

e-ISSN (Online) : 2622-8475

p-ISSN (Cetak) : 2656-9957

TIK

JURNAL TEKNOLOGI INFORMATIKA dan KOMPUTER



smart & prudent



ALAMAT REDAKSI

Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Universitas Mohammad Husni Thamrin
Kampus A Universitas Mohammad Husni Thamrin
Jl. Raya Pondok Gede No. 23 - 25, Kramat Jati,
Jakarta Timur 13550
Telp. (021) 8096411 ext. 1218, Hp: 085718767171
email: ojslppmumht@gmail.com;
<http://journal.thamrin.ac.id/index.php/jtik>



DEWAN REDAKSI

Penanggung Jawab

Prof. Dr. Soekidjo Notoatmodjo. SKM., M.CommH.
(Rektor Universitas Mohammad Husni Thamrin)

Managing Editor

Prof. Dr. dr. Kusharisupeni, M.Sc

Editor in Chief

Ir. Yohanes Bowo Widodo, M.Kom.

Section Editor

Sondang Sibuea, S.Kom., M.Kom
Ahmad Fitriansyah S.Kom, M.Kom.
Dedi Setiadi, ST., MM.
Mohammad Ikhsan Saputro, ST., M.Kom.
Mohammad Narji, S.Kom, M.Kom

Mitra Bebestari

Dr. Ir. Darmawan Napitupulu, M.Kom.
Prof. Dr. Dahlan Abdullah, ST., M.Kom, IPU,
ASEAN Eng
Dr. Tata Sutabri, S.Kom, MMSI.
Dr. Agung Suyatno
Yahdi Kusnadi, M.Kom.
Hesti Rian, S.Kom, M.Kom.
Abu Sopian, S.Kom, M.Kom.
Muhammad Ridwan Effendi, S.Kom, MMSI
Eka Satryawati, S.KOM., M.Kom
Rano Agustino, S.Kom., M.Kom
Aziz Setyawan Hidayat, S.Kom., M.Kom
Dr. Baso Maruddani, ST., MT

Alamat Redaksi	Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Mohammad Husni Thamrin Kampus A Universitas Mohammad Husni Thamrin Jl. Raya Pondok Gede No. 23 - 25, Kramat Jati, Jakarta Timur 13550 Telp. (021) 8096411 ext. 1218, Hp: 085718767171 email: ojslppmumht@gmail.com; http://journal.thamrin.ac.id/index.php/jtik
---------------------------	---

Kata Pengantar

Terimakasih Kami Panjatkan Kepada Tuhan yang Maha Esa, atas nikmat dan rahmat-Nya sehingga terbitlah Jurnal Ilmiah Kesehatan yang menumpang Fakultas Komputer Universitas Mohammad Husni Thamrin. Sebagai media publikasi ilmiah bagi akademisi di lingkungan Fakultas Komputer Universitas Mohammad Husni Thamrin dan akademisi pendidikan diluar Universitas Mohammad Husni Thamrin. Jurnal ini di berikan nama Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer (JTIK) dengan terbitan setahun dua kali (dua edisi) yaitu pada bulan Maret dan September. Jurnal adalah bentuk real dari Tri Dharma Kampus kepada bangsa Indonesia. Harapan dari terbitan jurnal ini mampu memberikan motivasi dan support bagi akademisi di lingkungan Universitas Mohammad Husni Thamrin untuk selalu berkarya dalam penelitian dan pengabdian yang dapat menjadi sumbangsih pada pembangunan bangsa Indonesia. Semoga Jurnal JTIK ini dapat bermanfaat bagi lingkungan akademisi Universitas Mohammad Husni Thamrin dan menjadi salah satu jurnal dalam skala nasional yang kompetitif dan profesional.

Maret 2022

Pemimpin Redaksi

DAFTAR ISI

Algoritma Sequential Search dan MD5 Pada Sistem Informasi Stok Barang <i>Reza Rifqi Maulana, Ratih Titi Komala Sari</i>	1-14
Rancang Bangun Sistem Informasi Pendaftaran Santri Online Implementasi Metode Rapid Application Development (RAD) <i>Yahdi Kusnadi, Rizky Julian Susanto</i>	15-26
Implementasi Metode Linear Discriminan Analysis Untuk Klasifikasi Biji Kopi <i>Rika Desma Yunita, Chaerur Rozikin, Mohamad Jajuli</i>	27-39
Rancang Bangun Sistem Deteksi Keramaian Berbasis Internet Of Things dalam mencegah penyebaran Covid -19 <i>Asep Taufik Muharram, Ariawan Andi Suhandana, Noorlela Marcheta</i>	40-52
Sistem Peringatan Kualitas Air dengan Teknologi IoT Berbasis Cloud pada Akuarium Air Tawar <i>Anggi Mardiyono, Ariawan Andi Suhandana, Muhammad Yusuf Bagus Rasyiidin</i>	53-62
Sistem Informasi Pengelolaan Obat Berbasis Web di Poliklinik Polres Kuningan <i>Aji Permana, Fitra Nugraha, Tarsono</i>	63-76
Aplikasi Dekstop Bot Asisten Berbasis C# Dengan Fitur Pengenalan Suara Dan Karakter <i>Muhammad Fathan Qalbi Madenda, Ratih Titi Komala Sari</i>	77-93
Algoritma Fisher-Yates Shuffle Pada Game Edukasi Jumble Hijaiyah <i>Albert Ramadhan, Ratih Titi Komala Sari</i>	94-106
Algoritma First In First Out-FIFO dan Early Warning Sistem Stok Barang <i>Ravi Anwar, Ratih Titi Komala Sari</i>	107-120
Perancangan dan Implementasi jaringan Thin Client Menggunakan Ncomputing <i>Ahmad Sumbaryadi, Toni Sukendar, Ahmad Ishaq, M.Ikhsan Saputro</i>	121-133
Media Pembelajaran Pengenalan Huruf Dan Angka Animasi 2 Dimensi Untuk Anak Usia Dini di masa Pandemi <i>Sarwindah, Syarah, Hengki, Elly Yanuarti</i>	134-143
Pembangunan Aplikasi Mobile Kontributor untuk Pengisian Informasi Publikasi dengan Model Agile <i>Fuad Lutfi, Budi Santoso, Baginda Oloan Lubis</i>	144-160
Perbandingan Performa Regresi Menggunakan Poisson, Support Vector, dan Ridge pada Prediksi Hasil Pengegajian Sengon <i>Anton Yudhana, Sunardi, Agus Jaka Sri Hartanta</i>	161-172
Jurnal Implementasi Sistem Distribusi Pesan dan Proses Data Secara Real Time dengan Apache Kafka <i>Fezan Nabawi</i>	173-189
Rancang Bangun Alat Kendali Smart Building Berbasis Wemos Pada PT. Citra Solusi Pratama <i>Tata Sutabri, Muhammad Bahrul Lutfianto, Yohanes Bowo Widodo, Rio Andriyat Krisdiawan</i>	190-199
Perancangan Sistem Monitoring Nutrisi pada Tanaman Hidroponik Berbasis Arduino Uno <i>Yohanes Bowo Widodo, Ahmad Gunawan, Tata Sutabri</i>	200-214

Simulasi Otomatisasi Sistem Penyiraman Tanaman Menggunakan Moisture Sensor Berbasis Mobile

Mohammad Narji, Rano Agustino, Dedi Setiadi, Febrianti Widyahastuti, Muhammad Ridwan Effendi..... 215-227

Pengamanan Dokumen Digital Perusahaan Menggunakan Metode Least Significant Bit (LSB) Dan Algoritma RC4 Stream Cipher

Handa Gustiawan, Hesti Rlan..... 228-246

Implementasi Modul Human Resource Management Berbasis ERP Open Source Studi Kasus: PT. XYZ

Riva Abdilah Aziz, Arfan Sansprayada, Kartika Mariskhana 247-259

Analisa Pengaruh Kualitas Layanan Website J&T Dengan Menggunakan Metode Webqual

Fariz Caisar Harum, Gilang Fatur Ramadhan, Sita Anggraeni, Ipin Sugiyarto..... 260-271

Perancangan Aplikasi Pencarian Lokasi Kerja Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) Pada PT.Kusri Teknik Abadi

Sondang Sibuea, Dedi Setiadi, M.Amin Sakaria, Ahmad Fitriansyah, Arie Bayu Untoro, Agung Fadilah... 272-287

Analisis Kebutuhan Hard Skill Komputer untuk Program Studi Sarjana Terapan Keuangan dan Perbankan PNJ

Rahmanita Vidyasari, Rodiana Listiawati 288-299

Hasil Keberhasilan Penerimaan Karyawan Baru Menggunakan Metode Na⁺ ve Bayes

Yuyun Yuningsih, Eka Puspita Sari.....300-317

Diagnosa Gejala yang Muncul Bersamaan pada Penderita Tuberculosis Menggunakan Algoritma Apriori dengan Substitusi Metode Bayesian pada Nilai Confidence

Delfany Arcadia Valeska, Fajri Rakhmat Umbara, Puspita Nurul Sabrina318-332

Klasifikasi Kerpibadian Berdasarkan Big Five Personality Menggunakan Metode Fuzzy Decision Tree Dengan Algoritma C4.5

Siti Aisah, Fajri Rakhmat Umbara, Herdi Ashaury333-349

Analisis Sentimen pada Aplikasi PeduliLindungi dengan Menggunakan Metode Improved K-Nearest Neighbor dan Lexicon Based

Nelsih Putriani, Fajri Rakhmat Umbara, Puspita Nurul Sabrina350-364

Algoritma Sequential Search dan MD5 Pada Sistem Informasi Stok Barang

*Reza Rifqi Maulana¹⁾, Ratih Titi Komala Sari²⁾

Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Universitas Nasional

Correspondence author: Reza Rifqi Maulana, rezarifqim2205@gmail.com

DOI : <https://doi.org/10.37012/jtik.v8i1.775>

Abstrak

Sistem informasi merupakan bagian terpenting dalam mengatur dan mengendalikan semua aktivitas. Plaza senayan adalah pusat perbelanjaan yang terletak di sekitar kawasan Gelora, Tanah Abang, Jakarta Pusat. Dalam memenuhi kebutuhan perusahaan khususnya pada bagian Gudang Plaza Senayan masih menggunakan cara manual yaitu dengan pencatatan data stok barang pada buku, cara tersebut tidak efisien karena data dapat dipalsukan dan memerlukan waktu yang cukup lama dalam proses merekap data. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem informasi dalam meningkatkan kegiatan pendataan perusahaan. Pada penelitian ini dibuat sebuah sistem informasi inventaris barang yang menerapkan *algoritma sequential search* dan *MD5*. Dengan adanya sistem informasi ini dapat mengurangi terjadinya kesalahan, menemukan data dengan cepat dan keamanan data menjadi lebih terjamin.

Kata Kunci: Sistem Informasi, Sequential Search, MD5

Abstract

Information systems are the most important part in regulating and controlling all activities.. Plaza Senayan is a shopping center located around the Gelora area, Tanah Abang, Central Jakarta. In meeting the company's needs, especially in the Plaza Senayan Warehouse section, they still use the manual method, namely by recording stok data on books, this method is less efficient because the data can be falsified and takes a long time to process data recapitulation. Therefore, an information system is needed to improve the company's data collection activities. In this research, an inventory information system is made that applies sequential search and MD5 algorithms. With this information system can reduce the occurrence of errors, find data quickly and data security becomes more secure.

Keywords: Information System, Sequential Search, MD5

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang sangat pesat akan memberikan banyak manfaat dalam berbagai aspek kehidupan manusia untuk membantu menyelesaikan pekerjaan. Dengan teknologi informasi yang semakin pesat akan lebih menghemat waktu, tidak mengonsumsi

banyak energi dan menghasilkan keakuratan penyajian data.(Pasaribu, 2021).Perusahaan memerlukan persediaan untuk memperlancar produksinya, dengan tujuan memperoleh keuntungan dalam jangka Panjang sehingga menjamin kelangsungan hidup perusahaan. Persediaan adalah asset perusahaan perdagangan dan salah satu dasar perusahaan yang harus dimiliki oleh suatu perusahaan dalam kegiatan perdagangan. Pencatatan persediaan untuk meminimalisir kerusakan pencurian barang dengan tujuan barang yang diterima sesuai dengan pesanan perusahaan.(Supriyanti et al., 2020). Perusahaan yang tidak memiliki sistem informasi akan mengalami kesulitan dalam mencatat karena dilakukan secara manual. Kesulitan yang sering terjadi pada sistem manual adalah pencarian data dan pelaporan stok barang (Rusmawan, 2020). Didalam proses pendataan stok di plaza senayan menerima barang secara manual, hal ini akan menyulitkan manajer untuk memeriksa data di Gudang. Saat ini sangat di butuhkan sebuah teknologi sistem informasi yang modern sehingga memudahkan manajer untuk mengontrol dan memonitor persediaan stok barang.(Sutanto, 2019)

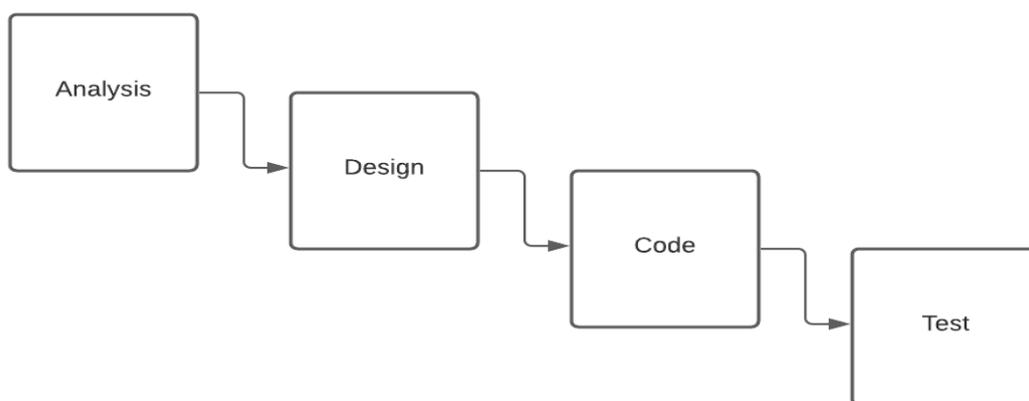
Kriptografi merupakan salah satu Teknik keamanan data dengan metode enkripsi sehingga data tidak dapat terbaca secara langsung oleh pihak yang tidak berkepentingan. Dalam membangun sebuah keamanan harus mempertimbangkan kerahasiaan, integritas dan ketersediaan . MD5 bisa digunakan untuk integritas data.(Ferdiansyah & Hasugian, 2020)

Tujuan dalam penelitian ini untuk mempermudah dalam pencarian data dan melihat stok barang di Gudang dengan menggunakan aplikasi berbasis web yang memiliki keamanan sehingga data perusahaan tidak diketahui oleh orang yang tidak berkepentingan.

METODE PELAKSANAAN

A. Model Incremental

Penulis menggunakan model pengembangan sistem yaitu model incremental. Model ini sangat cocok untuk mengimplementasikan aplikasi ini. Berikut ini tahapan dalam mengimplementasikan incremental ke dalam aplikasi web yang dibuat:



Gambar 1. Model Incremental

1) Analisis

Pada tahap pertama perancangan aplikasi mengumpulkan data menjadi informasi sehingga menjawab masalah-masalah yang berkaitan dengan penelitian.

2) Design

Dalam tahapan ini pembuatan design aplikasi yang memenuhi kebutuhan yang sudah di Analisa pada tahap sebelumnya.

3) Code

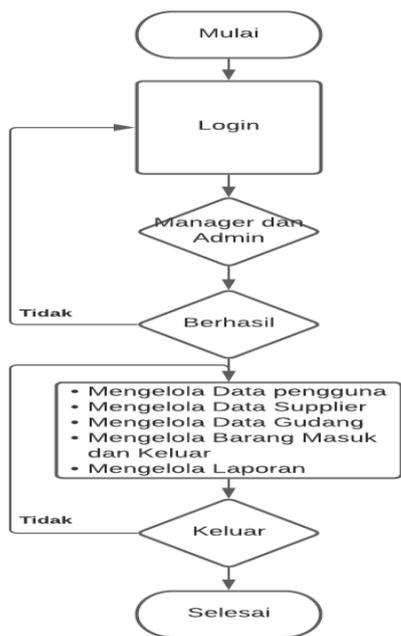
Pada tahap ini dilakukanya pengkodean yang mengimplementasikan hasil design yang telah di buat ke dalam Bahasa pemrograman web. Sistem bahasa pemrograman yang dipakai pada sistem adalah PHP, Database MySQL, javascript dan mengimplementasikan bootstrap.

4) Test

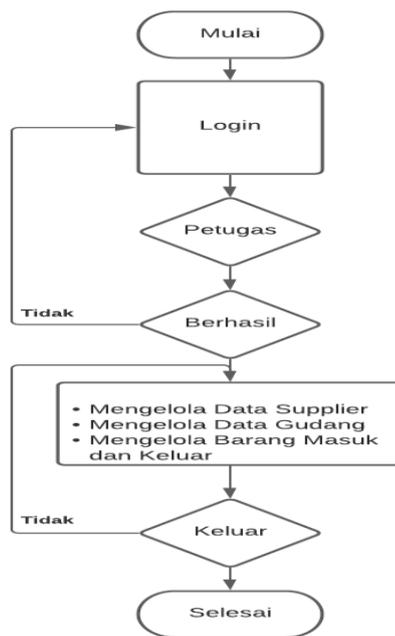
pada tahapan test pengujian ini aplikasi yang telah dibuat sebelumnya dilakukan dengan cara berurutan pada setiap bagian-bagian agar mengurangi kendala saat proses pemakaian aplikasi oleh pengguna.

B. Flowchart User

Berikut ini adalah tampilan dari flowchart user pada sistem inventory.



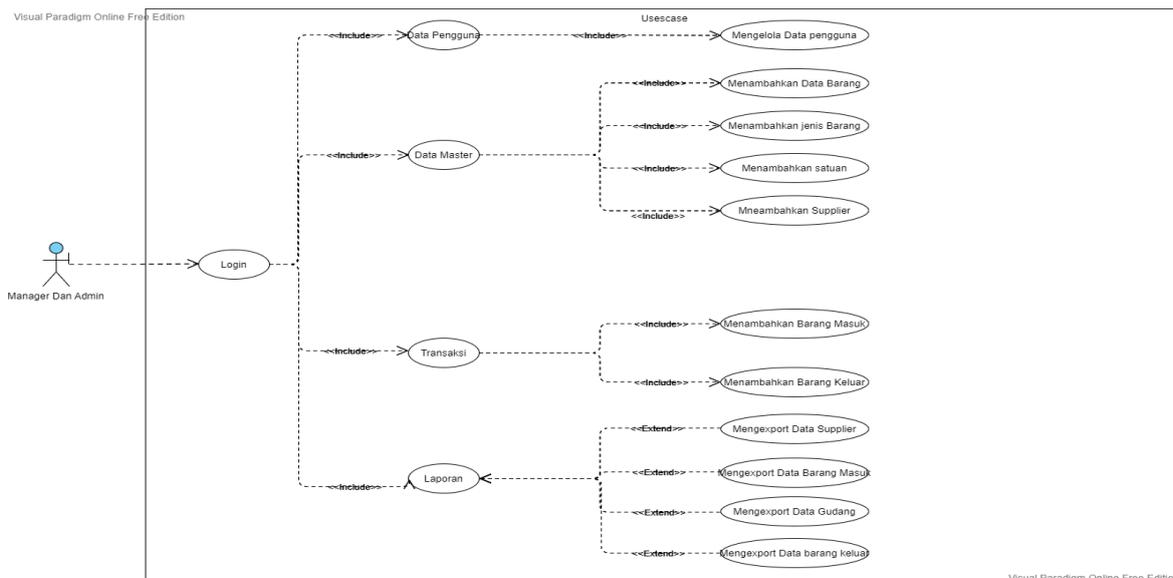
Gambar 2. Flowchart User Admin dan Manager



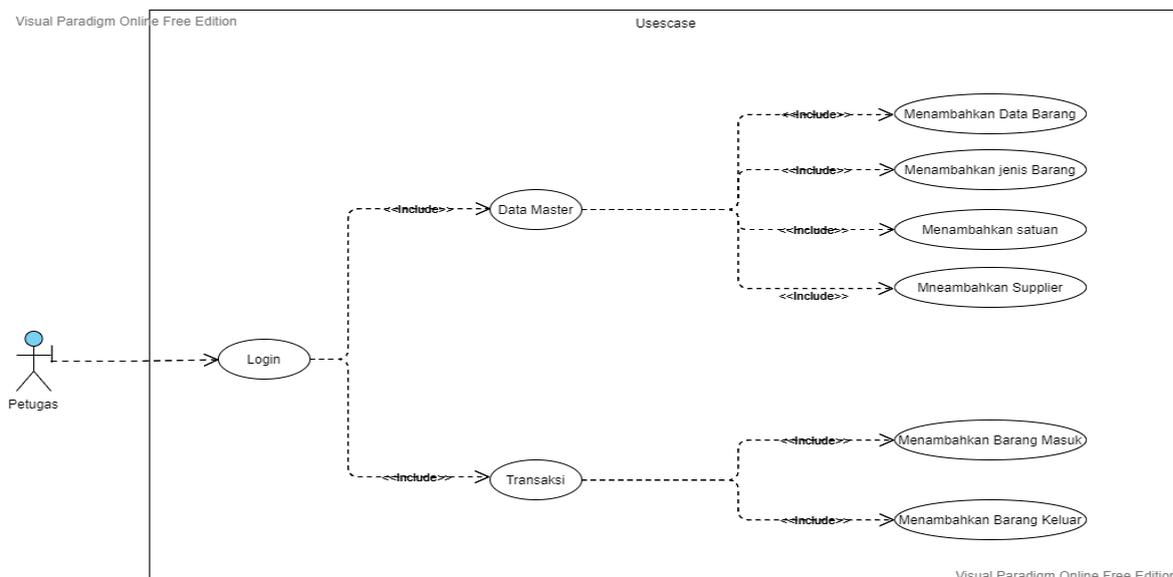
Gambar 3. Flowchart Petugas

- 1) Ketika user login dengan benar maka akan masuk ke dalam menu aplikasi
- 2) Jika user salah login maka akan kembali ke tampilan login
- 3) Kemudian untuk admin dan manager terdapat button untuk mengelola sistem inventory lebih banyak di bandingkan dengan petugas.
- 4) Keluar jika di klik akan muncul notif jika ingin lanjut keluar, bila tidak ingin keluar maka akan Kembali ke tampilan menu.

C. Usecase Diagram



Gambar 4. Usecase Manager dan Admin



Gambar 5. Usecase Petugas

D. Algoritma Sequential Search

Sequential Search merupakan Teknik pencarian data yang dilakukan secara urut dari depan hingga ke belakang berdasarkan kata kunci yang di cari dalam array 1 dimensi (Utami & Apridiansyah, 2019). Pencarian adalah aktivitas yang berulang dan teratur sehingga dapat membantu pengguna untuk mencari lebih banyak data (Chawla, 2019). Dalam algoritma sequential search proses pencarian data yang dilakukan dengan menyamakan data dan membandingkan satu persatu dari awal hingga data yang paling terakhir jika data yang

ditemukan tidak ada maka data yang dicari tidak tersedia di dalam sekumpulan data (Triana et al., 2019).

E. Algoritma MD5

Algoritma MD5 merupakan fungsi hash kriptografi (YUSUF, 2020). Hash kriptografi sendiri adalah suatu proses perubahan data menjadi data lain dengan Panjang tertentu sehingga tidak ada yang dapat mengetahui, output yang dihasilkan akan selalu sepanjang 32 bit. Dengan menggunakan MD5 data detail login pengguna aman karena data sudah tereknripsi (Agnihotri et al., 2020).

F. Waktu dan Tempat

Pembuatan sistem aplikasi informasi inventory kurang lebih selama 2 bulan (Oktober sampai dengan November 2021). Penelitian dan pengujian di lakukan di rumah peneliti yang beralamat Jl.Raya Gandul, Kel.Gandul ,Kec.cinere Kota Depok.

G. Alat dan Bahan

Tabel 1. Di bawah ini merupakan hardware yang digunakan pada proses pembuatan sistem informasi inventory.

Tabel 1. Hardware

Hardware	Spesifikasi
Processor	IntelCoreIi5-10300H CPU@250GHz 2,5GHZ
RAM	8GB DDR4 3200MHZ
Sistem Operasi	Windows 10
SSD	512GB

Tabel 2. Di bawah ini merupakan software yang digunakan pada proses pembuatan sistem informasi inventory.

Tabel 2. Software

Software
Chrome
Xampp
Sublime Text3

HASIL DAN PEMBAHASAN

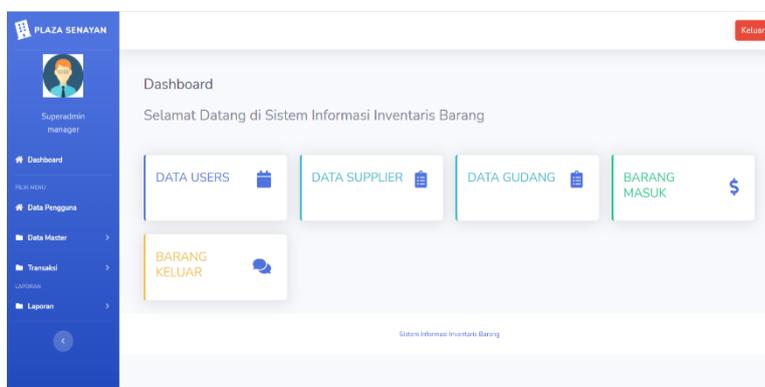
A. Tampilan Login



Gambar 6. Tampilan Login

Tampilan awal login ini menampilkan halaman awal program yang digunakan untuk masuk ke dalam sistem informasi inventory. Pada tampilan login berfungsi untuk memeriksa pengguna sesuai dengan username, password dan level pengguna.

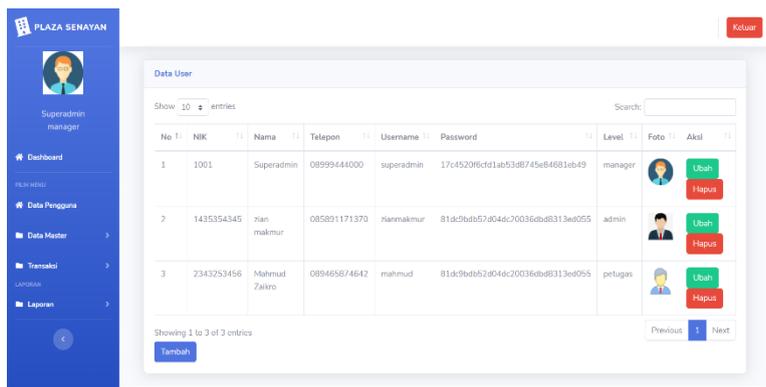
B. Tampilan Menu Utama



Gambar 7. Tampilan Menu Utama

Tampilan Menu Utama merupakan tampilan yang pertama kali muncul Ketika masuk ke web. Kemudian terdapat sub Menu Data Pengguna, Data Master, Transaksi dan laporan.

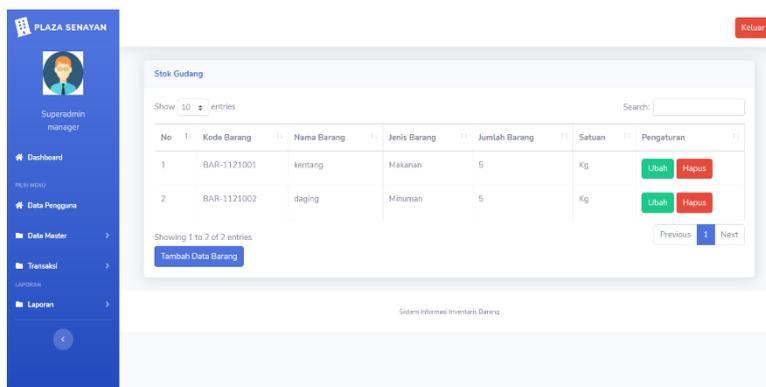
C. Tampilan Data Pengguna



Gambar 8. Tampilan Data Pengguna

Pada tampilan data pengguna akan menampilkan data pengguna yang sudah terdaftar, nik, nama, telepon, username, password, level dan foto.

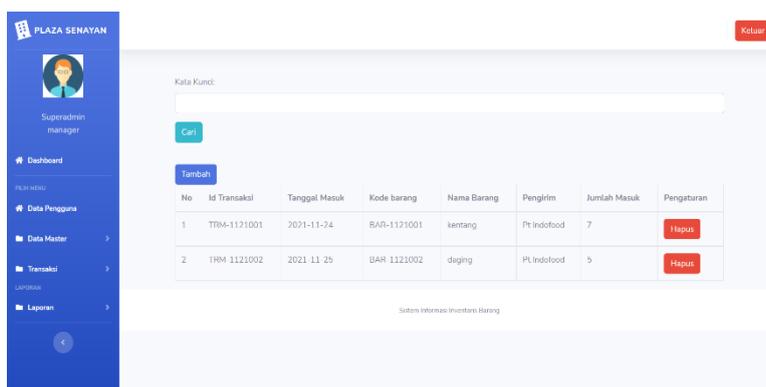
D. Tampilan Data Barang



Gambar 9. Tampilan Data Barang

Pada tampilan data barang akan menampilkan rincian mengenai stok barang di Gudang, kode barang, nama barang, jumlah barang dan satuan.

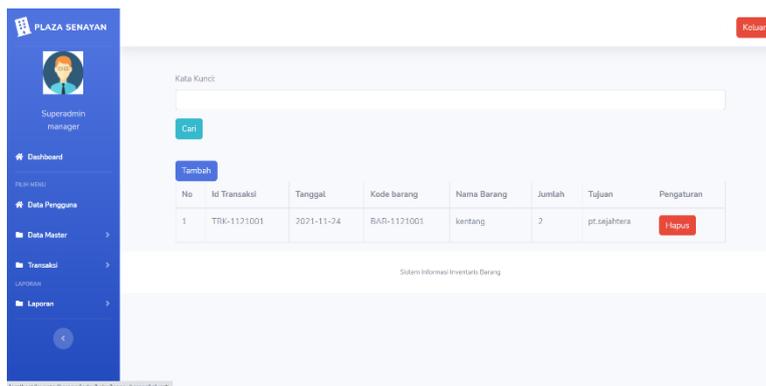
E. Tampilan Barang Masuk



Gambar 10. Tampilan Barang Masuk

Pada tampilan barang masuk akan menampilkan rincian mengenai barang yang masuk ke Gudang, id transaksi, tanggal masuk, kode barang, nama barang, pengirim dan jumlah masuk.

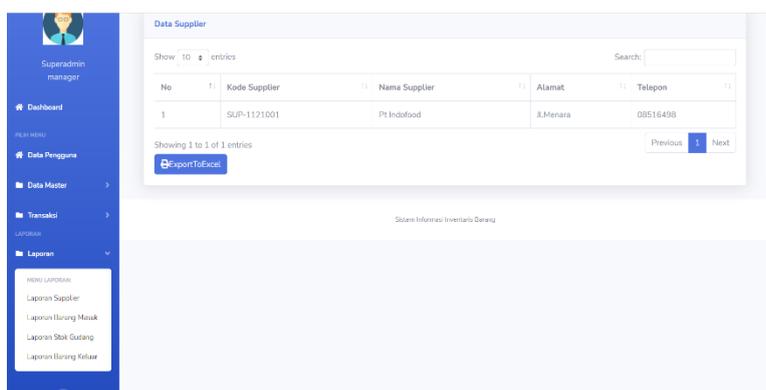
F. Tampilan Barang Keluar



Gambar 11. Tampilan Barang Keluar

Pada tampilan barang keluar akan menampilkan rincian mengenai barang yang keluar dari Gudang, id transaksi, tanggal, kode barang, nama barang, jumlah dan tujuan.

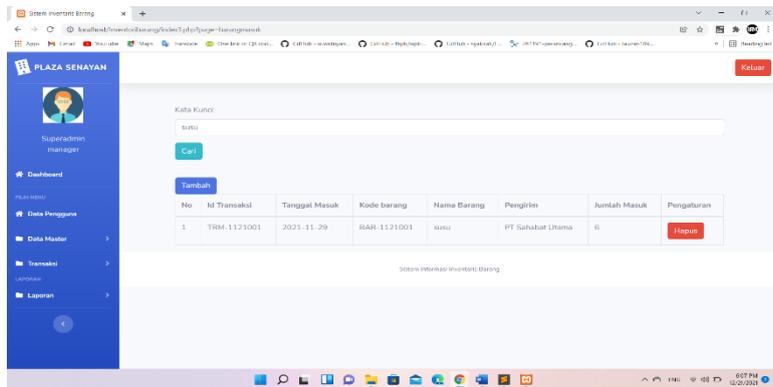
H. Tampilan laporan



Gambar 12. Laporan

Pada tampilan laporan terdapat beberapa pilihan laporan seperti laporan supplier, laporan barang masuk, laporan stok Gudang dan laporan barang keluar.

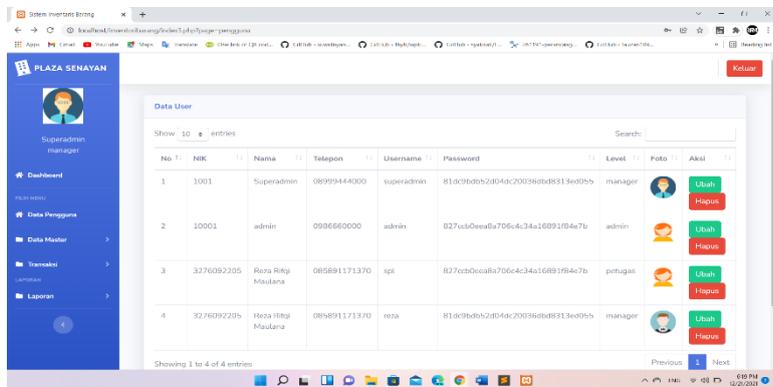
I. Tampilan pencarian Algoritma Sequential Search



Gambar 13. Tampilan pencarian algoritma sequential search

Pada tampilan pencarian dengan kata kunci “susu” menggunakan algoritma sequential search data yang di cari akan muncul pada tampilan yang sesuai dengan inputan pencarian. Dengan algoritma sequential search proses pencarian data dilakukan dengan menyamakan data dan membandingkan satu persatu dari awal hingga data paling terakhir.

J. Tampilan password MD5



Gambar 14. Tampilan password MD5

Pada tampilan password setiap pengguna yang terdaftar data – data password akan berubah menjadi enkripsi yang kemudian tersimpan di dalam database. Sehingga menambah nilai keamanan data pada sistem dan tidak ada pengguna yang akan mengetahui setiap password dari pengguna lainnya.

K. Pengujian Aplikasi

Tahapan ini merupakan hasil pengujian black box secara otomatis yang dilakukan dengan menggunakan software Selenium IDE, Selenium IDE merupakan tools yang paling

sederhana yang digunakan untuk mensimulasikan interaksi user secara otomatis, pengujian yang dilakukan dengan mengaktifkan perekaman di dalam IDE kemudian memainkan skenario pengujian.

pengujian dilakukan untuk mengetahui fungsi-fungsi dari perangkat lunak yang sudah di rancang.

Tabel 3. Pengujian Algoritma Md5

No	Password	Nama	Waktu	Hasil Hash
1.	Maryono123	Maryono Sulistiyo	21 ms	F173b20d78a876234ee05d7d1f0918a0
2.	Gilangrmdh99	Gilang Ramadhan	60 ms	D6eeb96ef302a1673c1130a8ecd48bcb
3.	Mali567	Muhammad Ali	53 ms	42585dc56021bf58e521c4d871c76708

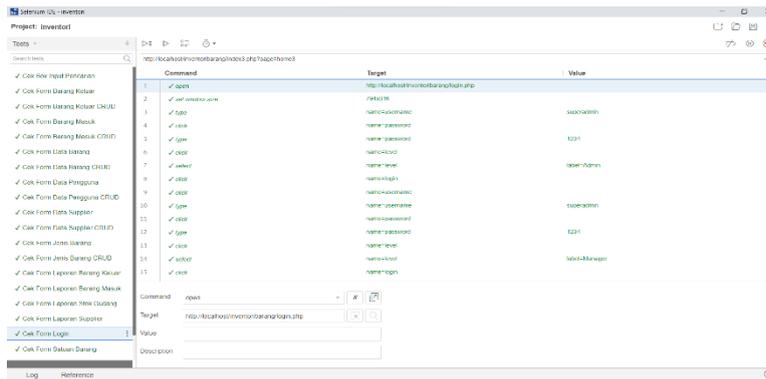
Pada pengujian table 3, dapat dilihat bahwa pada data password mendapatkan nilai hash f173b20d78a876234ee05d7d1f0918a0 dengan Panjang 32 bit. Ketika melakukan pengujian dengan inputan password yang berbeda maka hasil hash yang dihasilkan akan berbeda tetapi jika pengujian dengan inputan password yang sama maka hasil hash yang dihasilkan akan tetap sama. Akurasi pada md5 sangat sensitive jika berbeda 1 karakter saja dapat merubah nilai hash.

Tabel 4. Pengujian Algoritma Sequential Search

No	Id Transaksi Yang Di Cari	Kode Barang	Waktu	Hasil Nama Barang Yang Diperoleh
1.	TRM-0122001	BAR-0122016	8 ms	Susu
2.	TRM-0122048	BAR-0122016	10 ms	Laptop Asus
3.	TRM-0122078	BAR-0122014	7 ms	Kol
4.	TRM-0122168	BAR-0122005	9 ms	Nutrisari
5.	TRM-0122200	BAR-0122013	11 ms	Melon

Pada pengujian table 4, pengujian dilakukan dengan menggunakan data dummy sebanyak 200 data, sequential search dapat menemukan data yang di cari secara tepat sesuai inputan. Data yang di cari mendapat nilai kecepatan yang berbeda – beda sesuai dengan banyaknya data pada database.

Pengujian yang dilakukan secara otomatis dilakukan menggunakan satu aplikasi. Hasil dari pengujian website dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 15. Status pengujian

Dapat dilihat pada hasil dari status pengujian website parameter pengujianya jika hasil perekaman menunjukkan warna hijau maka status pengujian berhasil dengan benar tanpa ada error pada program.



Gambar 16. Test Result

Hasil di atas menunjukkan dari test result pengujian website secara otomatis, pada gambar di atas menunjukkan bahwa tidak ditemukan kegagalan dalam tes result dari website yang telah dilakukan pengujian.

SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Sistem informasi yang dirancang dengan menggunakan algoritma sequential search dan MD5 yang dimaksud untuk mempermudah perusahaan sebagai berikut :

1. Dapat mempercepat kinerja petugas dalam mengelola stok barang.
2. Dengan rancangan aplikasi ini dapat mempermudah pencarian barang dengan form pencarian data barang .pengolahan laporan data barang, seperti data barang masuk,

barang keluar,supplier, stok Gudang.

3. Dengan menggunakan md5 dapat menjaga kerahasiaan data pengguna.

B. Saran

1. Pembuatan aplikasi sistem informasi barang berbasis web perlu dilakukan untuk menyesuaikan teknologi yang akan terus berkembang.
2. Peningkatan pengawasan dan pengendalian terhadap stok Gudang dengan menggunakan aplikasi sistem informasi barang.
3. Aplikasi berbasis web menggunakan internet sehingga perlu diperhatikan bahwa aplikasi ini memerlukan koneksi internet yang kuat untuk meningkatkan dayaguna dan fungsi dari sistem informasi barang.

REFERENSI

- Agnihotri, D., Ahmed, S., Darekar, D., Gadkari, C., Jaikar, S., & Pawar, M. (2020). A Secure Document Archive Implemented using Multiple Encryption. *Proceedings - International Conference on Smart Electronics and Communication, ICOSEC 2020, Icosec*, 765–770. <https://doi.org/10.1109/ICOSEC49089.2020.9215302>
- Chawla, S. (2019). Intelligent web search system for personalised web search based on recommendation of web page communities. *International Journal of Intelligent Systems Design and Computing*, 3(1), 12. <https://doi.org/10.1504/ijisdc.2019.105793>
- Ferdiansyah, R., & Hasugian, P. M. (2020). Data Security System login With MD5 Algorithms in Applications deskresy.com. *Journal Of Computer Networks, Architecture and High Performance Computing*, 2(1), 72–76. <https://doi.org/10.47709/cnabc.v2i1.359>
- Pasaribu, J. S. (2021). Development of a Web Based Inventory Information System. *International Journal of Engineering, Science and*
- Rusmawan, U. (2020). Sistem Informasi Produksi Barang Pada PT ABC. *Jurnal Jaring SainTek*, 2(1), 41–48. <https://doi.org/10.31599/jaring-saintek.v2i1.159>
- Supriyanti, D., Kesumawati, C. S., & ... (2020). Design Information System Stock Inventory To Manage Data Of Goods (Case Study: PT Monier). *Aptisi Transactions on*

- Sutanto, P. H. (2019). Perancangan System Stok Barang Di Warehouse Berbasis Web. *Jusikom : Jurnal Sistem Komputer Musirawas*, 4(1), 9–18. <https://doi.org/10.32767/jusikom.v4i1.409>
- Triana, Y. S., Rochana, A., & Saputri, A. E. (2019). Implementasi Sequential Search Pada Pencarian Data Tarif Aplikasi Perjalanan Dinas Karyawan PT Telkom Akses. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 3(2), 202–209. <https://doi.org/10.29207/resti.v3i2.920>
- Utami, M., & Apridiansyah, Y. (2019). Implementasi Algoritma Sequential Searching Pada Sistem Pelayanan Puskesmas Menggunakan Bootstrap (Studi Kasus Puskesmas Kampung Bali Bengkulu). *JSAI (Journal Scientific and Applied Informatics)*, 2(1), 81–86. <https://doi.org/10.36085/jsai.v2i1.166>
- YUSUF, K. (2020). Penerapan Algoritma Md5 Sebagai Pengaman Akun Pada Aplikasi Web Emusrenbang Kota Binjai. *JTIK (Jurnal Teknik Informatika Kaputama)*, 4(1), 29–34. <https://jurnal.kaputama.ac.id/index.php/JTIK/article/view/221>

Rancang Bangun Sistem Informasi Pendaftaran Santri Online Implementasi Metode Rapid Application Development (RAD)

(Studi Kasus : MA. Al-Wutsqo Tanah Baru Depok)

Yahdi Kusnadi¹, Rizky Julian Susanto²

¹Sistem Informasi Akuntansi, Universitas Bina Sarana Informatika

²Sistem Informasi Universitas Nusa Mandiri

Correspondence Author: yahdi.ydk@bsi.ac.id, Jakarta, Indonesia

DOI : <https://doi.org/10.37012/jtik.v8i1.839>

Abstrak

Madrasah Aliyah Al-Wutsqo ini masih melakukan pengolahan data calon santri dan santriwati secara manual atau secara tulis tangan dan mempromosi informasi madrasah sistem tersebut masih menggunakan brosur, dan spanduk. Hal ini menyebabkan proses yang dilakukan sangat lama dan banyak memakan waktu dan jangkauan promosinya kurang. Masalah semacam ini adalah hal yang biasa setiap tahun ajaran baru bergulir. Tentunya sistem seperti ini sangat tidak menguntungkan, baik untuk para panitia penerimaan santri dan santriwati baru maupun bagi pihak administrasi sendiri serta bagi para pengurus badan wakaf itu sendiri. Bilamana penyebaran informasi di rasa lebih efektif apabila sistem informasi pendaftaran santri baru berbasis web pada Madrasah Aliyah Al-Wutsqo Tanah Baru Depok sebagai media penyebaran informasi kepada masyarakat secara meluas mengenai profile dan berita informasi yang berada di Madrasah Aliyah Al-Wutsqo.

Kata Kunci: Pendaftaran, Online, Website

Abstrack

Madrasah Aliyah Al-Wutsqo is still processing data on prospective students and female students manually or by hand and promoting madrasa information, the system still uses brochures and banners. This causes the process to be carried out very long and takes a lot of time and the scope of promotion is less. This kind of problem is a common thing every new school year rolls around. Of course, such a system is very unprofitable, both for the admissions committee for new students and students as well as for the administration itself and for the administrators of the waqf body itself. If the dissemination of information is deemed more effective if the information system for registration of new students is web-based at Madrasah Aliyah Al-Wutsqo Tanah Baru Depok as a medium for disseminating information to the public widely regarding profiles and news information in Madrasah Aliyah Al-Wutsqo.

Keywords: Registration, Online, Website

PENDAHULUAN

Kebutuhan yang semakin tinggi terhadap pendidikan yang bermutu menunjukkan bahwa pendidikan telah menjadi salah satu hal yang sangat penting untuk membangun dan menata kehidupan yang kuat dan berwibawa, serta memiliki peran yang sangat strategis dalam pembangunan peradaban manusia. Dengan pendidikan yang baik akan banyak melahirkan masyarakat yang terpelajar dan berakhlak mulia yang menjadi tonggak utama dalam membangun masyarakat sejahtera dan mandiri. Di sisi lain pendidikan juga memberikan

sumbangan nyata terhadap pertumbuhan ekonomi melalui penyediaan tenaga kerja yang berkompeten, menguasai teknologi dan mempunyai fungsi kerja yang tinggi. Berdasarkan pengamatan penulis, Madrasah Aliyah Al-Wutsqo ini masih melakukan pengolahan data calon santri dan santriwatinya secara tulis tangan dan mempromosi informasi madrasah aliyah tersebut masih menggunakan brosur, dan spanduk. Hal ini menyebabkan proses yang dilakukan sangat lama dan banyak memakan waktu dan jangkauan promosinya kurang. Masalah semacam ini adalah hal yang biasa setiap tahun ajaran baru bergulir. Tentunya sistem seperti ini sangat tidak menguntungkan, baik untuk para panitia penerimaan santri dan santriwati baru maupun bagi pihak administrasi sendiri serta bagi para pengurus badan wakaf itu sendiri. Bilamana penyebaran informasi di rasa lebih efektif apa bila Madrasah Aliyah Al-Wutsqo mempunyai *website* informasi akademis sebagai media penyebaran informasi kepada masyarakat secara meluas mengenai *profile* dan berita informasi yang di berikan.

METODE

A. Teknik Pengumpulan Data

a. Observasi

Penulis melakukan observasi dengan cara datang langsung ke Madrasah Aliyah Al-Wutsqo, secara langsung mengamati apa yang menjadi pokok pembahasan penulis dalam penulisan skripsi ini.

b. Wawancara

Melakukan tanya jawab secara langsung kepada tata usaha atau narasumber yang berkaitan tentang masalah skripsi yang kita buat di Madrasah Aliyah Al-Wutsqo.

c. Studi Pustaka

Penelitian yang dilakukan ini ditunjang oleh beberapa buku dan jurnal-jurnal dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya sebagai bahan referensi yang berisikan teori-teori dan konsep-konsep yang berkaitan dengan masalah yang dibahas serta catatan-catatan kuliah dan beberapa penunjang lainnya.

B. Metode Pengembangan Sistem

Metode yang digunakan peneliti adalah Rapid Application Development (RAD), dengan tahapan kegiatan sebagai berikut:

a. Perencanaan Kebutuhan.

Dalam tahap ini dilakukan identifikasi masalah dan pengumpulan data yang diperoleh dari pengguna atau *stakeholder* dengan tujuan mengidentifikasi maksud akhir atau tujuan dari sistem serta kebutuhan akan informasi yang diinginkan. Pada tahap ini keterlibatan kedua belah pihak yaitu *stakeholder* dan pembuat sistem sangatlah penting dalam mengidentifikasi kebutuhan untuk pengembangan suatu sistem.

b. Desain Sistem.

Tahap ini memerlukan keaktifan pengguna yang terlibat untuk mencapai tujuan, karena dalam tahap ini dapat dilakukan proses desain dan proses perbaikan desain secara berulang-ulang apabila masih terdapat kekurangan, kesalahan dan ketidaksesuaian desain terhadap kebutuhan pengguna yang telah diidentifikasi pada tahap perencanaan kebutuhan. Hasil dari kegiatan pada tahap ini adalah menghasilkan rancangan atau desain spesifikasi *software* yang meliputi organisasi di dalam sistem secara umum, struktur data, informasi yang akan dihasilkan dan kegiatan lainnya.

c. Proses pengembangan dan pengumpulan *feedback*.

Setelah dilakukan identifikasi dan perencanaan dari semua kebutuhan system dan membuat rancangan dari semua kebutuhan ini, maka dilakukanlah tahap selanjutnya, yaitu proses pengembangan dan pengumpulan *feedback*, dimana dalam tahap ini desain sistem yang telah dibuat dan disepakati, diubah ke dalam bentuk aplikasi versi beta sampai dengan versi final dan programmer juga harus terus-menerus melakukan kegiatan pengembangan dan integrasi dengan bagian-bagian terkait lainnya dalam sistem sambil terus mempertimbangkan *feedback* dari pengguna atau *stakeholder*. Diharapkan proses berjalan lancar maka dapat berlanjut ke tahapan berikutnya yaitu tahap implementasi dan penyelesaian aplikasi, namun jika aplikasi yang dikembangkan belum sepenuhnya menjawab kebutuhan maka programmer akan kembali mengerjakan ke tahap desain sistem.

d. Implementasi atau penyelesaian produk.

Setelah ketiga tahap kegiatan diatas (Perencanaan Kebutuhan, Desain Sistem dan Proses pengembangan dan pengumpulan *feedback*), maka tahap selanjutnya adalah tahap Implementasi atau penyelesaian produk, dimana dalam tahap ini programmer menerapkan desain dari suatu sistem yang telah disetujui pada tahap kegiatan sebelumnya, namun sebelum sistem diterapkan, harus terlebih dahulu dilakukan proses kegiatan pengujian terhadap program untuk mendeteksi dan memperbaiki kesalahan yang ada pada program

dari sistem yang dikembangkan. Tanggapan terhadap sistem yang sudah dibuat dan mendapat persetujuan mengenai sistem tersebut harus dilakukan secara efektif dan efisien.

PEMBAHASAN

Dalam melihat permasalahan dari system yang ada, maka peneliti melakukan pendekatan dari metode yang digunakan yaitu Rapid Application Development (RAD)

A. Tahap Perencanaan Kebutuhan.

Dalam tahap ini peneliti melakukan kegiatan yang berhubungan dengan perencanaan terhadap kebutuhan sistem hasil analisis permasalahan.

Sistem pendaftaran secara *online* berbasis *web* dimana calon santri dan tata usaha atau operator tidak bertatap muka secara langsung. Calon santri melakukan pendaftaran melalui media *browser*.

Berikut ini spesifikasi kebutuhan (*system requirement*) dari sistem pendaftaran santri baru. Dari hasil analisis kebutuhan diatas, maka didapatkan bentuk penggambaran *use case diagram* sebagai berikut:

a. *Use Case Diagram* Pendaftaran Santri Baru *Online* Halaman *User*

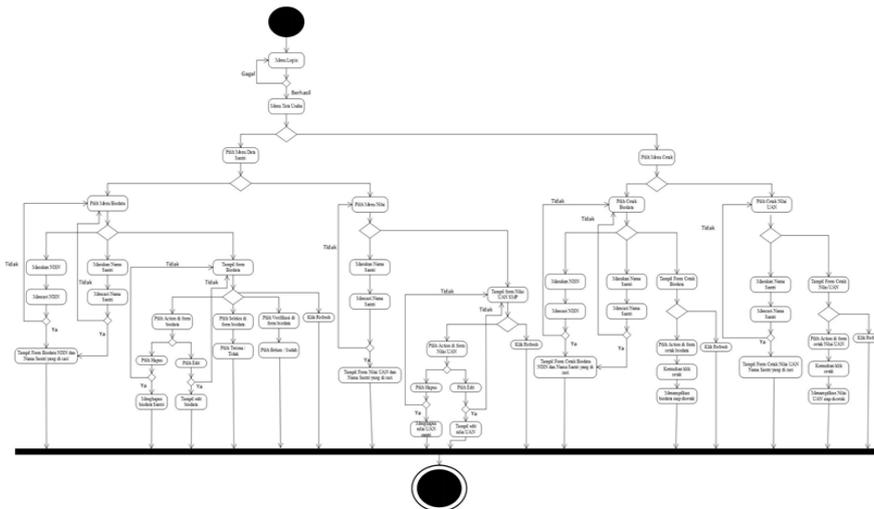
Halaman *User* :

A1. Calon santri dapat mendaftar di daftar santri untuk mendapatkan no peserta dan *password*.

A2. Calon santri dapat melihat calon pendaftar lain di menu calon pendaftar.

A3. Calon santri dapat *login*.

A4. Calon santri dapat memasukan biodata, nilai uan SMP dan mencetak di data santri ketika sudah *login*.



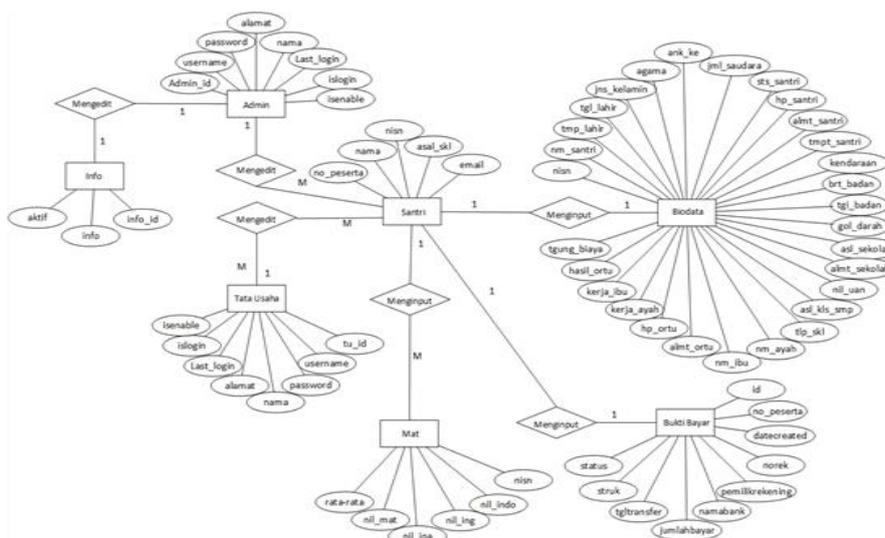
Gambar 5. Activity Diagram Proses Data Santri

B. Desain Sistem

Tahap kedua dalam penggunaan metode Rapid Application Development (RAD), adalah membuat desain system yang akan dipergunakan setelah kebutuhan system selesai di analisis dan terpenuhi. Adapun desain system yang dibuat adalah:

a. Desain Database

Dalam hal desain system, peneliti melakukan pendekatan desain database dengan menggunakan Teknik ERD (*Entity Relationship Diagram*), sebagai berikut:



Gambar 6. Entity Relation Diagram

Dari desain ERD ini akan terbentuk table-table (file-file) yang akan digunakan dalam desain database, sebagai berikut:

Tabel Santri, Tabel Biodata, Tabel Mata Pelajaran, Tabel Admin, Tabel Tata usaha, Tabel Info dan Tabel Bukti Bayar.

b. Disain *User Interface*

Dalam membuat disain user interface ini, peneliti membuat semacam prototype sederhana yang tergambar dalam pola-pola sebagai berikut:



	
Login Santri	
No Peserta :	<input type="text"/>
Password :	<input type="password"/>
<input type="button" value="Login"/>	

Gambar 7. Tampilan *Login Santri*



Form Pendaftaran	
Nama Lengkap Calon Santri Baru :	<input type="text"/>
No. Induk Siswa Nasional (NISN) :	<input type="text"/>
Asal Sekolah (SMP/ Sederajat) :	<input type="text"/>
Email :	<input type="text"/>
Gambar Verifikasi :	
	(Masukan 6 kode diatas)
	<input type="text"/>
<input type="button" value="Daftar"/>	

Gambar 8. Tampilan *Daftar Santri*

Form Daftar Calon Santri

<< First | < Prev | 1 | Next > | Last >>

No	No Peserta	Nama	Asal Sekolah	Verifikasi
1	201306001	RIZKY JULIAN SUSANTO	SMP N 253	Sudah
2	201306002	WOW	SMP 89	Belum
3	201306003	RIEI	SMP 89	Sudah

3 Pendaftar	2 Sudah Verifikasi	1 Belum Verifikasi
Nama	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input type="button" value="Cari"/>

Gambar 9. Tampilan Calon Pendaftar

Form Biodata

A. DATA PRIBADI SANTRI

NISN :

Nama Santri :

Tempat Lahir :

Tanggal Lahir :

Jenis Kelamin : Pria Wanita

Agama :

Anak Ke : Dari :

Status Anak :

No HP :

B. KETERANGAN TEMPAT TINGGAL SANTRI

Alamat Santri :

Masih tinggal dengan :

Kendaraan :

C. KETERANGAN JASMANI

Berat Badan : Kg

Tinggi Badan : Cm

Golongan Darah :

Gambar 10. Tampilan Isi Biodata

Silahkan Isi Nilai UAN SMP Anda

Mata Pelajaran	Nilai Ujian Akhir Nasional SMP				Jumlah
	B.Indonesia	B.Ingggris	IPA	Matematika	
Nilai	<input type="text" value="90"/>	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="97.5"/>
<input type="button" value="SIMPAN"/>					

Gambar 11. Tampilan Isi Nilai UAN



Gambar 12. Tampilan Mencetak Biodata dan Nilai UAN



Gambar 13. Tampilan *Login* Admin dan Tata Usaha



Gambar 12. Tampilan Menu Admin

C. Proses pengembangan dan pengumpulan *feedback*

Setelah dilakukan identifikasi dan perencanaan dari semua kebutuhan sistem dari MA. Al Wutsqo ini dan membuat rancangan dari semua kebutuhannya, maka dilakukanlah kegiatan pada tahap selanjutnya selanjutnya, yaitu proses pengembangan dan pengumpulan *feedback*,

dimana dalam tahap ini desain sistem yang telah dibuat dan disepakati pada MA. Al Wutsqo diubah ke dalam bentuk aplikasi versi beta sampai dengan versi final dan programmer juga harus terus melakukan kegiatan pengembangan dan integrasi dengan bagian-bagian terkait lainnya dalam sistem sambil terus mempertimbangkan *feedback* dari pengguna atau *stakeholder* (dalam hal ini saran dan masukan dari pengguna sistem di MA. Al Wutsqo). Diharapkan proses pembuatan program dan yang berhubungan dengannya dapat berjalan lancar maka kegiatan dapat berlanjut ke tahapan berikutnya yaitu tahap implementasi dan penyelesaian produk, namun jika aplikasi yang dikembangkan belum sepenuhnya menjawab kebutuhan maka programmer akan kembali mengerjakan ke tahap desain sistem.

D. Implementasi atau penyelesaian produk

Setelah ketiga tahap kegiatan diatas (Perencanaan Kebutuhan, Desain Sistem dan Proses pengembangan dan pengumpulan *feedback*), maka tahap selanjutnya yang dilakukan pada MA. Al Wutsqo adalah tahap Implementasi (penerapan produk) atau penyelesaian produk, dimana dalam tahap ini programmer sudah harus mantap menerapkan desain dari suatu sistem yang telah disetujui pada tahap kegiatan sebelumnya, namun sebelum sistem diterapkan, harus terlebih dahulu dilakukan proses kegiatan pengujian atau evaluasi terhadap program untuk mendeteksi (*bug*) dari program dan memperbaiki kesalahan (*error*) yang ada pada program dari sistem yang dikembangkan. Tanggapan terhadap sistem yang sudah dibuat dan mendapat persetujuan mengenai sistem tersebut harus dilakukan secara efektif dan efisien.

KESIMPULAN

Dengan adanya Sistem Informasi Pendaftaran Santri Baru diharapkan dapat mempermudah *user* atau calon jamaah untuk melakukan pendaftaran secara *online*. Sebagai sarana menyebarkan informasi dan pengenalan Madrasah Aliyah Al-Wutsqo kepada masyarakat umum. Dengan adanya Sistem Informasi Pendaftaran Santri Baru, Tata usaha dapat melakukan pengelolaan data, dapat mencetak data untuk jadikan laporan.

Penambahan fasilitas Tanya jawab secara online dengan *chat* agar pengunjung atau santri dapat bertanya langsung tanpa menelpon atau dengan *fax*.

Harus melakukan pemeliharaan web secara rutin dan berkala setelah di *upload* di *internet*, dan menambah berita kegiatan di Madrasah Aliyah Al-Wutsqo dan *gallery* serta menambah informasi-informasi yang di butuhkan santri agar santri dapat *mengupdate* informasi melalui *website* tanpa harus telpon ke madrasah.

Sistem Informasi Pendaftaran Santri Baru Berbasis *Web* ini bila di kembangkan menjadi sebuah sistem akademik sekolah untuk santri sangat berguna sekali untuk aktifitas belajar dan mengakses informasi lainnya

REFERENSI

- Amborowati, armadyah, 2017. pengantar pemograman terstruktur. Yogyakarta : Andi Offset.
- A.S, Rosa dan Shalahuddin, M. 2019. Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur Dan Berorientasi Objek) Bandung: Modula.
- Kadir, Abdul. 2014. Membuat Aplikasi Web dengan PHP + Database MySQL. Yogyakarta: Andi Offset.
- Ramadhani, Nurul Azizah Yaoma, Triono Ramadhian Agus dan Purnama Bambang Eka. 2012. Pembangunan Sistem Informasi Penerimaan Siswa Baru Di Sekolah Menengah Kejuruan Al-Irsyad Tegal. ISSN: 1979-9330. Tegal: *Indonesian Jurnal an Computer Science Speed (IJCSS)* 13 *FTI UNSA* Vol. 9, No 3 Desember 2012: 1-9. Diambil dari: ejournal.unsa.ac.id/index.php/ijcss/article/view/664/385 (20 April 2013)
- Suci, Ayu Rindy Mutiara, Purnama Bambang Eka dan Sukadi. 2012 Sistem Informasi Pendaftaran Online Pada Sekolah Menengah Atas Negeri 2 Pacitan. ISSN: 1979-9330. Surakarta: *Jurnal Speed* Vol. 9, No 2 Agustus 2012: 234-239. Diambil dari: <http://unsa.ac.id/ejournal/index.php/ijcss/article/view/475> (20 April 2013)
- Uryanto, Angga dan Purnama Bambang Eka. 2012. Komputerisasi Penerimaan Peserta Didik Di SMP 1 Mejobo Kudus Berbasis Web. ISSN: 2302-1136. Surakarta: *Jurnal Seruni FTI UNSA* 2012 Vol. 1, 490-494. Diambil dari: <http://www.ejournal.unsa.ac.id/index.php/seruni/article/view/508> (20 April 2013)
- Wicaksono, yogi dan dan SmitDev Community. 2014. Membangun Bisnis Online dengan Mambo. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo.
- Widodo, Chomsin S dan Jasmadi. 2010. Menyusun Bahan Ajar Berbasis Kompetensi. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo

Implementasi Metode Linear Discriminan Analysis Untuk Klasifikasi Biji Kopi

Rika Desma Yunita¹⁾, Chaerur Rozikin²⁾, Mohamad Jajuli³⁾

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Singaperbangsa Karawang

Correspondence author: rika.yunita17180@student.unsika.ac.id

DOI : <https://doi.org/10.37012/jtik.v8i1.664>

Abstrak

Kopi merupakan salah satu minuman paling populer di dunia, dalam bidang pertanian kopi menjadi salah satu komoditas peluang pengembang pasar dan perdagangan dunia. Setiap jenis biji kopi memiliki rasa, aroma, tingkat kafein dan harga pasar yang berbeda. Banyaknya jenis biji kopi yang terdapat di Indonesia dengan bentuk yang hampir mirip dan sulit untuk dibedakan, untuk mengetahui varietas biji kopi tersebut hanya berdasarkan penglihatan semata atau dapat dikatakan dengan menggunakan metode tradisional dan dengan pengetahuan yang didapat, memungkinkan terjadinya kesalahan karena perbedaan pendapat untuk penilaiannya. Penerapan teknik pengolahan citra digital untuk penelitian ini melakukan identifikasi jenis biji kopi dengan algoritma *Linear Discriminan Analysis* (LDA) untuk proses klasifikasi tiga jenis biji kopi arabika, biji kopi robusta dan biji kopi liberika. Ekstraksi fitur digunakan sebagai pengenalan objek, dengan menggunakan ekstraksi warna HSV dan ekstraksi bentuk menggunakan fitur *eccentricity*, *area* dan *perimeter*. Metode yang diterapkan dalam penelitian ini yaitu dengan tahapan akuisisi citra, preprocessing, ekstraksi fitur, penerapan LDA, evaluasi. Hasil dari penelitian ini dengan menggunakan 150 dataset dapat menghasilkan akurasi sebesar 84% untuk performa lainnya dengan nilai *precision* 95% , *recall* 88% dan *F-Measure* 86%.

Kata Kunci: *biji kopi, klasifikasi, LDA, hsv, eccentricity*

Abstract

Coffee is one of the most popular drinks in the world, in the field of agriculture, coffee is one of the commodities of opportunity for market development and world trade. Each type of coffee bean has a different taste, aroma, caffeine level and market price. The number of types of coffee beans found in Indonesia with almost similar shapes and difficult to distinguish, to find out the varieties of coffee beans is only based on sight or can be said using traditional methods and with one own's knowledge, it is possible to make mistakes due to differences of opinion. The application of digital image processing techniques for this study identified the types of coffee beans with the Linear Discriminant Analysis (LDA) algorithm for the classification process of three types of arabica coffee beans, robusta coffee beans and liberica coffee beans. Feature extraction is used as object recognition, using HSV color extraction and shape extraction using eccentricity, area and perimeter features. The method applied in this research is the stages of image acquisition, preprocessing, feature extraction, application of LDA, evaluation. The results of this study using 150 datasets can produce an accuracy of 84% for other performances with a precision value of 95%, recall 88% and F-Measure 86%.

Keywords: *coffee beans, classification, LDA, hsv, eccentricity*

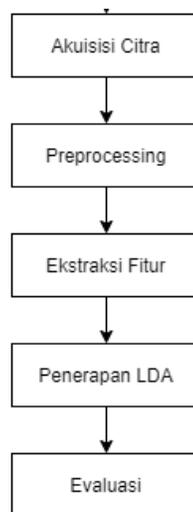
PENDAHULUAN

Kopi merupakan minuman yang terbuat dari kopi sangrai dan bubuk kopi. Sebelum meminum kopi perlu melalui proses yang cukup panjang yaitu biji kopi yang matang dipanen dengan mesin atau dengan tangan, kemudian diolah dan dikeringkan, dengan tingkat penyangraian yang berbeda. Ada hampir 70 jenis kopi, tetapi hanya dua yang ditanam di seluruh dunia, yaitu kopi arabica dan kopi robusta. Ada empat jenis kopi yang dikenal yaitu kopi arabika, kopi robusta, kopi liberika dan kopi excelsa (Rahardjo, 2017). Menurut Internasional *Coffee Organization* (2017) Indonesia masuk dalam urutan empat besar produsen dan eksportir kopi terbesar di dunia pada tahun 2017-2018. Menurut (Rizal, 2019) dalam bidang pertanian kopi menjadi salah satu komoditas peluang pengembang pasar dan perdagangan dunia. Banyak varietas jenis kopi dari Sabang sampai Merauke, kopi Indonesia ditanam diseluruh wilayah Indonesia, karakteristik dari kopi Indonesia memiliki aroma dan rasa yang unik. Hingga saat ini, untuk mengetahui varietas biji kopi hanya berdasarkan penglihatan semata atau dapat dikatakan dengan menggunakan metode tradisional dan dengan pengetahuan yang didapat, memungkinkan terjadinya kesalahan karena perbedaan pendapat untuk penilaiannya. Menurut (Asmara & Heryanto, 2018) dapat dikatakan bahwa varietas biji kopi merupakan salah satu faktor penting dalam proses penjualan, karena setiap varietas biji kopi memiliki harga dan rasa yang berbeda. Berdasarkan permasalahan tersebut teknik pengolahan citra digital dapat membantu permasalahan tersebut. Teknologi pengolahan citra digital ialah bidang ilmu yang mempelajari bagaimana membuat citra dibentuk, diolah, dan dianalisis untuk dapat dipahami oleh manusia serta menghasilkan informasi dengan menggunakan gambar 2 dimensi yang kontinu berupa gambar diskrit berdasarkan proses sampling (Sari et al., 2020). Identifikasi jenis biji kopi telah banyak dilakukan oleh penelitian sebelumnya. Dengan metode dan algoritma yang berbeda-beda. Salah satunya penelitian yang dilakukan oleh (Solihin et al., 2019) mengidentifikasi dua jenis biji kopi robusta dan arabika menggunakan algoritma K-Nearest Neighbour untuk proses klasifikasi dua jenis biji kopi tersebut. Hasil dari penelitian tersebut menghasilkan nilai akurasi sebesar 67,5% pada $K=1$ dan $K=7$. Penelitian yang akan dilakukan oleh penulis yaitu melakukan identifikasi tiga jenis biji kopi yaitu biji kopi robusta, biji kopi arabika dan biji kopi liberika. Dengan melakukan teknik pengolahan citra digital. Untuk proses klasifikasi terhadap tiga jenis biji kopi tersebut menggunakan algoritma Linear

Discriminat Analysis (LDA) dengan menggunakan tools MATLAB. Untuk mengidentifikasi ciri terhadap biji kopi tersebut dapat menggunakan ekstraksi ciri. Dalam penelitian ini menggunakan ekstraksi ciri yaitu merupakan ciri khas pembeda citra dengan citra yang lain. Ekstraksi yang digunakan yaitu ekstraksi warna menggunakan HSV dan ekstraksi ciri bentuk menggunakan eccentricity. Menurut (Cynthia et al., 2019) Linear Discriminat Analysis (LDA) adalah melakukan teknik reduksi dimensional untuk tahap pengklasifikasian pola dan aplikasi machine learning. LDA digunakan untuk mendapatkan fitur citra dan memberikan jarak antar kelas yang lebih besar, sedangkan jarak antar data latih dalam suatu kelas menjadi lebih kecil. Menurut (Himmah et al., 2020) HSV yaitu digunakan sebagai analisis warna dalam pengolahan citra digital. Berdasarkan hue menyatakan warna sebenarnya yaitu merah, violet, dan kuning berfungsi menentukan kemerahan (redness), kehijauan (greenness). Saturation menyatakan kemurnian atau kekuatan warna. *Eccentricity* yaitu merupakan nilai dari suatu parameter dari nilai perbandingan antara jarak foci elips minor dengan foci elips mayor suatu obyek *eccentricity* memiliki rentang nilai antara 0 hingga 1. Objek dengan bentuk memanjang atau mendekati garis lurus maka nilai *eccentricity* mendekati angka 1, namun jika objek tersebut berbentuk bulat atau lingkaran maka nilai *eccentricity* mendekati angka 0 (Pamungkas, 2017). Dalam penelitian ini untuk proses evaluasi akurasi menggunakan *confusion matrix*. Menurut (Hana, 2020) *confusion matrix* adalah metode yang dipakai untuk menghitung akurasi yang merupakan hasil evaluasi dari proses klasifikasi data mining.

METODE

Pada tahap metodologi penelitian ini yaitu mengenai pengolahan citra digital. Dalam penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dimana data yang diperoleh berdasarkan data primer serta hasil dari penelitian ini menggunakan perhitungan secara matematis menggunakan sistem. Penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya yang dilakukan oleh (Maria Mediatrrix Sebatubun, 2017) menggunakan metodologi pengolahan citra digital yaitu dengan tahapan pengumpulan data, *preprocessing*, ekstraksi fitur, klasifikasi dan evaluasi.



Gambar 1. Tahap Penelitian

Berikut merupakan tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini:

1. Akuisisi Citra

Akuisisi merupakan tahapan untuk mendapatkan citra, untuk menentukan data yang dibutuhkan dalam penelitian, tahap ini mengenai pengambilan gambar/foto objek yang dibutuhkan dalam proses pengambilan citra. Objek yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tiga jenis biji kopi arabika, robusta dan liberika.

2. *Preprocessing*

Pada proses preprocessing dilakukan untuk menghilangkan noise dan memperbaiki citra serta menghilangkan bagian yang tidak diperlukan citra tersebut serta untuk melakukan analisis proses selanjutnya. Dalam penelitian ini untuk tahap preprocessing ada beberapa tahap yaitu cropping, esize, mengubah RGB menjadi HSV, segmentasi theresholding, oprasi morfologi dan mengubah warna RGB menjadi HSV

3. Ekstraksi Fitur

Menurut (Zebua, 2020) ekstraksi fitur adalah melakukan pengambilan ciri citra yang nilainya digunakan untuk proses selanjutnya, fitur yang diperoleh dari citra merupakan ciri khas pembeda citra dengan citra yang lain. Proses ekstraksi fitur dalam penelitian ini menggunakan ciri warna HSV dan ekstraksi bentuk dengan menggunakan eccentricity, area dan perimeter.

4. Penerapan *Linear Discriminat Analysis*

Pada Proses klasifikasi dengan menggunakan metode LDA untuk mengklasifikasi atau mengelompokkan objek citra kedalam beberapa kelas. Menurut (Cynthia et al., 2019) LDA merupakan algoritma “*supervises*” serta menghitung arah (diskriminan linear) dengan mewakili sumbu yang memaksimalkan pemisah antara beberapa kelas.

$$S_W = \sum_{i=1}^c \sum_{X_k \in X_i} (X_k - \mu_i) (X_k - \mu_i)^T$$

$$S_B = \sum_{i=1}^c \sum_{X_k} N_i (X_k - \mu_i) (X_k - \mu_i)^T$$

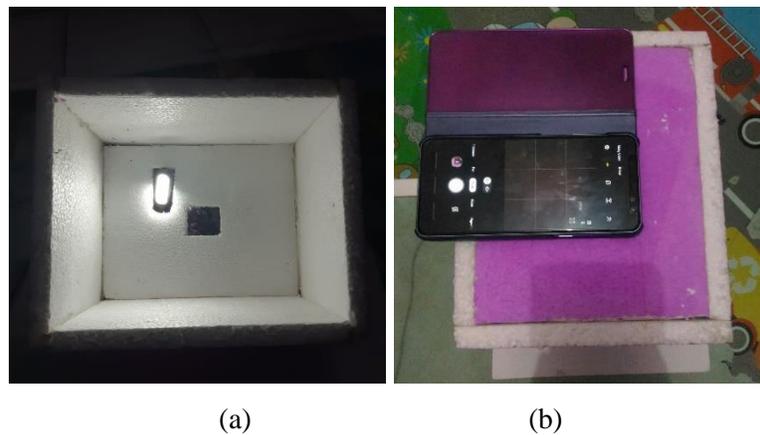
5. Evaluasi

Pada Dalam tahap akhir menggunakan evaluasi berupa *confusion matrix* yaitu digambarkan dengan tabel yang menyatakan jumlah data uji yang benar diklasifikasikan dan jumlah data uji yang salah diklasifikasikan. Dengan pengukuran tingkat akurasi, *precision*, *recall* dan *F-Measure*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Akuisisi Citra

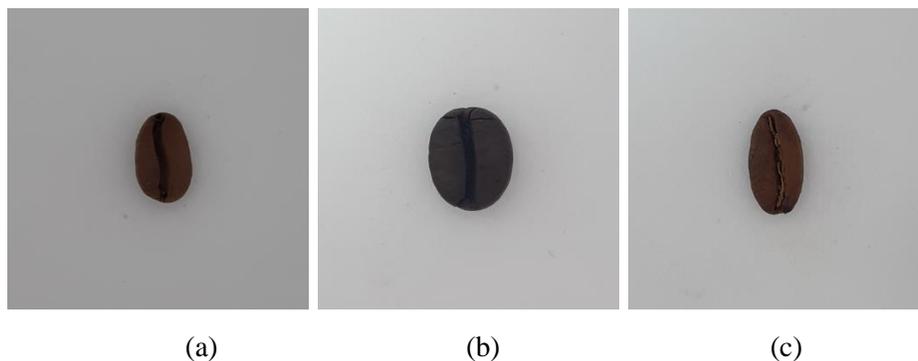
Kata Peneliti ini melakukan pengambilan data citra secara langsung, dengan objek penelitian biji kopi arabika, biji kopi robusta, dan biji kopi liberika. Data yang digunakan sebanyak 150 butir biji kopi dari tiga jenis biji kopi tersebut masing-masing sebanyak 50 butir biji kopi. Dalam proses pengambilan data citra, citra biji kopi diambil dengan cara mengambil cita perbutir biji kopi. Proses pengambilan cita dengan menggunakan kamera *smartphone* Samsung A8 dengan spesifikasi 12 *megapixel*, menggunakan lampu LED 18 *watt*, kertas HVS, box *sterofoam* dengan ukuran 20cm x 20cm x 15cm. Langkah dalam proses pengambilan citra biji kopi diletakan di atas kertas, lalu ditutup dengan box *sterofoam* berdasarkan jarak yang telah ditentukan 15cm antara objek dengan kamera *smartphone* kemudian pencahayaan dibantu dengan menggunakan lampu LED. **Gambar 1** berikut ini merupakan proses akuisisi citra biji kopi.



Gambar 1. (a) Box sterofom dan Lampu LED (b) Kamera smartphone

Preprocessing

Dalam tahapan preprocessing ada lima langkah yang dilakukan yang bertujuan untuk memperbaiki citra dan menghilangkan bagian citra yang tidak digunakan. Langkah yang dilakukan dalam tahap preprocessing yaitu *cropping* dan *resize*, RGB menjadi $1*a*b$, segmentasi thresholding, operasi morfologi, RGB menjadi HSV. Untuk hasil *cropping* dilakukan dengan menggunakan ukuran 1:1 dan *resize* file sebesar 300 x 300 pixel. **Gambar 2** merupakan hasil citra setelah dilakukan proses *cropping* dan *resize* sebagai berikut.



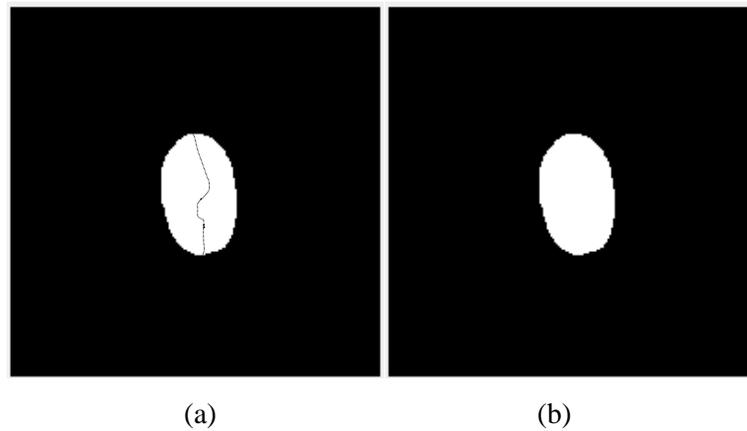
Gambar 2 (a) Biji Kopi Arabika (b) Biji Kopi Robusta (c) Biji Kopi Liberika

Tahap selanjutnya setelah *cropping* dan *resize* terhadap objek citra proses yang melakukan transformasi warna RGB menjadi $1*a*b$ dalam tahap ini bertujuan untuk meningkatkan waktu perhitungan pada proses selanjutnya untuk data citra berdasarkan tiga komponen nilai $1*a*b$ dengan menggunakan *software* MATLAB. Berikut ini hasil dari transformasi nilai $1*a*b$ dapat dilihat dari **Gambar 3** sebagai berikut.



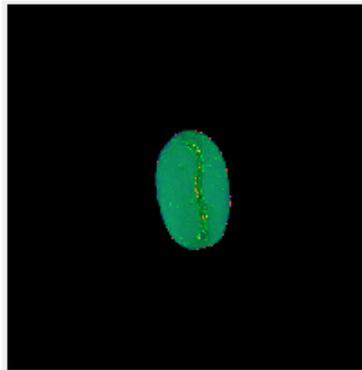
Gambar 3 Hasil Citra LAB

Proses selanjutnya memisahkan antara objek dengan *background* kemudian mendapatkan data citra berupa biner. **Gambar 4** merupakan hasil dari proses segmentasi *thresholding* dan operasi morfologi. Untuk melakukan perbaikan dalam proses sebelumnya pada citra segmentasi yaitu dilakukannya operasi morfologi untuk menghasilkan perbaikan dari proses segmentasi atau menghilangkan *noise*.



Gambar 4 (a) Hasil Segmentasi (b) Hasil Morfologi

Setelah proses segmentasi dilakukan tahap selanjutnya yaitu untuk mendapatkan hasil dari proses mengubah warna RGB menjadi HSV. **Gambar 5** merupakan hasil dari transformasi warna RGB menjadi HSV.



Gambar 5 Hasil HSV

Ekstraksi Fitur

Proses ekstraksi fitur atau pengambilan ciri dari sebuah objek citra, hasil dari proses ini sebagai nilai masukan untuk proses klasifikasi atau proses selanjutnya. Hasil ekstraksi fitur yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan ekstraksi ciri warna dan bentuk. Warna HSV digunakan sebagai ekstraksi ciri warna dan fitur *eccentricity*, *area*, dan *perimeter* sebagai ekstraksi ciri bentuk. Hasil dari nilai ekstraksi fitur akan menjadi nilai inputan untuk proses dalam tahap klasifikasi. Berikut ini hasil dari ekstraksi fitur, dapat dilihat pada **Tabel 1** dibawah ini.

Tabel 1 Hasil Nilai Ekstraksi Ciri

No	Nama file	Hue	Saturation	Value	Area	Perimeter	Eccentricity
1	1.png	0,00383	0,0230605	0,00932	399,75	0,02972564	0,69486721
2	2.png	0,0044	0,02396799	0,01142	435,66	0,02754329	0,62990231
3	3.png	0,00223	0,02376476	0,0104	391,89	0,03052025	0,63323664
4	4.png	0,00318	0,03251484	0,01336	429,16	0,02790633	0,63862965
5	5.png	0,00355	0,01890554	0,00772	375,33	0,03211405	0,61741707
...
146	146.png	0,00639	0,01927835	0,01228	432,48	0,0274117	0,70783248
147	147.png	0,03184	0,02013508	0,01229	456,4	0,02630322	0,76636088
148	148.png	0,00394	0,02178786	0,01219	449,71	0,02665667	0,70081913
149	149.png	0,00194	0,01619836	0,00914	492,51	0,02471104	0,71604556
150	150.png	0,00255	0,02887584	0,0176	462,45	0,02591296	0,76363004

Penerapan LDA

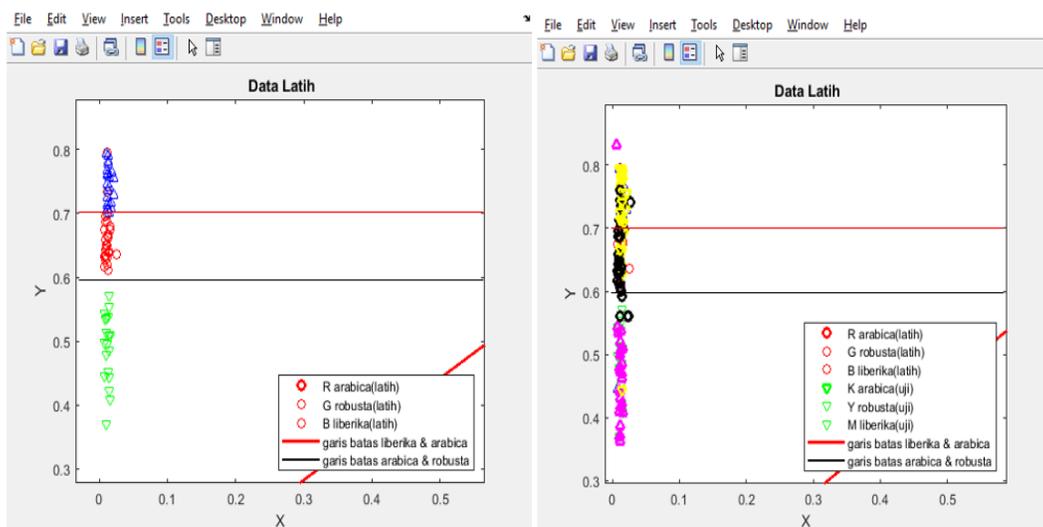
Penerapan LDA serta pengujian LDA dengan menggunakan software MATLAB. Dataset yang telah disiapkan tahap selanjutnya melakukan split data menjadi data latih (*training*) dan data

uji (*testing*). Dalam penelitian ini teknik *Percentage Split* dengan tiga skenario yang digunakan. Berikut ini **Tabel 2** mengenai pembagian teknik *Percentage Split*.

Tabel 4. Percentage Split

Split data Latih & Uji	Data Latih	Data Uji
80% dan 20 %	120	30
70% dan 30%	105	45
60% dan 40%	90	60
Total Data = 150		

Untuk penerapan dengan menggunakan LDA dalam penelitian ini melakukan tiga kali percobaan terhadap skenario yang telah di tetapkan dengan *percatage Split* terdapat data latih dan data uji. Dalam proses identifikasi jenis biji kopi dengan menggunakan LDA, berikut ini visualisasi hasil pemodelan data latih dan data uji pada **Gambar 6** berikut ini.



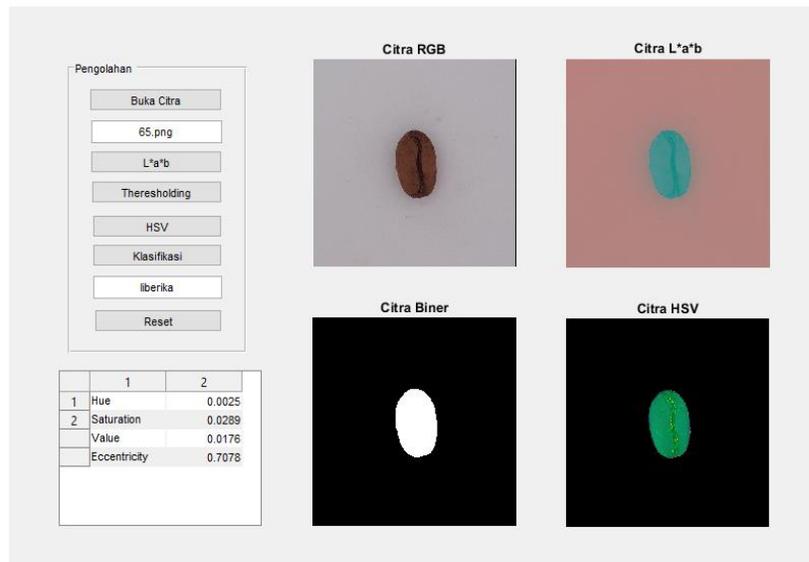
(a)

(b)

Gambar 6 Visualisasi hasil (a) data pelatihan dan (b) data pengujian LDA

Dalam visualisasi hasil pelatihan LDA yang menunjukkan objek arabika, robusta, dan liberika dalam hasil pelatihan terhadap objek arabika dideskripsikan dengan plot berwarna merah, robusta dideskripsikan dengan plot berwarna hijau dan liberika dideskripsikan dengan plot berwarna biru. Pada hasil pengujian objek arabika (uji) dideskripsikan dengan plot x berwarna hitam yang bertumpuk dengan plot arabika (latih) dalam data pelatihan yang berwarna merah,

robusta (uji) dideskripsikan dengan plot x berwarna kuning yang bertumpuk dengan plot robusta (latih) dalam data pelatihan yang berwarna hijau, objek liberika (uji) dideskripsikan pada plot x yang berwarna magenta yang bertumpuk dengan plot liberika (latih) dalam pelatihan yang berwarna biru. Berikut ini hasil pengujian berdasarkan split data latih dan uji serta pengujian menggunakan GUI. **Gambar 7** hasil pengujian menggunakan GUI.



Gambar 7 Hasil Identifikasi Citra

Berikut ini pada **Tabel 5** merupakan hasil pengujian dari tiga skenario yang ditentukan.

Tabel 4. Hasil Pengujian

No	Nama File	Nama Objek	Jumlah		Nilai Pelatihan	Nilai Pengujian
			Citra Latih	Citra Uji		
1.	8020	Arabika	40	10	52.5%	60%
		Robusta	40	10		
		Liberika	40	10		
2.	7030	Arabika	35	15	75.2%	84.4%
		Robusta	35	15		
		Liberika	35	15		
3.	6040	Arabika	30	20	93.3%	80%
		Robusta	30	20		
		Liberika	30	20		

Pengujian yang dilakukan sebanyak tiga kali percobaan dengan menggunakan 150 citra dengan

50 citra per jenis biji kopi yang dibagi berdasarkan split data latih dan uji. Dalam pengujian pertama menggunakan 120 data latih dan 30 data uji, dengan hasil akurasi klasifikasi nilai pelatihan 52.5% serta nilai pengujian 60%. Selanjutnya pengujian kedua menggunakan 105 data latih dan 45 data uji, dengan hasil akurasi klasifikasi nilai pelatihan 75.2% serta nilai pengujian 84.4%. Untuk percobaan yang ketiga menggunakan 90 data latih dan 60 data uji, dengan hasil akurasi nilai pelatihan 93.3% serta nilai pengujian 80%. Berdasarkan pengujian dengan menggunakan *percatage split* terdapat data latih dan data uji dan pengujian menggunakan GUI. Hasil pengujian terhadap klasifikasi citra biji kopi yang menggunakan algoritma LDA berdasarkan tiga skenario yang telah ditentukan, dari tiga kali percobaan tersebut diketahui rasio 70:30 yang memperoleh hasil cukup baik dengan berdasarkan pembagian data 105 untuk data latih dan 45 untuk data uji. Kemudian Hasil pengujian GUI juga berhasil mengidentifikasi citra biji kopi berdasarkan kelasnya.

Evaluasi

Hasil evaluasi menggunakan *confusion matrix* untuk mendapatkan nilai akurasi, *precision*, *recall* dan *F-Measure*. Evaluasi dilakukan dengan berdasarkan klasifikasi algoritma LDA untuk mengidentifikasi citra biji kopi. Dengan berdasarkan nilai *true positive*(TP), *true negative*(TN), *false positive*(FP), dan *false negative*(FN). Maka dapat dihitung nilai dari akurasi, *precision* dan *recall* berdasarkan hasil percobaan dari skenario 70:30 dengan pembagian data 105 data latih dan 45 data uji. Berikut ini Gambar 4. hasil dari nilai *true positive*(TP), *true negative*(TN), *false positive*(FP), dan *false negative*(FN). Untuk mendapatkan nilai akurasi, *precision*, *recall* dan *F-Measure* berdasarkan pada skenario 70:30 yang sudah dilakukan pada proses klasifikasi.

SIMPULAN

Klasifikasi biji kopi arabika, robusta dan liberika dilakukan dengan beberapa tahapan yang terdiri dari akuisisi citra, *preprocessing*, ekstraksi fitur, penerapan LDA, dan evaluasi. Dalam proses klasifikasi menggunakan algoritma LDA dengan menggunakan tiga kali percobaan dengan pengujian menggunakan 80% citra latih 20% citra uji, 70% citra latih 30% citra uji, dan 60% citra latih 40% citra uji. Algoritma LDA dapat melakukan klasifikasi jenis biji kopi yang sesuai kelasnya dengan menggunakan ekstraksi bentuk dan warna sebagai nilai masukan untuk proses klasifikasi. Evaluasi performa dari penerapan algoritma LDA menggunakan *confusion*

matrix. Dalam proses evaluasi tersebut diperoleh nilai akurasi sebesar 84%, *precision* 95%, *recall* 88%, dan *F-Measure* sebesar 86%.

REFERENSI

- Asmara, R. A., & Heryanto, T. A. (2018). *Klasifikasi Varietas Biji Kopi Arabika Menggunakan Ekstraksi Bentuk dan Tekstur*. 316–322.
- Ayuningsih, K., Sari, Y. A., & Adikara, P. P. (2019). Klasifikasi Citra Makanan Menggunakan HSV Color Moment dan Local Binary Pattern dengan Naïve Bayes Classifier. Ayuningsih, Karunia, Yuita Arum Sari, and Putra Pandu Adikara. 2019. “Klasifikasi Citra Makanan Menggunakan HSV Color Moment Dan Local Binary Patt. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-PTIHK) Universitas Brawijaya*, 3(4), 3166–3173.
- Bahri, S., & Rachmat. (2018). Transformasi Citra Biner Menggunakan. *Jurnal Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi*, 7(2), 195–203.
- Cahyani, S., Wiryasaputra, R., & Gustriansyah, R. (2018). *Identifikasi Huruf Kapital Tulisan Tangan Menggunakan Linear Discriminant Analysis dan Euclidean Distance*. 01, 57–67.
- Candra, S., & Nadapdap, H. J. (2020). Manajemen pengendalian kualitas dalam menjaga eksistensi pada kopi babah kacamata di salatiga. *Ag*, 22, 166–177.
- Chadha, G. K., Srivastava, A., Singh, A., Gupta, R., & Singla, D. (2020). An Automated Method for Counting Red Blood Cells using Image Processing. *Procedia Computer Science*, 167(2019), 769–778. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.03.408>
- Cynthia, C., Hendryli, J., & Herwindiati, D. E. (2019). Klasifikasi Citra Batik Indonesia Dan Malaysia Dengan Metode Modified Discriminant Analysis. *Computatio: Journal of Computer Science and Information Systems*, 3(1), 11. <https://doi.org/10.24912/computatio.v3i1.2973>
- Dan, R., Studi, A., Kopi, K., Arial, T., Fadjeri, A., Setyanto, A., & Kurniawan, M. P. (2020). *Pengolahan Citra Digital Untuk Menghitung Ekstrasi Ciri Greenbean Kopi*. 8(1), 8–13.
- Deshmukh, R., & Vibhute, A. (2020). a Review on Digital Image Processing: Applications, Techniques and Approaches in Various Fields. *International Journal of Advanced Research*, 8(6), 726–734. <https://doi.org/10.21474/ijar01/11152>
- Farhaty, N., & Muchtaridi. (2014). Tinjauan Kimia Dan Aspek Farmakologi Senyawa Asam

- Klorogenat Pada Biji Kopi : Review. *Farmaka Suplemen*, 14(1), 214–227.
- Ghofur, A. (2016). Implementasi Metode Klasifikasi Naive Bayes Untuk Memprediksi Kualitas Cabai. *Jurnal Ilmiah Informatika*, 1(1), 32–38. <https://doi.org/10.35316/jimi.v1i1.441>
- Hana, F. M. (2020). *PERBANDINGAN ALGORITMA NEURAL NETWORK DENGAN LINIER DISCRIMINANT ANALYSIS (LDA) PADA KLASIFIKASI PENYAKIT DIABETES. 1*, 1541–1541.
- Himmah, E. F., Widyaningsih, M., & Maysaroh, M. (2020). Identifikasi Kematangan Buah Kelapa Sawit Berdasarkan Warna RGB Dan HSV Menggunakan Metode K-Means Clustering. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 6(2), 193–202. <https://doi.org/10.34128/jsi.v6i2.242>
- Husni, N. L., Pratama, D. A., Silvia, A., Elektro, J. T., Studi, P., Terapan, S., Elektro, T., Elektro, J. T., Studi, P., Terapan, S., Telekomunikasi, T., & Sriwijaya, P. N. (2020). *Penerapan Sistem Pengolahan Citra Digital Pendeteksi Warna pada Starbot. 14(x)*, 185–191.
- Kusmiati, A., & Nursamsiyah, D. Y. (2015). Kelayakan Finansial Usahatani Kopi Arabika dan Prospek Pengembangannya di Ketinggian Sedang. *Agriekonomika*, 4(2), 221–234.
- Li, G., Zhao, Y., Purswell, J. L., Du, Q., Chesser, G. D., & Lowe, J. W. (2020). Analysis of feeding and drinking behaviors of group-reared broilers via image processing. *Computers and Electronics in Agriculture*, 175(June), 105596. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2020.105596>
- Luo, F., Du, B., Zhang, L., Zhang, L., & Tao, D. (2019). Feature learning using spatial-spectral hypergraph discriminant analysis for hyperspectral image. *IEEE Transactions on Cybernetics*, 49(7), 2406–2419. <https://doi.org/10.1109/TCYB.2018.2810806>
- Maharani, A. A. S. M. K., & Bimantoro, F. (2020). Pengenalan Pola Tulisan Tangan Aksara Sasak Menggunakan Metode Linear Discriminant Analysis dan Jaringan Syaraf Tiruan Jenis Backpropagation. *Jurnal Teknologi Informasi, Komputer, Dan Aplikasinya (JTIKA)*, 2(2), 237–247.

Rancang Bangun Sistem Deteksi Keramaian Berbasis Internet Of Things dalam mencegah penyebaran Covid-19

Asep Taufik Muharram^{1)*}, Ariawan Andi Suhandana²⁾, Noorlela Marcheta³⁾

1)2)3)Jurusan Teknik Informatika dan Komputer, Politeknik Negeri Jakarta

Correspondence author: ariawan.andisuhandana@tik.pnj.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.37012/jtik.v8i1.733>

Abstrak

Saat ini kasus positif Covid-19 terus meningkat, hal ini menyebabkan pemerintah menerbitkan aturan PPKM Mikro (Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat Berbasis Mikro) dalam bentuk Instruksi Menteri Dalam Negeri nomor 03 tahun 2021 yang mewajibkan masyarakat melakukan pembatasan kegiatan dan menjaga jarak antar manusia untuk mencegah penyebaran Covid-19. Berdasarkan hal tersebut maka dibutuhkan sistem yang dapat mendeteksi keramaian secara otomatis untuk mencegah penyebaran Covid-19 dengan memanfaatkan IoT (Internet of Things). Dengan demikian penelitian ini membuat Rancang Bangun Social Distancing berbasis Internet Of Things dengan menggunakan metode Yolo (You Only Look Once) dalam mencegah penyebaran Covid-19. Sistem ini dapat mendeteksi keramaian dengan menghitung jumlah manusia pada jarak tertentu sehingga tidak melebihi kapasitas maksimal yang telah diatur pemerintah pada suatu ruangan. Jika terjadi pelanggaran maka sistem akan mengirimkan notifikasi berupa email dan telegram secara realtime kepada Satgas Covid-19 yang sedang bertugas agar dapat langsung menindaklanjuti tindak pelanggaran. Penelitian ini diharapkan dapat membantu memberikan informasi pelanggaran protokol pada masa pandemi kepada Satgas Covid-19 di wilayah Kelurahan Tanah Baru Kecamatan Beji Kota Depok.

Kata Kunci: *Covid-19, Internet Of Things, Prototype, Social Distancing, Yolo*

Abstract

Abstract - Currently positive cases of Covid-19 continue to increase, this has caused the government to issue a micro PPKM regulation (Implementation of Micro-Based Community Activity Restrictions) in the form of the Minister of Home Affairs Instruction number 03 of 2021 which requires the public to limit activities and maintain distance between people to prevent the spread of the virus. Covid-19. Based on this, a system that can detect crowds automatically is needed to prevent the spread of Covid-19 by utilizing IoT (Internet of Things). Thus, this research creates an Internet of Things-based Social Distancing Design using the Yolo (You Only Look Once) method in preventing the spread of Covid-19. This system can detect crowds by counting the number of people at a certain distance so that it does not exceed the maximum capacity that has been set by the government in a room. If a violation occurs, the system will send notifications in the form of emails and telegrams in real time to the Covid-19 Task Force on duty so that they can immediately follow up on violations. This research is expected to help provide information on protocol violations during the pandemic to the Covid-19 Task Force in the Tanah Baru Village, Beji District, Depok City.

Keywords: *Covid-19, Internet Of Things, Prototype, Social Distancing, Yolo*

PENDAHULUAN

Setelah dilakukan investigasi oleh World Health Organization (WHO), telah ditemukan kemungkinan penyebab sumber virus SARS CoV 2 yang telah menjadi pandemi COVID-19 yaitu di peternakan satwa liar di sekitar provinsi Yunnan, China Selatan dimana kemungkinan besar bahwa peternakan ini menyuplai hewan liar kepada pedagang di Pasar Grosir Makanan Laut Huanan Wuhan [1]. Virus ini kemudian menyebar ke sebagian besar negara di dunia akibat penularan antar manusia.

Berdasarkan data yang diambil dari worldometers pada tanggal 29 Maret 2021, jumlah manusia diseluruh dunia yang telah terinfeksi virus Covid-19 telah menembus angka sekitar 127 juta jiwa, dari jumlah itu sekitar 2,7 juta meninggal dunia dan sekitar 103 juta dinyatakan sembuh. Sejak tahun 2020 Pandemi Covid-19 telah masuk ke Indonesia dan diumumkan pertama kali oleh pemerintah Indonesia pada tanggal 2 Maret 2020 dimana sebanyak dua warga asal kota Depok telah dinyatakan terpapar virus Corona, setelah itu pemerintah menerapkan sejumlah kebijakan terkait penanganan virus corona dengan membuat aturan protokol kesehatan berbentuk Keputusan Menteri Kesehatan nomor HK.01.07/menkes382/2020 [2].

Walaupun aturan protokol kesehatan sudah diberlakukan, ternyata kasus Covid-19 tidak mengalami penurunan dan bahkan naik secara signifikan sehingga pemerintah menerapkan aturan tentang PSBB (Pembatasan Sosial Berskala Besar) berbentuk Peraturan Pemerintah No. 21 Tahun 2020 [2], tetapi PSBB ini tidak dapat mengurangi jumlah warga yang terpapar virus corona. Pemerintah kemudian mengeluarkan kebijakan terbaru, yaitu PPKM Mikro (Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat Berbasis Mikro) dalam bentuk Instruksi Menteri Dalam Negeri Nomor 03 Tahun 2021 [3]. Namun demikian hingga tanggal 29 maret 2021 kasus Covid-19 di Indonesia menjangkiti sekitar 1,5 juta warga dengan total kesembuhan sekitar 1.3 juta [4].

Implementasi dari PPKM Mikro berdasarkan Instruksi Menteri Dalam Negeri nomor 03 tahun 2021 [3] adalah kewajiban dari pemerintah pada pembentukan pos komando (posko) penanganan Covid-19 ditingkat desa/kelurahan yang memiliki fungsi pencegahan (sosialisasi protokol 3M), penanganan kesehatan, pembinaan penegakan disiplin dan pendukung data. implementasi berikutnya adalah berupa penerapan aturan PPKM skala mikro ditingkat RT (Rukun Tetangga) yang terdiri dari 4 zonasi yaitu zona hijau, zona kuning, zona oranye, dan zona merah. Implementasi berikutnya adalah aturan pembatasan yang membatasi sejumlah kegiatan masyarakat dalam beraktifitas.

Presiden RI saat ini mengklaim bahwa kebijakan PPKM Mikro di seluruh Provinsi Jawa dan Bali telah terbukti efektif menekan laju kasus Covid-19 namun kasus positif terinfeksi Covid-19 [4] secara keseluruhan masih diatas 4000 jiwa. Beberapa hal yang menjadi penyebab meningkatnya kasus positif Covid-19 diantaranya adalah peran posko pengamanan Covid-19 yang belum maksimal dalam melakukan tugas dan fungsinya. Dengan demikian untuk mengatasi masalah tersebut maka dibutuhkan sistem yang memiliki peran posko pengamanan Covid-19 terutama dalam hal mengawasi warga yang masih berkerumun di suatu tempat sebagai sarana informasi untuk menyimpulkan bahwa warga tidak melakukan pelanggaran social distancing atau berkerumun menggunakan indra ‘penglihatan’.

Saat ini inovasi teknologi informasi memunculkan berbagai cabang ilmu komputer yang mempelajari bagaimana komputer dapat mengenali objek yang diamati atau diobservasi sama halnya fungsi indra penglihatan pada manusia dengan sebutan computer vision [5].

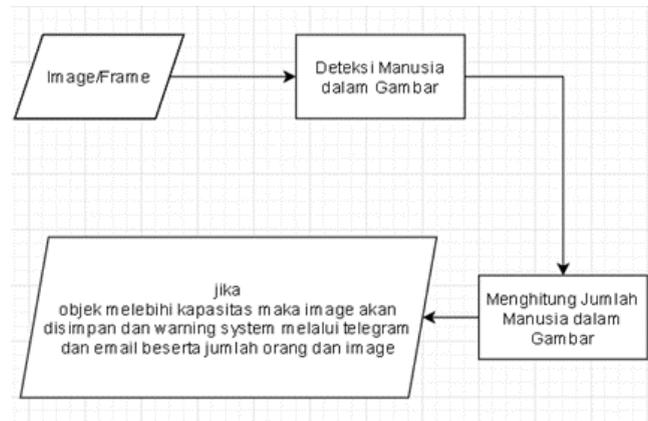
Dengan demikian, melihat kebijakan pemerintah indonesia untuk menanggulangi pandemi Covid-19 saat ini maka penelitian ini dibuat dengan memanfaatkan teknologi informasi untuk membuat Rancang Bangun Social Distancing berbasis Internet Of Things dalam mencegah penyebaran Covid-19. Penelitian ini akan memanfaatkan artificial intelligence dan kamera pengawas yang mampu menghasilkan Visual Intelligence System [6]. Monitoring tersebut dibangun dengan menggunakan metode Yolo Object Detector [7] yang merupakan pendekatan untuk sistem pendeteksian objek, ditargetkan untuk pemrosesan secara real-time [8][9][10].

Pada penelitian ini terdapat dua jenis data yang digunakan, pertama untuk mendeteksi kapasitas maksimal dalam suatu ruangan dan kedua adalah mendeteksi jaga jarak berupa lokasi tempat tertentu dimana saja, untuk jaga jarak mempunyai definisi batas maksimal jumlah kunjungan manusia (sesuai dengan PPKM Mikro). Pada deteksi kapasitas maksimal pengunjung pada suatu ruangan adalah dengan menghitung jumlah pengunjung yang terekam oleh kamera sehingga tidak melebihi kapasitas maksimal yang telah ditentukan oleh Satgas Covid-19 pada sistem.

Sedangkan pada deteksi jarak, sistem akan menghitung jarak antar individu pengunjung, sehingga tidak melebihi jarak satu meter. Jika sistem menangkap adanya tindak pelanggaran maka sistem menyimpan hasil foto bukti pelanggaran kedalam database dan mengirimkan notifikasi melalui telegram dan email kepada satgas yang bertugas di wilayah tersebut sehingga diharapkan penelitian ini dapat membantu Satgas Covid-19 untuk memberikan edukasi ataupun tindakan terkait pelanggaran secara real-time.

METODE PENELITIAN

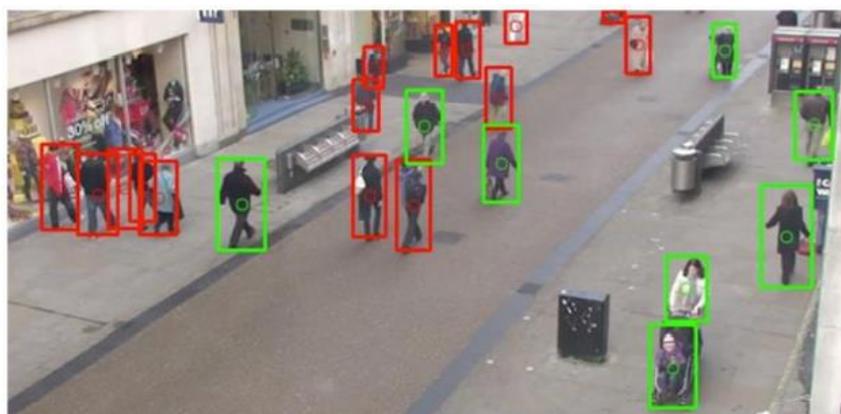
A. Diagram Alur dan Pengembangan Sistem.



Gambar 1 Alur Sistem Monitoring

Langkah pada arsitektur sistem deteksi keramaian adalah sebagai berikut:

- Langkah 1 : Sistem mengambil *Image/Frame*
- Langkah 2 : Mendeteksi jumlah objek (Filtering hanya 'orang' saja)
- Langkah 3 : Menghitung jumlah objek (manusia) dalam *Image*
- Langkah 4 : Jika objek melebihi kapasitas maka sistem akan menangkap *image* dan disimpan dan *warning system* melalui telegram dan email beserta jumlah orang dan *image*.



Gambar 2 Contoh Pendeteksi *Social Distancing*

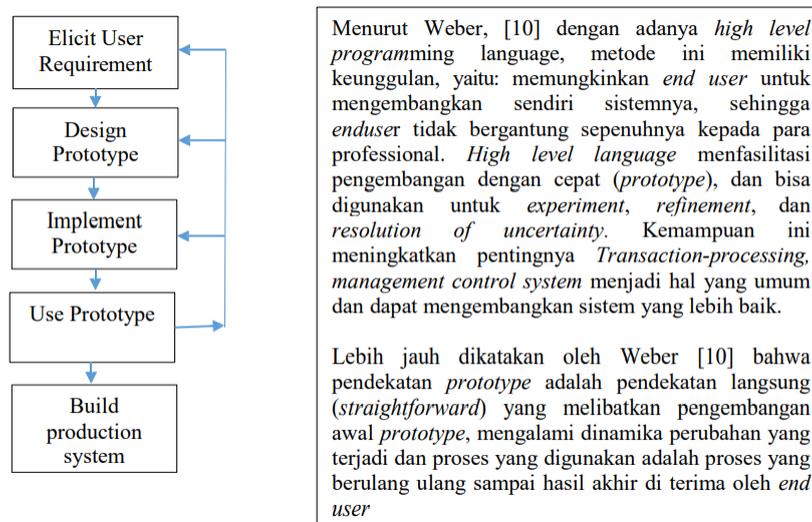
Sumber: [11]

B. Objek dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini mengambil objek berupa orang dan mengambil lokasi penelitian di Kelurahan Tanah Baru, Kecamatan Beji, Kota Depok.

C. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem menggunakan pendekatan prototipe yang dapat dilihat pada gambar 3. Dimana tahapan pada metode pengembangan ini dijabarkan pada tabel 1 berikut ini.



Gambar 2 Pendekatan Pengembangan Prototipe

Tabel 1.
Tahap Pengembangan Sistem

Tahapan pengembangan	Metode	Hasil
1. <i>Elicity User Requirement</i>	<i>User Requirement</i> menggunakan dokumen peraturan pemerintah, yaitu: a. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor Hk.01.07/Menkes/382/2020 [2] b. Keputusan Menteri Nomor HK.01.07/MENKES/382/2020 [2] c. Instruksi menteri dalam negeri Nomor 21 Tahun 2020 [12] d. Instruksi Menteri Dalam Negeri Nomor 03 tahun 2021 [3]	<i>User Requirement</i> yang didapat dari dokumen peraturan pemerintah.
2. <i>Design Prototype</i>	Prototipe didesain dengan menggunakan metode quick design [13][14]. Sebuah prototipe merupakan pemodelan dari bentuk produk, sehingga dapat memenuhi <i>user requirement</i> . Langkah ini memberikan gambaran jelas kepada pengguna sebelum dilakukan pengembangan sistem.	Desain prototipe versi beta
3. <i>Implement Prototype</i>	Membangun Context Diagram, Data flow diagram, Entity relationship, dan persyaratan lainnya sesuai dengan prototipe.	Diagram Context Diagram, Data flow diagram, Entity relationship,

4. <i>Use Prototype</i>	Uji coba kepada beberapa lingkungan dan lapangan terbuka.	dan persyaratan lainnya sesuai dengan prototipe versi beta. Sistem monitoring pelanggaran protokol <i>social distance</i> berbasis <i>Internet Of Things</i> versi beta yang telah diujicoba.
5. <i>Build Production System</i>	Melakukan perbaikan, penyesuaian, dan pemenuhan kekurangan pada masa uji coba.	Sistem monitoring pelanggaran protokol <i>social distance</i> berbasis <i>Internet Of Things</i> versi alpha.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persiapan bahan pada pembuatan sistem monitoring *social distancing* berbasis *internet of things* ini terbagi menjadi 2 yaitu perangkat keras dan perangkat lunak, perangkat keras ini digunakan sebagai media pengawasan sedangkan perangkat lunak digunakan untuk sistem monitoring *social distancing*.

1. Perangkat Keras (*Hardware*)

Pada proses pembuatan sistem monitoring *social distancing* berbasis *internet of things* peneliti menggunakan alat dan bahan yang terdiri dari beberapa komponen perangkat keras, alat dan bahan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2.
Alat dan Bahan Perangkat Keras

No	Alat dan Bahan
1	Raspberry Pi 4
2	Monitor Komputer
3	Webcam
4	Perpanjangan Kabel USB Webcam
5	Powerbank 20.000mAh
6	Charger Raspberry Pi 4
7	Kabel mini HDMI to HDMI
8	Micro USB 32GB

2. Perangkat Lunak (*Software*)

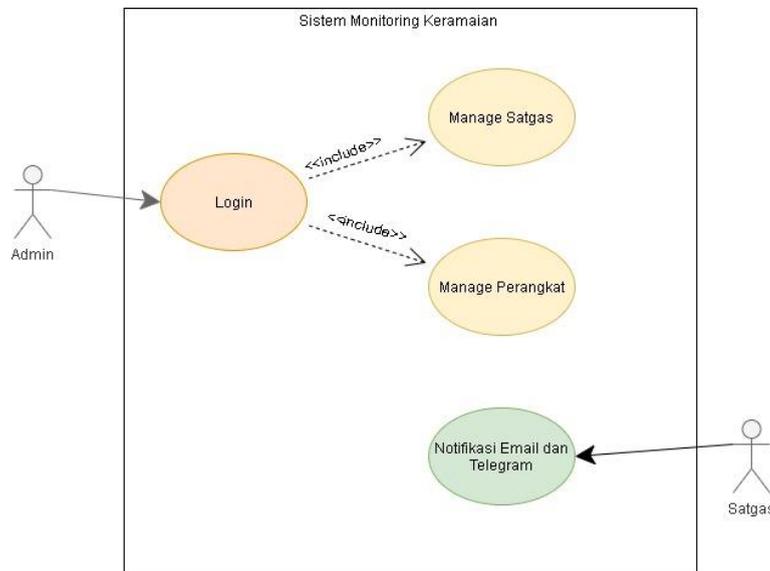
Perangkat lunak pada penelitian pembuatan sistem monitoring *social distancing* berbasis *internet of things* ini terdiri dari beberapa komponen *software* yang terdapat pada tabel 3 dan juga penjelasan tentang *software* yang digunakan pada penelitian ini diinputkan pada *create event* dan fitur *search Artis/Musisi* dengan tanggal di menu *Homepage*.

Tabel 3.
Kebutuhan *Software*

No	Perangkat Lunak (<i>Software</i>)
1	Django
2	SQL Lite3
3	JSON
4	WSGI
5	Python
6	NGINX
7	Django Rest Framework
8	Raspbian
9	Ubuntu
10	Yolo
11	Python

Use case diagram [15][16][17] merupakan gambaran skenario dari interaksi antara pengguna dengan sistem. Use case diagram menggambarkan hubungan antara aktor dan kegiatan yang dapat dilakukannya terhadap aplikasi.

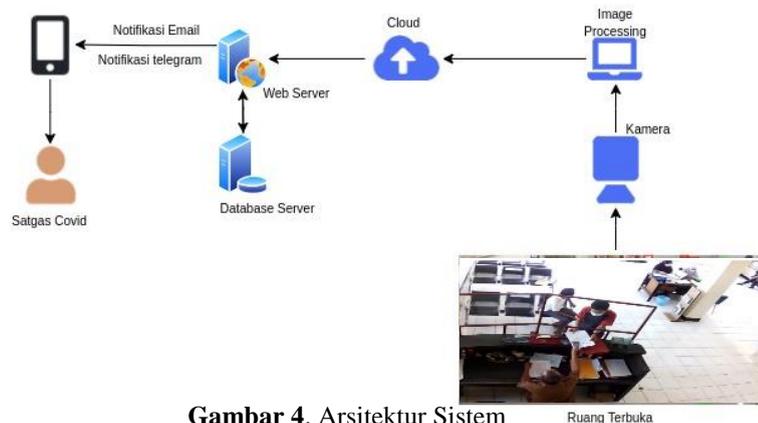
Berdasarkan hasil analisis, maka untuk sistem monitoring keramaian membutuhkan beberapa aktor yaitu admin dan satgas covid. Admin bertugas untuk mengelola data satgas dan data perangkat, sedangkan satgas untuk menerima notifikasi dari sistem, untuk gambar use case bisa dilihat pada gambar 3.



Gambar 3 Use Case Diagram

Sistem Monitoring dikembangkan dengan memperhatikan tiga entitas utama, yaitu Manusia, Ruang Terbuka, dan Satgas Covid-19. Ketiganya saling berinteraksi dengan menggunakan

sistem monitoring ini. Satgas Covid-19 bertindak sebagai penindak pelanggaran *social distancing* di Ruang Terbuka yang sering terjadi pada masa pandemik.



Gambar 4. Arsitektur Sistem

Dapat dijelaskan bahwa satgas covid-19 selaku entitas yang harus bisa menilai jika memang ada pelanggaran berupa kerumunan massa. Satgas akan menindaklanjuti ketika mendapatkan notifikasi dari sistem melalui telegram dan email.

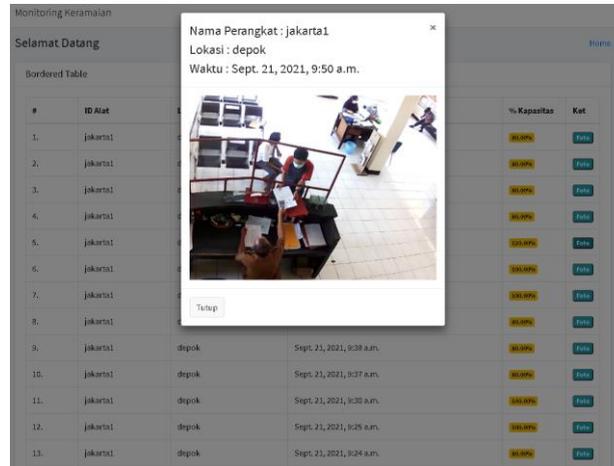
Tahap pertama penggunaan sistem ini, ada admin yang memasukan identitas Satgas Covid-19. Tahap kedua, kamera akan memantau objek pada lingkungan lalu mengirimkan foto ke webserver agar sistem bisa melakukan penghitungan jumlah objek manusia yang terdeteksi. Tahap ketiga, jika terjadi pelanggaran berupa kerumunan pada batas toleransi yang telah ditentukan oleh sistem (semisal 15 pelanggar), maka Sistem akan mengirimkan notifikasi kepada Satgas Covid-19 secara real time melalui aplikasi telegram dan email.

Menu administrasi digunakan oleh Admin untuk melakukan pengelolaan data perangkat dan data satgas, selain itu admin juga bisa melihat informasi detail terhadap data yang dikirimkan oleh raspberry. Untuk tampilan menu administrasi bisa dilihat pada gambar 5



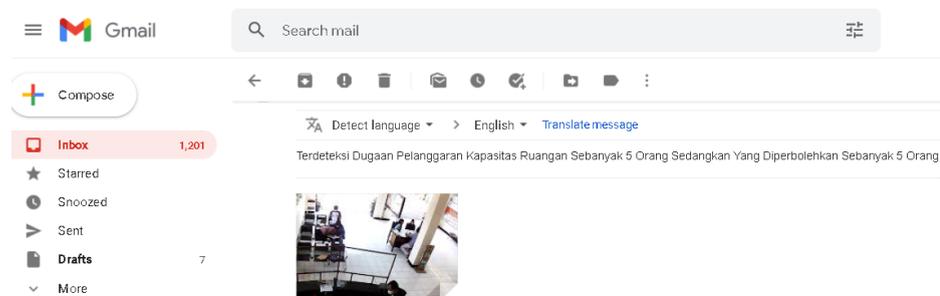
Gambar 5. Tampilan Menu Administrasi

Laman web dapat diakses oleh siapapun yang ingin melihat kondisi terkini dari aula kelurahan, untuk tampilan laman web bisa dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Tampilan laman web

Email didaftarkan dahulu oleh admin yang ada pada laman administrasi, sehingga sistem dapat memberikan notifikasi kepada petugas yang bersangkutan dan dengan harapan bahwa email tersebut terintegrasi di handphone petugas sehingga petugas bisa segera melakukan aksi jika memang diperlukan tindakan. Tampilan notifikasi email bisa dilihat pada gambar 7



Gambar 7. Notifikasi email

Ada kekhawatiran bahwa notifikasi dengan email akan terlewat, sehingga diperlukan warning tahap 2 yaitu melalui telegram, untuk tampilan notifikasi melalui telegram bisa dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Notifikasi dengan telegram

Black box testing merupakan pengujian yang didasarkan pada detail aplikasi seperti fungsi-fungsi yang ada pada aplikasi, tampilan aplikasi dan kesesuaian alur fungsi dengan bisnis proses yang diinginkan oleh pengguna [18][19]. Kegiatan yang dilakukan saat tester diantaranya adalah:

1. Membuat test case untuk menguji fungsi-fungsi yang ada pada aplikasi.
2. Membuat *test case* untuk menguji kesesuaian alur kerja suatu fungsi di aplikasi dengan spesifikasi yang dibutuhkan pengguna.
3. Mencari bugs/error dari tampilan (interface) aplikasi.

Pengujian black box testing tidak melakukan pengujian dari segi kode program tapi lebih berfokus terhadap fungsional program [18]. Dalam pengujian validasi fungsional pada penelitian ini dilakukan pada 4 aspek pengujian secara umum yaitu :

1. Pengujian Interface sistem yang bertujuan untuk mengetahui fungsionalitas dari elemen-elemen interface yang terdapat pada sistem.
2. Pengujian dasar sistem yang bertujuan untuk mengetahui kerja dari fungsi-fungsi dasar sistem apakah sudah berjalan sesuai dengan kebutuhan apa belum.

3. Pengujian form handle sistem yang bertujuan untuk melihat kemampuan sistem dalam menangani masukan yang diberikan oleh pengguna.
4. Pengujian keamanan sistem yang bertujuan untuk melihat atau mengetahui aspek keamanan yang dimiliki oleh sistem.

Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3, Tabel 4, Tabel 5, dan Tabel 6 berikut ini.

Tabel 4.
Pengujian Interface Sistem

Tes Kasus	Hasil Yang diharapkan	Status
Pengujian <i>button submit</i> /simpan	Sistem akan memproses <i>form</i>	Berhasil
Pengujian <i>button search</i> /cari	Sistem akan memproses pencarian data	Berhasil
Pengujian <i>button cancel</i> /close	Sistem akan keluar dari <i>interface form</i> dan kembali ke halaman utama <i>module</i> yang sedang aktif	Berhasil
Pengujian <i>button edit/update</i>	Sistem akan masuk ke <i>form edit</i> data	Berhasil
Pengujian <i>button delete</i> /hapus	Sistem akan menjalankan proses menghapus data yang dipilih	Berhasil
Pengujian menu	Sistem akan masuk ke modul yang sesuai dengan menu yang dipilih	Berhasil

Tabel 5.
Pengujian Fungsi Dasar Sistem

Tes Kasus	Hasil Yang diharapkan	Status
Pengujian fungsi tampilan data	Data akan ditampilkan sesuai modul yang dipilih	Berhasil
Pengujian fungsi ubah data	Data akan berubah sesuai dengan masukan pengguna	Berhasil
Pengujian hapus data	Data yang dipilih akan terhapus dari basis data	Berhasil
Pengujian pengiriman <i>email</i>	<i>Email</i> terkirim dari sistem ke <i>email</i> tujuan	Berhasil
Pengujian pengiriman <i>telegram</i>	<i>Telegram</i> terkirim dari sistem ke <i>email</i> tujuan	Berhasil

Tabel 6.
Pengujian Form Handle Sistem

Tes Kasus	Hasil Yang diharapkan	Status
Pengisian <i>form</i> dengan cara yang benar atau data benar	Sistem akan memproses <i>form</i> tersebut	Berhasil
Pengisian <i>form</i> dengan cara yang salah atau data salah	Sistem tidak akan memproses <i>form</i> dan memberikan <i>feedback</i> kepada pengguna	Berhasil
<i>Form</i> kosong lalu di <i>submit</i>	Sistem tidak akan memproses dan memberikan <i>feedback</i> kepada pengguna	Berhasil

Tabel 7.
Pengujian Kemanan Sistem

Tes Kasus	Hasil Yang diharapkan	Status
Pengguna tidak melakukan <i>login</i> dengan benar	Pengguna tidak akan berhasil masuk ke sistem	Berhasil
Pengguna masuk ke halaman yang bukan haknya	Pengguna tidak akan masuk ke dalam halaman sistem	Berhasil
Tampilan menu sesuai dengan hak akses pengguna	Menu muncul sesuai dengan hak akses yang dimiliki pengguna	Berhasil

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian rancang bangun sistem monitoring keramaian dapat diambil kesimpulan yaitu :

1. Sistem berhasil mendeteksi sejumlah objek manusia dalam jarak sampai 10 meter
2. Petugas bisa menerima email dan telegram hasil tangkapan layar dari raspberry beserta informasi jumlah objek yang terdeteksi
3. Akurasi jumlah objek manusia perlu dilakukan optimasi dari sisi infrastruktur, salah satunya dari web camera. Sebab, dalam kondisi kekurangan cahaya maka gambar yang dihasilkan tidak cukup bagus sehingga hasil deteksi objek menjadi tidak akurat,
4. Selain kurang cahaya, jarak sangat berpengaruh. Semakin jauh lingkungan yang diambil bisa berpengaruh kepada akurasi sehingga jarak yang diambil dalam penelitian ini agar mendapatkan hasil maksimal sekitar 10x10 meter

REFERENSI

- [1]. [S. A, "health.detik.com," detikHealth, 21 Maret 2021. [Online]. Available: <https://health.detik.com/berita-detikhealth/d-5502135/oh-ternyata-dari-sini-asal-usul-covid-19>. [Accessed 9 April 2021].
- [2]. K. K, "Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor Hk.01.07/Menkes/382/2020 Tentang Protokol Kesehatan Bagi Masyarakat Di Tempat Dan Fasilitas Umum Dalam Rangka Pencegahan Dan Pengendalian Corona Virus Disease 2019 (Covid-19)," Menteri Kesehatan RI, 2020.
- [3]. D. N. M, "Instruksi Menteri Dalam Negeri No 03 Tahun 2020 Tentang Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat Berbasis Mikro dan Pembentukan Posko Penanganan Corona Virus Disease 2019 di Tingkat Desa dan Kelurahan Untuk Pengendalian Penyebaran Corona Virus Disease," Kementerian Dalam Negeri, Jakarta, 2021.
- [4]. "Kompas.com," 29 Maret 2021. [Online]. Available : <https://nasional.kompas.com/read/2021/03/29/16472511/update-29-maret-ada-123694-kasus-aktif-covid-19-diindonesia>. [Accessed 12 April 2021].
- [5]. S. R. Dewi, "Deep Learning Object Detection pada Video Menggunakan TensorFlow dan Covolutional Neural Network," Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, 2018.
- [6]. M. M. Lambacing and F. , "Rancang Bangun New Normal Covid-19 Masker Detector dengan Notifikasi Telegram Berbasis Internet of Things," Jurnal DINAMIK, vol. 25, pp. 77-84, 2020.
- [7]. J. S. W. H, T. Matulatan and N. Hayaty, "Deteksi Kendaraan Secara Real Time Menggunakan

- Metode YOLO Berbasis Android," *Jurnal Sustainable: Jurnal Hasil Penelitian dan Industri Terapan*, vol. 9, pp. 8-14, 2020.
- [8]. T. Susim and C. Darujati, "Pengolahan Citra untuk Pengenalan Wajah (Face Recognition) Menggunakan OpenCV," *Jurnal Syntax Admiration*, vol. 2, pp. 534-545, 2021.
- [9]. G. F. R. Ramadhan, "Rancang Bangun Aplikasi Rekomendasi Penyampaian Materi Pembelajaran Berdasarkan Deteksi Emosi Wajah," Universitas Komputer Indonesia, Bandung, 2020.
- [10]. A. Suryansah, R. Habibi and R. M. Awangga, *Penggunaan Face Recognition untuk Akses Ruang*, Kreatif Industri Nusantara, 2020.
- [11]. R. A, "Pyimagesearch," 1 Juni 2020. [Online]. Available: <https://www.pyimagesearch.com/2020/06/01/opencv-social-distancing-detector/>. [Accessed 30 Maret 2021].
- [12]. R. I. P, "Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2020 tentang Pembatasan Sosial Beskala Besar dalam Rangka Percepatan Penanganan Corona Virus Disease 2019 (COVID-Ig)," Pemerintah RI, Jakarta, 2020.
- [13]. M. A, A. A. Suhandana and P. E, "Pengembangan Start-up untuk Mengintegrasikan PNJ," 2020.
- [14]. "guru99," [Online]. Available: <https://www.guru99.com/software-engineering-prototyping-model.html>. . [Accessed 30 Maret 2021].
- [15]. [10] A. Hendini, "Pemodelan Uml Sistem Informasi Monitoring Penjualan Dan Stok Barang," *J. Khatulistiwa Inform.*, vol. 2, no. 9, pp. 107–116, 2016, doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- [16]. [11] B. Dobing and J. Parsons, "How UML is used," *Commun. ACM*, vol. 49, no. 5, pp. 109–113, 2006, doi: 10.1145/1125944.1125949.
- [17]. [12] Munawar, *Analisis Perancangan Sistem Berorientasi Objek dengan UML (Unified Modeling Language)*. Bandung: Informatika Bandung, 2018.
- [18]. [16] W. N. Cholifah, Y. Yulianingsih, and S. M. Sagita, "Pengujian Black Box Testing pada Aplikasi Action & Strategy Berbasis Android dengan Teknologi Phonegap," *STRING (Satuan Tulisan Ris. dan Inov. Teknol.*, vol. 3, no. 2, p. 206, 2018, doi: 10.30998/string.v3i2.3048.
- [19]. L. J. Siagian, *Otomatisasi Pengujian Perangkat Lunak (Software Test Automation)*. Yogyakarta: Deepublish, 2018.

Sistem Peringatan Kualitas Air dengan Teknologi IoT Berbasis Cloud pada Akuarium Air Tawar

Anggi Mardiyono¹⁾, Ariawan Andi Suhandana²⁾, Muhammad Yusuf Bagus Rasyiidin³⁾

^{1,2,3}Jurusan Teknik Informatika dan Komputer, Politeknik Negeri Jakarta

Correspondence author: Anggi Mardiyono, anggi.mardiyono@tik.pnj.ac.id

DOI : <https://doi.org/10.37012/jtik.v8i1.743>

Abstrak

Makalah ini menjelaskan tentang pengembangan IoT untuk memonitor kualitas air pada akuarium air tawar. Hobi memelihara ikan hias masih menjadi komoditi yang disenangi orang-orang sebagai suatu hobi yang dapat mengurangi rasa jenuh. Kualitas air akuarium dapat dijaga dengan rutin memeriksa tingkat kekeruhan dan pH air pada akuarium ikan hias. Pemantauan kualitas air harus rutin dilakukan tiap hari agar tidak terjadi kelalaian yang berakibat pada kesehatan dari ikan hias menjadi menurun atau bahkan dalam kondisi terburuk dapat membuat ikan hias tidak dapat bertahan hidup. Pemilik ikan hias dapat tetap memantaunya ketika pemilik dalam kondisi sibuk bekerja atau pada saat tidak berada di rumah. Penelitian ini mengembangkan teknologi IoT dengan menghasilkan suatu *Hardware* yang dapat dimonitor melalui aplikasi berbasis web. Metode yang digunakan dalam pengembangan aplikasi ini adalah Metode *Software Development Life Cycle* (SDLC) dengan Model *Waterfall*.

Kata Kunci: smart aquarium, IoT, cloud, SDLC

Abstract

This paper describes the development of IoT to monitor water quality in freshwater aquariums. The hobby of keeping ornamental fish is still a commodity that people like as a hobby that can reduce boredom. Aquarium water quality can be maintained by regularly checking the level of turbidity and pH of the water in ornamental fish aquariums. Monitoring of water quality must be carried out routinely every day so that negligence does not occur which results in the health of the ornamental fish being decreased or even in the worst conditions it can make the ornamental fish unable to survive. The owner of the ornamental fish can continue to monitor it when the owner is busy at work or when he is not at home. This research develops IoT technology by producing a hardware that can be monitored through a web-based application. The method used in the development of this application is the Software Development Life Cycle (SDLC) Method with the Waterfall Model.

Keywords: smart aquarium, IoT, cloud, SDLC

PENDAHULUAN

Hobi memelihara ikan hias masih menjadi komoditi yang disenangi masyarakat sebagai suatu hobi yang dapat mengurangi jenuh dan rasa bosan selama di rumah. Ikan hias juga dapat menjadi pemanis ruangan seperti ruang keluarga, ruang tamu, bahkan meja kerja sekalipun. Masa pandemi COVID-19 berdampak pada meningkatnya hobi ini [1]. Ikan hias yang umum dipelihara adalah jenis ikan hias air tawar seperti: Mas Koki, Guppy, Koi, dan Cupang (Betta Fish). Tempat pemeliharaan favorit ikan hias adalah akuarium. Media ini cukup banyak dipasarkan di toko-toko ikan atau toko *online*. Ikan hias membutuhkan perawatan yang intensif agar dapat hidup dan berkembang dengan baik. Faktor yang mempengaruhi tumbuh kembang dan kesehatan ikan hias adalah kualitas air pada tempat pemeliharaan.

Kualitas air dapat dijaga dengan rutin memeriksa tingkat kekeruhan dan pH air pada akuarium ikan hias. Ikan hias juga perlu diberi pakan secara rutin agar dapat bertahan hidup dan berkembang dengan baik. Merawat ikan hias menjadi tantangan apabila pemilik ikan hias tidak sedang berada di rumah dalam waktu lama seperti pada saat bekerja di kantor atau pada saat bepergian. Hal yang sering terlupa adalah memberikan pakan kepada ikan yang dipelihara di dalam akuarium. Air di dalam akuarium harus selalu dijaga dengan menggantinya apabila diketahui kualitas air sudah tidak baik lagi bagi ikan hias.

Pemantauan kualitas air harus rutin dilakukan tiap hari agar tidak terjadi kelalaian yang berakibat pada kesehatan dari ikan hias menjadi menurun atau bahkan dalam kondisi terburuk dapat membuat ikan hias tidak dapat bertahan hidup. Prosedur konvensional yang dapat dilakukan pada perawatan ikan hias adalah dengan selalu melihat kondisi air secara rutin. Pemantauan ini tentu saja dapat terlupa oleh pemilik ikan hias, mana kala pemilik dalam kondisi sibuk bekerja pada saat di rumah. Solusi dalam menangani masalah ini beberapa telah ditemukan yaitu dengan mengembangkan suatu alat monitor kualitas air pada akuarium ikan hias.

Penelitian terkait sebelumnya yang pernah dilakukan adalah pengembangan hardware untuk memonitor kualitas air berdasarkan pH dan tingkat kekeruhan [2]. Pemberian pakan otomatis untuk akuarium ikan hias dapat menjadi solusi bagi pemilik ikan hias untuk merawat ikan hiasnya secara rutin [3]. [4]mengembangkan sensor cahaya sebagai cara untuk melihat tingkat kekeruhan air pada akuarium. Pengembangan sensor pH digunakan juga pada industri budidaya perairan guna mengetahui kualitas air [5]. Pemantauan kualitas air juga dapat dilakukan melalui fitur wireless yang akan dapat terhubung melalui internet, sehingga dapat diakses

melalui *mobile phone* [6]. [7]memanfaatkan teknologi *wireless* dalam memonitor mengendalikan kualitas air yang dipadukan dengan teknologi Zigbee. [8]membangun pengendali katup elektronik pada akuarium cerdas yang dikembangkan. Kualitas air kejernihan dapat juga dikendalikan dengan mengatur kecepatan pada pompa *filter* akuarium [9]. Pengembangan dalam penelitian ini adalah membangun aplikasi *monitoring* yang memiliki fitur notifikasi otomatis. Aplikasi ini memanfaatkan jaringan internet (*cloud based*) yang akan terkoneksi dengan *hardware* pada akuarium. Aplikasi monitoring ini dapat memberikan notifikasi apabila kondisi air dalam akuarium sudah tidak baik bagi ikan hias.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terlihat pada Gambar 1. Langkah dalam metode penelitian meliputi Analisis Masalah, Studi Literatur, Pengumpulan Data, Pengembangan, dan Penyampaian Produk. Tahap pengembangan dalam penelitian ini mengadopsi metode pengembangan pada perangkat lunak dengan menggunakan metode Software Development Life Cycle (SDLC). Metode ini cukup populer digunakan dalam pengembangan suatu aplikasi. Metode SDLC ini menjadi bagian yang sangat signifikan dalam mendapatkan kebutuhan pengembangan perangkat lunak [10].



Gambar 1: Metode Penelitian

Tahapan Metode Penelitian

a. Analisis Masalah

Tahap ini merupakan tahapan dalam menemukan masalah dan menentukan rumusan dari permasalahan yang ada.

b. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dan informasi penunjang dalam dilakukan dalam tahap ini.

c. Studi Literatur

Tahapan dalam pencarian penelitian terkait dan metode pengembangan yang akan diterapkan dalam pengembangan perangkat lunak dan perangkat keras.

d. Pengembangan *Hardware* dan *Software*

Tahap ini menguraikan tahapan dalam pengembangan perangkat lunak dan perangkat keras yang akan diimplementasikan.

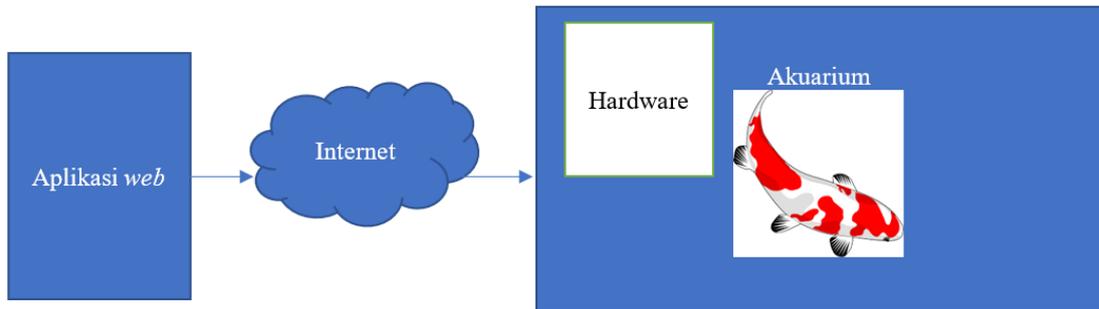
e. Penyampaian Produk

Tahap ini membahas tentang penyampaian akhir yang dilakukan untuk pengguna agar dapat mengakses sistem *monitoring* ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

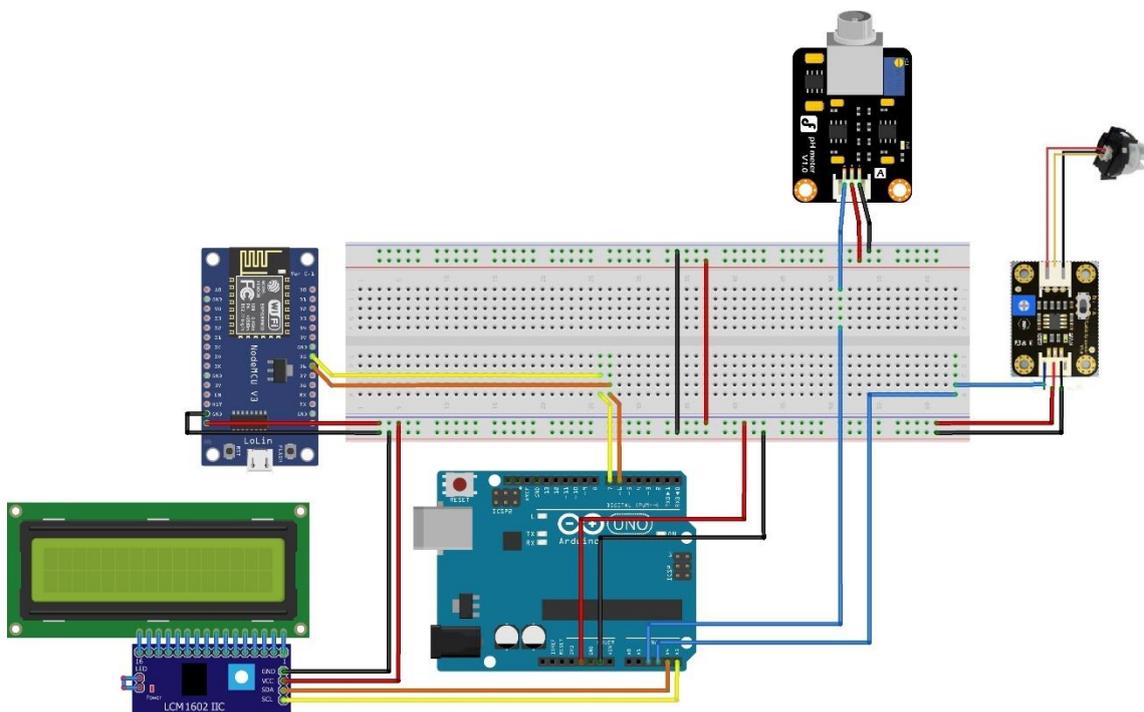
Alat ukur derajat keasaman (pH meter) adalah sebuah alat elektronik yang digunakan untuk mengukur pH (derajat keasaman atau kebebasan) dari suatu cairan. Alat ukur kadar keasaman (pH meter) biasa terdiri dari probe pengukuran yang terhubung pada sebuah alat elektronik yang mengukur dan menampilkan nilai pH. Prinsip dasar pengukuran pH dengan menggunakan pH meter adalah potensial elektrokimia yang terjadi antara larutan yang terdapat di dalam elektroda gelas yang telah diketahui dengan larutan yang terdapat di luar elektroda gelas yang tidak diketahui. Hal ini dikarenakan lapisan tipis dari gelembung kaca akan berinteraksi dengan ion hidrogen yang ukurannya relatif kecil dan aktif [11]. Sensor Turbidity hasil pembacaannya langsung bentuk digital dalam range 0 – 1000 NTU. Sistem yang terdiri sebuah lampu tungsten-filament, detektor 90° untuk memonitor cahaya yang terhambur dan suatu detektor untuk cahaya yang dipancarkan/diteruskan. Mikro prosesor instrumen menghitung

perbandingan sinyal dari detektor 90° dan detektor cahaya transmisi [12]. Desain sistem akuarium cerdas yang dikembangkan ditampilkan pada Gambar 2.



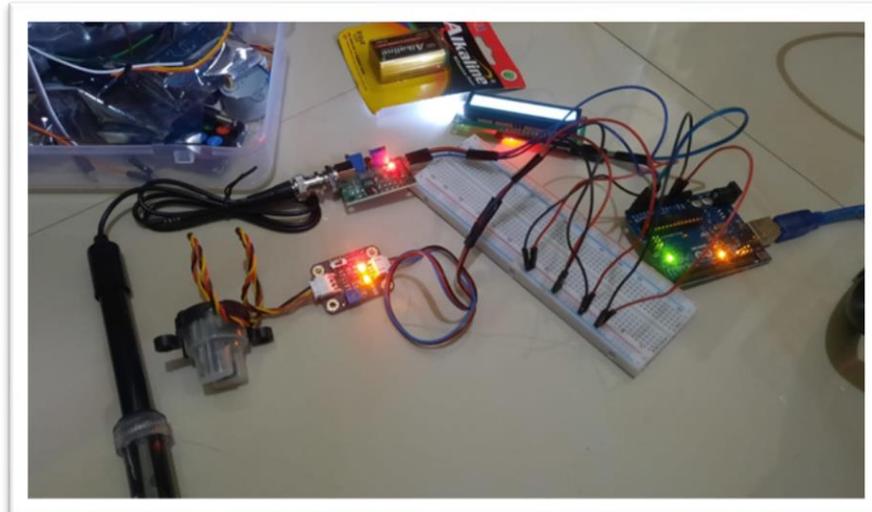
Gambar 2: Desain Sistem Akuarium Cerdas dengan Teknologi IoT

Skema desain untuk implementasi smart aquarium dengan memanfaatkan beberapa perangkat keras pendukung, diantaranya adalah Arduino, LCD 16x2 I2C, nodeMCU, sensor pH, dan sensor *turbidity*. Beberapa komponen perangkat keras harus terhubung ke *microcontroller* karena semua hasil data yang dibaca oleh sensor akan diproses oleh Arduino Uno (Gambar 3).



Gambar 3: Skema Rangkaian Smart Aquarium

Gambar 4 menjelaskan mengenai implementasi perangkat keras sesuai dengan skema *smart aquarium* yang telah dibuat sebelumnya. Proses ini merangkai alat dengan menggunakan *breadboard* untuk merancang *wiring* dan menguji sebelum diimplementasikan. Sesi ini diimplementasikan untuk mengetahui kinerja dari dua sensor yang digunakan.



Gambar 4: Implementasi Perangkat Keras

Gambar 5 merupakan cara pengujian kalibrasi alat untuk mengukur pH dan kekeruhan air menggunakan air minum. Pengujian tersebut memperlihatkan bahwa sensor pH berhasil membaca pH sebesar 6.92. Hasil ini menandakan bahwa kualitas air masih ada di angka pH normal yaitu 6.5-7.5. NTU adalah nilai *turbidity* alias tingkat kekeruhan air. Pengujian alat memperlihatkan bahwa sensor *turbidity* membaca nilai sebesar 3000. Hasil nilai sensor *turbidity* ini sudah menunjukkan bahwa kualitas air yang diuji memiliki kualitas yang bagus. Nilai NTU ideal pada air yang jernih adalah ≤ 3000 .



Gambar 5: Tes Kalibrasi Sensor pH

Gambar 6 adalah percobaan implementasi pembacaan sensor pH dan *turbidity* pada akuarium yang telah dibuat dengan menambahkan beberapa objek seperti batu dan hiasan. Hasil

pembacaan sensor-sensor menandakan bahwa nilai pH dan NTU masih terpantau bagus. Kalibrasi dapat kita lakukan dengan melihat kualitas air secara langsung, apabila air keruh maka nilai NTU akan lebih dari 3000 namun jika air bagus akan sebaliknya. Tingkat basah air sebesar 7.43 yang menunjukkan bahwa pH air masih diangka normal. Nilai ini menandakan kualitas pH masih bagus untuk kesehatan ikan.



Gambar 6 Implementasi *Smart Aquarium*

Gambar 7 adalah penampakan mengenai alat yang sudah dirancang. Terlihat bahwa untuk penggunaan alat sensor-sensor tidak boleh sampai kondisi tenggelam dan cukup menyentuh sebagian saja pada komponen sensornya. Penempatan *microcontroller* yang berada diluar akuarium adalah hal yang perlu diperhatikan untuk menjaga agar *microcontroller* tetap aman dari percikan air akuarium apabila akuarium memiliki *waterpump*. Penempatan alat ini juga memudahkan dalam melihat nilai sensor-sensor pada alat. Terdapat pengait pada bagian belakang alat yang digunakan untuk memasangkan alat pada dinding atas akuarium.



Gambar 7 Tampak Atas *Smart Aquarium*

Pemilik akuarium dapat mengetahui keadaan akuarium secara otomatis karena sistem akan memberikan peringatan hasil kualitas air. Pemantauan hasil pH dan tingkat kekeruhan dapat diakses melalui internet dengan membuka *browser* dan mengetikkan tautan <https://118.98.237.15/penelitian20212/> pada *address bar*. Laman aplikasi akan menampilkan informasi tentang nilai sensor-sensor pada alat. Pengembangan *web service* pada aplikasi ini menggunakan Python (Gambar 8).

Selamat Datang Home

Data Monitoring

#	ID Alat	Lokasi Alat	Waktu	Nama Sensor	Nilai Sensor
1.	alat1	jakarta	Oct. 21, 2021, 9:14 p.m.	turbidity	3000.00
2.	alat1	jakarta	Oct. 21, 2021, 9:14 p.m.	ph	6.97
3.	alat1	jakarta	Oct. 21, 2021, 9:14 p.m.	turbidity	3000.00
4.	alat1	jakarta	Oct. 21, 2021, 9:14 p.m.	ph	6.59
5.	alat1	jakarta	Oct. 21, 2021, 9:14 p.m.	turbidity	3000.00
6.	alat1	jakarta	Oct. 21, 2021, 9:13 p.m.	ph	7.52

Gambar 8 Tampilan Web *Monitoring*

SIMPULAN

Aplikasi sistem *smart aquarium* berbasis *cloud* telah dikembangkan dengan menggunakan *web service* yang dapat memudahkan pemilik aquarium untuk memantau kondisi kualitas air secara langsung. Dengan memanfaatkan teknologi *cloud*, data yang sudah dibaca dan disimpan pada *web service* akan memudahkan pemilik aquarium untuk memperkirakan kondisi kualitas air

akuariumnya. Sistem ini terdiri dari beberapa perangkat keras yang dapat memantau kualitas air pada akuarium. Data yang telah dibaca akan dikirim melalui *web service* secara *real time*. Dari percobaan kalibrasi, nilai pH ideal pada akuarium ada pada rentang 6.5 sampai 7.5 sedangkan nilai ideal untuk tingkat kekeruhan (NTU) ada direntang 2900-3000. Angka tersebut sudah dilakukan dengan percobaan selama 15 menit menggunakan alat bantu lainnya.

REFERENSI

- [1] Gumanti Awaliyah, “Serunya Pelihara Ikan Hias Saat Pandemi,” *Republika*, Dec. 22, 2020. [Online]. Available: <https://www.republika.id/posts/12606/serunya-pelihara-ikan-hias-saat-pandemi>
- [2] R. A. Yusda, “Rancang Bangun Sistem Penjernih Air Otomatis Pada Aquarium Berbasis Arduino,” *Journal of Science and Social*, vol. 4307, no. February, pp. 13–18, 2020.
- [3] H. R. Safitri, “Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Dan Pengganti Air Aquarium Otomatis Berbasis Arduino UNO,” *Jitekh*, vol. 7, no. 1, pp. 29–33, 2019.
- [4] R. K. Handoko, “Smart Aquarium Menggunakan Sensor Light Dependent Resistor Berbasis Internet of Things,” *JSAI (Journal Scientific and Applied Informatics)*, vol. 4, no. 1, pp. 29–44, 2021, doi: 10.36085/jsai.v4i1.1227.
- [5] H. Tai, Q. Ding, D. Li, and Y. Wei, “Design of an intelligent PH sensor for aquaculture industry,” *IFIP Advances in Information and Communication Technology*, vol. 347 AICT, no. PART 4, pp. 642–649, 2011, doi: 10.1007/978-3-642-18369-0_77.
- [6] Y.-H. Cheng, W.-Q. Chen, K.-H. Lin, and Z.-Y. Zhou, “Smart Cloud IoT Aquarium,” *13th International Conference on Advanced Information Technologies (AIT 2019)*, no. Ait, pp. 274–278, 2019.
- [7] D. S. Simbeye, J. Zhao, and S. Yang, “Design and deployment of wireless sensor networks for aquaculture monitoring and control based on virtual instruments,” *Computers and Electronics in Agriculture*, vol. 102, pp. 31–42, 2014, doi: 10.1016/j.compag.2014.01.004.
- [8] K. J. Shin and A. V. Angani, “Development of water control system with electrical valve for smart aquarium,” *Proceedings of the 2017 IEEE International Conference on Applied System Innovation: Applied System Innovation for Modern Technology, ICASI 2017*, pp. 428–431, 2017, doi: 10.1109/ICASI.2017.7988444.
- [9] M. A. Muslim and Y. R. Julianto, “Design and Implementation of Filter Pump

Control in a Freshwater Fish Aquarium based on Fuzzy Logic,” *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1201, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1201/1/012020.

[10] O. J. Okesola, A. A. Adebisi, A. A. Owoade, O. Adeaga, O. Adeyemi, and I. Odun-Ayo, “Software Requirement in Iterative SDLC Model,” in *Software Requirement in Iterative SDLC Model*, 2020, pp. 26–34. [Online]. Available: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-51965-0_2

[11] E. E. Barus, R. K. Pingak, and A. C. Louk, “OTOMATISASI SISTEM KONTROL pH DAN INFORMASI SUHU PADA AKUARIUM MENGGUNAKAN ARDUINO UNO DAN RASPBERRY PI 3,” *Jurnal Fisika: Fisika Sains dan Aplikasinya*, vol. 3, no. 2, pp. 117–125, 2018, doi: 10.35508/fisa.v3i2.612.

[12] P. V. Ertyan, P. Pangaribuan, and A. S. Wibowo, “Sistem Monitoring Dan Mengontrol Aquarium Dalam Pemeliharaan Ikan Hias Dari Jarak Jauh (System Monitoring and Controlling the Aquarium in the Maintenance Fish From a Distance),” vol. 6, no. 2, pp. 3102–3108, 2019.

Sistem Informasi Pengelolaan Obat Berbasis Web Di Poliklinik Polres Kuningan

Aji Permana¹⁾, Fitra Nugraha²⁾, Tarsono³⁾

^{1) 3)} Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Kuningan

²⁾ Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Kuningan

Correspondence author: Aji Permana, aji@uniku.ac.id, Kuningan, and Indonesia

DOI : <https://doi.org/10.37012/jtik.v8i1.754>

Abstrak

Perkembangan teknologi dan penggunaan komputer yang sangat pesat serta meliputi segala aspek pekerjaan dalam instansi mendorong sumber daya manusia untuk lebih efisien dalam bekerja. Sistem informasi pengelolaan obat berbasis web di Poliklinik POLRES Kuningan dibuat guna membantu SDM dalam mengelola obat-obatan yang sebelumnya sering berkendala dengan stok obat terutama masa kadaluarsa obat. Dalam hal ini sering terjadi stok obat yang menumpuk ternyata sudah kadaluarsa sehingga obat-obatan tersebut tidak dapat dipakai oleh pasien. Metode *First In First Out* (FIFO) digunakan pada sistem dalam hal pemetaan dan pemberian obat-obatan dimana obat yang pertama kali datang yang akan diberikan kepada pasien dengan begitu sistem akan mengantisipasi stok obat terhadap masa kadaluarsa obat.

Kata kunci: Sistem Informasi Pengelolaan Obat, FIFO, Berbasis Web

Abstract

The development of technology and the use of computers that are very rapid and cover all aspects of work in agencies encourage human resources to be more efficient at work. The web-based drug management information system at the Kuningan POLRES Polyclinic was created to assist human resources in managing drugs, which previously often had problems with drug stocks, especially drug expiration dates. In this case, it often happens that the stock of drugs that accumulate turns out to be expired so that the drugs cannot be used by patients. The First In First Out (FIFO) method is used in the system in terms of mapping and administering drugs where the first drug that arrives will be given to the patient so the system will anticipate the drug stock against the expiration date of the drug.

Keywords: Drug Management Information System, FIFO, Web-Based

PENDAHULUAN

Dahulu komputer hanya digunakan untuk memproses data secara sederhana, namun dengan perkembangan teknologi yang sangat pesat saat ini penggunaan komputer sudah sangat luas, hampir meliputi segala aspek pekerjaan dalam perusahaan. Salah satu aspek penggunaan komputer saat ini yaitu untuk membuat solusi dalam masalah pengelolaan data obat. Melaksanakan pekerjaan secara efektif dan efisien agar hasil yang diperoleh secara maksimal merupakan hal yang penting dalam perusahaan khususnya Poliklinik Polres Kuningan.

Poliklinik Polres Kuningan adalah unit pelayanan kesehatan yang berada dibawah naungan Kepolisian Resor Kuningan yang memberikan pelayanan kesehatan terhadap anggota Polres Kuningan, Keluarga besar Polres Kuningan dan tahanan serta masyarakat umum yang membutuhkan pelayanan Poliklinik Polres Kuningan. Sistem Informasi Pengelolaan Obat di Poliklinik Polres Kuningan selama ini masih menggunakan cara konvensional dengan pencatatan sederhana menggunakan spreadsheet (Microsoft Excel). Masalah lain yaitu jumlah obat dengan pencatatan yang dilakukan masih sering terjadi selisih dengan jumlah obat dilapangan. Pengelolaan obat masuk dan keluar di gudang Poliklinik masih belum tertata dengan rapih sehingga banyaknya obat yang sudah kadaluwarsa dan tidak dapat didistribusikan secara maksimal akibatnya obat dengan jumlah yang tidak sedikit terbuang percuma.

Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian yang menghasilkan suatu sistem yang dapat mengelola data obat agar pendistribusian obat dapat maksimal dan mengurangi atau menjaga stok obat tidak melewati masa kadaluarsa. Maka dari itu penulis membuat gagasan/ ide untuk menyelesaikan masalah tersebut pada penelitian dengan judul “Sistem Informasi Pengelolaan Obat Berbasis Web Di Poliklinik Polres Kuningan”.

METODE PENELITIAN

Adapun metodologi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Metode Pengumpulan Data.

Salah satu hal yang dapat mempengaruhi kualitas data hasil penelitian adalah pengumpulan data karena berkenaan dengan ketepatan cara-cara yang digunakan dalam mengumpulkan data. Pengumpulan data dapat dilakukan dengan berbagai cara, jika dilihat dari segi cara atau teknik pengumpulan data dapat dilakukan dengan Wawancara (Interview), observasi, maupun Studi Pustaka.

a. Wawancara.

Penulis melakukan wawancara secara langsung kepada pihak yang bertanggung jawab yaitu Kepala Poliklinik Polres Kuningan Bapak IPDA CARSA, S.Kep., M.M.R.S.

b. Observasi

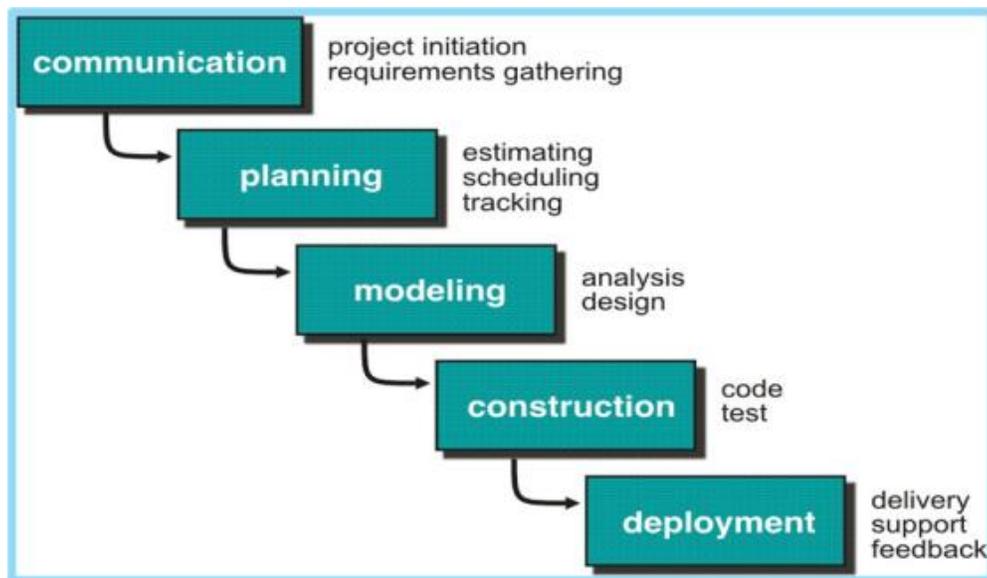
Observasi dilakukan di Poliklinik Polres Kuningan dengan menganalisa dokumen-dokumen yang dibutuhkan untuk Pengelolaan obat di Poliklinik Polres Kuningan guna memperoleh data yang akan dijadikan pedoman dalam penelitian yang dilakukan.

c. Studi Pustaka.

Pada tahapan ini dilakukan dengan cara mencari bagaimana pengelolaan obat dengan baik atau literatur dan mencari informasi melalui media internet ataupun sumber lainnya yang memuat dan membahas tentang sistem Pengelolaan obat di Poliklinik lainnya.

2. Metodologi Pengembangan Sistem

Menurut Pressman (2015:42), model waterfall adalah model klasik yang bersifat sistematis, berurutan dalam membangun software. Nama model ini sebenarnya adalah “Linear Sequential Model”. Model ini sering disebut juga dengan “classic life cycle” atau metode waterfall. Model ini termasuk ke dalam model generic pada rekayasa perangkat lunak dan pertama kali diperkenalkan oleh Winston Royce sekitar tahun 1970 sehingga sering dianggap kuno, tetapi merupakan model yang paling banyak dipakai dalam Software Engineering (SE). Model ini melakukan pendekatan secara sistematis dan berurutan. Disebut dengan waterfall karena tahap demi tahap yang dilalui harus menunggu selesainya tahap sebelumnya dan berjalan berurutan. Fase-fase dalam Waterfall Model menurut referensi Pressman :



Gambar 1 Waterfall Pressman (Pressman, 2015:42)

- a. Communication (Project Initiation & Requirements Gathering), sebelum memulai pekerjaan yang bersifat teknis, sangat diperlukan adanya komunikasi dengan customer demi memahami dan mencapai tujuan yang ingin dicapai. Hasil dari komunikasi tersebut adalah inisialisasi proyek, seperti menganalisis permasalahan yang dihadapi dan mengumpulkan data-data yang diperlukan, serta membantu mendefinisikan fitur dan

fungsi software. Pengumpulan data-data tambahan bisa juga diambil dari jurnal, artikel, dan internet.

- b. Planning (Estimating, Scheduling, Tracking), tahap berikutnya adalah tahapan perencanaan yang menjelaskan tentang estimasi tugas-tugas teknis yang akan dilakukan, resiko-resiko yang dapat terjadi, sumber daya yang diperlukan dalam membuat sistem, produk kerja yang ingin dihasilkan, penjadwalan kerja yang akan dilaksanakan, dan tracking proses pengerjaan sistem.
- c. Modeling (Analysis & Design), tahapan ini adalah tahap perancangan dan permodelan arsitektur sistem yang berfokus pada perancangan struktur data, arsitektur software, tampilan interface, dan algoritma program. Tujuannya untuk lebih memahami gambaran besar dari apa yang akan dikerjakan. Karena menggunakan pendekatan pengembangan sistem terstruktur, maka desain sistem pada tahapan ini menggunakan tools sebagai berikut:
 - 1) Data Flow Diagram (DFD)
 - 2) Entity Relationship Diagram (ERD)
 - 3) Model Relasional
 - 4) Kamus Data
 - 5) Construction (Code & Test)
- d. Tahapan Construction, ini merupakan proses penerjemahan bentuk desain menjadi kode atau bentuk/bahasa yang dapat dibaca oleh mesin. Pada tahapan ini desain perangkat lunak diterjemahkan ke dalam program. Adapun bahasa pemrograman dan database yang digunakan untuk membuat website ini adalah PHP dan MySQL. Setelah pengkodean selesai, dilakukan pengujian terhadap sistem dan juga kode yang sudah dibuat. Tujuannya untuk menemukan kesalahan yang mungkin terjadi untuk nantinya diperbaiki. Pada tahap pengujian sistem ini menggunakan pengujian kotak hitam (black-box testing) dan pengujian kotak putih (white-box testing)
- e. Deployment (Delivery, Support, Feedback), tahapan Deployment merupakan tahapan implementasi software ke customer, pemeliharaan software secara berkala, perbaikan software, evaluasi software, dan pengembangan software berdasarkan umpan balik yang diberikan agar sistem dapat tetap berjalan dan berkembang sesuai dengan fungsinya. (Pressman, 2015:17)

3. Metode Penyelesaian Masalah

First In First Out (FIFO) adalah metode penilaian persediaan yang menganggap barang yang pertama kali masuk diasumsikan keluar pertama kali pula. Pada umumnya Poliklinik, apotek bahkan perusahaan menggunakan metode ini, sebab metode ini perhitungannya sangat sederhana baik sistem fisik maupun sistem perpetual akan menghasilkan penilaian persediaan yang sama. “Metode FIFO mengasumsikan bahwa barang dagangan yang pertama dibeli adalah barang dagangan yang pertama dijual (the first merchandise purchased is the first merchandise sold) karena harga pokok penjualan dinilai berdasarkan harga pokok persediaan pertama masuk

maka harga pokok persediaan yang tersisa terdiri dari harga pokok persediaan yang terakhir masuk” (Syakur, 2009:136). Jadi untuk menyelesaikan masalah yang ada di Poliklinik Polres Kuningan, penulis menggunakan metode FIFO yang salah satu tujuannya untuk menghilangkan kasus obat kadaluarsa masih tersimpan didalam gudang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

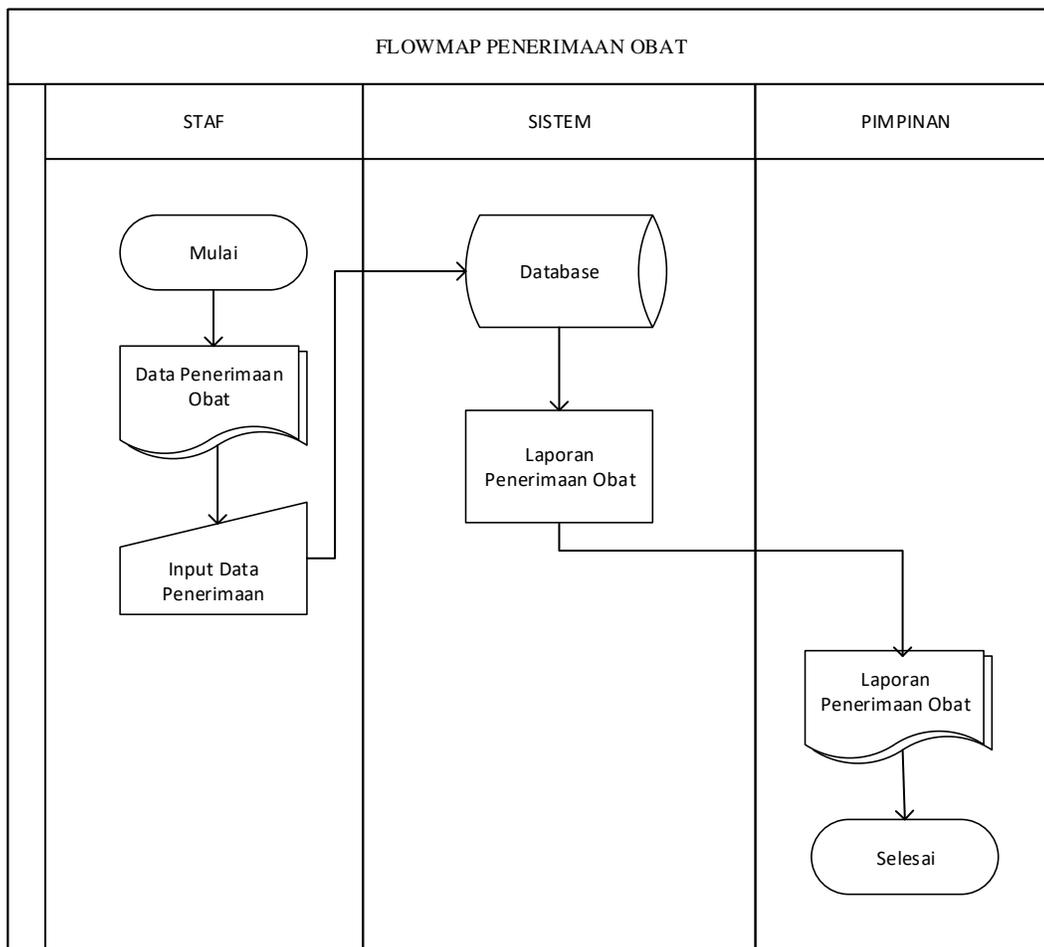
1. Analisis Masalah

Analisis sistem yang berjalan pada Poliklinik Polres Kuningan dapat diuraikan sebagai berikut :

- a. Pengelolaan Obat di Poliklinik Polres Kuningan selama ini masih menggunakan cara konvensional dengan pencatatan sederhana menggunakan spreadsheet (Microsoft Excel).
- b. Staf Administrasi mengelola data penerimaan obat setiap tahunnya tanpa memperhatikan masa kadaluarsa obat pada aplikasi menggunakan spreadsheet (Microsoft Excel).
- c. Staf Administrasi mengelola data pengeluaran obat tanpa memperhatikan masa kadaluarsa obat pada aplikasi menggunakan spreadsheet (Microsoft Excel).
- d. Staf Administrasi membuat rekapan data pengeluaran obat tiap bulannya dan ditandatangani oleh pimpinan untuk dilaporkan ke POLDA.
- e. Staf Administrasi membuat laporan obat kadaluarsa yang masih tersedia di gudang.

2. Flowmap yang Diusulkan

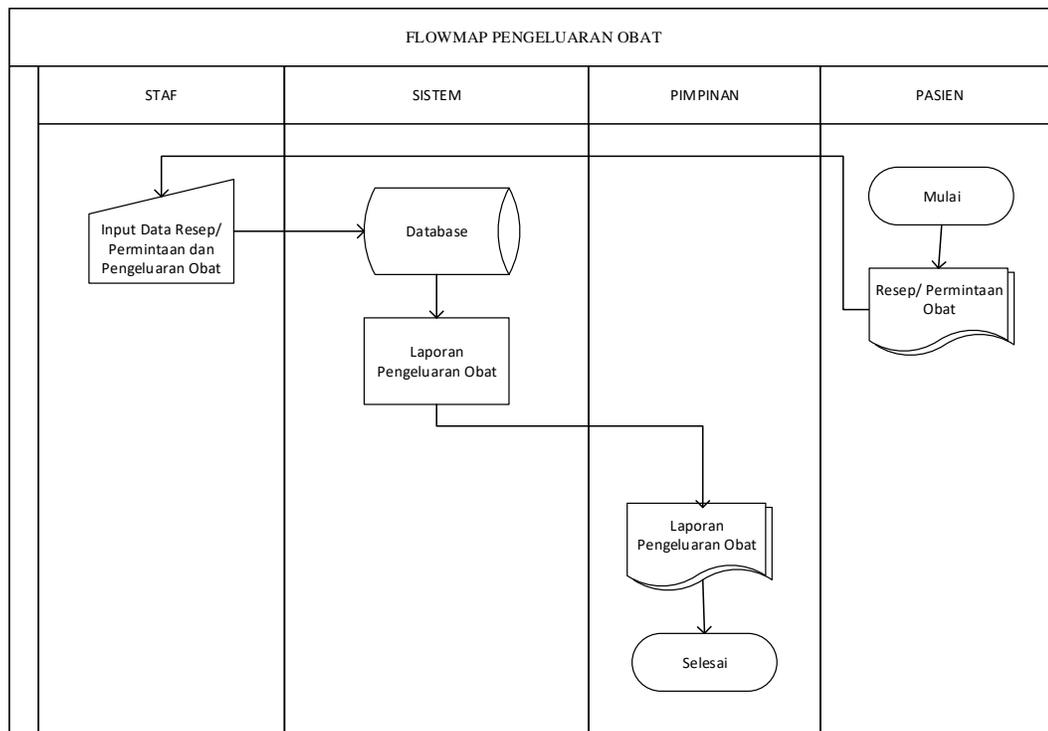
Beberapa alur yang diusulkan seperti penerimaan, pengeluaran dan permintaan obat diusulkan sebagai berikut :



Gambar 2 Flowmap Penerimaan Obat yang diusulkan

Prosedur penerimaan obat pada sistem yang diusulkan dapat dijelaskan berdasarkan intensitasnya sebagai berikut :

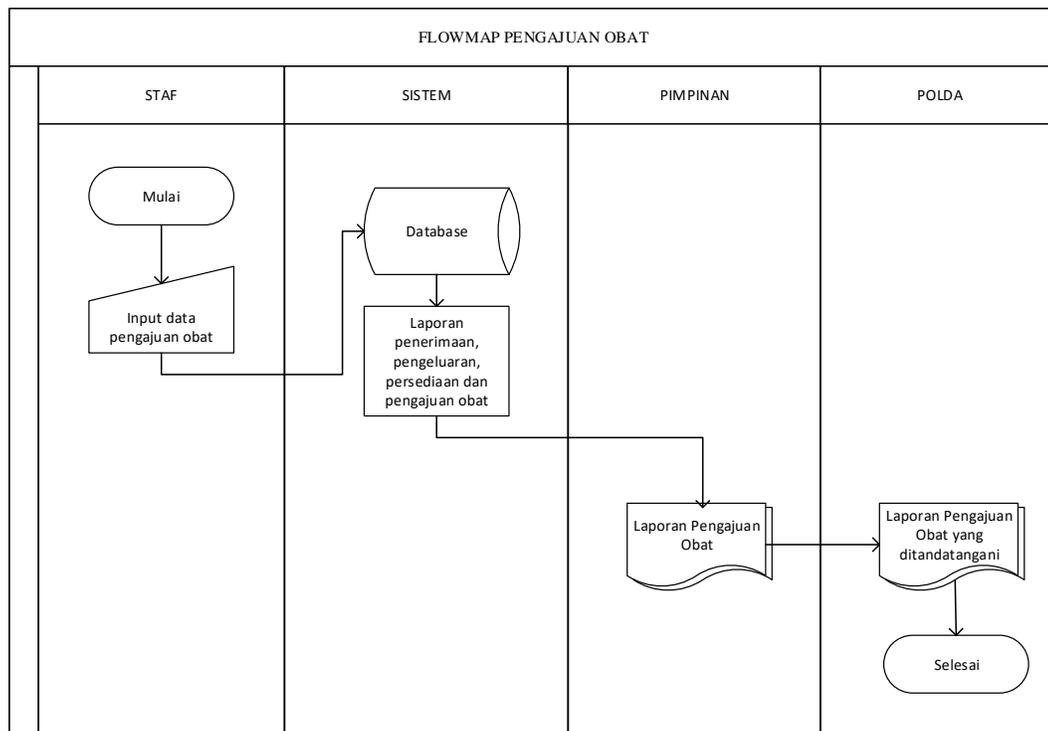
- a. STAF, menerima data penerimaan obat dan menginputkan data penerimaan obat pada sistem yang menggunakan database secara online.
- b. SISTEM, menampung data dan menyediakan fasilitas untuk membuat laporan penerimaan obat
- c. PIMPINAN, mengakses sistem untuk mendapatkan laporan penerimaan obat yang sudah diinputkan pada sistem



Gambar 3 Flowmap Pengeluaran Obat yang diusulkan

Prosedur pengeluaran obat pada sistem yang diusulkan dapat dijelaskan berdasarkan intensitasnya sebagai berikut :

- a. PASIEN, menyerahkan resep/ permintaan obat
- b. STAF, menerima resep/ permintaan obat dan menginputkan data pengeluaran obat pada sistem yang menggunakan database secara online.
- c. SISTEM, menampung data dan menyediakan fasilitas untuk membuat laporan pengeluaran obat
- d. PIMPINAN, mengakses sistem untuk mendapatkan laporan pengeluaran obat yang sudah diinputkan pada sistem



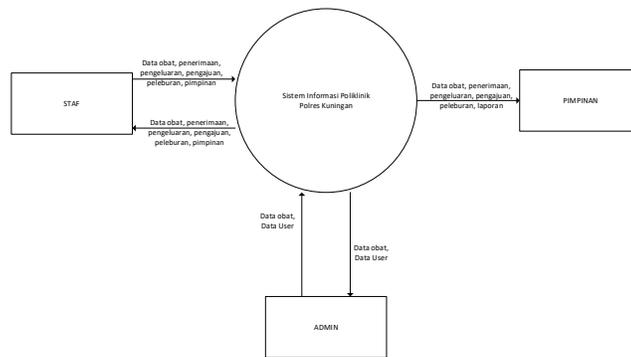
Gambar 4 Flowmap Pengajuan Obat yang diusulkan

Prosedur pengajuan obat pada sistem yang diusulkan dapat dijelaskan berdasarkan intensitasnya sebagai berikut :

- a. STAF, menginputkan data pengajuan obat pada sistem yang menggunakan database.
- b. SISTEM, melakukan proses perhitungan persediaan obat dan menyediakan laporan pengajuan obat
- c. PIMPINAN, mengakses sistem untuk mendapatkan laporan pengajuan obat yang sudah diinputkan pada sistem dan menandatangani untuk dijadikan laporan pengajuan obat
- d. POLDA, menerima laporan pengajuan obat berikut dengan data persediaan obat

3. Diagram Konteks

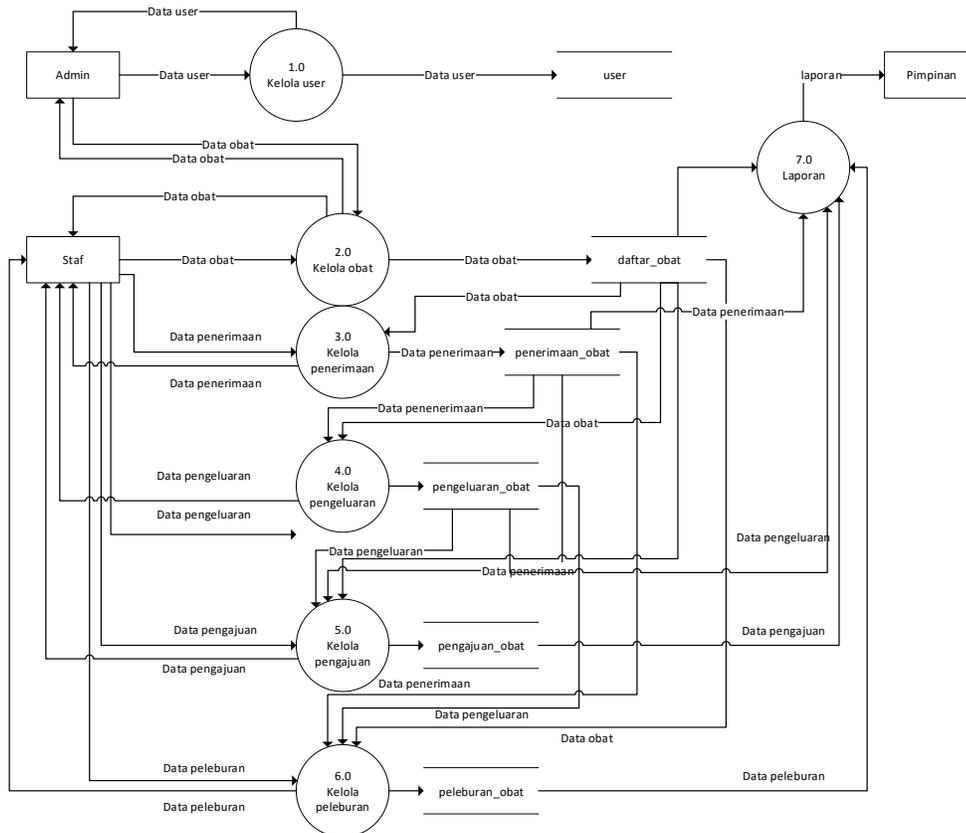
Diagram konteks berfungsi memetakan model lingkungan (menggambarkan hubungan antar entitas luar, masukan dan keluaran sistem), yang direpresentasikan dengan lingkaran tunggal yang mewakili keseluruhan sistem. DFD leveled menggambarkan sistem sebagai jaringan kerja antara fungsi yang berhubungan satu sama lain dengan aliran dan penyimpanan data, model ini hanya memodelkan sistem dari sudut pandang fungsi.



Gambar 5 Diagram Konteks

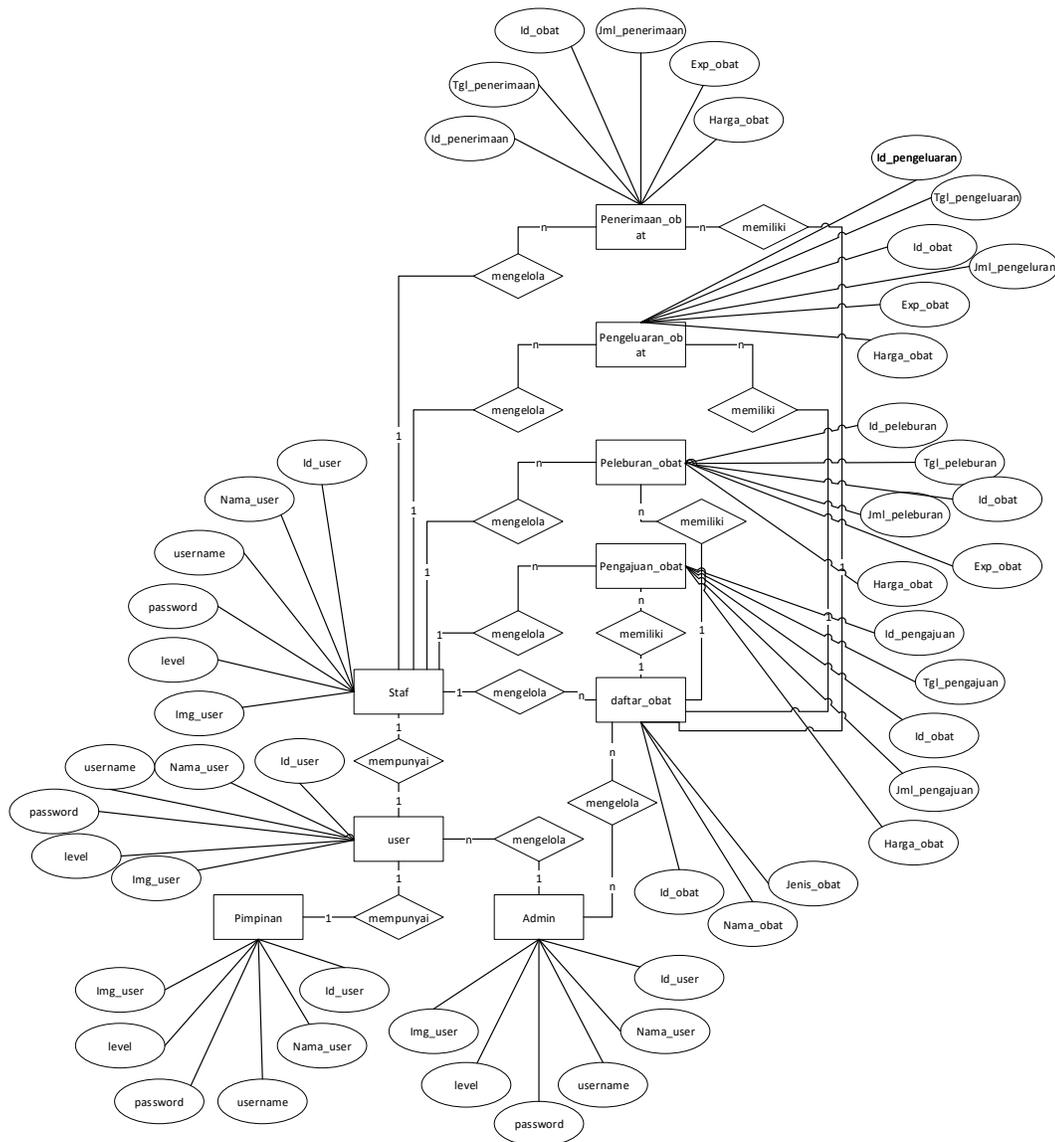
4. Data Flow Diagram (DFD)

Berikut adalah model logika data atau proses yang dibuat untuk menggambarkan dari mana asal data dan kemana tujuan data yang keluar dari sistem informasi Poliklinik Polres Kuningan, dimana data disimpan, proses apa yang menghasilkan data tersebut dan interaksi antara data yang tersimpan dan proses yang dikenakan pada data tersebut. Data Flow Diagram sistem digambarkan sebagai berikut :



Gambar 6 Diagram Konteks

5. Entity Relation Diagram (ERD)



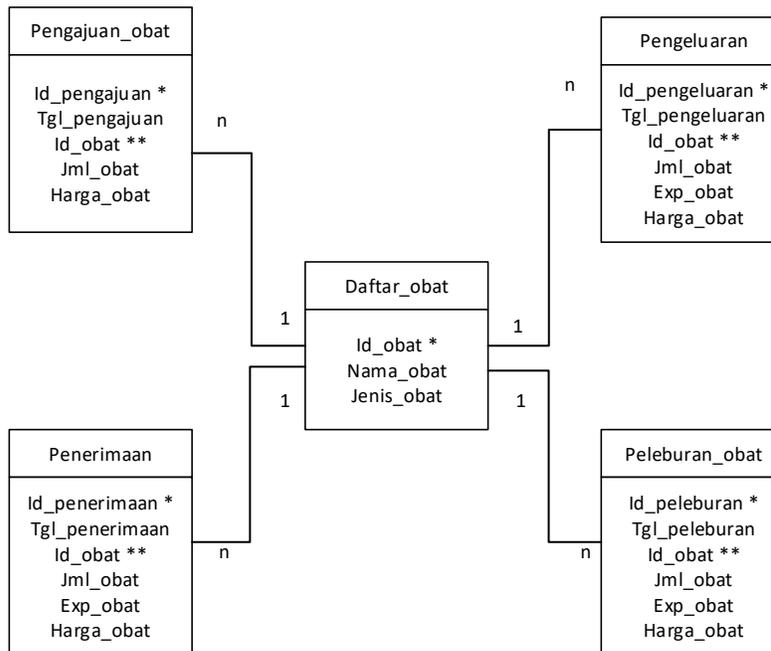
Gambar 7 ERD

Atribut :

- Admin (id_user, nama_user, username, password, level, img_user).
- Staf (id_user, nama_user, username, password, level, img_user)
- Pimpinan (id_user, nama_user, username, password, level, img_user)
- daftar_obat (id_obat, nama_obat, jenis_obat)
- penerimaan_obat (id_penerimaan, tgl_penerimaan, id_obat, jml_obat, harga_obat, exp_obat)

- f. pengeluaran_obat (id_pengeluaran, tgl_pengeluaran, id_obat, jml_obat, harga_obat, exp_obat)
- g. pengajuan_obat (id_pengajuan, tgl_pengajuan, id_obat, jml_obat, harga_obat)
- h. peleburan_obat (id_peleburan, tgl_peleburan, id_obat, jml_obat, harga_obat, exp_obat)

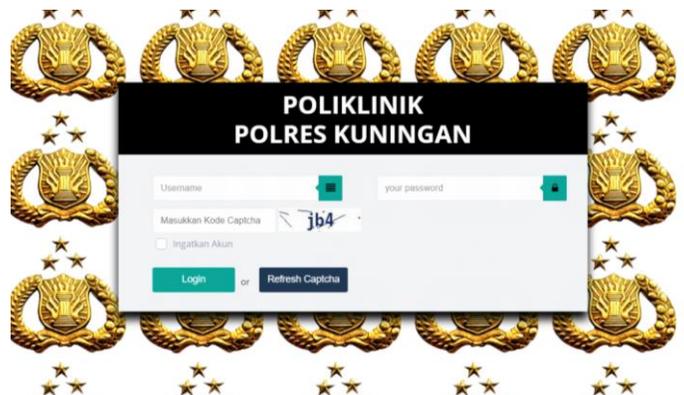
6. Model Relasi Antar Tabel



Gambar 8 Relasi antar tabel

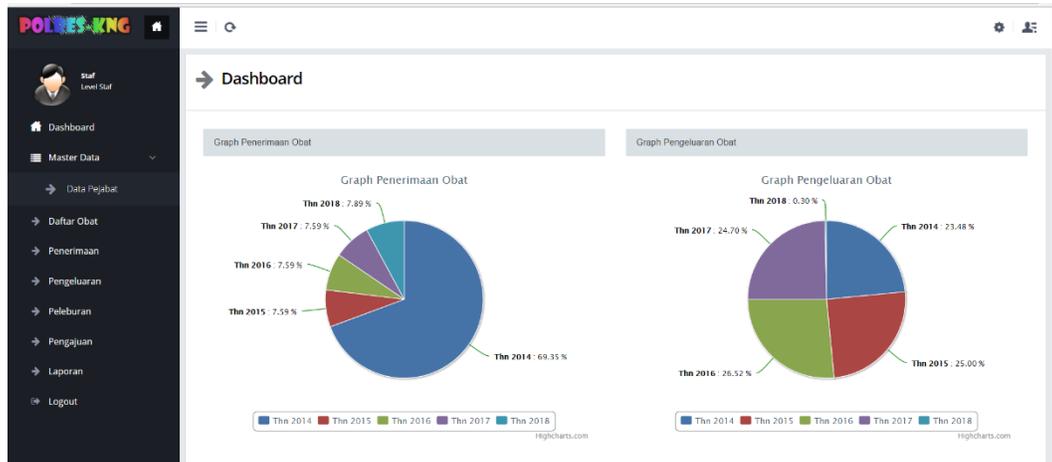
7. Implementasi

Kegiatan setelah analisis dan perancangan suatu sistem adalah kegiatan implementasi, implementasi merupakan usaha untuk mewujudkan sistem yang dirancang agar sesuai dengan kebutuhan, yaitu menghasilkan suatu informasi yang efektif, akurat dan efisien. Berikut adalah hasil implementasi sistem yang telah dibuat.



Gambar 9 Tampilan Halaman Login

Halaman diatas digunakan untuk membatasi akses terhadap sistem dimana hanya pengguna yang memiliki akses yang dapat menggunakan Sistem Informasi Poliklinik Polres Kuningan.



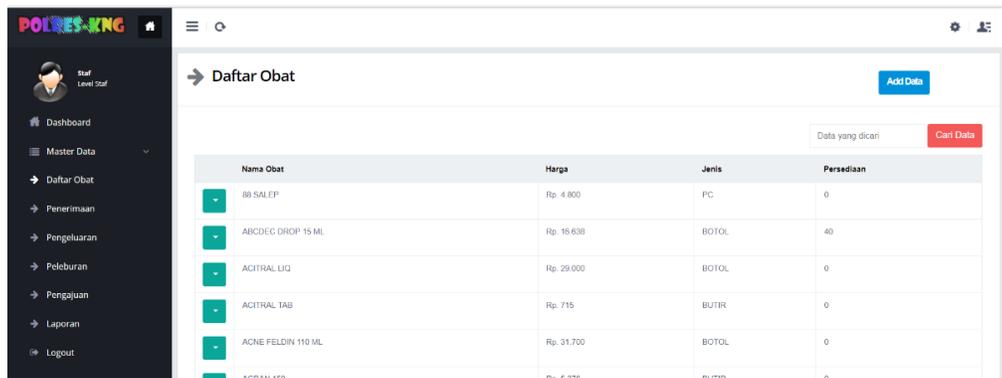
Gambar 10 Tampilan Halaman Menu Dashboard

Halaman diatas adalah contoh pengguna dengan level **STAF** halaman dashboard diatas digunakan untuk melihat grafik antara penerimaan dan pengeluaran sebagai perbandingan data.

Informasi Dasar		
Nama Pejabat	Jabatan	NIP
AKBP Yuldi Yusman	KAPOLRES	320102672831

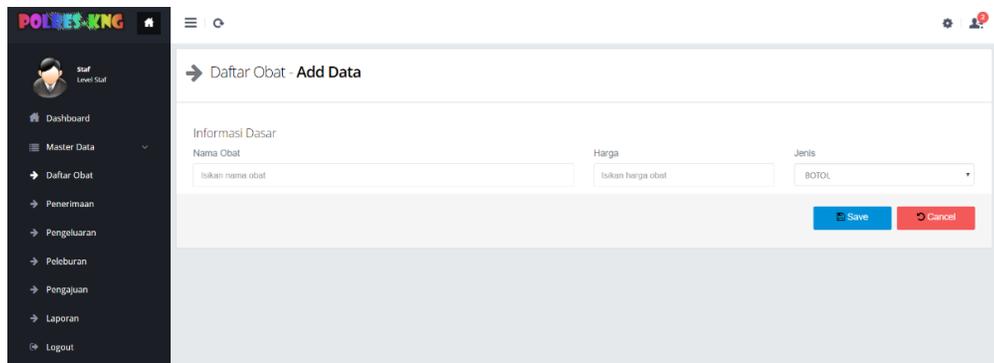
Gambar 11 Tampilan Halaman Menu Pejabat

Halaman diatas digunakan untuk mengelola data pejabat yang bertanggung jawab atas Poliklinik Polres Kuningan dimana data tersebut akan terus digunakan untuk keperluan pencetakan laporan-laporan pada sistem.



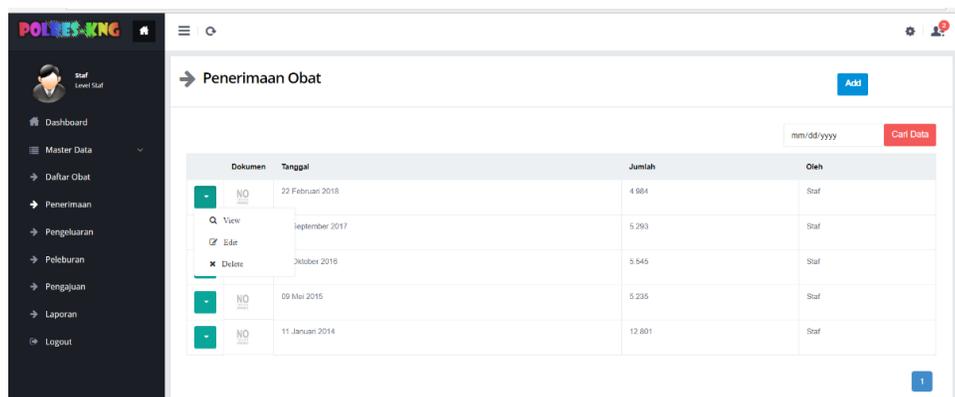
Gambar 12 Tampilan Halaman Daftar Obat

Halaman diatas adalah tampilan daftar obat yang dikelola oleh pengguna dengan level user STAF maupun Admin. data tersebut sebagai master data obat dan acuan pengelolaan data penerimaan, pengeluaran, peleburan dan pengajuan obat. Untuk melakukan penambahan data dapat dilakukan pada tombol sebelah kanan atas Add Data sehingga muncul halaman sebagai berikut :



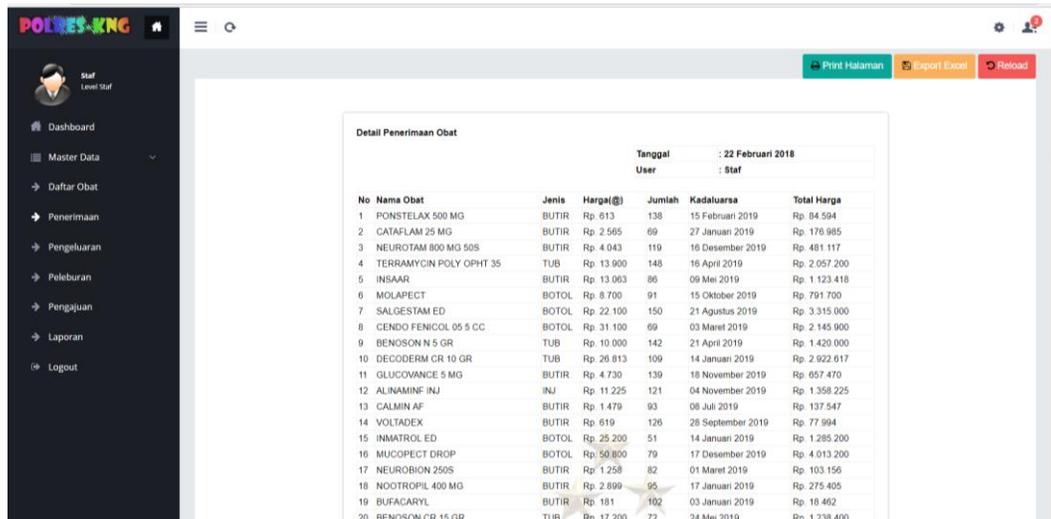
Gambar 13 Tampilan Halaman Daftar Obat

Untuk melakukan pengelolaan data penerimaan obat menggunakan menu Penerimaan dengan tampilan sebagai berikut :



Gambar 14 Tampilan Halaman Penerimaan Obat

Menu penerimaan obat disertakan juga fasilitas tambah data penerimaan, *view*, *edit* dan *delete* data. Berikut contoh untuk fasilitas *view* untuk melihat detail penerimaan obat :



No	Nama Obat	Jenis	Harga (@)	Jumlah	Kadaluarsa	Total Harga
1	PONSTELAX 500 MG	BUTIR	Rp 613	138	15 Februari 2019	Rp 84.594
2	CATAFLAM 25 MG	BUTIR	Rp 2.565	69	27 Januari 2019	Rp 176.985
3	NEUROTAM 800 MG 50S	BUTIR	Rp 4.043	119	16 Desember 2019	Rp 481.117
4	TERRAMYCIN POLY OPHT 35	TUB	Rp 13.900	148	16 April 2019	Rp 2.057.200
5	INSAAR	BUTIR	Rp 13.063	86	09 Mei 2019	Rp 1.123.418
6	MOLAPLECT	BOTOL	Rp 8.700	91	15 Oktober 2019	Rp 791.700
7	SALGESTAM ED	BOTOL	Rp 22.100	150	21 Agustus 2019	Rp 3.315.000
8	CENDO FENICOL 05 S CC	BOTOL	Rp 31.100	69	03 Maret 2019	Rp 2.145.900
9	BENOSON N 5 GR	TUB	Rp 10.000	142	21 April 2019	Rp 1.420.000
10	DECODERM CR 10 GR	TUB	Rp 26.813	109	14 Januari 2019	Rp 2.922.617
11	GLUCOVANCE 5 MG	BUTIR	Rp 4.730	139	18 November 2019	Rp 657.470
12	ALNAMI NF INJ	INJ	Rp 11.225	121	04 November 2019	Rp 1.358.225
13	CALMIN AF	BUTIR	Rp 1.479	93	08 Juli 2019	Rp 137.547
14	VOLTADEX	BUTIR	Rp 619	126	28 September 2019	Rp 77.994
15	INMATROL ED	BOTOL	Rp 25.200	51	14 Januari 2019	Rp 1.285.200
16	MUCOPECT DROP	BOTOL	Rp 50.800	79	17 Desember 2019	Rp 4.013.200
17	NEUROBION 250S	BUTIR	Rp 1.258	82	01 Maret 2019	Rp 103.156
18	NOOTROPIL 400 MG	BUTIR	Rp 2.899	95	17 Januari 2019	Rp 275.405
19	BUFACARYL	BUTIR	Rp 181	102	03 Januari 2019	Rp 18.462
20	BENOSON CR 15 GR	TUB	Rp 17.200	72	24 Mei 2019	Rp 1.238.400

Gambar 15 Tampilan Halaman Penerimaan Obat

Pada tampilan diatas pengguna dilengkapi dengan beberapa fitur tambahan seperti cetak halaman dengan format A4 dan *export* ke file *spreadsheet* (excel).

SIMPULAN

Setelah melakukan penelitian serta hasil pembahasan yang penulis uraikan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan serta saran yang nantinya diharapkan berguna dan bermanfaat dalam penerapan Sistem Informasi Poliklinik Polres Kuningan. Berikut kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini:

1. Telah dibuat suatu sistem dalam membantu pengelolaan data persediaan obat termasuk didalamnya penerimaan, pengeluaran, peleburan dan pengajuan obat.
2. Telah dibuat suatu sistem sebagai solusi dalam pengelolaan persediaan obat yang mumpuni kendala masa kadaluarsa dengan cara komputersasi menggunakan metode FIFO pada sistem.
3. Dengan aplikasi pelaporan secara realtime dapat dilakukan tanpa menunggu rekapan dari bagian administrasi dalam upaya meningkatkan kinerja Poliklinik Polres Kuningan.

REFERENSI

Assegaf Abdullah, 2001, "Kamus Akuntansi", PT. Mario Grafika : Jakarta.

Hartono, Jogiyanto. 2005. Analisis & Desain Sistem Informasi. Yogyakarta : Andi Jusup, Al

- Haryono. 2011. Dasar-dasar Akuntansi Jilid 2. Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi : YKPN/AK.
- Irwansyah, Edy. 2014. Pengantar Teknologi Informasi. Penerbit Yogyakarta: Deepublish.
- Junindar. 2008. Panduan Lengkap Menjadi Programmer (Plus CD), Jakarta Selatan: Media Kita.
- Kusrini. 2007. Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan. Yogyakarta : Andi.
- Marlinda, Linda. 2004. Sistem Basis Data. Yogyakarta : Andi Offset.
- Permenkes Nomor 9 Tahun 2014 tentang Klinik, Nafsiah Mboi, 2014, Kementerian Kesehatan Jakarta
- Pressman (Pressman, 2015:42), pengertian model Waterfall.
- Roger, S. Pressman, Ph.D. , 2012, Rekayasa Perangkat Lunak (Pendekatan Praktisi) Edisi 7 : Buku 1 “, Yogyakarta: Andi.
- Shelly, Gary B., and Harry J. Rosenblatt. 2012. Systems Analysis and Design Nineth Edition. United States of America: Course Technology.
- Susanto, Budi. 2007 Sistem Basis Data Modul #2. Teknik Informatika UKDW.
- Syakur, Ahmad Syafi'i. 2009. Akuntansi Keuangan Menengah Dalam Prespektif Lebih Luas. Jakarta : AV Publisher
- Undang-undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan, Andi Matalata, 2009, Kementerian Hukum dan Ham Jakarta
- Yanto, Robi. 2016. Manajemen Basis Data Menggunakan MySQL. Yogyakarta : Deepublish.

Aplikasi Desktop Bot Asisten Berbasis C# Dengan Fitur Pengenalan Suara Dan Karakter

*Muhammad Fathan Qalbi Madenda¹⁾, Ratih Titi Komala Sari²⁾

¹⁾²⁾Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Universitas Nasional

Correspondence author: Muhammad Fathan Qalbi Madenda, mfathanqalbim@gmail.com

DOI : <https://doi.org/10.37012/jtik.v8i1.758>

Abstrak

Di masa *pandemic* ini, terutama di Indonesia telah memberlakukan *work from home* untuk para pekerja di perusahaan. Selain itu, mahasiswa ataupun siswa juga diharuskan belajar secara *online* dengan menggunakan teknologi seperti perangkat komputer. Tentunya para pengguna teknologi tersebut tidak semuanya terbiasa dalam menggunakan perangkat komputer, sehingga dapat memperlambat kinerja pada aktivitas yang sedang dilakukan. Maka dari itu, dibuatlah sebuah aplikasi bernama bot asisten. Aplikasi bot asisten adalah asisten digital yang dapat dijalankan pada sistem operasi *Windows*. Aplikasi bot asisten ini dapat memudahkan para penggunanya dalam melakukan kegiatan pada perangkat komputernya, serta memberikan informasi yang ingin dicari. Pengguna aplikasi bot ini dapat memerintahkan melalui suara yang masuk melalui *microphone* yang sudah terpasang pada perangkat komputernya. Dengan menggunakan metode *Hidden Markov Model* (HMM), aplikasi dapat mengkonversikan suara ke bentuk teks *digital* dengan akurat. Selain itu, aplikasi bot asisten dapat mendeteksi karakter pada sebuah objek gambar, dan mengkonversikannya ke bentuk teks *digital*, fitur tersebut menggunakan metode *Long short-term memory* (LSTM) yang biasa digunakan untuk melakukan konversi karakter teks pada gambar ke bentuk teks *digital*. Dengan adanya aplikasi ini, dapat memudahkan para penggunanya dalam melakukan aktivitasnya pada perangkat komputer yang digunakan, dan dapat mempersingkat waktu untuk membantu suatu kegiatan.

Kata Kunci: Aplikasi; Bot Asisten; Metode; HMM; LSTM.

Abstract

During this pandemic, especially in Indonesia, work from home has been implemented for workers in companies. In addition, students or students are also required to study online using technology such as computer devices. Of course, not all of these technology users are accustomed to using computer devices, so that it can slow down the performance of the activities being carried out. Therefore, an application called bot assistant was created. The assistant bot application is a digital assistant that can run on the Windows operating system. This assistant bot application can make it easier for users to carry out activities on their computer devices, as well as provide the information they want to find. Users of this bot application can command via voice that comes through the microphone that has been installed on their computer device. By using the Hidden Markov Model (HMM) method, the application can convert voice to digital text accurately. In addition, the assistant bot application can detect characters in an image object, and convert them to digital text form, this feature uses the Long short-term memory (LSTM) method which is commonly used to convert text characters in images into digital text form. With this application, it can make it easier for users to carry out their activities on the computer devices used, and can shorten the time to help an activity.

Keywords: Application; Bot Assistant; Method; HMM; LSTM.

PENDAHULUAN

Robot merupakan alat yang dirancang untuk membantu pekerjaan manusia. Terutama di zaman sekarang yang semakin maju, sudah banyak berbagai robot yang dapat membantu berbagai permasalahan yang dialami oleh manusia. Selain itu, di masa *pandemic* ini semakin banyak para pengguna teknologi untuk keperluan bekerja, belajar, dan aktivitas lainnya. Contohnya adalah sekolah, universitas dan beberapa perusahaan yang ada di Indonesia sudah memberlakukan *work from home* atau bekerja dari rumah untuk mencegah penularan *Covid-19*. Tentunya para pengguna teknologi tersebut tidak semuanya terbiasa dalam menggunakan perangkat komputer, sehingga dapat memperlambat kinerja pada aktivitas yang sedang dilakukan. Para komputer tentunya berbasis *Windows*, pastinya menggunakan komputer untuk mempermudah kegiatan sehari – harinya, seperti mempermudah dalam menyelesaikan pekerjaan, mempercepat penyelesaian suatu masalah, dan berbagai hal yang dapat mempersingkat waktu dan mendapatkan jawaban yang diinginkan, Dengan adanya permasalahan tersebut, aplikasi bot asisten dapat membantu para penggunanya dalam melakukan aktivitas dengan perangkat komputernya. Aplikasi bot asisten ini dapat digunakan untuk semua masyarakat, terutama para siswa, mahasiswa dan pekerja yang selalu menggunakan komputer dalam bekerja, belajar ataupun aktivitas lainnya. Aplikasi bot asisten dapat diperintahkan melalui suara yang telah dikirimkan oleh penggunanya, bot asisten juga memiliki beberapa kata kunci untuk menjalankan beberapa tugas yang berbeda.

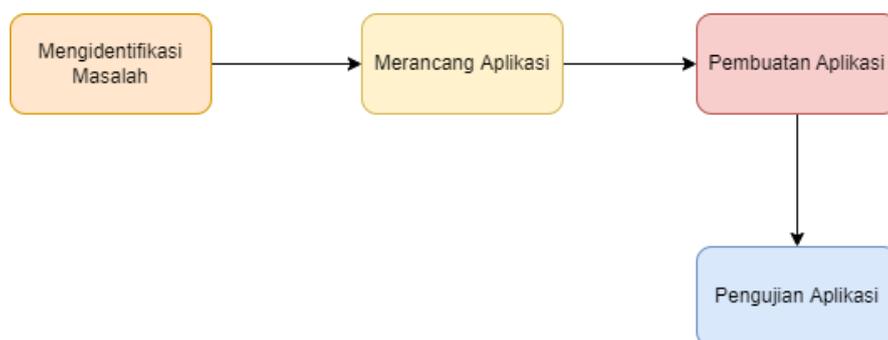
Berbasis *Hidden Markov Model* (HMM), aplikasi bot asisten dapat menerima suara dari penggunanya. Metode HMM atau *Hidden Markov Model* merupakan model statistic di mana memiliki *output* rangkaian simbol dan kuantitas (Khairani, 2021). Metode HMM biasa digunakan sebagai pengenalan suara atau *speech recognition*, salah satunya adalah Google yang menggunakan metode HMM (Ra et al., n.d.). *Speech recognition* atau pengenalan suara adalah suatu pengembangan system dimana perangkat komputer dapat menerima pesan berupa kata yang telah diucapkan oleh penggunanya (Asmoro, 2020). Dengan diterapkannya fitur *speech recognition*, para pengguna dapat mempersingkat waktu dalam melakukan kegiatan pada perangkat komputernya. Seperti halnya tanpa perlu mengetik dalam melakukan pencarian informasi cuaca, membuka aplikasi pada perangkat komputer, dan sebagainya.

Fitur lain yang tersedia pada bot asisten dapat melakukan pengambilan teks pada sebuah

gambar objek menjadi teks *digital*. Teknologi ini dinamakan OCR atau *Optical Character Recognition*, dimana teknologi ini dapat mengkonversikan dokumen tangan pada sebuah hasil citra dari scanner dan akan dikonversikan menjadi karakter digital (Hamzah, 2019). OCR yang digunakan pada aplikasi bot asisten berbasis metode *Long short-term memory* atau LSTM yang dapat mengatasi permasalahan *vanishing gradient*. Penggunaan fitur OCR ini dapat membantu penggunaannya untuk melakukan pengambilan teks pada gambar menjadi bentuk teks *digital*. Hal ini dapat mempersingkat waktu dibandingkan harus mengetik secara manual.

Dalam penelitian ini, akan melakukan pengujian aplikasi dengan cara menguji pada pengenalan suara dan karakter di situasi yang berbeda untuk mendapatkan nilai hasil rata - rata.

METODE



Gambar 1. Diagram Tahapan Metode Penelitian

1. Metode yang digunakan dalam proses penelitian ini yang pertama adalah dengan mengidentifikasi masalah yang terjadi pada kalangan masyarakat, terutama para pelajar atau mahasiswa, guru dan juga pekerja di perusahaan. Masalah yang sering terjadi ialah sulitnya bekerja secara *multitasking* jika sedang mengerjakan tugas. Karena, dengan keadaan tertentu contohnya mengetik, sangatlah menyulitkan atau memakan waktu yang lama jika ingin melakukan aktivitas yang lain seperti membuka aplikasi pihak kedua yang diharuskan menghentikan sejenak pekerjaan yang sedang dilakukan, lalu memakan waktu yang lama jika ingin mengambil sebuah teks pada gambar yang mengharuskan mengetik ulang teks pada gambar tersebut.
2. Tahapan kedua adalah merancang aplikasi untuk menjawab permasalahan yang ada di kalangan masyarakat umum dalam menggunakan perangkat komputer yang

berbasis *Windows*. Perancangan ini menentukan apa saja yang akan diterapkan pada aplikasi untuk membantu masyarakat dalam kesehariannya pada saat melakukan aktivitas dengan menggunakan perangkat komputer.

3. Tahapan ketiga, melakukan pembuatan aplikasi yang sudah dirancang pada tahap sebelumnya. Aplikasi bot asisten dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman C#.NET, lalu menggunakan *library Microsoft Speech Recognition* untuk pengenalan suara, dan *Tesseract 4.0* untuk pengenalan karakter pada gambar.
4. Tahapan terakhir, melakukan pengujian aplikasi dengan cara menguji pada bagian fiturnya, yaitu pengenalan suara dan karakter. Pengujian dilakukan dengan cara yang berbeda, untuk pengujian pengenalan suara dilakukan disituasi lingkungan yang berbeda dan di uji sebanyak 5 kali percobaan di setiap situasinya, untuk pengenalan karakter menggunakan contoh gambar yang berbeda dan melakukan 4 kali percobaan disetiap kondisi gambarnya. Adapun tahapan lain yang dilakukan, yaitu mengumpulkan data hasil kuesioner dari para responden yang telah dibuat pada *Google Form*, yang memiliki pertanyaan sebanyak 23 pertanyaan, yang mempertanyakan apakah setiap fungsi pada aplikasi dapat berjalan dengan baik dan sesuai atau tidak selama proses pengujiannya.

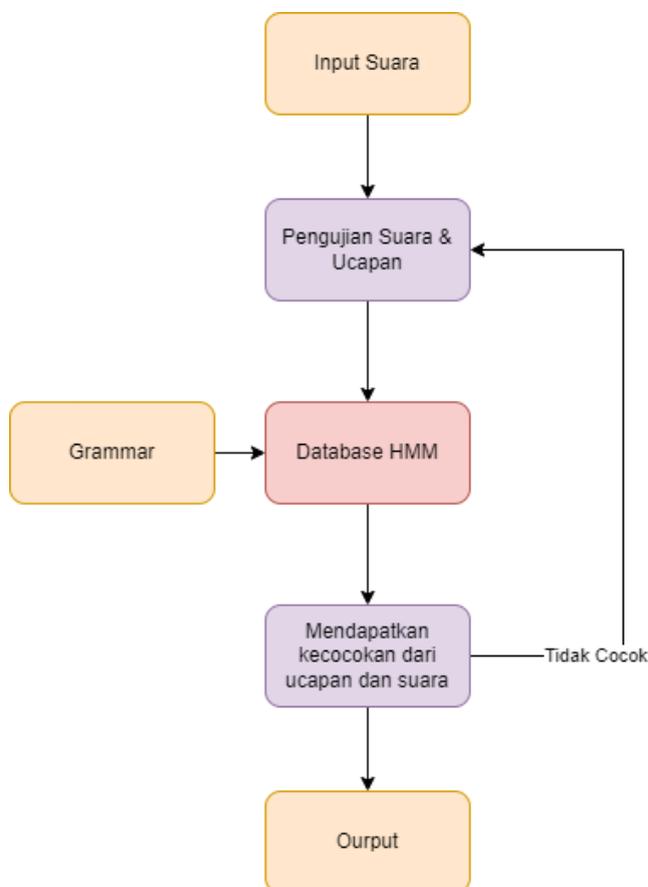
HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini akan membahas algoritma pada aplikasi yang digunakan dan juga menampilkan hasil dari pengujian aplikasi pada fitur pengenalan suara dan karakter.

Fitur Pengenalan Suara Pada Aplikasi

Fitur pengenalan suara pada aplikasi bot asisten menggunakan *library Microsoft Speech Recognition* menggunakan metode *Hidden Markov Model* (Kępuska & Bohouta, 2017). Fitur pengenalan suara ini berfungsi untuk menerima perintah melalui suara yang telah dikirimkan oleh penggunanya. *Hidden Markov Model* (HMM) adalah model statistika probabilitas yang berupa rantai keadaan yang dihunungkan dengan transisi. Metode HMM banyak digunakan untuk pembuatan aplikasi yang memiliki voice recognition, karena metode ini dapat menghasilkan output dari penerjemahan dengan akurasi tinggi (Sumariana, 2020). Algoritma dari aplikasi bot asisten dengan menggunakan metode HMM adalah dengan cara menerima suara, lalu melakukan pengujian data atau *training* data dan mencocokkan data tersebut dengan data yang terdapat di database. Untuk

penggambaran algoritmanya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 2. Diagram Algoritma Pada Pengenalan Suara

Pembuatan *Grammar* akan ditambahkan ke dalam *database* sebagaimana berfungsi untuk menambahkan keakurasian data. Jika data yang telah dicocokkan memiliki hasil yang sesuai, maka akan menampilkan *output* yang sudah ditetapkan.

Penggunaan pengenalan suara atau *speech recognition* bertujuan untuk melakukan perintah melalui suara pada aplikasi bot asisten. Dengan adanya fitur ini, pengguna dapat membuka aplikasi seperti *word*, *excel*, *browser*, dan lain – lain. Selain itu, pengguna dapat melakukan pencarian informasi seperti cuaca dan juga lokasi perangkat komputernya. Pengenalan suara pada aplikasi bot asisten telah diuji dengan cara memberikan masukkan suara di kondisi yang berbeda, hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa bot asisten ini dapat menerima suara perintah jika pengguna (*user*) memiliki situasi yang sama. Berikut adalah tabel pengujian dengan tiap situasi telah dilakukan 5 kali percobaan, dengan cara menyebutkan kata kunci di situasi yang berbeda, lalu menghitung rata – rata nilai *confidence* yang telah didapatkan dari tingkat kecocokan pada saat pelafalan kata.

Tabel 1. Tabel Pengujian Pada Pengenalan Suara

No	Situasi Pengujian	Kalimat Yang Diucapkan	Pelafalan Kata	Confidence			Hasil
				Pertama	Kedua	Ketiga	
1.	Pengujian pada saat melakukan meeting menggunakan aplikasi zoom dengan suara dari system menyala	- Andi Dimana	- ændi d?m?n?	- 0.804904	- 0.89323	- 0.930003	86.25 %
		- Saya	- se?i?	9	16	2	
		- Andi Informasi	- ændi ?nf??m?si	- 0.933962	- 0.87607	- 0.925755	
		- Cuaca	- kw?k?	7	84	9	
		- Andi jam	- ændi d??æm	- 0.823396	- 0.72844	- 0.908578	
		- berapa sekarang	- b?æp? s?k???	3	35	- 0.704815	
		- Andi bagaimana	- ændi bæge?im?n?	- 0.858285	- 0.83268	4	
2.	Pengujian dengan banyaknya gangguan suara di sekitar	- Andi open	- ændi op?n	- 0.810775	- 0.92399	- 0.860780	86.22 %
		- Microsoft Word	- ma?ik?os?ft w?d	5	15	1	
		- Andi open	- ændi op?n	- 0.903180	- 0.91627	- 0.918022	
		- Facebook	- fe?isb?k	5	47	- 0.864947	
		- Andi cek lokasi	- ændi s?k lokæsi	- 0.862580	- 0.89039	7	
		- Andi open	- ændi op?n jutub	4	47	- 0.821954	
		- Youtube	- ændi ?nf??me?izi-	- 0.705474	- 0.91623	6	
3.	Pengujian pada saat jarak antara microphone dan mulut jauh	- Andi informasi	- k??k?	7	9	- 0.929583	
		- cuaca	- kw?k?	- 0.724825	- 0.88496	1	
		- Andi how is the weather today	- ændi ha?? ?z ði w?ð? t?de?i	- 0.850271	- 0.901161	- 0.869851	88.17 %
		- Andi jam	- ændi d??æm	- 0.876748	- 0.942470	- 0.892345	
		- berapa	- b??pe?i	6	2	4	
		- Andi cek cuaca	- ændi kw?k?	- 0.869336	- 0.914288	- 0.921112	
		- Andi cek lokasi	- ændi ts?k lok?zi	6	6	2	
- Andi weather	- ændi w?ð?	- 0.840247	- 0.845158	- 0.932093			

	information	?nf?me?i??n	3	1	6	
			- 0.878975	- 0.919411	- 0.772470	
			3	8	5	
4	Pengujian pada saat situasi di lingkungan sekitar tidak ada gangguan suara atau hening	- Andi what time is it	- ændi w?t ta?im	- 0.937742	- 0.86427	- 0.95044
			4	78	14	90.45 %
		- Andi cek jadwal sholat	- ændi t???k d???dw?l ?olæt	- 0.847734	- 0.89508	- 0.80830
			9	76	05	
		- Andi cek lokasi saya	- ændi t???k lok?si-se?i?	- 0.905341	- 0.94517	- 0.94590
			3	98	6	
		- Andi show commands	- ændi ?o k?mændz	- 0.946878	- 0.92292	- 0.94891
			7	77	16	
		- What is your name	- w?t ?z j?? ne?im	- 0.919600	- 0.78337	- 0.94618
			4	6	23	
Rata-Rata Nilai Pengenalan Suara						90%

Adapun contoh gambar hasil *output* yang telah dilakukan pada saat pengujian pada tabel diatas.

```
Leksikal : (Andi)
Pengucapan : (ændi)
Leksikal : (Dimana)
Pengucapan : (d?m?n?)
Leksikal : (saya)
Pengucapan : (se?i?)
Confidence : 0.8049049
```

Gambar 3. Pengujian Algoritma Pada Pengenalan Karakter

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 1. telah diuji dengan 4 situasi pengujian yang berbeda, dengan masing – masing pengujian memiliki 15 kali percobaan. Dari hasil pengujian tersebut, akan dihitung rata – ratanya dengan rumus sebagai berikut.

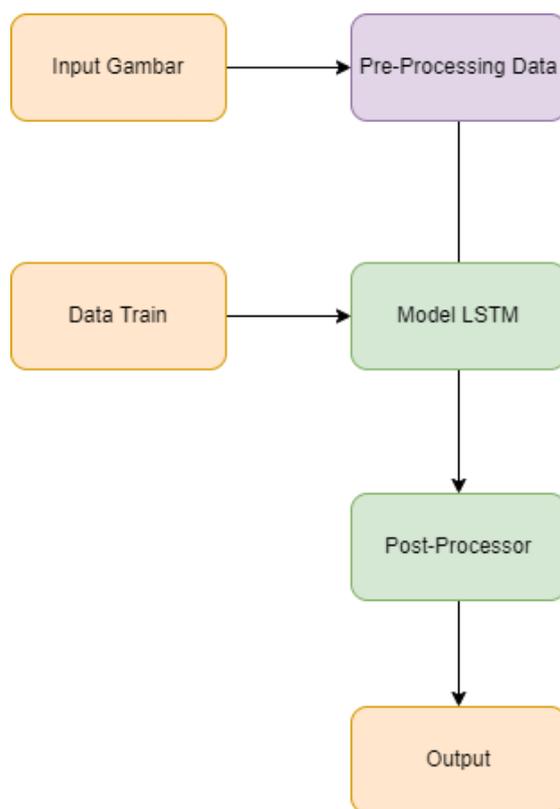
$$Pengujian Pengenalan Suara = \frac{\text{Nilai confidence diatas 80}}{\text{Total Jumlah nilai confidence}} \times 100$$

$$Pengujian Pengenalan Suara = \frac{54}{60} \times 100$$

$$Pengujian Pengenalan Suara = 90\%$$

Fitur Pengenalan Karakter Pada Aplikasi

Selain adanya fitur pengenalan suara, aplikasi bot asisten memiliki fitur lain, yaitu pengenalan karakter atau *Optical Character Recognition* (OCR). OCR biasa digunakan untuk mengenali teks dalam gambar *digital* seperti dokumen yang telah di scanning, iklan, foto, dan lain – lain (Jain et al., 2021). Pengenalan karakter pada aplikasi menggunakan *library Tesseract*, yang dapat mengenali karakter dalam gambar tertentu lalu mengenali karakter untuk diekstraksi dan dikelompokkan menjadi kata - kata (Adjetey & Adu-Manu, 2021). Metode yang digunakan pada fitur OCR menggunakan metode *Long short-term memory* (LSTM), yang merupakan variasi model dari *Deep Recurrent Neural Networks* (RNN) (Bouktif et al., 2018). LSTM sebagai bentuk khusus dari *Artificial Recurrent Neural Network* (RNN), yang dapat memberikan akurasi pengenalan gambar yang tinggi (Idrees & Hassani, 2021). Proses dari pengenalan karakter ini dengan diawali mengirimkan gambar yang akan di proses untuk dilakukan pengambilan teks yang terdapat pada gambar, lalu melakukan *Pre-Processing Data* yang proses ini melakukan *filtering* pada gambar, memperhalus gambar, mengubah gambar menjadi *grayscale*, lalu memproses hasilnya ke algoritma LSTM, yang akan melakukan pendeteksian baris, kata – kata, kalimat, dan karakter. Tahap selanjutnya adalah *Post-Processor* yang berfungsi untuk mengecualikan *item* yang tidak dibutuhkan, lalu dari tahap tersebut dapat dihasilkan output berupa teks *digital*, dari penjelasan tahapan tersebut dapat digambarkan pada Gambar 2. Pengenalan karakter yang terdapat pada aplikasi bot asisten diperuntukan untuk mendeteksi teks yang memiliki warna latar belakang berwarna putih, seperti file dokumen, pdf, website, dan lainnya.



Gambar 4. Diagram Algoritma Pada Pengenalan Karakter

Pada pengujian fitur pengenalan karakter akan menggunakan kondisi gambar yang berbeda untuk menentukan hasil nilai rata – rata dari nilai *confidence* jika aplikasi bot asisten digunakan untuk mengambil teks pada kondisi gambar yang sama dengan kondisi gambar di pengujian. Pengujian dilakukan pada setiap kondisi gambar sebanyak 4 kali dengan gambar dan teks yang berbeda, dan menghitung total dari nilai *confidence* untuk mendapatkan nilai rata – ratanya.

Tabel 2. Tabel Pengujian Pada Pengenalan Karakter

No	Kondisi Gambar	Teks Yang Diuji	Teks Yang Terbaca	Keterangan	Pengujian			Hasil
					Pertama	Kedua	Ketiga	
1.	Latar belakang gambar berwarna putih dengan warna teks hitam	- Aplikasi Desktop Bot Asisten Berbasis C# Dengan Fitur Pengenalan Suara Dan Karakter	- Aplikasi Desktop Bot Asisten Berbasis C# Dengan Fitur Pengenalan Suara Dan Karakter	Seluruh karakter dapat terbaca dengan benar	- 0.92	- 0.9	- 0.91	92.08 %
- Copyright © 2021					- 0.94	- 0.9	- 0.92	
					- 0.92	4	- 0.92	
					- 0.91	- 0.9	- 0.92	
						2		
					- 0.9			

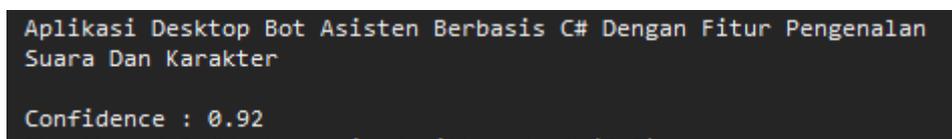
	Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional	-	Copyright © 2021 Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional						1
	- Apakah kata sambutan dan instruksi pada saat membuka aplikasi di menu Setup Bot dapat berjalan?	-	Apakah kata sambutan dan instruksi pada saat membuka aplikasi di menu Setup Bot dapat berjalan?						
	- Apakah pilihan gender dapat berjalan?	-	Apakah pilihan gender dapat berjalan?						
2	Latar belakang gambar berwarna putih dengan teks yang berwarna selain warna hitam	-	Sistem Informasi Tugas Akhir FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI UNIVERSITAS NASIONAL	-	Sistem Informasi Tugas Akhir FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI UNIVERSITAS NASIONAL	Seluruh karakter dapat terbaca dengan benar	-	0.91 - 0.9 - 0.91	93.08 %
	- Hello! You can now override text color too! (but only over white background)	-	Hello! You can now override text color too! (but only over white background)						5
	- Universitas Nasional - Universitas Nasional	-	Universitas Nasional - Universitas Nasional						6
									0.9
3	Latar belakang gambar berwarna hitam dengan	-	The duration of the time interval.	-	The duration of the time interval.	Dipengujian teks ketiga	-	0.96 - 0.9 - 0.95	91.58 %

warna teks putih	- This property is set to less than 0 seconds.	- This property is set to less than 0 seconds.	dengan pengujian pertama, terdapat karakter yang tidak dapat dikenali oleh system, namun setelah diuji kedua dan ketiga kalinya, teks dapat terbaca dengan benar	- 0.95	- 0.9	- 0.91
	- Quick Tip: Create A Highlighted Text With Adobe InDesign	- Quick Tip: Create A Highlighted Text With Adobe InDesign		- 0.61	5	- 0.93
	- Please report an issue only for a bug, not for asking questions.	- Please report an issue only for a bug, not for asking questions.		- 0.95	- 0.9	- 0.95
					3	
					- 0.9	
					5	

Rata – Rata Nilai Pengenalan Karakter

97.22
%

Berikut contoh *output* dari hasil pengujian yang telah dilakukan pada tabel diatas.



Gambar 5. Pengujian Algoritma Pada Pengenalan Karakter

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 2. telah diuji dengan 3 kondisi gambar yang berbeda, dengan masing – masing pengujian memiliki 12 kali percobaan. Dari hasil pengujian tersebut, akan dihitung rata – ratanya dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Pengujian Pengenalan Karakter} = \frac{\text{Nilai confidence diatas 80}}{\text{Total Jumlah nilai confidence}} \times 100$$

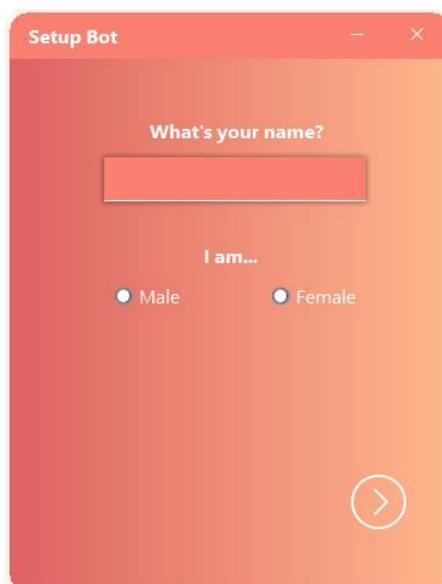
$$\text{Pengujian Pengenalan Karakter} = \frac{35}{36} \times 100$$

$$\text{Pengujian Pengenalan Karakter} = 97.22\%$$

Tampilan Aplikasi Bot Asisten

Aplikasi bot asisten memiliki beberapa tampilan menu yang akan diperlihatkan kepada penggunanya, berikut adalah penjelasan pada setiap menu aplikasi bot asisten :

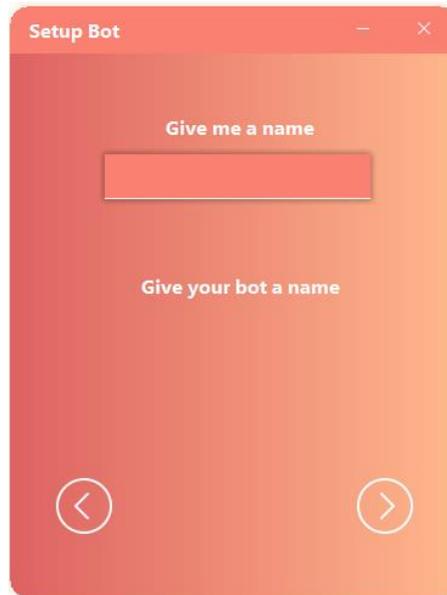
A. Tampilan Utama Pada Menu Setup Bot



Gambar 6. Tampilan Utama Pada Menu Setup Bot

Menu ini adalah menu pertama yang akan ditampilkan kepada penggunanya jika pertama kali dibuka atau belum diatur oleh penggunanya. Pada tampilan ini akan meinstruksikan untuk memasukkan nama panggilan dan juga *gender*. Fungsinya, agar bot dapat memanggil nama pengguna yang sudah dimasukkan.

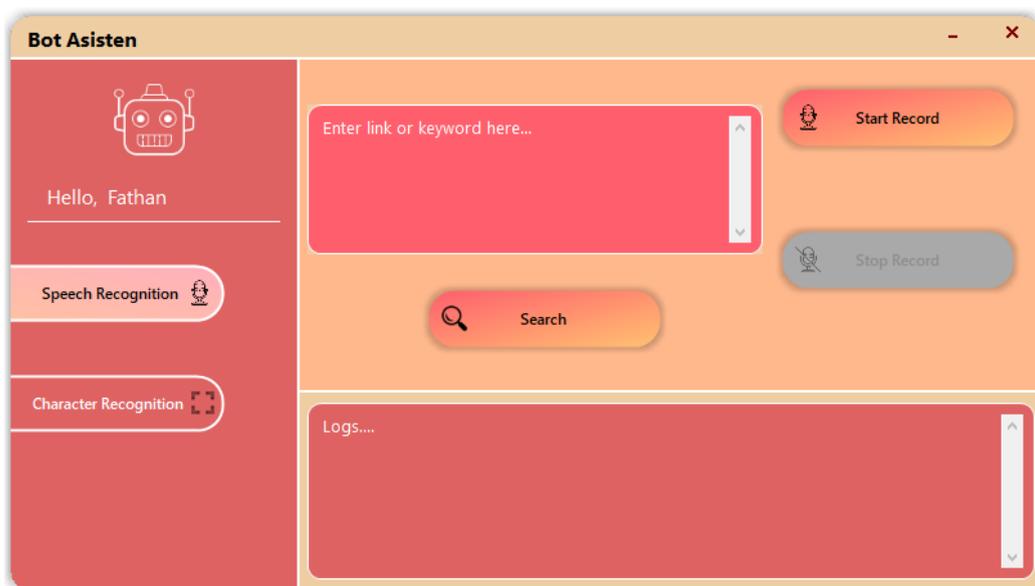
B. Tampilan Kedua Pada Menu Setup Bot



Gambar 7. Tampilan Kedua Pada Menu Setup Bot

Tampilan ini adalah tahap selanjutnya dari Gambar 3. yang akan menginstruksikan user-nya melalui suara, untuk melakukan pemberian nama kepada botnya.

C. Tampilan Menu *Speech Recognition*

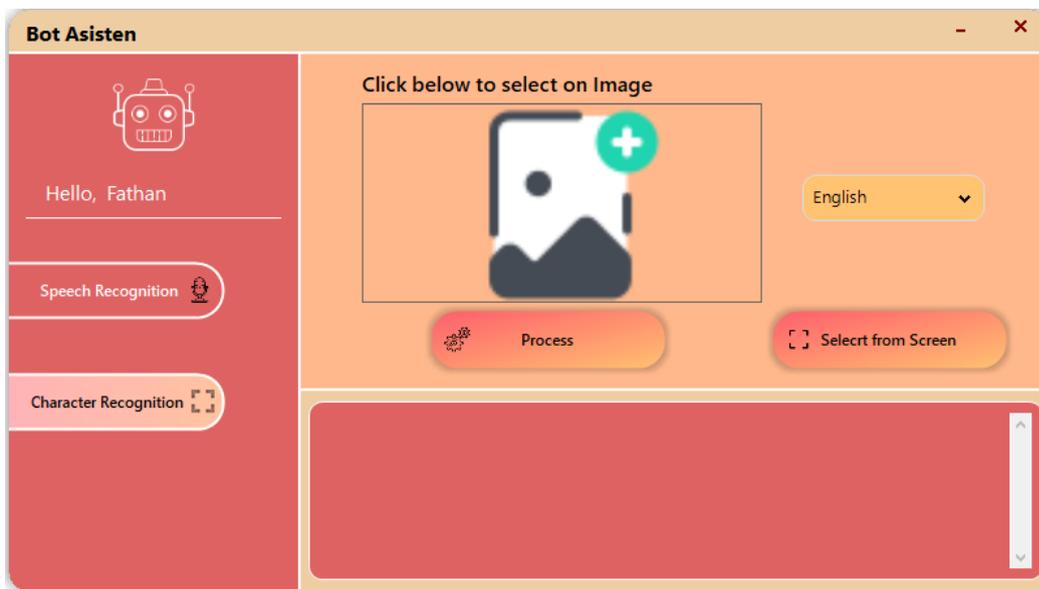


Gambar 8. Tampilan Menu *Speech Recognition*

Tampilan ini adalah tampilan setelah melakukan *setup bot* oleh penggunanya, pada menu *Speech Recognition* memiliki tombol *Start Record* yang berfungsi sebagai memulai pembicaraan secara manual, adapun memulai pembicaraan dengan bot dengan cara

menyebutkan kata perintah/ Lalu ada tombol *Stop Record* untuk menghentikan pembicaraan kepada bot, terdapat juga tombol *Search* yang berfungsi untuk mencari *website link* yang sudah di ketikkan didalam kotak pesan dan mencarinya melalui *Google*.

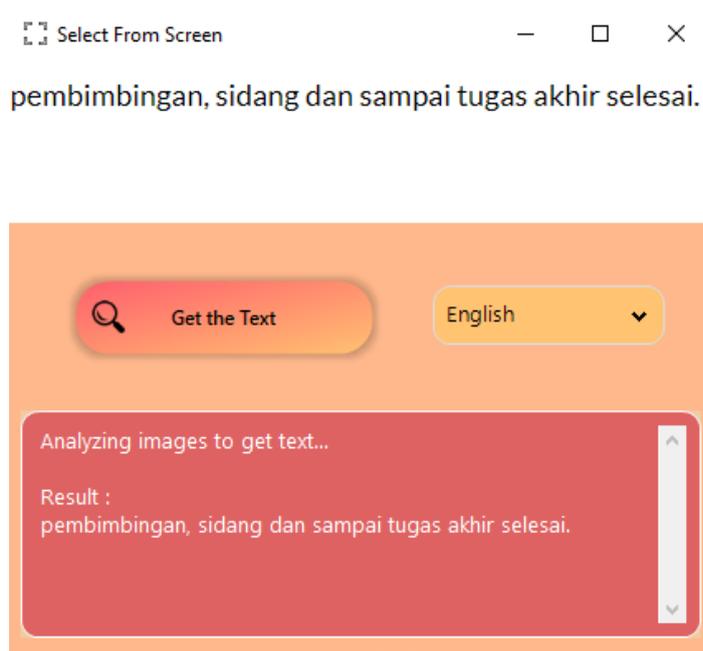
D. Tampilan Menu *Character Recognition*



Gambar 9. Tampilan Menu *Character Recognition*

Tampilan pada menu *Character Recognition* memiliki 2 tombol dan satu icon gambar yang akan menampilkan file gambar pilihan dari penggunaanya. Disamping itu, ada pun *dropdown* bahasa yang dapat meningkatkan keakurasian pengenalan karakter sesuai dengan bahasanya. Tombol *Process* berfungsi untuk mengubah teks pada gambar ke bentuk teks digital yang akan ditampilkan di kotak bawah atau kotak *Logs*, selain itu ada tombol *Select from Screen* yang akan membuka tampilan baru untuk mengambil sebuah teks yang terdapat pada layer komputer ke bentuk teks digital.

E. Tampilan Menu *Select from Screen*



Gambar 10. Tampilan Menu *Select from Screen*

Tampilan *Select from Screen* berfungsi untuk mengambil teks yang terdapat pada layer komputer secara langsung dan merubahnya ke bentuk teks digital. Didalam menu ini, terdapat tombol *Get the text* yang akan memproses pengambilan teks pada layer dan merubahnya ke dalam bentuk teks digital. Dan ada pula *dropdown* untuk pemilihan bahasa, lalu terdapat juga kotak untuk menampilkan hasil dari pengambilan teks pada gambar ke bentuk teks digital.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pengujian yang telah dilakukan terhadap aplikasi bot asisten dapat disimpulkan bahwa aplikasi bot asisten mendapatkan nilai rata-rata pada pengenalan suara sebesar 90% dan pengenalan karakter 97.22%. Dari nilai rata – rata tersebut, aplikasi bot asisten bagian pengenalan suara dapat menerima kata perintah dengan situasi lingkungan yang sama seperti pada pengujian yang sudah dilakukan, namun jika terlalu banyak *noise* atau suara yang mengganggu, bot asisten akan sulit untuk menerima kata perintah yang mengakibatkan pengguna atau *user* harus mengirim ulang kata perintah ke aplikasi bot asisten. Untuk pengenalan karakter, aplikasi bot asisten dapat mendeteksi teks pada beberapa kondisi gambar seperti latar belakang putih, hitam ataupun warna lainnya.

Namun, untuk latar belakang selain berwarna putih aplikasi bot asisten akan kesulitan untuk mendeteksi teks pada gambar, sehingga *user* diharuskan mengatur ukuran dan posisi dari gambar, lalu mendeteksi ulang teks pada gambar tersebut. Selain itu, dengan mengimplementasikan metode *Hidden Markov Model* (HMM) pada bagian *Speech Recognition* dapat menangkap suara, kata, atau ucapan dengan akurat, sehingga aplikasi dapat mengerjakan tugasnya sesuai dengan kata perintah yang telah diberikan oleh penggunanya. Dan pada bagian *Character Recognition* dapat mengambil teks pada gambar dengan menggunakan metode *Long short-term memory* (LSTM) lalu merubahnya ke dalam teks *digital*. Dengan hasil kesimpulan tersebut, aplikasi bot asisten dapat digunakan sebagai alat pembantu dalam melakukan suatu aktivitas dengan perangkat komputer berbasis *Windows*.

REFERENSI

- Adjetey, C., & Adu-Manu, K. S. (2021). *Content-based Image Retrieval using Tesseract OCR Engine and Levenshtein Algorithm*. ugspace.ug.edu.gh.
<http://ugspace.ug.edu.gh/handle/123456789/37516>
- Asmoro, A. P. (2020). *Perancangan Navigasi Mobile Robot Berbasis Pengenalan Suara Menggunakan Android*. repository.untag-sby.ac.id. <http://repository.untag-sby.ac.id/3885/>
- Bouktif, S., Fiaz, A., Ouni, A., & Serhani, M. A. (2018). Optimal deep learning lstm model for electric load forecasting using feature selection and genetic algorithm: Comparison with machine learning approaches. *Energies*.
<https://www.mdpi.com/307952>
- Hamzah, M. F. (2019). *Pengenalan Tulisan Dan Ekstraksi Informasi Pada Citra Abstrak Skripsi Menggunakan Support Vector Machine Dan Rules Based System*. elibrary.unikom.ac.id. <https://elibrary.unikom.ac.id/id/eprint/1521/>
- Idrees, S., & Hassani, H. (2021). Exploiting Script Similarities to Compensate for the Large Amount of Data in Training Tesseract LSTM: Towards Kurdish OCR. *Applied Sciences*. <https://www.mdpi.com/2076-3417/11/20/9752>
- Jain, P., Taneja, K., & Taneja, H. (2021). Which OCR toolset is good and why: A comparative study. *Kuwait Journal of Science*.
<https://journalskuwait.org/kjs/index.php/KJS/article/view/9589>

- Këpuska, V., & Bohouta, G. (2017). Comparing speech recognition systems (Microsoft API, Google API and CMU Sphinx). In *Int. J. Eng. Res. Appl.* researchgate.net. https://www.researchgate.net/profile/Gamal-Bohouta-2/publication/314938892_Comparing_Speech_Recognition_Systems_Microsoft_API_Google_API_And_CMU_Sphinx/links/58c75a2292851cd9c1509b2d/Comparing-Speech-Recognition-Systems-Microsoft-API-Google-API-And-CMU-Sphinx.pdf
- Khairani, M. (2021). *Optimasi Prediksi Speech Recognition Bahasa Indonesia dengan Hidden Markov Model.* repositori.usu.ac.id. <http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/30443>
- Ra, S. K., Nb, S., Kc, R., & Sd, M. R. (n.d.). Voice Based Chatbot for Student Assistance System. In *vdgood.org*. https://www.vdgood.org/uploads/journal/edited_paper/99-Voice_Based_Chatbot_for_Student_Assistance_System.pdf
- Sumariana, I. (2020). *IMPLEMENTASI VOICE RECOGNITION MENGGUNAKAN METODE HIDDEN MARKOV MODELS PADA PEMBANGUNAN SISTEM RESEPSIONIS BERBASIS* e-journal.uajy.ac.id. <http://e-journal.uajy.ac.id/id/eprint/23343>

Algoritma Fisher-Yates Shuffle Pada Game Edukasi Jumble Hijaiyah

Albert Ramadhan¹⁾, Ratih Titi Komala Sari²⁾

¹⁾Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Universitas Nasional

Correspondence author: Albert Ramadhan, albertramadhan321@gmail.com

DOI :<https://doi.org/10.37012/jtik.v8i1.759>

Abstrak

Seiring perkembangan zaman, banyak media pembelajaran tergantikan menjadi teknologi digital. Begitu pula dengan media pembelajaran yang bisa digunakan berupa *game* edukasi untuk melatih daya ingat. Permainan *jumble* bertujuan untuk memasang dua gambar yang sama pada seluruh kartu yang ada di *board*. *Game* bertujuan untuk meningkatkan kemampuan dalam melatih daya ingat dan meningkatkan konsentrasi pada saat memainkan game. Untuk metode menggunakan *Game Development Life Cycle* (GDLC) dalam melakukan pembuatan aplikasi dari awal hingga akhir dengan alur yang terstruktur. Pemograman pada *game* ini juga mengimplementasikan Algoritma *Fisher Yates Shuffle* untuk melakukan pengacakan objek yang ada pada *board*. Penggunaan algoritma ini memudahkan program mengacak jumlah kartu yang ada pada *board* untuk dijadikan tantangan bagi pemain menebak dimana gambar yang sama pada kartu tersebut. Permainan ini juga tersedia bermacam *level*, yaitu *Easy*, *Normal*, *Hard*, dan *Very Hard*. Dengan adanya tingkatan kesusahan pada game ini kita bisa melihat sejauh mana kita bisa mengingat objek dan seberapa cepat pemain bisa menyelesaikannya.

Kata Kunci: *Jumble* ; Permainan ; Algoritma *Fisher Yates Shuffle* ; *Game Development Life Cycle* ; *Level*

Abstract

Along with the times, many learning media have been replaced by digital technology. Likewise with learning media that can be used in the form of educational games to train memory. Mixed game aims to match two of the same image on all the cards on the board. The game aims to improve the ability to train memory and improve concentration when playing games. For the method of using Game Development Life Cycle (GDLC) in making applications from start to finish with a structured flow. Programming in this game also implements the Fisher Yates Shuffle Algorithm to randomize objects on the board. This use makes it easier for the program to randomize the number of cards on the board to be used as a challenge for players to guess where the same image is on the card. This game is also available in various levels, namely Easy, Normal, Hard, and Very Hard. With the levels in this game we can see how far we can remember objects and how fast players can complete them.

Keywords: *Jumble* ; *Game* ; *Algorithm Fisher-Yates Shuffle* ; *Game Development Life Cycle* ; *Level*

PENDAHULUAN

Menurut (Wijaya & Apridiansyah, 2020) mengatakan bahwa kemajuan teknologi pada industri dan bisnis mempengaruhi pengembangan *video game* juga sudah berkembang pesat. Banyak sekali yang bisa didapatkan dari game seperti sebagai sarana hiburan maupun pendidikan bagi anak muda maupun kalangan dewasa, pria maupun wanita, dan juga untuk anak-anak. Pembelajaran bisa kita dapatkan dari mana saja, terutama dari sebuah permainan.

Menurut (Hasugian, 2020) mengatakan bahwa metode pembelajaran dapat diberikan secara berkala kepada anak dengan memberikan beberapa objek gambar dengan cara di acak dan setelah itu anak-anak harus menemukan objek gambar yang sama atau cocok. Menggunakan metode yang biasa dengan buku atau kertas bergambar anak-anak akan merasa cepat bosan karena metode itu sudah lama digunakan dan diulang beberapa kali. Hal ini dikarenakan *video game* edukatif dapat diterapkan sesuai dengan karakteristik anak usia dini terutama bagi siswa taman kanak-kanak yang suka bermain dan belajar, serta berimajinasi (Wijayanto & Siradj, 2017).

Algoritma *Fisher Yates Shuffle* adalah sebuah algoritma yang biasanya menggunakan masukan acak dengan harapan mencapai kinerja yang baik (Sharma & Garg, 2011). Algoritma tersebut berguna pada saat awal game dimulai, yaitu program akan mengacak *sprites/gambar* pada objek yang akan ditampilkan pada tampilan depan kartu dan memberikan tantangan kepada pemain harus mengingat letak kartu yang telah disediakan. Algoritma digunakan untuk mendapat hasil pengacakan yang cepat dan juga menghasilkan *output* yang bervariasi. Dengan penjelasan tersebut bisa menyimpulkan bahwa *Fisher Yates Shuffle algorithm* dapat mengacak data tanpa pengacakan berulang. Jika pertanyaannya sudah menghasilkan, maka tidak perlu memproduksinya lagi dengan metode menukar *indeks* yang dipilih (Revano et al., 2019).

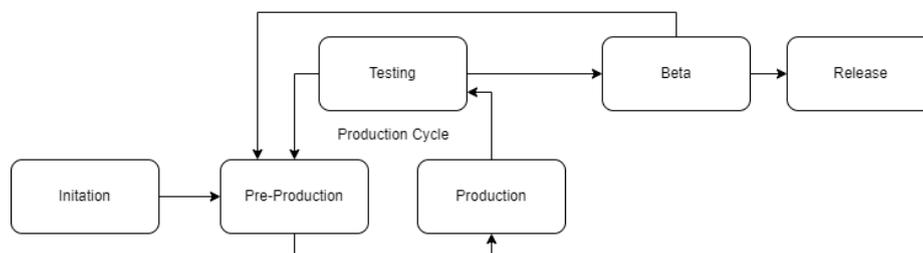
Game edukasi yang dibuat merupakan sarana media pendidikan menggunakan teknologi multimedia interaktif. Pada tema *game* bertujuan untuk mengenalkan kepada pemain tentang macam-macam huruf hijaiyah. Pemain dapat mengenal tentang huruf hijaiyah dengan mengingat huruf yang ditampilkan. Pemain dapat sekaligus menghafal huruf-huruf hijaiyah, karena pada dasarnya jika kita harus menebak kesamaan suatu gambar pada objek yang akan ditampilkan pada permainan maka pemain juga harus sekaligus mengingat dan melafalkan objek tersebut. Aplikasi dibuat menggunakan *game engine unity* dengan *platform android*. Pada aplikasi permainan *memory card game* ini tersedia banyak fitur yang membantu game agar berjalan lebih baik dan juga ada beberapa fitur tantangan yang akan diberikan. *Fitur* yang diberikan juga melatih pemain dalam cepat tanggap melakukan tugas yang diberikan. Seperti contohnya pada *game* tersedia *timer*, *turns*, dan juga *score*

pada setiap game yang berlangsung. Pada fitur tersebut telah disesuaikan pada level masing-masing pada saat kita memilih tingkat kesulitan dengan itu dapat mendukung pemain dalam melatih daya ingat dan konsentrasi pada saat bermain. Pada *BeginMenu* juga tersedia *panel* yang menjelaskan apa target yang harus diselesaikan berupa tata cara bermain dan juga penjelasan tentang huruf hijaiyah.

Pada pengujian aplikasi dilakukan pada proses pengacakan pada kartu yang ada pada permainan. Pengujian dilakukan untuk melihat pengacakan dari setiap level dapat menghasilkan kartu yang acak.

METODE PENELITIAN

Metode *Game Development Life Cycle* (GDLC) diusulkan untuk mengambil pendekatan berulang untuk memungkinkan tingkat yang lebih tinggi dari *fleksibilitas* terhadap perubahan selama proses pengembangan *video game*. (Mustofa et al., 2021). Ada 6 tahapan yang dimana masing-masing tahapan terkait satu sama lainnya dan terstruktur, tetapi penelitian ini hanya sampai tahap *beta*, tahapan GDLC terdapat pada Gambar 1 :



Gambar 1: Diagram *Game Development Life Cycle*

1. *Initiation*, merupakan tahapan ini merupakan pengumpulan ide berupa rancangan sebuah game edukasi untuk anak-anak dengan konsep *game jumble* bertemakan huruf hijaiyah. Pada tahapan ini mengumpulkan konsep kasar permainan yang nanti akan di implementasikan pada aplikasi. *Game jumble* edukasi mempunyai target pemain anak-anak untuk mempelajari huruf hijaiyah dan melatih daya ingat.
2. *Pre-production*, merupakan tahapan utama dari proses produksi melanjutkan pembuatan rancangan *game* yang berfokus pada pembuatan alur jalannya permainan menggunakan *flowchart* dan membuat *prototype* untuk menentukan *gameplay* yang akan diterapkan. Aplikasi game dibuat menggunakan *game engine Unity* dan menggunakan bahasa pemrograman C#.
3. *Production*, merupakan tahapan implementasi dari ide-ide yang dilakukan sebelumnya

dan disempurnakan seperti penambahan *asset* untuk menyempurnakan detail tampilan pada *game*. Pada tahap *production* berfokus pada penyempurnaan dari desain *prototype* pertama dari segi desain dan fungsi yang tersedia untuk mendapatkan hasil yang maksimal.

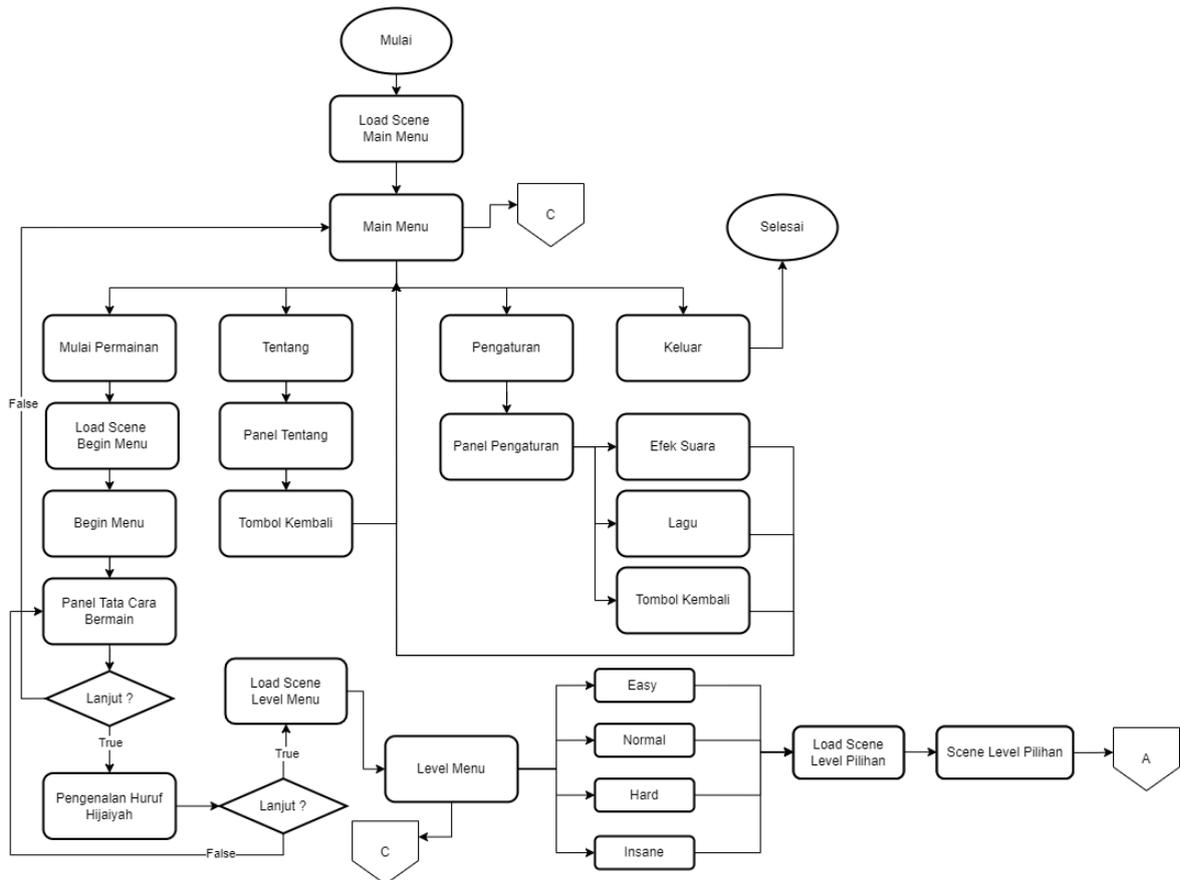
4. *Testing*, pada tahapan ini di uji proses pengacakan pada setiap level yang ada pada permainan. Pengujian bertujuan untuk melihat hasil yang didapatkan pada setiap pengujian mendapatkan hasil kartu yang berbeda pada setiap *game* dimulai.
5. *Beta*, merupakan tahapan dimana permainan akan diterima pihak ketiga untuk dilakukan *beta testing*. Pengujian bertujuan untuk menguji *game* apakah aplikasi berjalan lancar tanpa ada *error* atau *bug*, dan jika ditemukan *bug* maka akan mengulang tahapan *production cycle* untuk memperbaiki *bug* pada *game*. Pada pengujian mengumpulkan data hasil kuesioner dari para *reviewer* aplikasi yang telah dibuat pada *Google Form* sebanyak 10 pertanyaan pada *game* untuk melihat apakah fungsi pada aplikasi berjalan sesuai yang di harapkan selama pengujian.
6. *Release*, merupakan tahap terakhir pada *Game Development Life Cycle* (GDLC). Pada Tahap ini merupakan bentuk *final* dari aplikasi yang sudah dikembangkan yang berarti *game* sudah lulus pada proses *beta testing* dan sudah siap di terima publik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan Sistem

1. Flowchart Menu

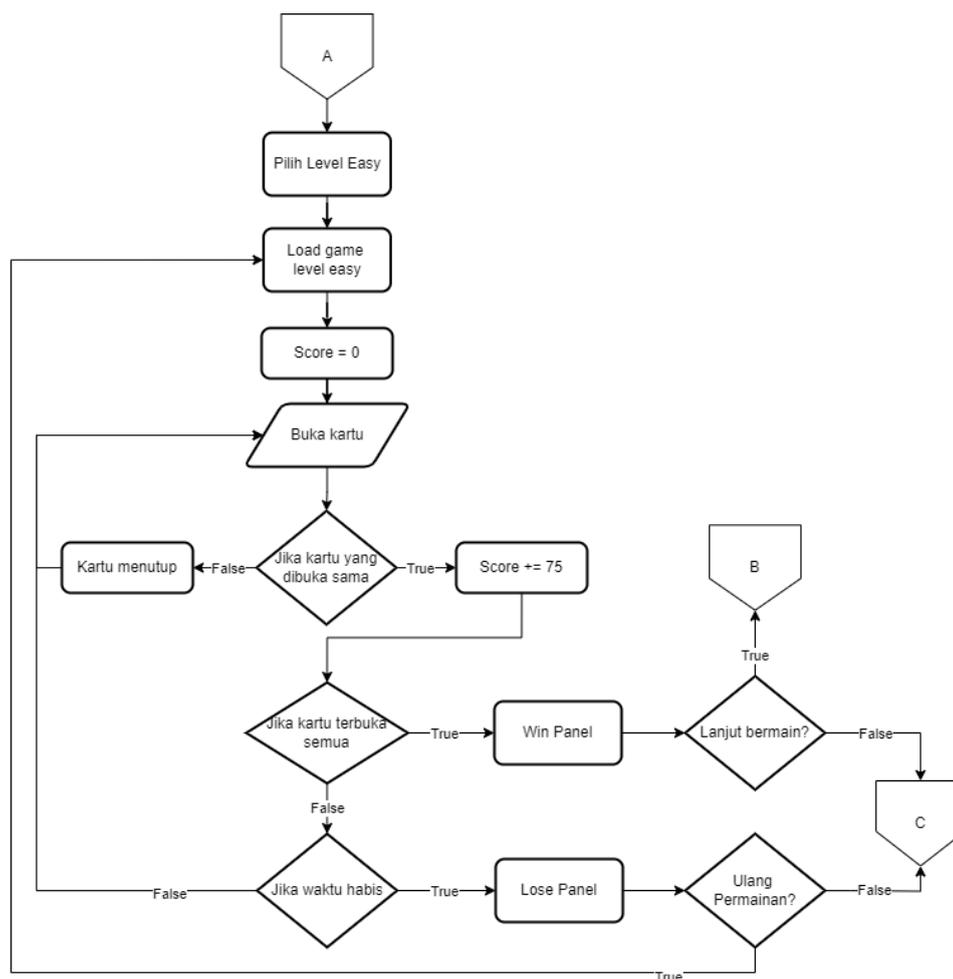
Pada Gambar 2, adalah tahapan alur pada menu, dimulai dari *start menu*, didalam tampilan utama terdapat pilihan mulai, pengaturan, tentang dan keluar. Pada saat memilih mulai akan berpindah ke *scene begin menu* yang berisi panel tata cara bermain dan pengenalan huruf hijaiyah. Pada menu *level* pemain memilih tingkat kesulitan dan berpindah ke *scene* bermain yang dipilih.



Gambar 2: Flowchart Menu

2. Flowchart Game

Pada Gambar 3, merupakan tahapan dari *game* yang di lanjutkan dari flowchart Gambar 2. Pada tahapan ini dimulai dari tahap pemilihan *level* dan pada awal mulai *game score* pemain dimulai dari 0. Pada *flowchart* menunjukkan bahwa jika kartu terbuka dan kartu *match* maka bertambah *score* dan jika salah maka kartu akan tertutup, jika kartu terbuka semua maka akan muncul *win panel*, jika tidak terbuka semua dan waktu habis maka akan muncul *lose panel*. Pada saat pemain menang maka akan ada pilihan lanjut bermain dan kembali ke *main menu*. Jika pemain kalah maka akan ada pilihan ulang permainan atau kembali ke *main menu*.



Gambar 3: Flowchart Game

Implementasi Algoritma Pengacakan Pada Aplikasi

Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* digunakan karena algoritma ini lebih baik untuk melakukan metode pengacakan atau juga bisa bertujuan untuk metode pengacakan angka, dengan waktu eksekusi metode yang tidak lama serta tidak memakan waktu pada saat melakukan suatu pengacakan (Jefri nardi, 2019). Manfaat dari algoritma *shuffle Fisher Yates* adalah kecepatan dan akurasinya yang unggul dalam memperkirakan keacakan informasi (Gulappagol & Kumar, 2020). Metode pengacakan pada game terlihat seperti seperti *shuffle* dek pada kartu, dimana pada proses pengacakan semua kartu sehingga susunannya kartu menjadi teracak. Pada penelitian kali ini menggunakan algoritma *fisher yates modern method*. Metode *modern* dipilih karena metode ini memang khusus digunakan untuk pengacakan dengan sistem komputerisasi dan hasil pengacakan bisa lebih variatif (Santoso & Gunawan, 2021). Berikut merupakan alur pada pengacakan kartu yaitu (Ayu Irawati et al., 2017) :

1. Input indeks kartu dari 1 hingga N yang diinginkan.

2. Pilih indeks secara acak.
3. Tukar indeks (x) dengan indeks terakhir pada (n) yang belum terpilih sebelumnya.
4. Ulangi langkah 2 sampai 3 kali sampai semua angka sudah tercoret.
5. Hasil perhitungan merupakan pemutasian acak dari angka awal.

Berikut merupakan tabel perhitungan algoritma *Fisher-Yates Shuffle Modern Method* pada *game jumble* hijaiyah :

Tabel 1. Tabel Perhitungan *Algoritma Fisher-Yates Shuffle Modern Method*

No	Range	Roll	Scratch	Result
1.	1 - 30	26	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30	26
2.	1 - 29	24	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,25,27,28,29,30	26,24
3.	1 - 28	10	1,2,3,4,5,6,7,8,9,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,25,27,28,29,30	26,24,10
4.	1 - 27	11	1,2,3,4,5,6,7,8,9,11,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,25,27,28,29,30	26,24,10,12
5.	1 - 26	10	1,2,3,4,5,6,7,8,9,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,25,27,28,29,30	26,24,10,12,11
6.	1 - 25	5	1,2,3,4,6,7,8,9,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,25,27,28,29,30	26,24,10,12,11,5
7.	1 - 24	8	1,2,3,4,6,7,8,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,25,27,28,29,30	26,24,10,12,11,5,9
8.	1 - 23	5	1,2,3,4,7,8,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,25,27,28,29,30	26,24,10,12,11,5,9,6
9.	1 - 22	9	1,2,3,4,7,8,13,14,16,17,18,19,20,21,22,23,25,27,28,29,30	26,24,10,12,11,5,9,6,15
10.	1 - 21	12	1,2,3,4,7,8,13,14,16,17,18,20,21,22,23,25,27,28,29,30	26,24,10,12,11,5,9,6,15,19
11.	1 - 20	6	1,2,3,4,7,13,14,16,17,18,20,21,22,23,25,27,28,29,30	26,24,10,12,11,5,9,6,15,19,8
12.	1 - 19	7	1,2,3,4,7,13,16,17,18,20,21,22,23,25,27,28,29,30	26,24,10,12,11,5,9,6,15,19,8,14
13.	1 - 18	5	1,2,3,4,13,16,17,18,20,21,22,23,25,27,28,29,30	26,24,10,12,11,5,9,6,15,19,8,14,7
14.	1 - 17	9	1,2,3,4,13,16,17,18,21,22,23,25,27,28,29,30	26,24,10,12,11,5,9,6,15,19,8,14,7,9
15.	1 - 16	8	1,2,3,4,13,16,17,21,22,23,25,27,28,29,30	26,24,10,12,11,5,9,6,15,19,8,14,7,9,18
16.	1 - 15	3	1,2,4,13,16,17,21,22,23,25,27,28,29,30	26,24,10,12,11,5,9,6,15,19,8,14,7,9,18,3
17.	1 - 14	5	1,2,4,13,17,21,22,23,25,27,28,29,30	26,24,10,12,11,5,9,6,15,19,8,14,7,9,18,3,16
18.	1 - 13	13	1,2,4,13,17,21,22,23,25,27,28,29	26,24, 10,12,11,5,9,6,15,19,8,14,7,9,18,3,16,30
19.	1 - 12	10	1,2,4,13,17,21,22,23,25,28,29	26,24,10,12,11,5,9,6,15,19,8,14,7,9,18,3,16, 30,27
20.	1 - 11	7	1,2,4,13,17,21,23,25,28,29	26,24,10,12,11,5,9,6,15,19,8,14,7,9,18,3,16, 30,27,22
21.	1 - 10	4	1,2,4,17,21,23,25,28,29	26,24,10,12,11,5,9,6,15,19,8,14,7,9,18,3,16, 30,27,22,13
22.	1 - 9	6	1,2,4,17,21,25,28,29	26,24,10,12,11,5,9,6,15,19,8,14,7,9,18,3,16

					,30,27,22,13,23
23.	1 - 8	8	1,2,4,17,21,25,28		26,24,10,12,11,5,9,6,15,19,8,14,7,9,18,3,16 ,30,27,22,13,23,29
24.	1 - 7	5	1,2,4,17,25,28		26,24,10,12,11,5,9,6,15,19,8,14,7,9,18,3,16 ,30,27,22,13,23,29,21
25.	1 - 6	2	1,4,17,25,28		26,24,10,12,11,5,9,6,15,19,8,14,7,9,18,3,16 ,30,27,22,13,23,29,21,2
26.	1 - 5	3	1,4,25,28		26,24,10,12,11,5,9,6,15,19,8,14,7,9,18,3,16 ,30,27,22,13,23,29,21,2,17
27.	1 - 4	4	1,4,25		26,24,10,12,11,5,9,6,15,19,8,14,7,9,18,3,16 ,30,27,22,13,23,29,21,2,17,28
28.	1 - 3	3	1,4		26,24,10,12,11,5,9,6,15,19,8,14,7,9,18,3,16 ,30,27,22,13,23,29,21,2,17,28,25
29.	1 - 2	1	4		26,24,10,12,11,5,9,6,15,19,8,14,7,9,18,3,16 ,30,27,22,13,23,29,21,2,17,28,25,1
Hasil Perhitungan :					4,26,24,10,12,11,5,9,6,15,19,8,14,7,9,18,3, 16,30,27, 22,13,23,29,21,2,17,28,25,1

Pada Tabel 1 merupakan contoh pengujian perhitungan pada pengacakan kartu yang berjumlah 30 *sprites* sesuai dengan jumlah huruf pada hijaiyah. *Range* merupakan angka jumlah yang belum terseleksi. *Roll* merupakan urutan angka acak yang terpilih. *Scratch* merupakan kumpulan angka yang belum dipilih. *Result* merupakan hasil yang didapat dari permutasi acak (Arviansyah et al., 2020). Pada setiap level yang ada memiliki *rules* tersendiri, seperti pada waktu permainan dan juga jumlah kartu yang ada pada saat game dimulai. Hasil dari pengacakan di sesuaikan dengan jumlah kartu yang ada pada setiap level. Berikut *rules* bermain pada setiap level permainan :

Tabel 2. Tabel Level Pada Permainan

Level	Rules	Output
Easy	4x3 (6 Match)	12 Kartu
Normal	5x4 (10Match)	20 Kartu
Hard	6x4 (12 Match)	24 Kartu
Very Hard	8x4 (16 Match)	32 Kartu

Pada Tabel 2 merupakan rancangan level yang ada pada permainan. *Level* merupakan tingkat kesulitan pada permainan. *Rules* merupakan jumlah baris dan kolom yang ada pada board dan jumlah kartu yang match. *Output* merupakan jumlah kartu yang akan *spawn* pada *board*. Terdapat pengujian algoritma pada setiap level , Berikut merupakan hasil dari pengujiannya :

Tabel 3. Tabel Hasil Pengujian

No	Level																			
	Easy					Normal					Hard					Very Hard				
	Pengujian																			
	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5
1	3	25	19	3	2	2	23	1	2	3	3	23	29	23	9	12	14	30	10	11
2	12	13	21	4	14	24	15	23	28	28	25	12	30	1	30	13	21	1	3	2
3	1	26	15	21	23	14	14	21	15	2	12	6	14	16	29	2	25	23	4	3
4	26	23	22	24	18	15	19	12	14	16	14	7	22	15	15	1	26	17	12	4
5	25	14	3	14	19	25	12	8	22	14	21	3	24	5	3	4	27	18	30	15
6	14	17	1	2	1	26	13	15	27	9	28	2	8	8	5	18	20	2	16	25
7						17	1	10	9	5	18	4	6	4	17	15	24	5	11	27
8						18	3	28	5	22	19	24	1	18	16	19	12	21	17	16
9						12	4	7	23	19	26	27	9	28	19	28	4	3	26	28
10						19	5	26	7	13	4	13	13	17	26	29	16	4	7	8
11											13	1	27	14	1	30	8	9	2	9
12											1	5	12	19	18	3	3	14	28	10
13																9	13	12	21	12
14																25	11	15	20	18
15																26	10	19	19	29
16																24	9	10	22	1

Pada Tabel 3 merupakan pengujian pada setiap level dengan menguji jumlah kartu yang *match* pada masing-masing level dan dilihat apakah jumlah data yang dihasilkan berbeda pada setiap pengujian. Pada setiap level dilakukan pengujian sejumlah 5 kali untuk mendapatkan hasil yang akurat. Dapat dilihat hasil dari pengujian bahwa algoritma *fisher-yates shuffle* memiliki kelebihan yaitu memiliki kesederhanaan dalam metode pengacakannya serta kompleksitas algoritma yang optimal (Zuliani et al., 2018).

Implementasi Sistem

Pada aplikasi permainan jumble hijaiyah memiliki beberapa scene yang dimana memiliki desain UI masing-masing. Berikut merupakan hasil berupa pada memory card game :

1. Tampilan Desain Main Menu

Halaman ini merupakan tampilan utama pada saat membuka *game*. Gambar 4 berisi *button* yaitu *Play*, *About*, *Setting* dan *Quit*.



Gambar 4: Tampilan Desain Start Menu

2. Tampilan Desain Panel Settings

Halaman ini berfungsi untuk mengatur *sound effect* dan *music* pada saat permainan berlangsung



Gambar 5: Tampilan Desain Panel Setting

3. Tampilan Menu Tata Cara Bermain dan Pengenalan Huruf Hijaiyah

Pada *scene begin menu* ini berisi tentang tata cara bermain dan pengenalan huruf hijaiyah agar pemain dapat memahami alur dalam permainan beserta pengenalan huruf hijaiyah. Pada panel memiliki penjelasan berupa gambar dan terdapat penjelasan berupa suara.



Gambar 6: Tampilan Desain Menu Tata Cara Bermain dan Pengenalan Huruf Hijaiyah

4. Tampilan Menu Level

Halaman ini pemain bisa memilih tingkat kesulitan pada saat bermain. Setiap tingkatan memiliki *rules* masing-masing sesuai level yang dipilih.



Gambar 7: Tampilan Desain Menu Level

5. Tampilan Desain Bermain Scene Easy Mode

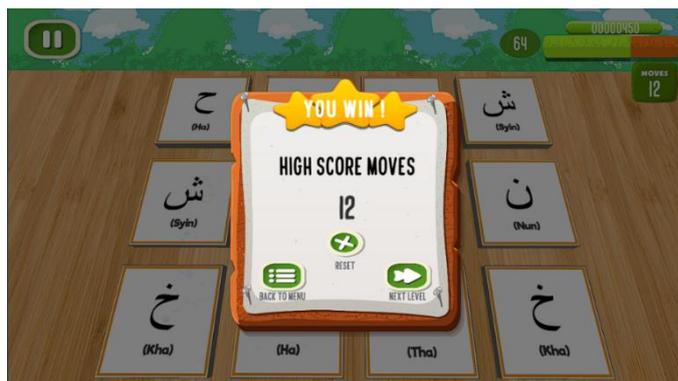
Setelah pemain memilih kategori easy maka akan keluar jumlah kartu 4x3 dengan waktu 60 detik.



Gambar 8: Tampilan Desain Bermain Scene Easy Mode

6. Tampilan Desain Menu *Panel Win* dan *Lose*

Tampilan *win panel* dan *lose panel* akan keluar pada saat pemain menyelesaikan permainan. Tampilan pada saat kalah mempunyai desain yang sama, yang membedakan hanya tulisan diubah menjadi *game over*.



Gambar 9: Tampilan Desain Menu Panel Win

SIMPULAN

Setelah dilakukan implementasi dan pengujian pada pembuatan *video game* edukasi *jumble* dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Implementasi algoritma *Fisher Yates Shuffle* dapat diterapkan pada proses pengacakan di game edukasi *jumble* bertema hijaiyah
2. Pada proses pengujian algoritma pengacakan mendapat hasil yang baik yang menghasilkan urutan yang bervariasi dan tidak berulang.
3. Implementasi dari metode *Game Development Life Cycle* berjalan dengan baik untuk mendeskripsikan tahapan-tahapan pengembangan pada aplikasi.

REFERENSI

- Arviansyah, Y., Nurfaizah, N., & Waluyo, R. (2020). Penerapan Algoritma Fisher Yates Shuffle Pada Aplikasi TOEFL Preparation Berbasis Web. *Jurnal Buana Informatika*, 11(2), 111. <https://doi.org/10.24002/jbi.v11i2.3622>
- Ayu Irawati, D., Lugman Affandi, dan, Nur Rahmanto, A., Teknologi Inforasi, J., & Negeri Malang, P. (2017). *Prosiding SENTIA 2017-Politeknik Negeri Malang PENERAPAN ALGORITMA FISHER-YATES PADA PENGACAKAN SOAL GAME ARITMATIKA*. 9, 101–106.
- Gulappagol, L., & Kumar, K. B. S. (2020). *Encryption in Transform Domain Video Steganography*. 13(13), 52–57.
- Hasugian, A. H. (2020). *Perancangan Memory Game dengan Menggunakan Unreal Engine*. 1(1), 1–6.
- Jefri nardi, A. (2019). Berbasis Unity 3D. *Jurnal Algor*, x, 1–11.
- Mustofa, Lasmana Putra, J., & Kesuma, C. (2021). Penerapan Game Development Life Cycle

- Untuk Video Game Dengan Model Role Playing Game. *Computer Science (CO-SCIENCE)*, 1(1), 27–34. <http://jurnal.bsi.ac.id/index.php/co-science>
- Revano, T. F., Garcia, M. B., Habal, B. G. M., Contreras, J. O., & Enriquez, J. B. R. (2019). Logical guessing riddle mobile gaming application utilizing fisher yates algorithm. *2018 IEEE 10th International Conference on Humanoid, Nanotechnology, Information Technology, Communication and Control, Environment and Management, HNICEM 2018*, 1–4. <https://doi.org/10.1109/HNICEM.2018.8666302>
- Santoso, A., & Gunawan, W. (2021). Implementasi Algoritma Fisher-Yates Shuffle Dan Fuzzy Tsukamoto Pada Aplikasi Pembelajaran Pemrograman Dasar Berbasis *Hexagon Jurnal Teknik dan Sains*, 2, 63–72. <http://www.jurnal.uts.ac.id/index.php/hexagon/article/view/879>
- Sharma, K., & Garg, D. (2011). Randomized Algorithms: Methods and Techniques. *International Journal of Computer Applications*, 28(11), 29–32. <https://doi.org/10.5120/3436-4510>
- Wijaya, A., & Apridiansyah, Y. (2020). Penerapan Algoritma Fisher Yates Shuffle Pada Media Pembelajaran Mapel Agama Islam Berbasis Android. *Jurnal Informatika Upgris*, 6(1). <https://doi.org/10.26877/jiu.v6i1.5747>
- Wijayanto, P. W., & Siradj, Y. (2017). The Educational Game “Indonesian Tribes” for the Kindergarten Students. *IJPTE : International Journal of Pedagogy and Teacher Education*, 1(1), 27–36. <https://doi.org/10.20961/ijpte.v1i1.8456>
- Zuliani, S. A., Winarno, E., & Studi. (2018). Game Pembelajaran Membaca Iqra ' Menggunakan Metode Fisher Yates Shuffle. *Prosiding SINTAK*, 2, 333–337. <https://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/sintak/article/view/6639>

Algoritma First In First Out-Fifo dan Early Warning Sistem Stok Barang

*¹⁾Ravi Anwar, ²⁾Ratih Titi Komala Sari

^{1), 2)}Informatika, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Universitas Nasional

Correspondence author: Ravi Anwar, raffyanwar84@gmail.com

DOI : <https://doi.org/10.37012/jtik.v8i1.764>

Abstrak

CV. Mitra Solusindo adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang penjualan alat tulis kantor dan sekolah yang berlokasi di kota Jakarta. Sampai saat ini dalam mengelola informasi stok barang masih sering mengalami kendala, misalnya kesalahan dalam mencatat stok barang yang menyebabkan ketidakcocokan antara catatan dan stok barang yang ada digudang, dan juga proses pencatatan barang masih dicatat secara manual dengan menulis dibuku secara satu per satu. Oleh sebab itu diperlukannya aplikasi stok barang agar dapat mengurangi terjadinya kesalahan serupa dan mempercepat waktu pengerjaan. Dalam sistem ini juga dibuat early warning sistem untuk memberi peringatan berupa message box jika stok barang sudah mencapai batas minimum, dan Metode FIFO (Frist In First Out) yang akan digunakan dalam mengelola stok barang. Aplikasi tersebut dibuat menggunakan vb.net dan mysql server sebagai databasenya.

Kata Kunci: Stok Barang, Vb.net, Fifo, Early Warning

Abstract

CV. Mitra Solusindo is a company engaged in the sale of office and school stationery located in the city of Jakarta. Until now, in managing stock information, there are still problems, for example, an error in recording the stock of goods which causes a mismatch between the records and the stock of goods in the warehouse, and also the process of recording the goods is still recorded manually by writing in a book one by one. Therefore, it is necessary to have a stock application in order to reduce the occurrence of similar errors and speed up processing time. In this system, an early warning system is also created to give a warning in the form of a message box if the stock of goods has reached the minimum limit, and the FIFO (Frist In First Out) method which will be used in managing the stock of goods. The application is made using vb.net and mysql server as the database.

Keywords: Stock Items, Vb.net, Fifo, Early Warning

PENDAHULUAN

Diantara banyak aspek yang mempengaruhi kinerja dari industri bisnis, manajemen sistem persediaan barang dianggap sebagai salah satu aspek yang terutama, sebab langsung mempengaruhi keuntungan industri serta kepuasan pelanggan (Ganesh et al., 2020).

Manajemen persediaan merupakan seni berbasis ilmu untuk mengatur jumlah persediaan ataupun stok barang dalam berbagai macam wujud (Simić et al., 2019). Manajemen persediaan barang menyediakan mekanisme peringatan tentang kekurangan persediaan stok barang (early warning) yang berfungsi untuk memberikan peringatan jika stok barang sudah mencapai batas minimum, sehingga pada saat digunakan bersama dengan pengambilan keputusan, mampu memberikan keputusan yang sesuai dalam mengelola stok barang masuk/keluar (Fang & Chen, 2021).

Pada masa ini sistem pendataan barang yang memakai teknologi informasi pada komputer akan terlihat sangat tumbuh dengan pesat. Dimana pertumbuhan ini bisa mempermudah kita dalam melakukan pengolahan data barang yang bisa mempercepat proses pengerjaan (Assyadan, 2020).

Menurut (Utami et al., 2019) Informasi merupakan serangkaian data yang berada di sekitar kita. Sedangkan sistem inventory merupakan sistem untuk mengumpulkan data, serta mengelola persediaan barang. Persediaan merupakan barang yang disediakan untuk memenuhi permintaan consumer. Pengendalian persediaan sangatlah penting hampir diseluruh tipe industri, baik industri jasa ataupun produk (Sembiring et al., 2019).

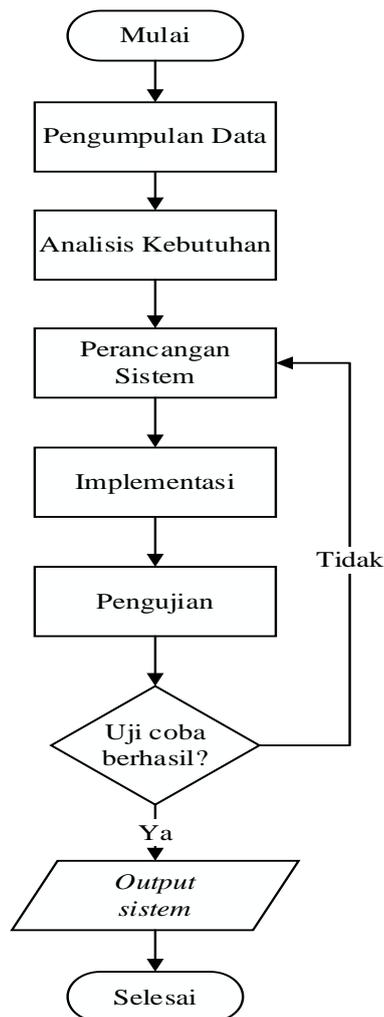
Menurut (Premana, 2019) Sistem inventory memiliki kedudukan yang sangat besar terhadap suatu institusi, karena sistem inventory dapat membantu mengatasi kasus pengolahan informasi pendataan barang serta memudahkan pelaporan informasi stok barang pada sebuah perusahaan. Suatu perusahaan yang tidak memiliki sistem inventory, nantinya akan mengalami kendala dalam pengolahan stok barang. Contohnya pada kasus CV. Mitra Solusindo, Permasalahan yang terdapat pada perusahaan tersebut adalah sistem pendataan barang masih dicatat secara manual dengan menulis dibuku secara satu per satu dan tidak terdapatnya sistem peringatan stok minimum yang nantinya akan menyebabkan ketidakcocokan antara catatan dan stok barang yang ada digudang serta proses pendataan barang memakan waktu yang cukup lama. Maka dibuatlah aplikasi stok barang dengan menggunakan metode fifo untuk mengelola stok barang dan early warning sistem untuk memberi peringatan jika stok barang sudah mencapai batas minimum.

Adapun tujuan dari pembuatan sistem stok barang menggunakan metode FIFO dan early warning :

1. Membuat sistem aplikasi stok barang menggunakan vb.net dan mysql server.
2. Menghasilkan sistem perhitungan data barang secara otomatis.
3. Membuat sistem perhitungan barang keluar dengan metode fifo.
4. Membuat early warning sistem stok minimum.
5. Menyediakan laporan barang masuk dan keluar yang bisa dicetak.

METODE PENELITIAN

Adapun tahapan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara berupa tanya jawab untuk mendapatkan informasi, yang nantinya informasi tersebut akan digunakan untuk melakukan analisis kebutuhan perangkat lunak, sehingga peneliti dapat menentukan sistem yang akan dibuat.

Pada tahap perancangan dilakukan proses perancangan antar muka sistem yang

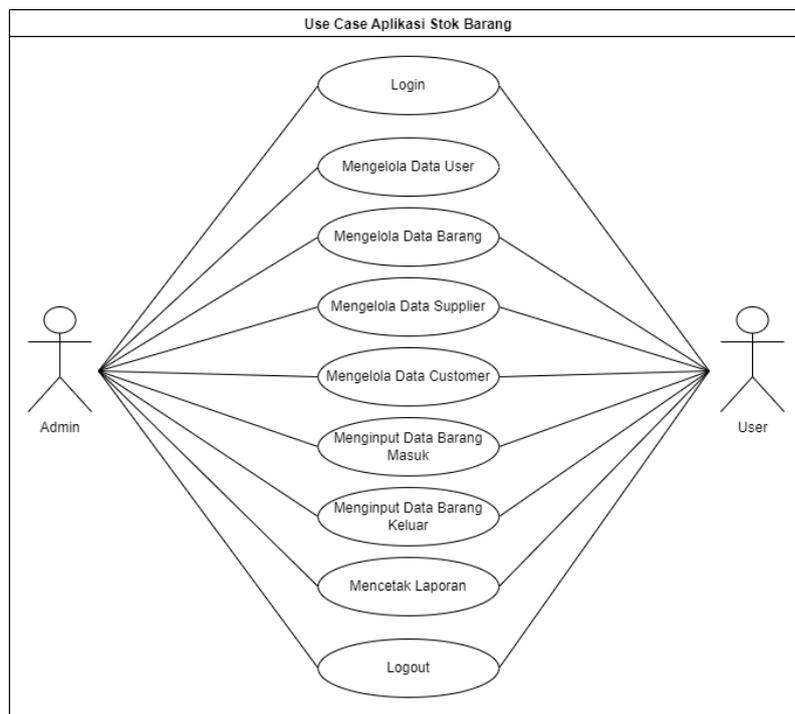
bersumber pada hasil analisis diatas yang digambarkan melalui Use Case Diagram, dan membuat ERD (Entity Relationship Diagram) untuk perancangan databasenya. Sistem yang telah dirancang akan diimplementasikan kedalam sebuah komputer dengan menggunakan perangkat lunak vb.net dan Mysql server sebagai databasenya.

Sesudah implementasi selanjutnya sistem akan diuji coba dengan menggunakan metode black box testing dan usability testing dengan menggunakan tools ranorex studio untuk dapat memastikan bahwa sistem telah berjalan dengan baik tanpa adanya error atau bug, dan membuat kuesioner menggunakan google form yang nantinya akan diisi oleh user yang telah menggunakan aplikasi tersebut untuk mengetahui apakah aplikasi tersebut mudah digunakan atau tidak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

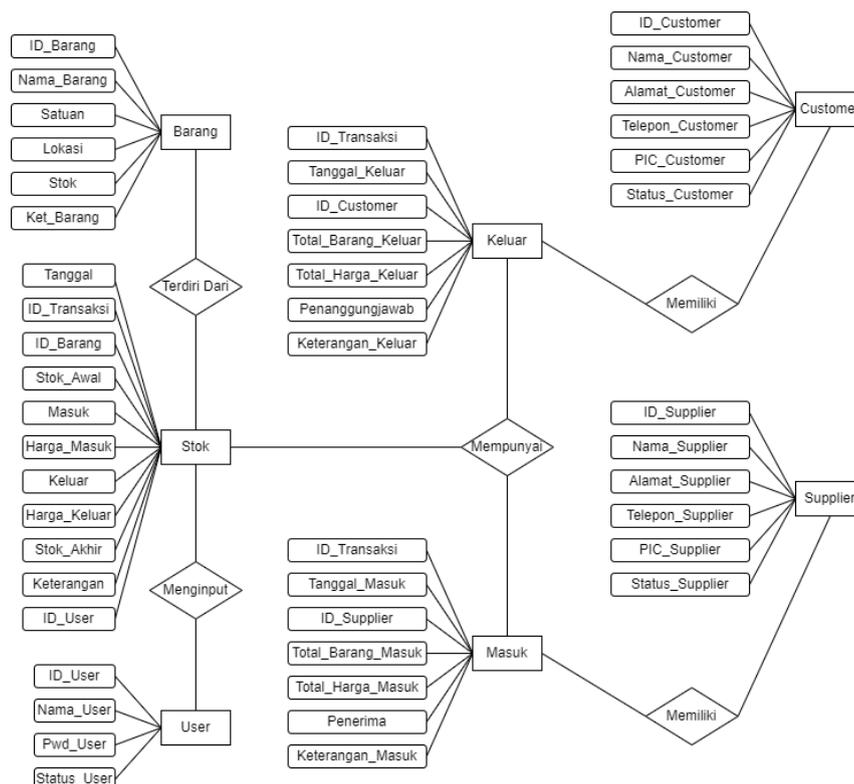
A. Perancangan Sistem

1. Use Case Diagram



Gambar 2. Use Case Diagram

2. Entity Relationship Diagram (ERD)



Gambar 3. Entity Relationship Diagram (ERD)

B. Implementasi Algoritma FIFO

Algoritma yang digunakan oleh penulis adalah algoritma FIFO. Algoritma FIFO merupakan suatu bentuk penjadwalan yang dipengaruhi oleh data yang pertama kali masuk maka data itulah yang akan diproses oleh CPU (Central Processing Unit) terlebih dahulu, terlepas dari prioritas data tersebut (Aditya et al., 2020).

Tabel 1.

Data Barang Masuk

Tanggal Masuk	Nama Barang	Jumlah Barang Masuk	Stok Akhir
01/07/2021	Pulpen Joyko	20	20
02/07/2021	Pulpen Joyko	15	35
05/07/2021	Pulpen Joyko	30	65
06/07/2021	Pulpen Joyko	50	115
07/07/2021	Pulpen Joyko	45	160
08/07/2021	Pulpen Joyko	100	260
09/07/2021	Pulpen Joyko	35	295
Jumlah		295	

Tabel 2.
Data Barang Keluar Algoritma FIFO

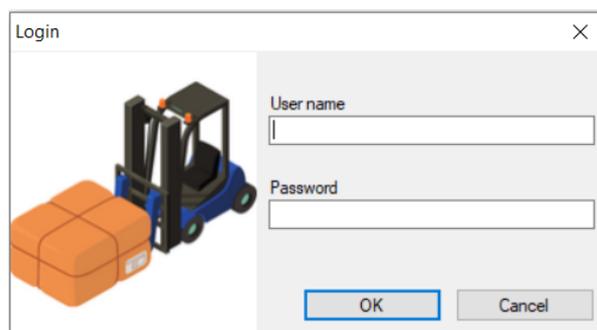
Tanggal Transaksi	Stok Barang Masuk	Jumlah Barang Keluar	Barang Kurang	Stok Tersisa
01/07/2021	20	20	190	0
02/07/2021	15	15	175	0
05/07/2021	30	30	145	0
06/07/2021	50	50	95	0
07/07/2021	45	45	50	0
08/07/2021	100	50	0	50
09/07/2021	35	0	0	35
Jumlah		210		

Pada tabel diatas terjadi pengeluaran barang sebanyak 210 maka pada algoritma fifo barang akan dikeluarkan berdasarkan tanggal awal barang masuk. Jika pada tanggal tersebut stok barang tidak mencukupi maka akan diambil dari tanggal berikutnya sampai permintaan barang keluar tercukupi.

C. Implementasi Sistem

1. Halaman Login

Pada halaman login ini berfungsi untuk masuk kedalam sistem dengan memasukan username dan password.



Gambar 4. Halaman Login

2. Menu Utama

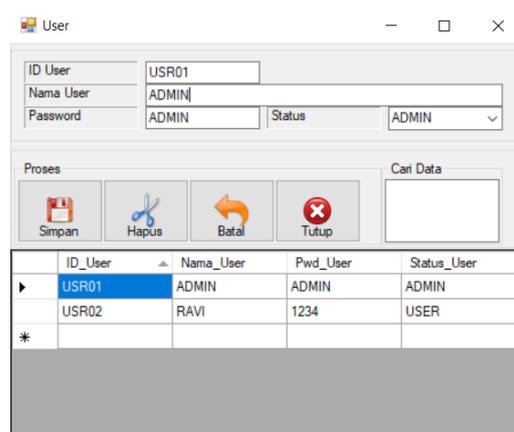
Pada menu utama terdapat berbagai macam menu dengan fungsi yang berbeda – beda, yang nantinya akan digunakan user untuk mengelola stok barang.



Gambar 5. Menu Utama

3. Menu User

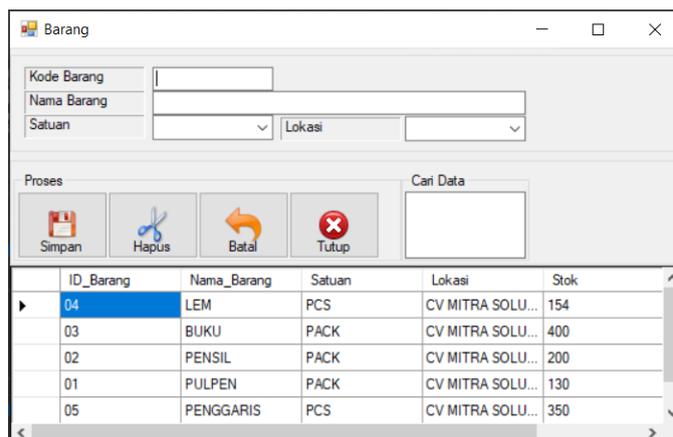
Pada menu user berfungsi untuk menambahkan data user, yang berfungsi untuk login kedalam aplikasi.



Gambar 6. Menu User

4. Menu Barang

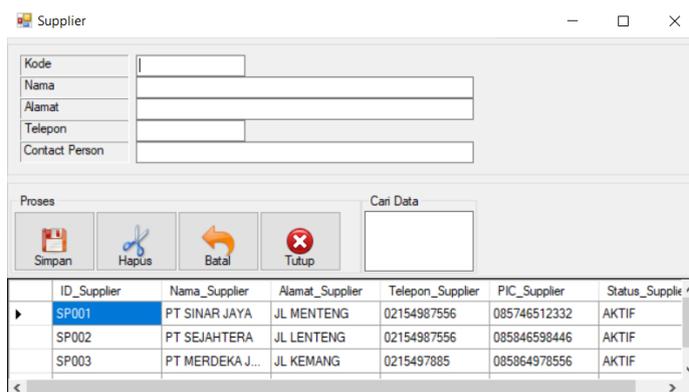
Pada menu barang berfungsi untuk menambahkan, menghapus, serta mengedit data barang.



Gambar 7. Menu Barang

5. Menu Supplier

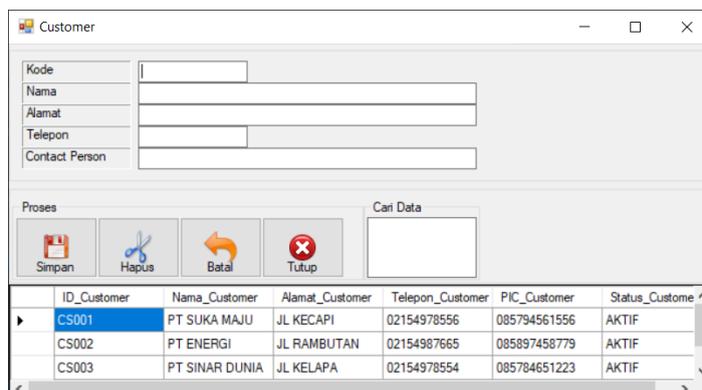
Pada menu supplier berfungsi untuk menambahkan data supplier yang nantinya akan digunakan sebagai tujuan pembelian barang masuk.



Gambar 8. Menu Supplier

6. Menu Costumer

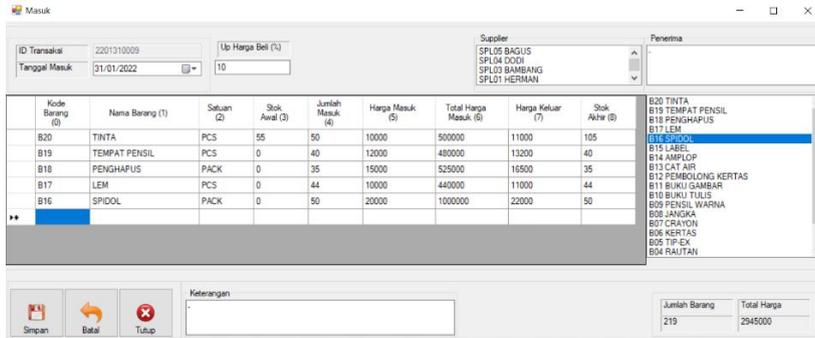
Pada menu costumer berfungsi untuk menambahkan data consumer yang nantinya akan digunakan sebagai tujuan penjualan barang.



Gambar 9. Menu Costumer

7. Menu Barang Masuk

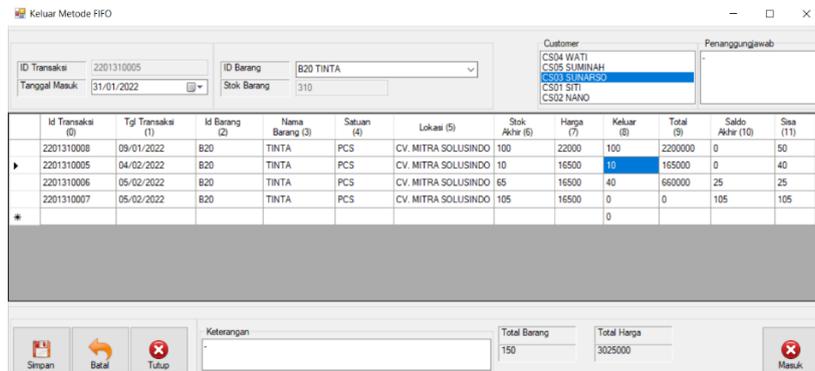
Pada menu barang masuk berfungsi untuk memasukan data barang yang nantinya akan terupdate secara otomatis ke dalam menu barang.



Gambar 10. Menu Masuk

8. Menu Barang Keluar Metode FIFO

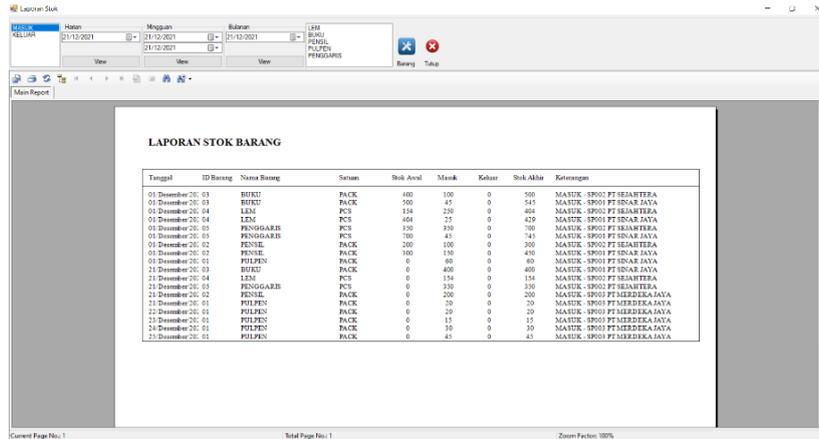
Pada menu barang keluar metode FIFO berfungsi untuk mengeluarkan data barang yang diurutkan sesuai dengan tanggal awal barang masuk.



Gambar 11. Menu Barang Keluar Metode FIFO

9. Menu Laporan Barang

Pada menu laporan stok barang berfungsi untuk mengexport data laporan stok barang yang sudah di input oleh user.

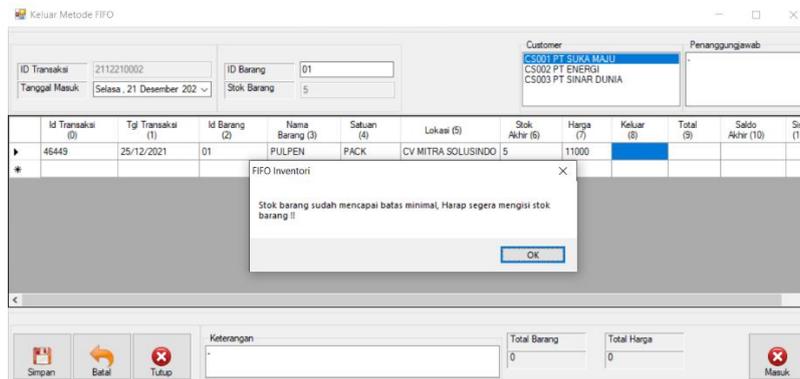


Gambar 12. Menu Laporan Stok Barang

D. Implementasi Alert System dan Early Warning

1. Early Warning Stok Minimum

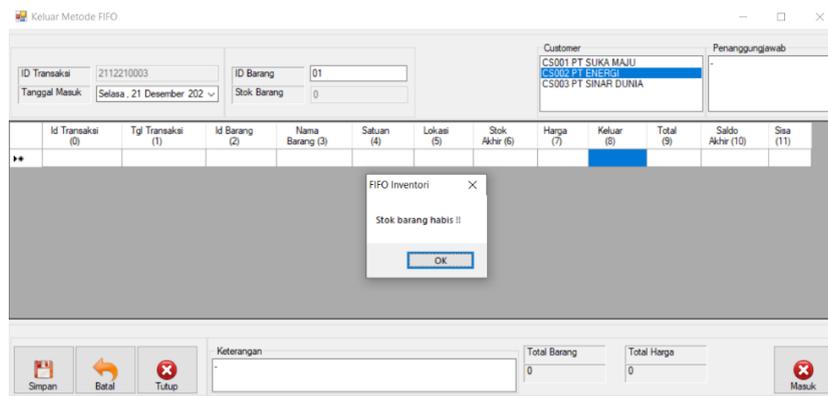
Jika stok barang sudah mencapai batas minimum atau ≤ 5 maka sistem akan memunculkan early warning untuk segera mengisi stok barang.



Gambar 13. Early Warning Stok Minimum

2. Alert System Stok Barang Habis

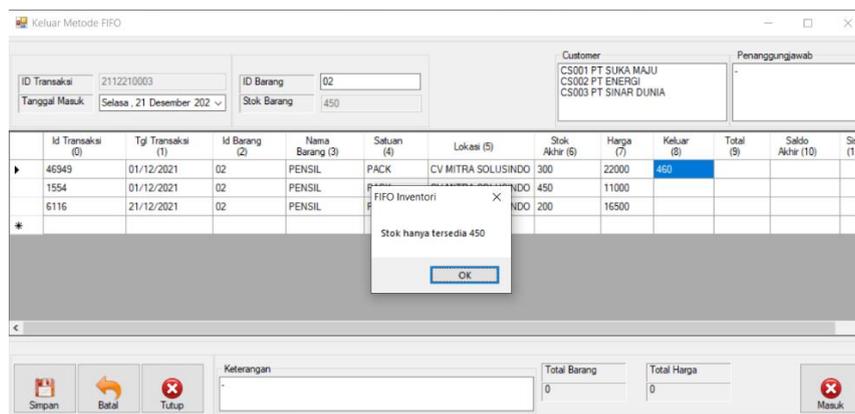
Jika stok barang habis maka sistem akan memunculkan alert system untuk memberitahu user bahwa stok barang habis.



Gambar 14. Alert System Stok Barang Habis

3. Alert System Stok Tersedia

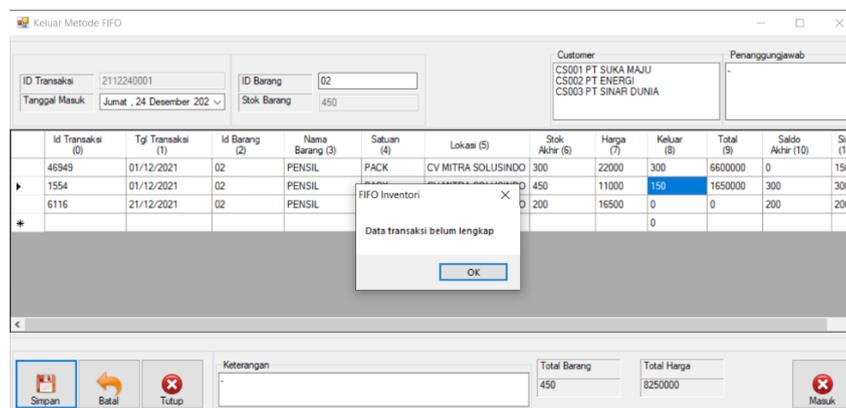
Jika barang keluar melebihi stok yang tersedia maka sistem akan memunculkan alert system bahwa stok barang yang tersisa hanya sekian.



Gambar 15. Alert System Stok Tersedia

4. Alert System Data Transaksi Belum Lengkap

Jika user belum melengkapi data transaksi maka sistem akan memunculkan alert system untuk memberitahu bahwa data transaksi belum lengkap.



Gambar 16. Alert System Data Transaksi Belum Lengkap

E. Pengujian Sistem

1. Berikut adalah hasil dari pengujian blackbox testing menggunakan tools ranorex studio :

Tabel 3.
Hasil Pengujian Blackbox Testing

Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Login kedalam sistem	Dapat melakukan login	Sistem berhasil melakukan login dan menampilkan menu utama	Valid
Mengelola data user	Dapat mengelola data user	Sistem berhasil menambahkan, menghapus, dan mengedit data user	Valid
Mengelola data barang	Dapat mengelola data barang	Sistem berhasil menambahkan, menghapus, dan mengedit data barang	Valid
Mengelola data supplier	Dapat mengelola data supplier	Sistem berhasil menambahkan, menghapus, dan mengedit data supplier	Valid
Mengelola data customer	Dapat mengelola data customer	Sistem berhasil menambahkan, menghapus, dan mengedit data customer	Valid
Menambahkan data barang masuk	Dapat menambahkan data barang masuk	Sistem berhasil menambahkan data barang masuk	Valid
Menambahkan data barang keluar	Dapat menambahkan data barang keluar	Sistem berhasil menambahkan data barang keluar menggunakan metode fifo	Valid
Mencetak laporan	Dapat mencetak laporan	Sistem berhasil mencetak laporan barang masuk dan keluar	Valid

2. Berikut adalah hasil pengujian usability testing menggunakan kuesioner google form :

Tabel 4.
Hasil Pengujian Ussability Testing

Pertanyaan	Sangat Mudah	Mudah	Sulit	Sangat Sulit
Apakah user dapat melakukan login dengan mudah ?	23	7	0	0
Apakah tampilan menu utama mudah dipahami ?	23	7	0	0
Apakah admin dapat mengelola data user dengan mudah ?	22	8	0	0
Apakah user dapat mengelola data barang dengan mudah ?	23	7	0	0
Apakah user dapat mengelola data supplier dengan mudah ?	24	6	0	0
Apakah user dapat mengelola data costumer dengan mudah ?	22	8	0	0
Apakah user dapat menginput data barang masuk dengan mudah ?	22	8	0	0
Apakah user dapat menginput data barang keluar dengan mudah ?	23	7	0	0
Apakah user dapat mencetak laporan data barang dengan mudah ?	21	9	0	0
Persentase	75,19%	24,81%	0%	0%

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan diatas, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem stok barang yang telah dibuat dapat mengelola data persediaan barang dengan benar menggunakan metode fifo.
2. Sistem ini terdapat early warning dan alert system sehingga dapat meminimalisir terjadinya kesalahan penginputan dan kehabisan stok barang.
3. Sistem ini dapat mencetak laporan stok barang yang dapat mempermudah pengguna dalam memberikan laporan kepada perusahaan.

SARAN

Adapun saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut :

1. Tambahkan fitur upload gambar pada menu user, barang, supplier, customer agar tampilan lebih menarik.
2. Tambahkan fitur scan barcode agar user lebih mudah dalam mengelola data barang.

REFERENSI

- Aditya, H., Ardiansyah, M., & Gata, W. (2020). Pengelolaan Persediaan Pada Aplikasi Sakti Menggunakan Algoritma First in First Out (Fifo). *Informatika*, 20(2), 174–188.
- Assyadan, E. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Inventory Alat Tulis Kerja pada SMK Purna Usaha Tama. *Jurnal Riset Dan Aplikasi Mahasiswa Informatika (JRAMI)*, 1(01), 45–51. <https://doi.org/10.30998/jrami.v1i01.172>
- Fang, X., & Chen, H. C. (2021). Using vendor management inventory system for goods inventory management in IoT manufacturing. *Enterprise Information Systems*, 00(00), 1–27. <https://doi.org/10.1080/17517575.2021.1885743>
- Ganesh, H. R., Aithal, P. S., & Kirubadevi, P. (2020). Integrated Inventory Management Control Framework. *International Journal of Management, Technology, and Social Sciences*, 5, 147–157. <https://doi.org/10.47992/ijmts.2581.6012.0087>
- Penelitian dan Penerbitan Hasil Penelitian, L., Nur Fazli, D., & Jumaryadi, Y. (2019). Edisi 1 Januari. *Ensiklopedia of Journal*, 1(2), 22–27. <http://jurnal.ensiklopediaku.org>
- Premana, A. (2019). Rancang Bangun Sistem Informasi Invetory Barang (SINBAR) Berbasis Website. *Jurnal Ilmiah Intech : Information Technology Journal of UMUS*, 1(02), 51–61. <https://doi.org/10.46772/intech.v1i02.73>
- Sembiring, A. C., Tampubolon, J., Sitanggang, D., Turnip, M., & Subash. (2019). Improvement of Inventory System Using First in First Out (FIFO) Method. *Journal of Physics: Conference Series*, 1361(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1361/1/012070>
- Simić, D., Svirčević, V., Ilin, V., Simić, S. D., & Simić, S. (2019). Particle Swarm Optimization and Pure Adaptive Search in Finish Goods' Inventory Management. *Cybernetics and Systems*, 50(1), 58–77. <https://doi.org/10.1080/01969722.2018.1558014>
- Utami, M. C., Sabarkhah, D. R., Fetrina, E., & Huda, M. Q. (2019). The Use of FIFO Method for Analysing and Designing the Inventory Information System. *2018 6th International Conference on Cyber and IT Service Management, CITSM 2018, Citsm*, 1–4. <https://doi.org/10.1109/CITSM.2018.8674266>
- Zalukhu, S. (2019). Analisa Dan Perancangan Aplikasi Sistem Inventory (Studi Kasus: Pt. Cakra Medika Utama). *JSAI (Journal Scientific and Applied Informatics)*, 2(1), 116–122. <https://doi.org/10.36085/jsai.v2i1.153>

Perancangan Dan Implementasi Jaringan Thin Client Menggunakan Ncomputing

Achmad Sumbaryadi¹⁾, Toni Sukendar²⁾, Ahmad Ishaq³⁾, M. Ikhsan Saputro⁴⁾

¹⁾²⁾³⁾Teknologi Informasi, Universitas Bina Sarana Informatika

⁴⁾Teknik Informatika, Universitas Mohammad Husni Thamrin

Correspondence author: m.ikhsan68@gmail.com

DOI : <https://doi.org/10.37012/jtik.v8i1.791>

ABSTRAK

TIK atau Teknologi Informasi dan Komunikasi yang terus berkembang telah memberikan dampak dan pengaruh terhadap yang sangat signifikan pada pengolahan data. Media transmisi dapat menyalurkan data dari sumber perangkat ke perangkat lainnya. Penyaluran data dengan menggunakan media transmisi elektronik inilah yang sering disebut dengan komunikasi data. Dengan semakin berkembangnya komunikasi data tersebut maka akhirnya terbentuklah jaringan komputer. Dengan jaringan komputer ini setiap pengguna memungkinkan untuk bisa dapat berbagi sumber daya. Misal berbagi Printer pengguna lain dapat mencetak melalui printer yang terhubung dengan Jaringan. Atau bisa juga pengguna dalam jaringan komputer itu dapat berbagi data dengan pengguna yang lain. Membangun suatu jaringan komputer thin client menggunakan Ncomputing. Adapun keuntungan dari perancangan ini diantaranya adalah memungkinkan 1 PC atau computer induk dapat menggunakan 10 Display komputer hanya melalui koneksi USB. Selain itu Ncomputing juga menyediakan layanan yang berbasis LAN atau produk seri L. selain berbasis LAN Ncomputing juga menyiapkan layanan Berbasis PCI Card atau seri X. Sistem jaringan dengan product dari Ncomputing berbeda dengan jaringan (LAN) umumnya. Dengan product Ncomputing ini PC bisa disulap menjadi sebuah server yang bisa terkoneksi dengan beberapa user. Jumlah user dalam satu server tergantung dari product yang digunakan. Product dari seri terendah bisa digunakan oleh 4 user. NComputing adalah solusi terbaik bagi lembaga pendidikan, perusahaan maupun instansi pemerintah, Dengan Ncomputing ini dapat menekan pengeluaran anggaran Infrastruktur dan perawatan computer secara signifikan.

Kata Kunci : Perancangan, implementasi, Jaringan Thin Client, Ncomputing

ABSTRACT

Communication and information technology that continues to develop has a significant influence on data processing. Data from one source terminal can be transferred to another via a transmission medium. Data transfer using electronic transmission is commonly referred to as data communication. From here developed a technology known as a computer network. By connecting to a network system, one computer can access data on another computer, can print on another computer's printer, can send info or data to another computer. Build a network of thin client computers using Ncomputing. The advantage of this design is the convenience and savings of up to 10 computer displays with the power of only a main computer via a USB connection. In addition to USB connection-based products, nComputing also provides LAN-based L series products and PCI card-based X series products. The network system with products from Ncomputing is different from the general network (LAN). With this Ncomputing product, a PC can be transformed into a server that can be connected to several users. The number of users on one server depends on the product used. Products from the lowest series can be used by 4 users. NComputing is the best solution for educational institutions, companies and government agencies, because it can reduce infrastructure costs and computer maintenance costs drastically. In other words, NComputing can reduce large costs in the long run

Keywords: Design, implementation, Thin Client Network, Ncomputing

PENDAHULUAN

Seiring berkembangnya kemajuan bidang TIK (teknologi informasi dan komunikasi) memberikan dampak dan pengaruh yang begitu besar terhadap pengolahan data. Pengiriman data atau penyaluran data dari satu perangkat ke perangkat lainnya melalui media transmisi baik kabel maupun tanpa kabel inilah yang dinamakan komunikasi data. Seiring perkembangannya maka disebut juga dengan Jaringan Komputer.

Komputer stand alone atau komputer tidak terhubung ke jaringan kinerjanya sangat terbatas dan membutuhkan biaya tinggi karena demikian karena komputer stand alone tidak dapat berbagi sumber daya dengan yang lain, jadi setiap komputer stand alone harus terpasang Perangkat yang dibutuhkan, maka jika komputer stand alone ingin mencetak maka komputer tersebut harus dihubungkan secara lokal dengan printer ataupun ploter, berbeda dengan komputer yang terhubung dengan Jaringan maka dapat memanfaatkan sumber daya yang ada pada jaringan tersebut misal dapat menggunakan Printer, Ploter maupun scanner pada Jaringan itu. Begitupun dengan data pada komputer stand alone data hanya untuk komputer itu saja menjadikan pekerjaan otomatis lebih lama. Dengan sistem jaringan komputer dapat berbagi data dengan user yang lain sehingga pekerjaan jadi cepat selesai karena dikerjakan oleh banyak user contohnya adalah penginputan data. Perkembangan yang begitu cepat pada software sehingga begitu sulit untuk diikuti. Disebabkan karena kecepatan perkembangan software tidak sejalan dengan perkembangan hardware. Hardware-hardware yang ada terganggu tidak mampu untuk mengikuti kemampuan software-software yang baru. Hal tersebut dapat diatasi jika memiliki anggaran dan dana yang cukup. Tetapi bagaimana jika tidak mempunyai kemampuan finansial yang cukup ?

Jaringan computer dengan Ncomputing adalah bertujuan untuk membantu mengenai finansial yang kurang ataupun dana yang tidak mencukupi, yaitu dengan software yang namanya Vspace adalah merupakan program aplikasi yang di tata melalui Seri L Ncomputing, menghasilkan virtual desktop pada personal komputer yang dapat bagi dengan men share berbagai macam sumber daya komputer ke setiap sesi yang sifatnya bebas sehingga pengalaman akan didapat pengguna tidak jauh beda dalam penggunaan pada umumnya sebuah Personal computer. Software Ncomputing ini selain efisien dan hemat, juga user dapat menikmati teknologi komputer yang sedang trend atau terbaru tentunya dalam Jaringan komputer.

MEODE PENELITIAN

Metode Penelitian menggunakan Penelitian perpustakaan (library research). Bahan materi dalam library research ini diperoleh dari teori-teori yang merupakan jadi landasan untuk melakukan praktek maupun mendapatkan teori-teori pendukung lainnya untuk dapat disatukan, sehingga terbentuk kesatuan dan kesinambungan antara praktek dan teori yang bersumber dari buku-buku ilmiah, serta catatan perkuliahan dan juga buku lainnya. Hasil yang dicapai adalah membangun suatu jaringan komputer thin client menggunakan Ncomputing. Adapun keuntungan dari perancangan ini yaitu memungkinkan sebuah komputer induk dapat memasang sampai 10 Display komputer yang terhubung melalui

USB. Produk yang tersedia pada Ncomputing yaitu produk seri L berbasis LAN, Berbasis koneksi USB dan seri X berbasis PCI card.

Sistem jaringan dengan product dari Ncomputing berbeda dengan jaringan (LAN) umumnya. Dengan product Ncomputing ini PC bisa disulap menjadi sebuah server yang bisa terkoneksi dengan beberapa user. Jumlah user dalam satu server tergantung dari product yang digunakan. Product dari seri terendah bisa digunakan oleh 4 user. NComputing adalah solusi terbaik bagi lembaga pendidikan, perusahaan maupun instansi pemerintah, dikarenakan dapat menekan biaya untuk infrastruktur dan juga biaya untuk pemeliharaan komputer secara drastis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

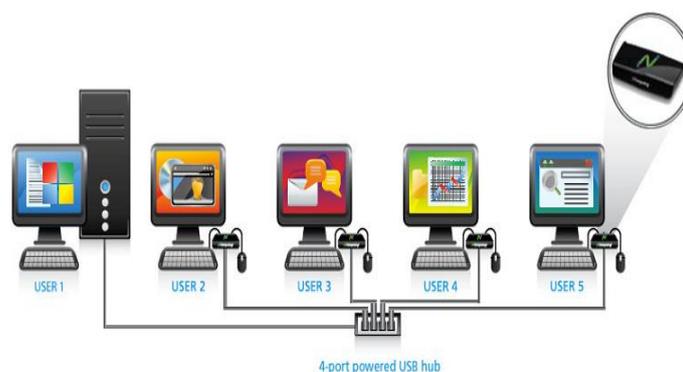
A. Rancangan Sistem

Pada bagian ini, akan di jelaskan tentang langkah-langkah apa saja yang perlu dipersiapkan dalam perancangan dan implementasi jaringan thin client menggunakan ncomputing sebagai berikut :

1. Mendesain topologi jaringan komputer
2. Rancangan minimum perangkat keras yang digunakan dan Instalasi Perangkat Keras
3. Instalasi Software vSpace, membuat user serta hak akses.

B. Desain topologi jaringan komputer

Sebelum memulai melakukan perancangan jaringan yang diusulkan, perlu membuat topologi jaringan komputer dan segmentasi internet protokol untuk lebih jelasnya lihat gambar berikut:



Gambar 1. Topologi Jaringan yang diusulkan

Segmentasi Internet protokol:

1. Segmentasi IP untuk Komputer Server
IP Address : 192.168.4.181
Subnet Mask : 255.255.255.0
2. Segmentasi IP Komputer Client
IP address : 192.168.4.179 - 183
Subnet Mask : 255.255.255.0

C. Rancangan Minimum Perangkat Keras

Untuk aplikasi multiuser, komputer server dapat menggunakan sistem operasi Windows Server 2003 R2(Standard atau Enterprise Edition, 32-bit), Windows Server 2008 SP2 (Standard atau Enterprise, 32-bit. Untuk informasi lebih lanjut lisensi Microsoft silahkan lihat Informasi Penting pada bagian ini. Hampir semua PC modern dapat digunakan untuk host perangkat lunak vSpace NComputing. Pedoman bawah ini adalah aturan yang baik untuk menentukan berapa banyak jumlah user yang dapat terintegrasi pada sistem operasi.

Tabel 1. Spesifikasi Hardware untuk NComputing

Users	CPU	Memory
1 - 4	Dual Core	2 Gb
1 - 7	Dual Core atau Quad Core	3 Gb
1 - 10	Quad Core	4 Gb

Tabel di bawah ini menggambarkan maksimum bandwidth bus USB untuk motherboard PC modern. Beberapa PC mungkin berisi beberapa pengendali EHCI yang dapat dua atau tiga kali lipat bandwidth yang tersedia. Sistem ini akan memiliki kinerja video yang lebih baik ketika menjalankan lebih dari 4 perangkat U170 pada PC.

Tabel 2. Maksimum Bandwidth Bus USB pada Motherboard PC

Vendor	Chip Set	USB or EHCI controllers	Maximum Bandwidth
AMD	SB710	2	120 MB/s
Broadcom	HT1100	3	180 MB/s
Intel	ICH8	2	120 MB/s
Intel	ICH9	2	120 MB/s
Intel	ICH10	2	120 MB/s
nVIDIA	ION Series	2	120 MB/s

* Note: This is NOT a comprehensive list of chip set that have more than one USB bus.

Akses perangkat

Untuk setiap Ncomputing U170 diperlukan alat perangkat sebagai berikut:

1. USB keyboard dan mouse
2. Monitor (resolusi dukungan di bawah)
3. Opsional: speaker, headphone, dan / atau mikrofon dengan konektor mini stereo
4. Opsional: perangkat USB dan kabel USB (terhubung langsung ke host PC dan dapat ditetapkan kepada setiap stasiun melalui perangkat lunak vSpace)

D. Instalasi Perangkat Keras

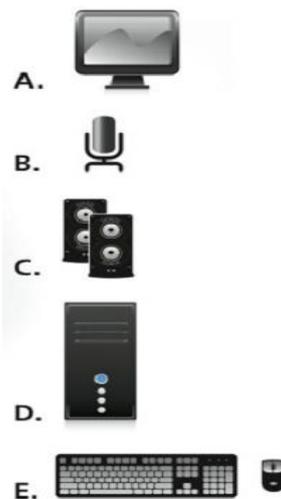
U170 ini memiliki dua konektor USB 2.0 mendukung perangkat USB. Adapun tahapan dalam memasang alat Ncomputing dibawah ini untuk pemasangan di sisi client yaitu *thin client* :

1. Pasang semua perangkat keras seperti Keyboard, Monitor, Mouse, Speker dan Flasdisk ke port USB (hanya untuk type produk yang terdapat usb-nya) pada terminal dari THIN CLIENT. Keterangan : bisa menggunakan USB Mouse dan USB Keyboard jika

ingin menggunakan lebih dari satu USB Device, tambahkan USB-HUB pada port USB THIN CLIENT.



Gambar 2. Perangkat Ncomputing



Gambar 3. Jenis Perangkat yang Dibutuhkan

Keterangan :

1. Monitor LCD (remomended)
2. Microphone
3. Speaker
4. CPU
5. Keyboard dan Mouse

Dalam pemasangan perangkat hub atau hub ke hub ke tiap client diharapkan tidak lebih 5 meter. Karena U170 tergantung pada daya bus USB, hub powered harus selalu digunakan secara langsung dari Ncomputing U170 ketika tidak langsung melekat pada PC.



Gambar 4. Tampilan Pemasangan Ncomputing Pada User 2

Catatan: Kinerja dapat dipengaruhi oleh kabel berkualitas rendah atau hub. Kami merekomendasikan kabel USB 2.0 bersertifikat dengan ukuran kabel AWG minimal 24 (power) dan 28 AWG (sinyal). (Catatan, semakin tinggi angka, semakin kecil kawat / kabel usb 2.0).

2. Mounting dan keamanan

Menggunakan dua sekrup (disediakan), Anda dapat melampirkan XD2 ke belakang monitor LCD yang memiliki lubang VESA mount compliant seperti yang ditunjukkan di bawah ini. Untuk mengamankan perangkat U170, slot telah disediakan di antara lubang sekrup mounting untuk memungkinkan keamanan kabel.



Gambar 5. Pemasangan NComputing di Belakang layar Monitor LCD

E. Instalasi Software NComputing vSpace

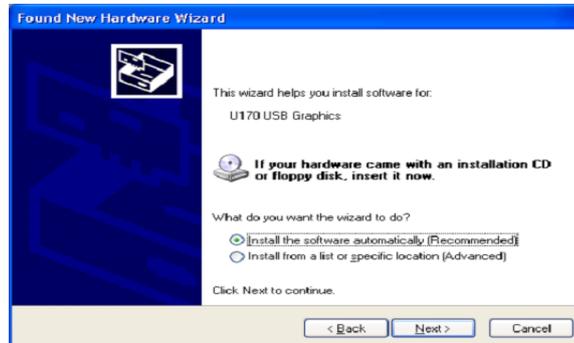
Instalasi perangkat lunak vSpace sangat mudah dan sederhana. Adapun langkah-langkah atau tahapan dalam meng-install aplikasi Ncomputing vSpace sebagai berikut :

1. Masukkan CD Software. Ini akan autostart dan menyajikan menu pilihan. Pilih "Install vSpace Software."
2. Ikuti petunjuk dalam wizard install untuk menyelesaikan instalasi perangkat lunak.
3. Reboot sistem
4. Hubungkan perangkat ke PC U170
5. Sistem operasi windows akan menemukan perangkat baru dan bertanya "Bisakah Windows terhubung ke Windows Update untuk mencari software?" Pilih (Catatan: penemuan USB dapat mengambil beberapa waktu dan selama PERTAMA hanya menginstal dan Anda "Tidak, tidak kali ini." akan diminta untuk mengulang ini penemuan untuk setiap U170 terhubung ke PC Jika menginstal beberapa perangkat, harap bersabar selama proses instalasi)



Gambar 6. Penemuan Perangkat keras baru

6. Layar berikutnya dalam hardware wizard akan menunjukkan bahwa sistem operasi telah mengidentifikasi perangkat U170 dan Apa yang ingin anda lakukan secara wizard ? " kemudian Pilih "Instal perangkat lunak secara otomatis [Recommended]"



Gambar 7. Pemilihan Instalasi perangkat keras

7. Layar berikutnya tampil peringatan instalasi wizard hardware. Tekan, "Continue Anyway"



Gambar 8. Hardware Instalation



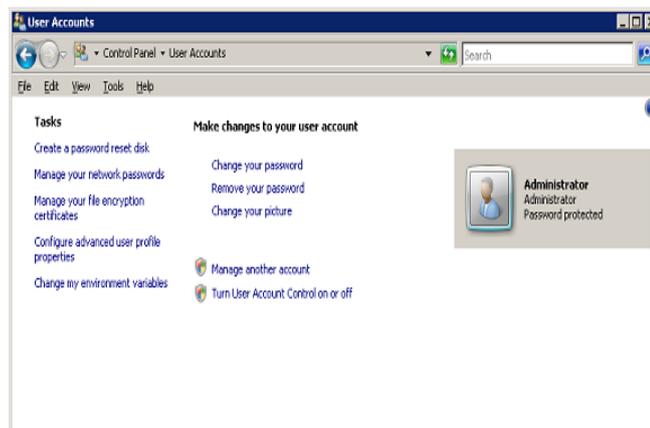
Gambar 9. Instalasi Hardware telah selesai

8. Anda akan mengulangi langkah ini untuk setiap instalasi ke tiap perangkat U170 yang terhubung ke sistem operasi.

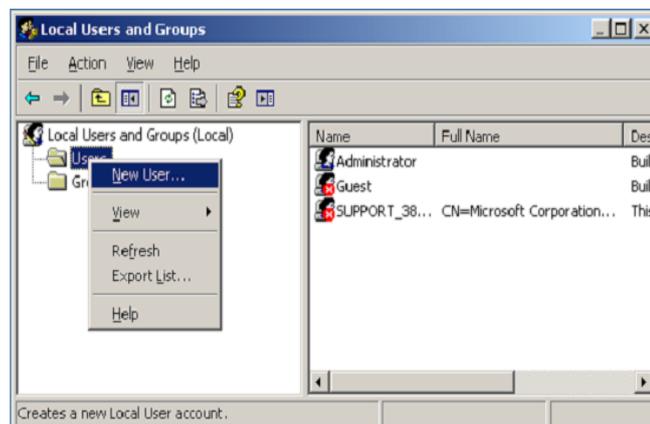
F. Setup User

Ada dua pilihan untuk pengaturan pengguna pada sistem multiuser antara lain:

1. Pengguna Lokal: untuk instalasi kecil, Anda dapat menggunakan menu manajemen user di control panel Microsoft windows untuk menambahkan user lokal.
2. Workgroup atau Domain: Jika sudah ada workgroup atau domain yang digunakan pada jaringan, cukup bergabung komputer dengan workgroup atau domain dan pengguna yang sudah ada dapat menggunakan sistem baru.
3. Untuk menambahkan pengguna baru pergi ke Start → Settings → Control Panel → User Account. Anda juga dapat mencari "Untuk menambahkan pengguna baru ke komputer" dalam Bantuan Windows dan Pusat Dukungan untuk informasi lebih lanjut.



Gambar 10. Menu User Account



Gambar 11. Membuat User dan Group

G. Instalasi Software vSpace

Adapun langkah-langkah sebelum meng-instal software vSpace sebagai berikut :

1. Siapkan perangkat U170 beserta software vSpace



Gambar 12. Perlengkapan NComputing U170

2. Masukkan CD instal vSpace ke dalam CD-Rom

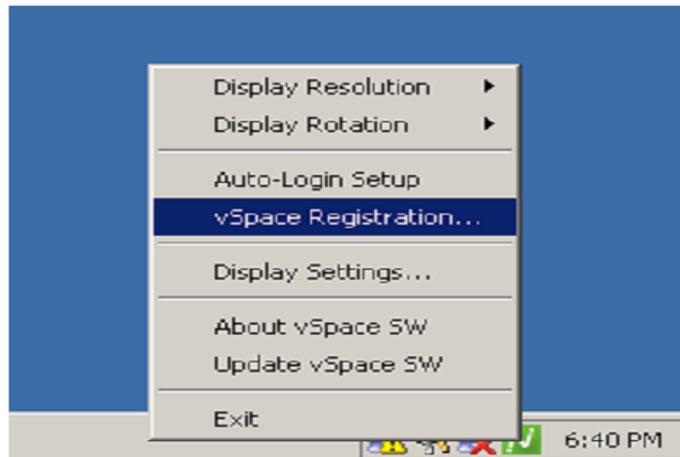


Gambar 13. Persiapan Instalasi software vSpace

3. Setelah selesai instalasi tahapan berikutnya reboot system.
4. Tahapan berikutnya adalah registrasi software vSpace melalui internet sesuai dengan Serial Number yang diberikan pada tiap produk tersebut.

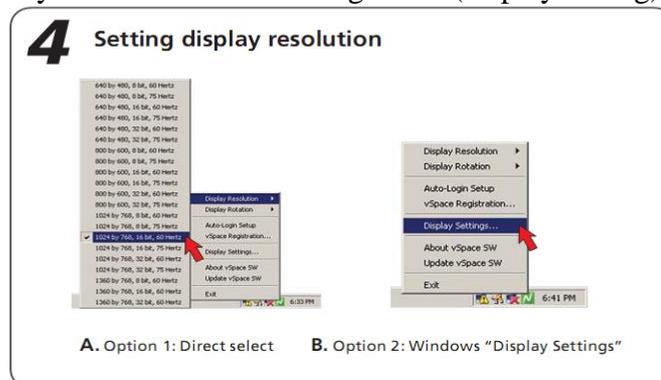


Gambar 14. Registrasi software vspace



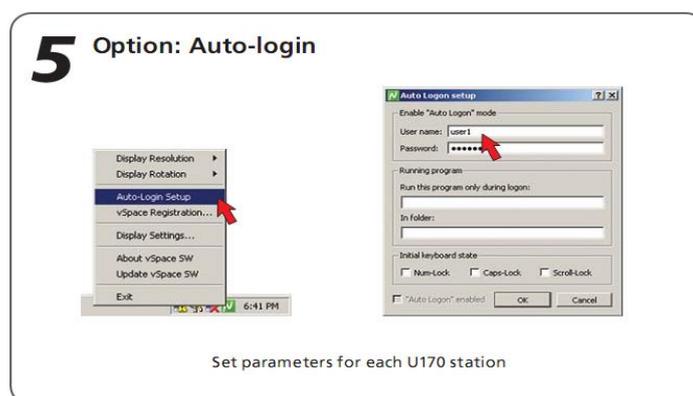
Gambar 15. vSpace Registration

5. Tahapan berikutnya menentukan resolusi gambar (display setting)



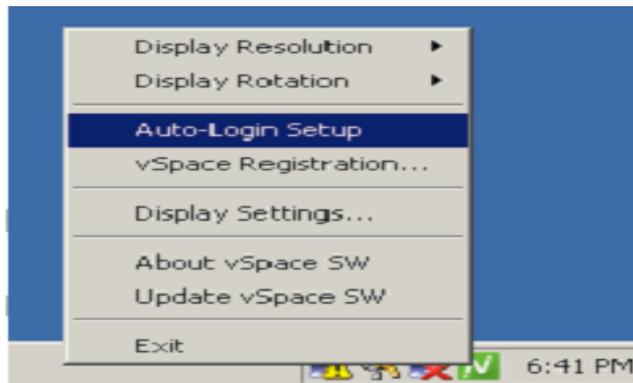
Gambar 16. Menentukan Display Setting

6. Setelah menentukan display setting langkah berikutnya membuat auto user login



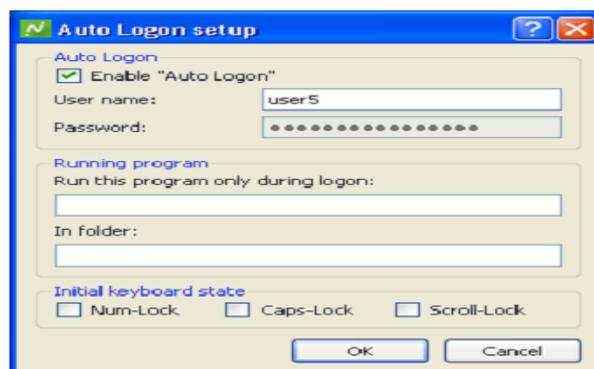
Gambar 17. Membuat Auto User Login

7. Click on Autologin setup



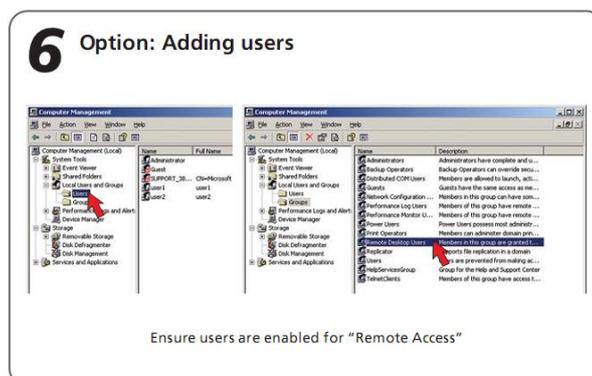
Gambar 18. Auto Login Setup

8. Masukkan username dan password yang ingin Anda gunakan, password tidak akan ditampilkan dalam teks yang jelas. (Catatan password yang kosong dapat digunakan, untuk melakukan hal ini cukup tempatkan kursor ke dalam file password (tidak membuat entri) dan kemudian tekan OK)



Gambar 19. Masukkan username dan password

9. Seperti halnya diatas dalam membuat user atau group dapat dilakukan pada menu computer management di control panel.



Gambar 20. Penambahan User di Computer management

H. Hal yang perlu diperhatikan untuk Model U170

1. Aplikasi Gaming Tidak Bisa. Dari pengujian singkat diatas terlihat bahwa aplikasi gaming yang membutuhkan akselerasi 3D belum bisa didukung di nComputing. Jika ingin berencana membeli U170 untuk menambah pengguna gaming, maka hal ini tidak bisa dilakukan.
2. Browsing dan Office ok. Dilain pihak jika yang kita lakukan adalah menjalankan aplikasi browser dan aplikasi office, maka memang disitulah potensi NComputing bisa dimaksimalkan. Aplikasi basis Adobe Flash di web berjalan dengan baik.
3. Jika hendak melakukan penambahan U170, mulailah dengan sistem operasi yang masih bersih serta belum diinstalasikan terlalu banyak aplikasi. Kemungkinan konflik dengan aplikasi yang sebelumnya sudah terpasang selalu ada.
4. Ada aplikasi yang tidak bisa jalan. Beberapa aplikasi seperti iTunes tidak jalan dilingkungan nComputing. Beberapa aplikasi lain membutuhkan setting khusus sehingga bisa digunakan oleh beberapa pemakai sekaligus. Kunjungi web ncomputing.com bagian Support → Knowledge Base.
5. Lisensi. Sistem operasi Windows XP, Vista, 7 dan Server 2003 atau 2008 adalah aplikasi yang hak gunanya adalah untuk satu user. Penggunaan sistem operasi Windows Server dan kelengkapan lisensi sejumlah yang di pakai harus diperhatikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat menghasilkan Sistem jaringan dengan product dari Ncomputing berbeda dengan jaringan (LAN) umumnya. Dengan product Ncomputing ini PC bisa disulap menjadi sebuah server yang bisa terkoneksi dengan beberapa user. Jumlah user dalam satu server tergantung dari product yang digunakan. Product dari seri terendah bisa digunakan oleh 4 user. NComputing adalah solusi terbaik bagi lembaga pendidikan, perusahaan maupun instansi pemerintah, karena dapat mengurangi biaya infrastruktur dan biaya pemeliharaan komputer secara drastis. Dengan kata lain, NComputing dapat mengurangi biaya pengeluaran yang besar untuk jangka panjang. Dengan product dari Ncomputing ini client tidak membutuhkan personal komputer untuk koneksi ke server. Personal komputer dari sisi client diganti oleh product dari Ncomputing. Alat dari Ncomputing mendapatkan power supply dari server. Power supply dari sisi client hanya untuk monitor saja. Dengan demikian pemakaian listrik bisa lebih hemat.

Saran dari penelitian ini adalah hendaknya di Server komputer di pasang antivirus yang selalu Update. Hal ini untuk mencegah dampak-dampak negatif dari pertukaran data, mengingat server merupakan tempat pertukaran removable disk untuk mengakses data. Hendaknya server yang digunakan selalu dicek keadaannya. Apabila server mengalami kerusakan maka jaringan NComputing tidak dapat digunakan karena serverlah pusat utama dari semua pekerjaan komputer client.

REFERENSI

- Fahrial Jaka, "Sistem Operasi Jaringan", [www.ilmukomputer.com], diakses tanggal 15 Januari 2011.
- Henkyanto, "Tempo Volume 37 Masalah NComputing", Badan Usaha Jaya Press Jajasan Jaya Raya, Tahun 2008.
- Nico, "Fakta NComputing", [http://nico-yan.blogspot.com/2010/03/fakta-ncomputing.html], diakses tanggal 17 Januari 2011.
- Prasimax, "Protokol TCP/IP Bagian 1", PRASIMAX Product Research Division, Tahun 2011
- Realmaya, "TOPOLOGI JARINGAN", [http://id.shvoong.com/exact-sciences/1731620-apa-itu-topologi-jaringan/] diakses tanggal 17 Januari 2011.
- Wikipedia, "NComputing", [http://id.wikipedia.org/wiki/NComputing], diakses tanggal 17 Januari 2011.
- Wikipedia, "Jaringan Komputer", [www.id.wikipedia.org], diakses tanggal 18 Januari 2011.
- Zifoe, "Mengenal NComputing", [http://zifoe.com/mengenal-ncomputing.html], diakses tanggal 5 Januari 2011.

Media Pembelajaran Pengenalan Huruf Dan Angka Animasi 2 Dimensi Untuk Anak Usia Dini di masa Pandemi

Sarwindah¹⁾, Syarah²⁾, Hengki³⁾, Elly Yanuarti⁴⁾

^{1), 3)}Fakultas Ekonomi Bisnis, Institut Sains dan Bisnis Atma Luhur, Bangka Belitung

²⁾Fakultas Teknologi Informatika, STMIK Dharma Putra, Jakarta

⁴⁾Fakultas Teknologi Informatika, Institut Sains dan Bisnis Atma Luhur, Bangka Belitung

^{*)}Correspondence Author: indah_syifa@atmaluhur.ac.id, Bangka Belitung, Indonesia

DOI : <https://doi.org/10.37012/jtik.v8i1.792>

Abstrak

Pada tahap pendidikan anak usia dini, siswa akan cenderung lebih tertarik dengan permainan yang mudah dimainkan dan di dalamnya terdapat warna-warni cerah serta gambar animasi yang menarik perhatian. Pada tahap pendidikan anak usia dini, sangatlah lebih tertarik dengan permainan yang didalamnya terdapat warna-warni serta gambar animasi yang menarik perhatian. Sedangkan saat ini kebanyakan di sekolah masih menggunakan metode pengajaran menggunakan media buku panduan. Pada pembelajaran pengenalan huruf dan angka siswa di ajarkan dengan menggunakan buku panduan dari sekolah yang materi pembelajarannya berisi mengenai pengenalan huruf dan angka. Animasi merupakan suatu objek yang dituangkan dalam bentuk 2 dimensi maupun 3 dimensi, menampilkan gambar berurut yang bergerak sehingga karakter tersebut akan terlihat hidup dan yang melihat akan merasakan adanya ilusi gerakan pada gambar yang ditampilkan. Ilusi gerakan adalah perubahan yang dapat dilihat secara visual oleh penonton. Animasi tidak hanya menggerakkan objek, tetapi juga memberikan karakter pada objek yang digerakkan, seperti emosi, watak untuk pengembangan karakterisasi (Theophano, 2007). Berdasarkan permasalahan yang ada maka penulis membuat media pembelajaran berbasis animasi pengenalan huruf dan angka yang bertujuan dapat membantu siswa lebih mudah mengingat materi yang disampaikan oleh guru karena disajikan dalam tampilan yang menyenangkan. Dalam pembelajaran pengenalan huruf dan angka ini, siswa akan bermain dengan cara memilih jenis huruf dan angka dan secara tidak langsung siswa akan merasa terbantu dan akan lebih cepat mengingat urutan huruf dan angka. Animasi ini dibuat menggunakan aplikasi photoshop dan flash untuk membuat animasinya.

Kata Kunci: Pembelajaran, Animasi dan 2 Dimensi

Abstract

At the early childhood education stage, students will tend to be more interested in easy-to-play games and there are bright colors and eye-catching animated images. At the early childhood education stage, it is more interested in games in which there are colorful and animated images that attract attention. While today most in school still use teaching methods using the media guidebook. In the learning of letter recognition and numbers students are taught using a manual from a school whose learning materials contain about the introduction of letters and numbers. Animation is an object that is poured in the form of 2 dimensions or 3 dimensions, displaying a sequenced image that moves so that the character will look alive and who sees will feel the illusion of movement in the image shown. The illusion of movement is a change that can be seen visually by the viewer. Animation not only moves objects, but also assigns characters to objects that are driven, such as emotions, characters for characterization development (Theophano, 2007). Based on the existing problems, the author created an animation-based learning medium of letter and number recognition that aims to help students more easily remember the material delivered by the teacher because it is presented in a pleasant display. In this letter and numeral recognition lesson, students will play by selecting typefaces and numbers and indirectly students will find it helpful and will be faster to remember the order of letters and numbers. This animation is created using photoshop and flash applications to create the animation.

Keywords: Information Systems, Wedding Packages, Web

PENDAHULUAN

Multimedia merupakan salah satu bentuk dari Teknologi informasi, yang menggabungkan gambar, teks, suara, video dan animasi menjadi suatu informasi yang berguna untuk menyampaikan pesan atau berita. Perkembangan Teknologi yang pesat sekarang ini berpengaruh terhadap proses pemahaman belajar dan berpengaruh juga pada materi pembelajaran serta cara penyampaian materi dalam proses kegiatan belajar mengajar. Pada tahap pendidikan anak usia dini, siswa akan cenderung lebih tertarik dengan permainan yang mudah dimainkan dan di dalamnya terdapat warna-warni cerah serta gambar animasi yang menarik perhatian. Dan dalam tahap ini siswa akan lebih mudah mengingat suatu bentuk atau tulisan yang memiliki ciri warna menarik dan bentuk yang komunikatif dan menyenangkan.

Semakin pesatnya perkembangan teknologi saat ini dapat berpengaruh terhadap proses pemahaman belajar dan berpengaruh juga pada materi pembelajaran serta cara penyampaian materi dalam proses kegiatan belajar mengajar. Pada tahap pendidikan anak usia dini, sangatlah lebih tertarik dengan permainan yang didalamnya terdapat warna-warni serta gambar animasi yang menarik perhatian. Sedangkan saat ini kebanyakan di sekolah masih menggunakan metode pengajaran menggunakan media buku panduan. Pada pembelajaran pengenalan huruf dan angka siswa di ajarkan dengan menggunakan buku panduan dari sekolah yang materi pembelajarannya berisi mengenai pengenalan huruf dan angka. Animasi merupakan suatu objek yang dituangkan dalam bentuk 2 dimensi maupun 3 dimensi, menampilkan gambar berurut yang bergerak sehingga karakter tersebut akan terlihat hidup dan yang melihat akan merasakan adanya ilusi gerakan pada gambar yang ditampilkan.

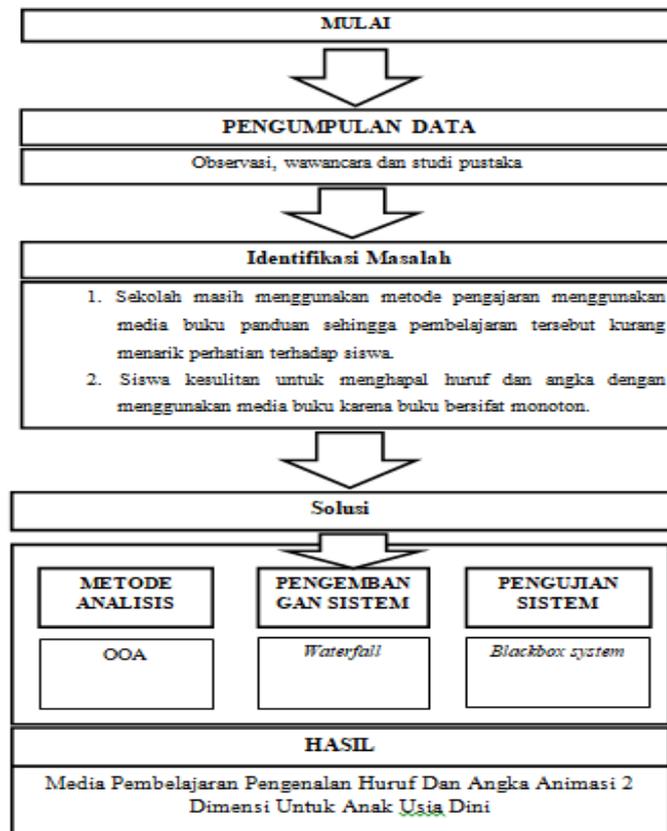
Berdasarkan permasalahan saat ini dibutuhkan media pembelajaran berbasis animasi pengenalan huruf dan angka dengan harapan akan membuat siswa lebih mudah mengingat materi yang disampaikan oleh guru karena disajikan dalam tampilan yang menyenangkan. Dalam pembelajaran pengenalan huruf dan angka ini, siswa akan bermain dengan cara memilih jenis huruf dan angka dan secara tidak langsung siswa akan merasa terbantu dan akan lebih cepat mengingat urutan huruf dan angka.

Penelitian terdahulu pada penelitian Siregar, Rezeki Apriani. 2016. Perancangan Aplikasi Pembelajaran Pengenalan Huruf Hijaiyyah Pada Tingkatan Sekolah Dasar Menggunakan Metode *Accelerated Learning*. Jurnal Riset Komputer (JURIKOM) Vol.3 No.1. , pada penelitian Purwaningsih, Esty. 2018. Mengenal Warna, Angka, Huruf Dan Bentuk Pada

Anak Usia Dini Melalui Animasi Interaktif. Tangerang: AMIK Bsi Tangerang, Vol3, No2, dan pada penelitian Bakhri, Samsyul, 2019. Animasi Interaktif pengenalan Huruf dan Angka Menggunakan Model ADDIE. Jakarta: Universitas Bina Sarana Informatika Jakarta. Pada penelitian Sururi, Ahmad. 2019. Perancangan Media Interaktif Sebagai Panduan dan Promosi Pada Ilearning Journal Center. Tangerang: STMIK Raharja. Pada penelitian Ihsan, Muhamad Majid. 2018. Design Educational Kit Sebagai Pendukung Media Pembelajaran Pada Yayasan Pendidikan An-Nur Kabupaten Tangerang. Tangerang: STMIK Raharja. Isfandira, Handika Bhaktiar. 2018. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Animasi Untuk Pengenalan Huruf dan angka pada anak di Ba Aisyah Tejobang Simo Boyolali. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta. Dan pada penelitian Faris Ahmad, dan Ade Fitria Lestari. 2016. Rancangan Animasi Pembelajaran Interaktif Alfabet Pada Pendidikan Anak Usia Dini. Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI, Vol11, No1.

METODE PENELITIAN

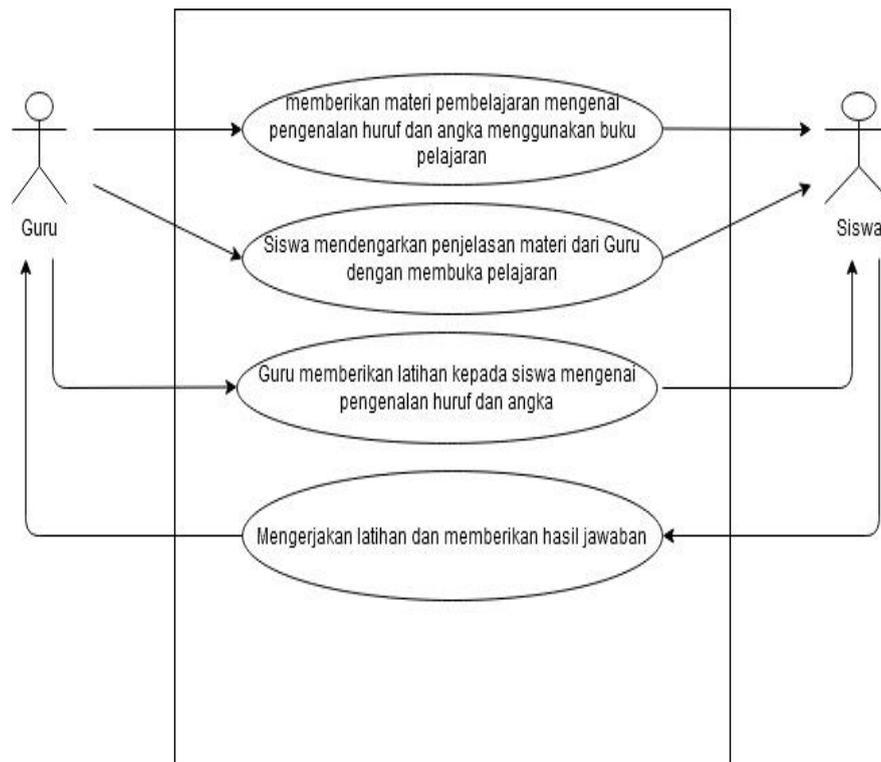
Berikut merupakan kerangka berpikir atau alur kerja mulai dari masalah yang terjadi, solusi dalam masalah yang ada hingga pemecahan masalah.



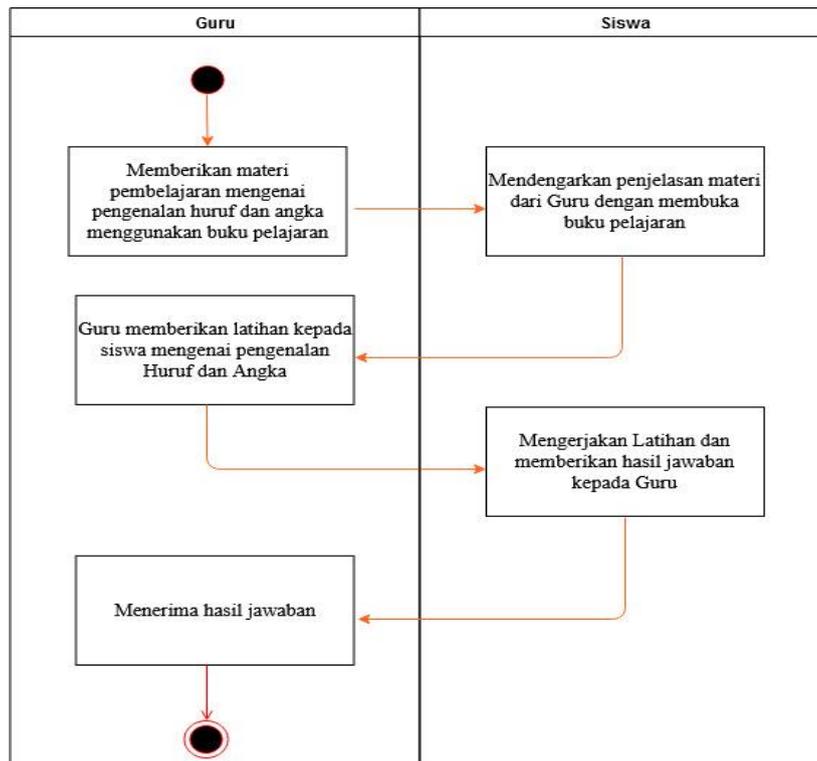
Gambar 1. Kerangka Pemikiran

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Analisa Sistem Berjalan



Gambar 2. Use Case Diagram nalisa Berjalan

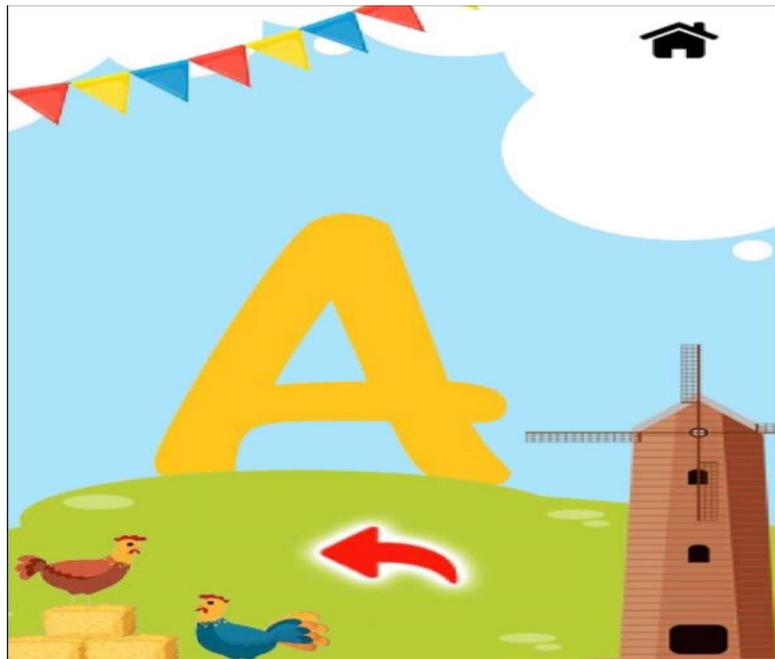


Gambar 3. Activity Diagram Sistem Berjalan

b. Tampilan Animasi



Gambar 4. Menu Utama



Gambar 5. Menu Huruf Bagian 1



Gambar 6. Menu Huruf Bagian 2



Gambar 7. Menu Huruf Bagian 3



Gambar 8. Menu Angka Bagian 1



Gambar 6. Menu Angka Bagian 2

c. Pengujian *Black Box*

Tabel 1. *Black box* menu huruf

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Klik menu huruf maka akan menampilkan huruf A-Z		Sistem akan menampilkan huruf A-Z		Valid

Tabel 2. *Black box* menu angka

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Klik menu angka maka akan menampilkan angka 0-9		Sistem akan menampilkan angka 0-9		Valid

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang sudah dijelaskan sebelumnya maka didapatkan kesimpulan bahwa animasi pengenalan huruf dan angka dapat membantu guru dalam menyampaikan materi pembelajaran huruf dan angka disertai dengan adanya suara dan gambar sehingga kegiatan belajar mengajar menjadi tidak monoton. Siswa dapat dengan mudah memahami dan mengingat materi pembelajaran pengenalan angka dan huruf karena animasi ini disertai dengan gambar dan suara.

REFERENSI

- Bakhri, Samsyul, 2019. Animasi Interaktif pengenalan Huruf dan Angka Menggunakan Model ADDIE. Jakarta: Universitas Bina Sarana Informatika Jakarta.
- Faris Ahmad, dan Ade Fitria Lestari. 2016. Rancangan Animasi Pembelajaran Interaktif Alfabet Pada Pendidikan Anak Usia Dini. Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI, Vol11, No1.
- Ihsan, Muhamad Majid. 2018. Design Educational Kit Sebagai Pendukung Media Pembelajaran Pada Yayasan Pendidikan An-Nur Kabupaten Tangerang. Tangerang: STMIK Raharja.
- Isfandira, Handika Bhaktiar. 2018. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Animasi Untuk Pengenalan Huruf dan angka pada anak di Ba Aisyah Tejobang Simo Boyolali. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Prasetyo, Hary. 2017. Media Promosi Berbasis Animasi Pada Jurusan STMIK Teknik Informatika STMIK Raharja. Tangerang: STMIK Raharja.

- Purwaningsih, Esty. 2018. Mengenal Warna, Angka, Huruf Dan Bentuk Pada Anak Usia Dini Melalui Animasi Interaktif. Tangerang: AMIK Bsi Tangerang, Vol3, No2.
- Siregar, Rezeki Apriani. 2016. Perancangan Aplikasi Pembelajaran Pengenalan Huruf Hijaiyyah Pada Tingkatan Sekolah Dasar Menggunakan Metode *Accelerated Learning*. Jurnal Riset Komputer (JURIKOM) Vol.3 No.1.
- S. Sarwindah, "Prototype Sistem Pembiayaan Berbasis MFINWEB pada PT. Mandala Finance," J. Justin (Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi), vol. 8, no. 4, p. 322-327, 2020, DOI: 10.26418/justin.v8i4.41522
- Sururi, Ahmad. 2019. Perancangan Media Interaktif Sebagai Panduan dan Promosi Pada Ilearning Journal Center. Tangerang: STMIK Raharja.
- Sarwindah, "Sistem Informasi Manajemen Pemesanan Buku pada TOKO BUKU NURIS," J. TEKNOSI, pp. 77–84, 2016
- Syahnaz, Chris. 2017. Perancangan Design Educational Kit Sebagai Sarana Pendukung Media Pembelajaran Pada Yayasan Bani As-Syuro Kabupaten Tangerang. Tangerang: STMIK Raharja.
- Sarwindah, dkk. Pelatihan Aplikasi ANSIS (Analisa System) Bagi Karyawan Credit Analisis Mandala Dalam Pemberian Kredit Motor: Indonesia, Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Inovasi 1 (2), 241-246, 2021
- Yurindra, dkk. Aplikasi Absensi Mahasiswa Berbasis Radio Frequency Identification (Rfid) Di Institut Sains Dan Bisnis Atma Luhur Pangkalpinang. Nuansa Informatika 15 (2), 30-36, 2021

Pembangunan Aplikasi *Mobile* Kontributor untuk Pengisian Informasi Publikasi dengan Model *Agile*

Fuad Lutfi¹, Budi Santoso², Baginda Oloan Lubis^{*3}

¹⁾ Pusat Data dan Teknologi Informasi, Badan Pembinaan Ideologi Pancasila

²⁾ Teknologi Informasi, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Bina Sarana Informatika

³⁾ Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Bina Sarana Informatika

Correspondence Author : Baginda Oloan Lubis, baginda.bio@bsi.ac.id

DOI : <https://doi.org/10.37012/jtik.v8i1.794>

Abstrak

Badan Pembinaan Idealisme Pancasila adalah badan yang berada di bawah dan bertanggung jawab kepada Presiden, menetapkan arah kebijakan pengembangan idealisme Pancasila, serta mengkoordinasikan, menyelaraskan, dan memajukan pengelolaan pembangunan idealisme Pancasila. Melaksanakan standardisasi, persiapan pendidikan dan pelatihan, menyelenggarakan pendidikan dan pelatihan secara komprehensif dan berkelanjutan, serta membangun hasil penelitian atas kebijakan atau peraturan yang tidak sesuai dengan Pancasila, kementerian/lembaga, dan pemerintah daerah. Organisasi sosial-politik dan bagian lain dari masyarakat. Permasalahan yang dihadapi oleh Badan Pembinaan Ideologi Pancasila khususnya pada Pusat Data dan Informasi yaitu perlu adanya aplikasi yang dapat memberikan kemudahan bagi kontributor dalam mengisi informasi kegiatan di *website* Badan Pembinaan Idealisme Pancasila beserta integrasi antara aplikasi *mobile* dan *website*. Pada kesempatan ini peneliti merancang aplikasi *mobile* yang dapat merekam proses bisnis yang ada secara cepat, tepat dan akurat berdasarkan identifikasi masalah yang diperoleh. Tidak ketinggalan juga membuat rancangan sistem dokumen dan laporan sebagai kontrol manajemen dengan memanfaatkan aplikasi *mobile*. Model yang digunakan pada pengembangan sistem ini menggunakan model *agile*.

Kata Kunci : Aplikasi *Mobile*, Informasi, Publikasi

Abstract

The Pancasila Idealism Development Agency is a body that is under and responsible to the President, determines the policy direction for the development of Pancasila idealism, and coordinates, harmonizes, and advances the management of Pancasila idealism development. Carry out standardization, prepare education and training, organize education and training in a comprehensive and sustainable manner, and develop research results on policies or regulations that are not in accordance with Pancasila, ministries/agencies, and local governments. Socio-political organizations and other parts of society. The problem faced by the Pancasila Ideology Development Agency, especially in the Data and Information Center, is the need for an application that can provide convenience for contributors in filling out activity information on the Pancasila Idealism Development Agency website along with integration between mobile applications and websites. On this occasion the researchers designed a mobile application that can record existing business processes quickly, precisely and accurately based on the identification of problems obtained. Do not miss also to design a system of documents and reports as a management control by utilizing a mobile application. The model used in the development of this system uses the agile model.

Keywords: *Mobile Applications, Information, Publications*

PENDAHULUAN

Untuk meningkatkan kinerja pelayanan publik yang lebih berbasis pada *good governance* merupakan solusi yang ditawarkan oleh perkembangan teknologi informasi dan komunikasi. Komitmen staf, regulasi, pendanaan anggaran, sarana dan prasarana merupakan prasyarat mutlak bagi implementasi *e-government*. Mendorong instansi pemerintah untuk memberikan pelayanan publik yang lebih baik merupakan salah satu tujuan penerapan *e-government*. Dalam kaitan ini, menjadi pionir birokrasi dan memulai sesuatu yang baru membutuhkan komitmen pemerintah yang kuat. Pemanfaatan *e-government* bagi birokrasi dibutuhkan bisa sebagai cara lain bagi reformasi birokrasi menuju pelayanan yang lebih baik. Untuk mendukung keberhasilan implementasi *e-government*, maka pemerintah dalam tahun 2003 sudah mengeluarkan beberapa pedoman, diantaranya Panduan Pembangunan Infrastruktur Portal Daerah, Pembangunan Manajemen Sistem Dokumen Elektronik Pemerintah, Panduan Penyusunan Rencana *e-government*, Pedoman Penyelenggaraan Diklat ICT pada menunjang *e-government*, Pedoman mengenai Penyelenggaraan Situs Web Pemerintah Daerah. Kemudian dilengkapi menggunakan pedoman yang dimuntahkan dalam tahun 2004 meliputi: baku mutu dan jangkauan pelayanan dan pengembangan pelaksanaan (*eservices*), kebijakan mengenai kelembagaan, otorisasi, keterangan dan keikutsertaan partikelir pada kebijakan penyelenggaraan pemerintahan yang baik dan manajemen perubahan, pedoman aplikasi proyek dan penganggaran *e-government*, blueprint pelaksanaan *e-government* sentra dan daerah. (Nugraha, 2018)

Kemudian pada tahun 2006, pemerintah membentuk Dewan Teknologi Informasi dan Komunikasi Nasional (Detiknas), Perpres No. 20 Tahun 2006, merupakan salah satu misinya untuk mempercepat implementasi *e-government*. Wajah pelayanan publik lebih baik dari sekarang. Belakangan ini, upaya pengembangan *e-government* secara aktif dilakukan oleh birokrasi publik. Kecenderungan birokrat publik seperti kementerian, non-kementerian, pemerintah negara bagian, pemerintah daerah, dan pemerintah daerah untuk memperkenalkan *e-government* ke dalam sistem pemerintahannya patut dicatat dan menarik untuk dikaji. Pertanyaan menarik terkait pelaksanaan otonomi masyarakat adalah bagaimana menjalankan tugas yang dilimpahkan pusat kepada masyarakat dengan baik. *E-government* tampaknya menjadi salah satu alternatif untuk menjalankan misinya dengan baik, terutama di bidang jasa. (Yuhefizar et al., 2017)

Mengikuti prinsip keterbukaan dalam demokrasi, penyelenggara negara harus mengungkapkan hak publik untuk menerima informasi yang akurat, jujur, dan tidak

diskriminatif tentang penyelenggaraan negara, penyelenggara negara harus secara seimbang. Hal ini dimaksudkan untuk menggunakan hak anda atas informasi dan memberikan perlindungan hukum publik dalam mengirimkan informasi tentang penyelenggara negara. Kebebasan untuk menggunakan hak ini harus disertai dengan tanggung jawab untuk menyajikan fakta dan kejadian yang sebenarnya dengan menghormati sesuai dengan standar moral yang diterima secara umum dan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Warga negara berhak menyampaikan keluhan, saran, atau kritik kepada pemerintah negara yang dianggap tidak sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Dari pengalaman sehari-hari, keluhan, saran, dan kritik masyarakat seringkali tidak ditanggapi dengan baik dan tepat. (Arifudin et al., 2020)

Asas pemerintahan yang baik tidak akan terwujud kecuali pemerintah daerah mengakui kewajibannya untuk menyampaikan informasi tentang penyelenggaraan pemerintah daerah kepada warganya. Pemerintah mengumumkan undang-undang keterbukaan informasi publik dan lokal maupun pemerintah daerah tentang keterbukaan informasi. (Johannes, 2017). Badan Pembinaan Pancasila bertanggung jawab untuk menyebarluaskan informasi kepada masyarakat, terutama terkait sosialisasi kegiatan BPIP dan informasi terkait fungsi dan ideologi Pancasila. (*Profil Badan Pembinaan Ideologi Pancasila*, n.d.)

METODE

1. Model Pengembangan Sistem

Pada penelitian ini model pengembangan sistem yang digunakan adalah model *Agile*. Model *Agile* adalah model yang dikembangkan untuk pengembangan perangkat lunak dan membuat perangkat lunak. Sekelompok metodologi pengembangan perangkat lunak berdasarkan prinsip yang sama, atau pengembangan sistem jangka pendek yang mengharuskan pengembang untuk beradaptasi dengan cepat terhadap semua jenis perubahan. *Agile* artinya cepat, ringan, bebas bergerak dan waspada. Membuat perangkat lunak menggunakan teknik *agile development* membutuhkan inovasi dan tanggung jawab yang besar antara tim pengembang dan pelanggan, kualitas perangkat lunak yang dibuat tinggi, dan kelincahan tim seimbang. Berikut adalah tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pengembangan sistem. (Lubis, 2016)

Tahapan-tahapan dalam *Agile Software Development*:

1. Perencanaan (*Planning*)

Tahap ini dilakukan dengan membuat perencanaan sistem yang akan dikembangkan dengan melakukan pengumpulan data apa saja yang menjadi kebutuhan user yang dilakukan dengan wawancara langsung terhadap *user*. Kebutuhan *user* tersebut dituangkan dalam desain dengan menggunakan *tools application* dan *tools system*.

2. Implementasi (*Implementation*)

Tahap ini dilakukan dengan melaksanakan tahap perencanaan dengan membuat dokumen program menggunakan sistem yang menggunakan *Unified Modeling Language* (UML), yaitu *use case diagram*, *activity diagram*, dan *sequence*. Perancangan database menggunakan MySQL Server versi 5, dan *user interface* dibangun dengan *engine PHP4* versi 5.

3. Testing Perangkat Lunak (*Testing*)

Pengujian dilakukan dengan cara manual menggunakan kotak hitam untuk menguji apakah program yang sudah dibuat sudah benar dan sesuai pada saat ketika menggunakan aplikasi tersebut, Jika menemukan kesalahan pada aplikasi tersebut maka akan diperiksa kembali kepada server produksinya.

4. Dokumentasi (*Documentation*)

Pada tahap ini, modul dan fitur yang tersedia dalam sistem informasi didokumentasikan sebagai profil selama pengembangan guna memfasilitasi pengembangan lebih lanjut oleh tim.

5. Penyebaran (*Deployment*)

Tahap ini adalah fase mengembangkan sistem dan menyebarkannya ke pengguna akhir, tahap ini memperlihatkan pada sebuah organisasi serta keterkaitan dan ketergantungan diantara kumpulan komponen dalam sebuah sistem digunakan juga *Componen Diagram* dan *Deployment Diagram*.

6. Pemeliharaan (*Maintenance*)

Selama fase pemeliharaan sistem, sistem berjalan secara teratur untuk memastikan keamanan dari kegagalan sistem. Hal ini dikarenakan sistem yang sudah berjalan tidak selalu bebas dari kegagalan sistem. (Aji et al., 2021).

2. Teknik Pengumpulan data

Teknologi akuisisi data merupakan faktor kunci dalam keberhasilan pengembangan sistem. Ini menunjukkan bagaimana data dikumpulkan, alat apa yang digunakan, kapan mengumpulkan datanya dan siapa yang merupakan sumber datanya. (Santoso & Lubis,

2019). Dibawah ini merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan untuk pembangauna sistem ini:

1. Observasi

Konsultan melihat secara langsung ke Badan Pembinaan Ideologi Pancasila khususnya pada Pusat Data dan Informasi guna mendapatkan informasi yang utuh dan akurat.

2. Wawancara

Konsultan melakukan tanya jawab dengan Pimpinan, Staf Pusat Data dan Informasi guna untuk memahami bisnis proses yang sudah berjalan.

3. Studi Pustaka

Penulis mencari referensi dari buku, jurnal, *e-book* dan juga informasi dari internet yang berkaitan dengan materi yang di bahas yang merupakan tambahan untuk melengkapi penelitian ini.

TINJAUAN INSTITUSI

A. Tentang Badan Pembinaan Ideologi Pancasila

Badan Pembinaan Idealisme Pancasila (BPIP) adalah badan yang berada di bawah dan bertanggung jawab kepada Presiden, menetapkan arah kebijakan pengembangan idealisme Pancasila, serta mengkoordinasikan, menyelaraskan, dan memajukan pengelolaan pembangunan idealisme Pancasila. Melaksanakan standardisasi, persiapan pendidikan dan pelatihan, menyelenggarakan pendidikan dan pelatihan secara komprehensif dan berkelanjutan, berdasarkan hasil penelitian terhadap kebijakan atau peraturan yang tidak sesuai dengan Pancasila, kementerian/lembaga, dan pemerintah daerah. Organisasi sosial-politik dan bagian lain dari masyarakat. BPIP adalah aktivasi Unit Kerja Presiden (UKPIP) untuk pengembangan idealisme Pancasila.

B. Visi Misi

Visi dan Misi Badan Pembinaan Ideologi Pancasila mengacu pada Visi dan Misi Presiden Joko Widodo dan Wakil Presiden KH. Maruf Amin. Sebagai kelanjutan, percepatan, pengembangan, serta pemajuan dari visi di tahun 2014-2019, selama 5 tahun ke depan pekerjaan kami akan dipandu oleh visi sebagai berikut :

Terwujudnya Indonesia Maju yang Berdaulat, Mandiri, dan Berkepribadian Berlandaskan Gotong Royong

Untuk mewujudkan visi itu ditempuh dengan sembilan misi, antara lain:

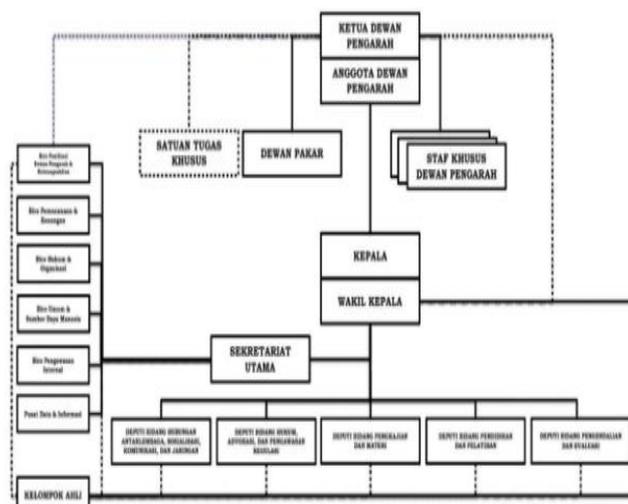
1. Peningkatan kualitas manusia Indonesia;

2. Struktur ekonomi yang produktif, mandiri, dan berdaya saing;
3. Pembangunan yang merata dan berkeadilan;
4. Mencapai lingkungan hidup yang berkelanjutan;
5. Kemajuan budaya yang mencerminkan kepribadian bangsa;
6. Penegakan sistem hukum yang bebas korupsi, bermartabat, dan terpercaya;
7. Perlindungan bagi segenap bangsa dan memberikan rasa aman pada seluruh warga;
8. Pengelolaan pemerintahan yang bersih, efektif, dan terpercaya;
9. Sinergi pemerintah daerah dalam kerangka Negara Kesatuan.

Sembilan misi ini merupakan percepatan, pengembangan, dan pemajuan Nawa Cita I dengan tetap konsisten menerapkan Trisakti sebagai pijakan strategis operasional dengan senantiasa mengutamakan pembangunan manusia (berpusat pada manusia).

C. Struktur Organisasi

Berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 7 Tahun 2018, susunan organisasi BPIP terdiri atas Dewan Pengarah dan Pelaksana. Adapun susunan organisasi Pelaksana terdiri dari Kepala, Wakil Kepala, Sekretariat Utama, Deputi Bidang Hubungan Antar Lembaga, Sosialisasi, Komunikasi, dan Jaringan, Deputi Bidang Hukum, Advokasi, dan Pengawasan Regulasi, Deputi Bidang Pengkajian dan Materi, Deputi Bidang Pendidikan dan Pelatihan, serta Deputi Bidang Pengendalian dan Evaluasi. Kepala mempunyai tugas memimpin dan bertanggung jawab atas pelaksanaan tugas dan fungsi BPIP, dan dalam melaksanakan tugasnya, Kepala memerhatikan arahan Ketuan Dewan Pengarah.



Gambar 1. Struktur Organisasi BPIP

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Perencanaan (*Planning*)

1. Tahapan Analisis

Aplikasi *mobile contributor* untuk pengisian informasi publikasi berbasis *mobile ini* dibangun dengan kebutuhan sebagai berikut:

Halaman Administrator:

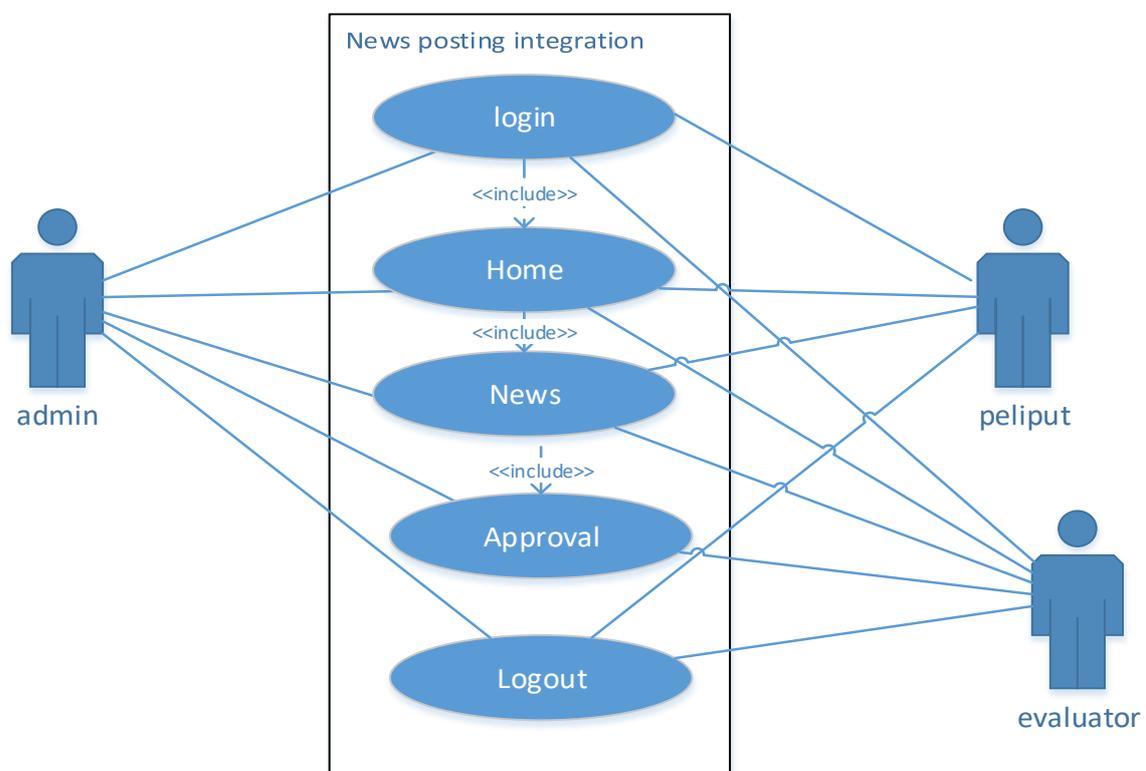
- A1. Administrator dapat melihat *Dashboard* Berita.
- A2. Administrator dapat mengelola *News*.
- A3. Administrator dapat mengelola *Account*.
- A4. Administrator dapat melihat *Approval*.

Halaman User:

- B1. *User* dapat melihat *Dashboard* Berita.
- B2. *User* dapat mengelola *News*.
- B3. *User* dapat mengelola *Account*.

4.2. Implementasi (*Implementation*)

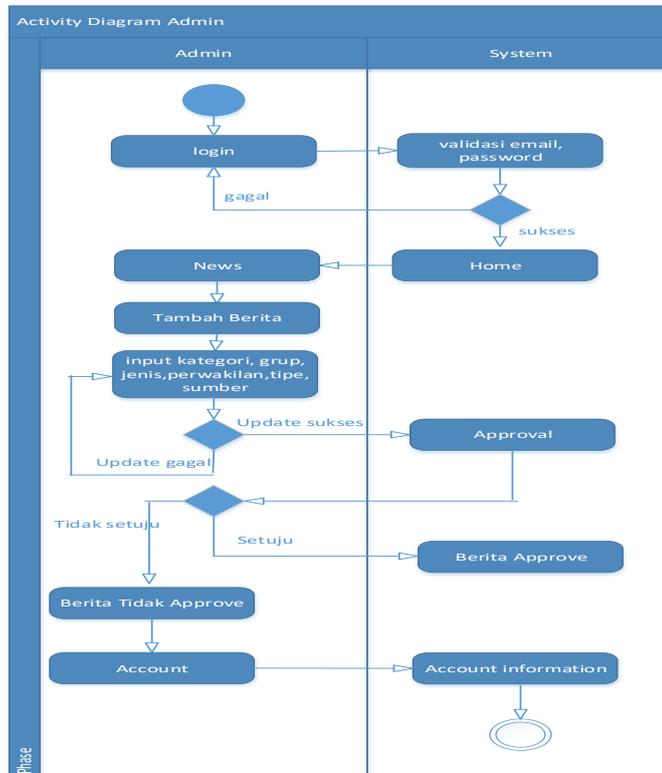
1. Diagram Use Case Posting Berita



Gambar 2. Use Case Diagram Posting Berita

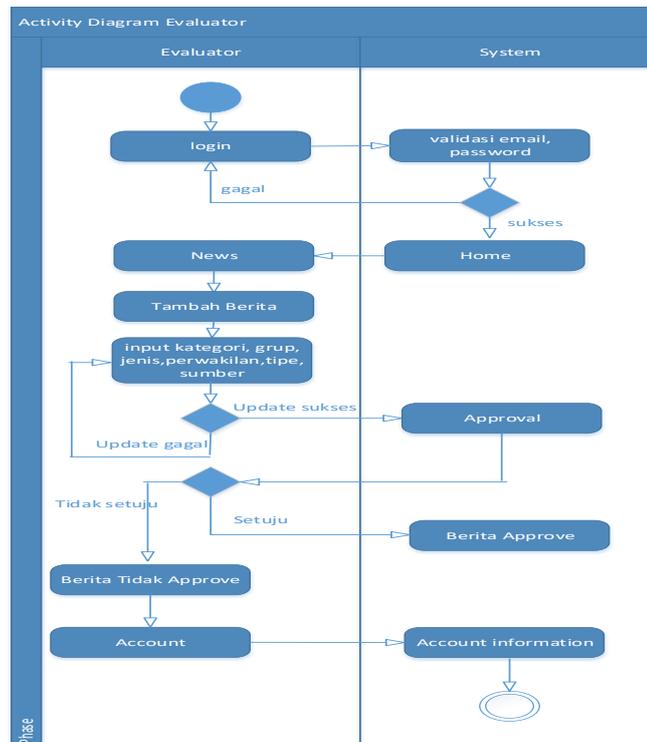
1. *Activity Diagram*

a. *Activity Diagram Admin*



Gambar 3. *Activity Diagram Admin*

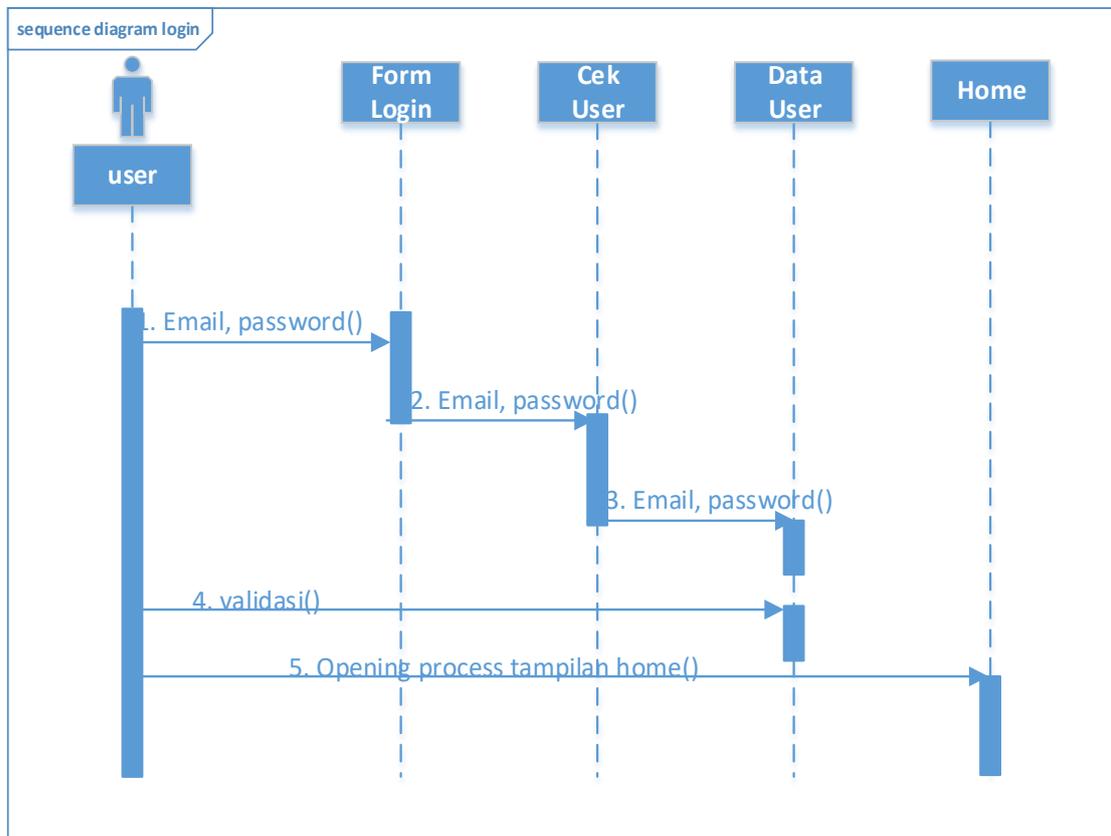
b. *Activity Diagram Evaluator*



Gambar 4. *Activity Diagram Evaluator*

2. Sequence Diagram

a. Sequence Diagram Proses Login



Gambar 5. Sequence Diagram Proses Login

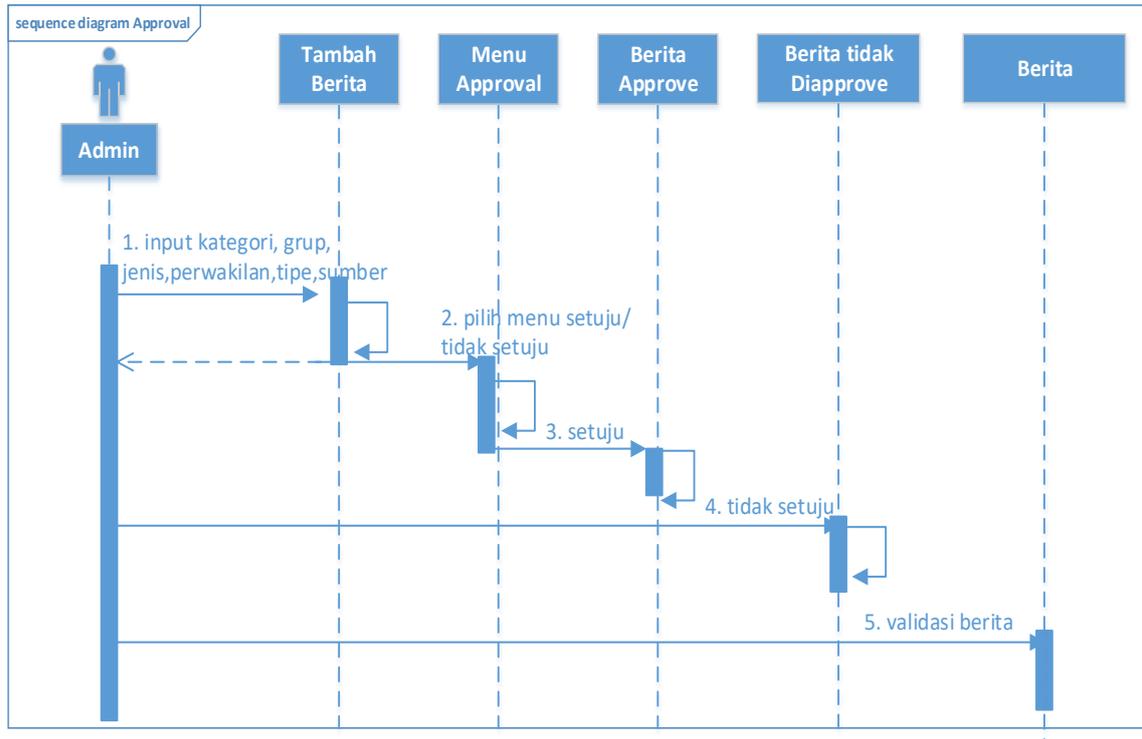
User actor diatas adalah :

1. Administrator
2. Peliput
3. Evaluator

Penjelasan Sequence Diagram Menu Login :

Diagram *sequence* di atas terdapat *user* yang terdiri dari Administrator, Peliput, dan Evaluator. Dan terdapat 3 objek, yaitu: Layar *login*, data *user*, *Home*. Untuk melakukan login diperlukan *e-mail* dan *password()*. Input email berdasarkan jenis dari masing-masing *user* tersebut, apakah sebagai Administrator, Peliput, atau Evaluator. Kemudian dari Layar *login*, sistem akan melakukan cek *user* dengan *e-mail* dan *Password()* yang sudah diinput. Setelah melakukan cek *user*, sistem akan mengecek *e-mail* dan *password* sekali lagi untuk melihat data *user*. *E-mail* dan *Password* yang cocok akan divalidasi oleh sistem. Validasi ini bertujuan untuk mengecek kesesuaian *user* dan menampilkan menu *home()*.

b. *Sequence Diagram News Approval Admin*



Gambar 6. *Sequence Diagram News Approval Admin*

3. *Desain*

Pada tahapan ini akan menjelaskan tentang desain *database* dan desain *interface* dari sistem yang sedang dibuat.

A. **Struktur Tabel**

Struktur tabel yang digunakan dalam Aplikasi *Mobile* Kontributor untuk Pengisian Informasi Publikasi terdiri dari:

a. **Struktur Tabel Berita**

- Database Name* : api kontributor
- File Name* : berita
- Acronym* : berita.myd
- File Type* : *Master Files*
- File Access* : *Random*
- Field Key* : *id_berita*

Tabel 1. Struktur Tabel Berita

Field	Type	Collation	Null	Key	Default	Extra	Privileges	Comment
id_berita	int(11)	(NULL)	NO	PRI	(NULL)	auto_increment	select,insert,update,references	
id_user	int(11)	(NULL)	YES		(NULL)		select,insert,update,references	
golongan	varchar(35)	latin1_swedish_ci	YES		(NULL)		select,insert,update,references	Berita/Artikel/dl
judul	text	latin1_swedish_ci	YES		(NULL)		select,insert,update,references	
tanggal	date	(NULL)	YES		(NULL)		select,insert,update,references	
sumber	varchar(125)	latin1_swedish_ci	YES		(NULL)		select,insert,update,references	
author	varchar(35)	latin1_swedish_ci	YES		(NULL)		select,insert,update,references	
ringkasan	text	latin1_swedish_ci	YES		(NULL)		select,insert,update,references	
uraian	text	latin1_swedish_ci	YES		(NULL)		select,insert,update,references	
foto	varchar(45)	latin1_swedish_ci	YES		(NULL)		select,insert,update,references	
icon	varchar(45)	latin1_swedish_ci	YES		(NULL)		select,insert,update,references	
tipe	int(11)	(NULL)	YES		(NULL)		select,insert,update,references	
kategori	int(11)	(NULL)	YES		(NULL)		select,insert,update,references	
jenis	int(11)	(NULL)	YES		(NULL)		select,insert,update,references	
grup	int(11)	(NULL)	YES		(NULL)		select,insert,update,references	
perwakilan	int(11)	(NULL)	YES		(NULL)		select,insert,update,references	
view	double	(NULL)	YES		(NULL)		select,insert,update,references	
approval	varchar(1)	latin1_swedish_ci	YES		(NULL)		select,insert,update,references	
status	varchar(1)	latin1_swedish_ci	YES		(NULL)		select,insert,update,references	
created_date	datetime	(NULL)	YES		(NULL)		select,insert,update,references	
created_by	varchar(30)	latin1_swedish_ci	YES		(NULL)		select,insert,update,references	
updated_date	datetime	(NULL)	YES		(NULL)		select,insert,update,references	
updated_by	varchar(30)	latin1_swedish_ci	YES		(NULL)		select,insert,update,references	

b. Struktur Tabel Kategori

Database Name : api kontributor
 File Name : foto_kategori
 Acronym : foto_kategori.myd
 File Type : Transaction Files
 File Access : Random
 Field Key : id_fkategori

Tabel 2. Struktur Tabel Kategori

Field	Type	Collation	Null	Key	Default	Extra	Privileges	Comment
id_fkategori	int(11)	(NULL)	NO	PRI	(NULL)	auto_increment	select,insert,update,references	
menu	varchar(30)	latin1_swedish_ci	NO		(NULL)		select,insert,update,references	
kategori	varchar(125)	latin1_swedish_ci	YES		(NULL)		select,insert,update,references	
file	varchar(125)	latin1_swedish_ci	YES		(NULL)		select,insert,update,references	
kode	varchar(15)	latin1_swedish_ci	YES		(NULL)		select,insert,update,references	
keterangan	text	latin1_swedish_ci	YES		(NULL)		select,insert,update,references	
status	varchar(1)	latin1_swedish_ci	YES		(NULL)		select,insert,update,references	
created_date	datetime	(NULL)	YES		(NULL)		select,insert,update,references	
created_by	int(11)	(NULL)	YES		(NULL)		select,insert,update,references	
updated_date	datetime	(NULL)	YES		(NULL)		select,insert,update,references	
updated_by	int(11)	(NULL)	YES		(NULL)		select,insert,update,references	

c. Struktur Tabel Log

Database Name : api kontributor
 File Name : approval_data_berita
 Acronym : approval_data_berita.myd
 File Type : Transaction Files
 File Access : Random
 Field Key : id_log

Tabel 3. Struktur Tabel Log

Field	Type	Collation	Null	Key	Default	Extra	Privileges	Comment
id_log	int(11)	(NULL)	NO	PRI	(NULL)	auto_increment	select, insert, update, references	
id_berita	int(11)	(NULL)	YES		(NULL)		select, insert, update, references	
id_approval	int(11)	(NULL)	YES		(NULL)		select, insert, update, references	
tanggal	date	(NULL)	YES		(NULL)		select, insert, update, references	
catatan	text	latin1_swedish_ci	YES		(NULL)		select, insert, update, references	
status	varchar(1)	latin1_swedish_ci	YES		(NULL)		select, insert, update, references	
created_date	datetime	(NULL)	YES		(NULL)		select, insert, update, references	
created_by	int(11)	(NULL)	YES		(NULL)		select, insert, update, references	
updated_date	datetime	(NULL)	YES		(NULL)		select, insert, update, references	
updated_by	int(11)	(NULL)	YES		(NULL)		select, insert, update, references	

d. Struktur Tabel API Token

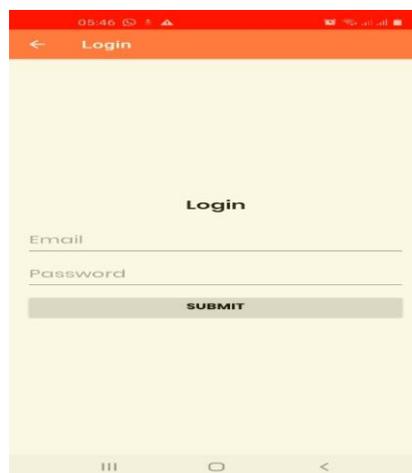
- Database Name* : api kontributor
- File Name* : app_user_mobile_token
- Acronym* : app_user_mobile_token.myd
- File Type* : Transaction Files
- File Access* : Random
- Field Key* : id

Tabel 4. Struktur Tabel API Token

Field	Type	Collation	Null	Key	Default	Extra	Privileges	Comment
id	int(11)	(NULL)	YES		(NULL)		select, insert, update, references	
username	varchar(255)	latin1_swedish_ci	YES		(NULL)		select, insert, update, references	
email	varchar(255)	latin1_swedish_ci	YES		(NULL)		select, insert, update, references	
api_token	varchar(255)	latin1_swedish_ci	YES		(NULL)		select, insert, update, references	
tipe_user	varchar(255)	latin1_swedish_ci	YES		(NULL)		select, insert, update, references	
id_tipe_user	varchar(255)	latin1_swedish_ci	YES		(NULL)		select, insert, update, references	

B. User Interface

a. Tampilan Login



Gambar 9. Tampilan Login

b. Tampilan *Dashboard Admin*



Gambar 10. Tampilan *Dashboard Admin*

c. Tampilan *Utilitas Admin*



Gambar 11. Tampilan *Utilitas Admin*

3.3. Tes Perangkat Lunak (*Testing*)

Pengujian terhadap program yang dibuat menggunakan *blackbox testing* yang fokus terhadap proses masukan program.

Tabel 5. Hasil Tes Halaman Login Kontributor Dengan *Black Box*

No.	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1.	<i>Username</i> dan <i>password</i> dikosongkan lalu klik tombol login	<i>Username</i> kosong dan <i>password</i> kosong	Terjadi penolakan terhadap login dan kembali kemenu login dan menampilkan pesan " <i>Login Gagal</i> ".	Sesuai dengan keinginan	<i>Valid</i>
2.	<i>Username</i> diisi dan <i>password</i> dikosongkan lalu klik tombol login	<i>Username</i> diisi <i>employee</i> dan <i>password</i> kosong	Terjadi penolakan terhadap login dan kembali kemenu login dan menampilkan pesan " <i>Login Gagal</i> ".	Sesuai dengan keinginan	<i>Valid</i>
3.	<i>Username</i> dikosongkan dan <i>password</i> diisi lalu klik tombol login	<i>Username</i> kosong dan <i>password</i> diisi benar 123	Terjadi penolakan terhadap login dan kembali kemenu login dan menampilkan pesan " <i>Login Gagal</i> ".	Sesuai dengan keinginan	<i>Valid</i>
4.	<i>Username</i> diisi dengan benar dan <i>password</i> diisi dengan salah lalu klik tombol login	<i>Username</i> <i>employee</i> dan <i>password</i> diisi salah 12	Terjadi penolakan terhadap login dan kembali kemenu login dan menampilkan pesan " <i>Login Gagal</i> ".	Sesuai dengan keinginan	<i>Valid</i>
5.	<i>Username</i> diisi dengan benar dan <i>password</i> diisi dengan benar lalu klik tombol login	<i>Username</i> <i>employee</i> dan <i>password</i> diisi salah 123	Sistem menerima <i>login</i> dan kemudian masuk ke halaman login kontributor.	Sesuai dengan keinginan	<i>Valid</i>

3.4. Dokumentasi (*Documentation*)

Pada tahap ini dijabarkan gambaran umum bagaimana dokumentasi data model yang akan dibuat. Tahap ini bertujuan untuk menganalisa data dan informasi apa saja yang dibutuhkan dan yang akan disajikan pada dokumentasi. Berikut dokumentasi pada rancangan aplikasi ini.

app	add playlist	12 hours ago
bootstrap	initial commit	4 months ago
config	add screen history & saved	27 days ago
database	add playlist	12 hours ago
public	add dropdown menu	3 days ago
resources	add playlist	12 hours ago
routes	add playlist	12 hours ago
storage	fix bugs on seeder	last month
tests	add admin panel	3 months ago
.DS_Store	change metode seeder	27 days ago
.env.example	initial commit	4 months ago

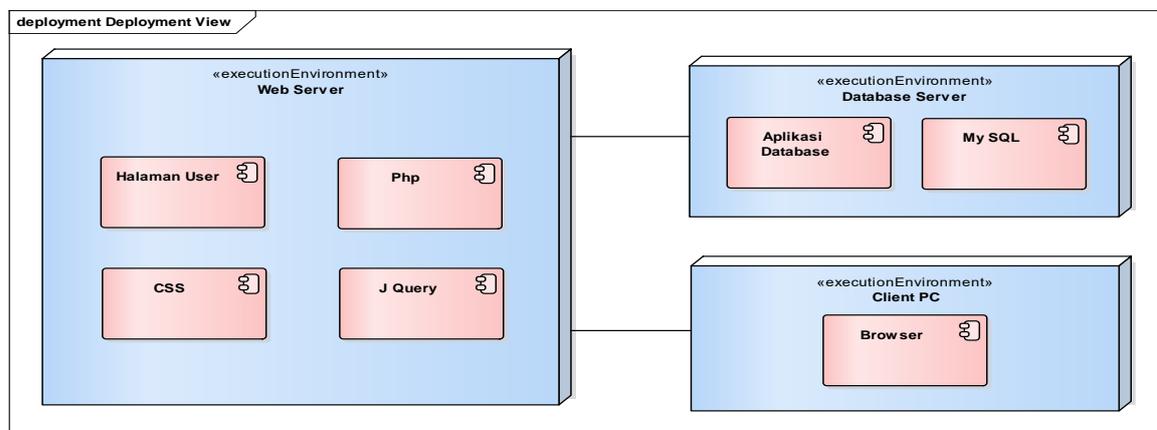
Gambar 12. Dokumentasi

3.5. Penyebaran (*Deployment*)

A. *Deployment Diagram*

Deployment atau *Physical Diagram* menggambarkan detail bagaimana komponen di *deployment* dalam infrastruktur sistem, dimana komponen akan terletak pada mesin (*server* dan piranti keras), bagaimana kemampuan jaringan pada lokasi tersebut, spesifikasi *server* dan hal lain-lain yang bersifat fisik.

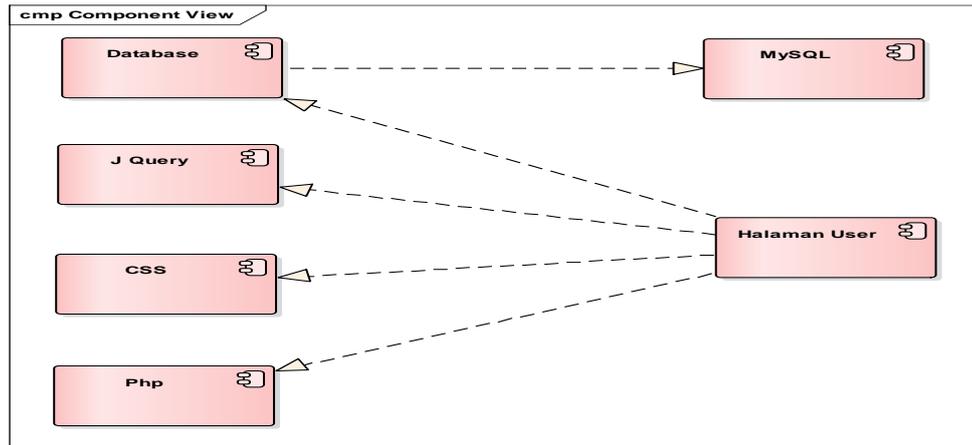
Berikut ini *deployment diagram* yang diusulkan oleh penulis:



Gambar 8. *Deployment Diagram*

B. *Component Diagram*

Diagram komponen menggambarkan struktur dan hubungan antara komponen perangkat lunak. Ini termasuk dependensi yang menyertakan komponen perangkat lunak. Komponen perangkat lunak adalah modul yang berisi kode sumber dan biner, baik pustaka maupun yang dapat dieksekusi, dan ditampilkan pada waktu kompilasi, waktu tautan, dan waktu berjalan. Sebuah komponen biasanya terdiri dari beberapa kelas atau paket, tetapi bisa juga dalam bentuk antarmuka, yang merupakan kumpulan layanan yang disediakan oleh satu komponen ke komponen lainnya. Diagram komponen yang direkomendasikan adalah:



Gambar 7. Component Diagram

4.6. Pemeliharaan (*Maintenance*)

Suatu sistem pada program tidak dapat berdiri sendiri, melainkan membutuhkan sarana pendukung untuk dapat berjalan dengan baik. Sarana pendukung yang dibutuhkan antara lain sebagai berikut: perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*).

1. Spesifikasi *Hardware*

Perangkat keras minimal yang diperlukan untuk *Mobile* adalah sebagai berikut:

- a. *Operating System : Android 5*
- b. *CPU : Octa Core 1.8 GHZ*
- c. *Memory: Internal 32GB, 3GB RAM*
- d. *Main Camera: 13MP + 5MP*
- e. *Battery : 4000 mAh*

2. Spesifikasi *Software*

Perangkat lunak yang dibutuhkan untuk *Pengembangan* sebagai berikut:

- a. *Operating System : Windows 10*
- b. *Program Language : Kotlin and PHP Lumen*
- c. *Interpreter : PHP4 Engine versi 5*
- d. *Database Server : MySQL Server versi 5*
- e. *Web Server : Apache versi 1.3.27 (Windows)*
- f. *Database Tools : PhpMyadmin versi 2.6.2*

Keseluruhan spesifikasi diatas disiapkan baik perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang mendukung jalannya sistem informasi, selain itu harus dilakukan pemeliharaan secara berkala.

SIMPULAN

Berdasarkan uraian terhadap tahapan-tahapan yang akan dilakukan sebelumnya peneliti memaparkan kesimpulan yang dapat menjadi rujukan untuk menyempurnakan aplikasi yang akan datang, maka dengan ini dapat disimpulkan:

1. Dengan adanya pembangunan aplikasi *mobile* kontributor buat pengisian informasi publikasi lebih memudahkan kontributor pada mengisi liputan diportal BPIP.
2. Desain database yang akan dibangun wajib memperhatikan kaidah-kaidah DBMS, yang menjadi acuan bagi *developer* yang akan mengembangkan aplikasi kedepannya.

REFERENSI

Aji, A. M. B., Aulianita, R., & Lubis, B. O. (2021). SISTEM INFORMASI PENJUALAN JERSEY BERBASIS WEB DENGAN MENGGUNAKAN AGILE SOFTWARE DEVELOPMENT. *Journal of Information System, Informatics and Computing*, 5(2), 409–421. <https://doi.org/10.52362/jisicom.v5i2.637>

Arifudin, N., Utomo, S., A.Bintoro, R. F., & Purnomo, A. H. (2020). *Naskah Akademi Rancangan Peraturan Daerah Kota Samarinda Tentang Keterbukaan Informasi Publik*.

Johannes, A. W. (2017). Transparansi Informasi Situs Web Institut Pemerintahan Dalam Negeri Dalam Proses Penerimaan Praja IPDN. *Jurnal Ilmu Pemerintahan Suara Khatulistiwa*, II(2), 98–109.

Lubis, B. O. (2016). Penerapan Global Extreme Programming Pada Sistem Informasi Workshop, Seminar Dan Pelatihan di Lembaga Edukasi. *Informatika*, 3(September), 234–246. <https://repository.bsi.ac.id/index.php/repo/viewitem/751>

Nugraha, J. T. (2018). E-Government dan Pelayanan Publik (Studi Tentang Elemen Sukses Pengembangan E-Government di Pemerintah Kabupaten Sleman). *Jurnal Komunikasi Dan Kajian Media*, 2(1), 32–42. <http://jurnal.untidar.ac.id/index.php/komunikasi/article/download/758/547>

Profil Badan Pembinaan Ideologi Pancasila. (n.d.). <https://Bpip.Go.Id/Bpip/Profil/440/Profil.Html>.
<https://bpip.go.id/bpip/profil/440/profil.html>

Santoso, B., & Lubis, B. O. (2019). Aplikasi Peminjaman dan Pengembalian Koleksi Museum Sejarah Jakarta Berbasis pada Dinas Pariwisata dan Kebudayaan DKI Jakarta. *Sintak 2019*, 145–157.

Yuhfizar, Huda, A., Gunawan, I., & Hariyanto, E. (2017). Naskah Akademik dan Rancangan Peraturan Daerah tentang Pengelolaan E-Government di Provinsi Sumatera Barat. *E- Government*, 91.

Perbandingan Performa Regresi Menggunakan *Poisson*, *Support Vector*, dan *Ridge* pada Prediksi Hasil Penggergajian Sengon

Anton Yudhana¹⁾, Sunardi²⁾, Agus Jaka Sri Hartanta^{3)*}

^{1),2)} Program Studi Teknik Elektro Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta

³⁾ Program Studi Magister Informatika Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta

Correspondence author: agus1708048027@webmail.uad.ac.id

DOI : <https://doi.org/10.37012/jtik.v8i1.817>

Abstrak

Kayu Sengon merupakan material yang sering digunakan untuk bahan perkakas dan konstruksi bangunan yang disediakan dengan cara penggergajian kayu. Prediksi hasil penggergajian Sengon dilakukan untuk mengetahui jumlah hasil yang bisa didapat yang biasanya dilakukan dengan cara menebak atau melalui perhitungan manual. Metode tersebut membutuhkan pengalaman, waktu lama, dan susah untuk dilakukan sehingga perlu solusi untuk membantu mempercepat proses prediksi dengan menerapkan *data mining*. Penelitian ini dilakukan untuk melakukan prediksi hasil penggergajian kayu Sengon yang dilakukan dengan langkah akuisisi data, dataset, model regresi (*Poisson*, *Support Vector*, dan *Ridge*), dan evaluasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa regresi *Poisson* merupakan model terbaik karena memiliki *error* terkecil dengan *Mean Absolute Error* (MAE) 0,514 dan *Root Mean Square Error* (RMSE) 0,672 sehingga model ini tepat diterapkan pada sistem penggergajian Sengon.

Kata Kunci: Sengon, Regresi, *Poisson Regression*, *Support Vector Regression*, *Ridge Regression*

Abstract

Sengon wood is a material that is often used for tooling and building construction provided by sawing wood. The prediction of Sengon sawing results is carried out to determine the number of results that can be obtained which is usually done by guessing or through manual calculations. This method requires experience, takes a long time, and is difficult to do so it needs a solution to help speed up the prediction process by applying data mining. This research was conducted to predict the results of Sengon sawmills by using data acquisition, dataset, regression models (Poisson, Support Vector, and Ridge), and evaluation. The results showed that Poisson regression is the best model because it has the smallest error with Mean Absolute Error (MAE) 0.514 and Root Mean Square Error (RMSE) 0.672 therefore this model is appropriate to be applied to the Sengon sawmill system.

Kata Kunci: Sengon, Regression, *Poisson Regression*, *Support Vector Regression*, *Ridge Regression*

PENDAHULUAN

Material kayu bersumber dari hutan rakyat yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan bahan perkakas dan konstruksi bangunan. Material kayu yang sering digunakan berasal dari kayu Sengon. Sengon dibawa ke Pulau Jawa pada tahun 1871 dengan benih yang berasal dari Pulau Banda yang ditanam pertama kali di Kebun Raya Bogor (Baskorowati, 2014).

Sengon merupakan jenis kayu bulat dengan produksi paling besar yang mencapai 5,43 juta m³ atau 61,21% dari persebaran produksi kayu bulat di Pulau Jawa (BPS-Statistics, 2020).

Kayu bulat Sengon diolah menjadi berbagai macam olahan seperti papan, *plywood*, dan balok melalui proses penggergajian yang merupakan proses mengubah kayu bulat menjadi bentuk lain. Kayu hasil penggergajian dapat dimanfaatkan oleh konsumen secara langsung atau diolah lagi menjadi produk-produk yang bernilai jual yang lebih tinggi (Wahyudi, 2013).

Prediksi hasil penggergajian Sengon dilakukan sebagai usaha untuk mengetahui jumlah hasil penggergajian yang bisa didapat dari kayu bulat. Saat ini proses prediksi hasil penggergajian masih menggunakan metode menebak langsung dan perhitungan manual konvensional. Metode menebak langsung menggunakan ingatan pengalaman penggergajian yang lalu. Metode perhitungan manual dengan cara mengambil ukuran diameter terkecil dari kayu, digambar dengan lingkaran pada kertas, menghitung berdasarkan ukuran diameter kayu dan panjang dari kayu bulat, kemudian menggambar garis pada gambar lingkaran yang mewakili penampang melintang dengan pola yang digambar sesuai dengan hasil penggergajian kayu.

Kesesuaian metode menebak langsung dan metode perhitungan manual konvensional tergantung dari pengalaman tukang kayu. Pembentukan pengalaman tersebut membutuhkan waktu bertahun-tahun. Prediksi batang kayu bulat dengan metode perhitungan manual konvensional membutuhkan waktu lama dan susah untuk dilakukan sehingga perlu solusi yang dapat digunakan untuk membantu mempercepat proses prediksi dengan *data mining*. *Data mining* adalah proses mencari informasi dengan melihat pola dan hubungan tersembunyi yang ada pada data yang berjumlah banyak (Anggriani et al., 2021).

Penelitian yang menerapkan *data mining* untuk prediksi hasil penggergajian kayu masih sedikit. Penelitian terdahulu yang memiliki kesamaan antara lain prediksi penambahan gerbong kereta api dan penambahan penumpang dengan *Support Vector Regression* (SVR) dengan *Mean absolute Error* (MAE) 0,1276, *Mean Square Error* (MSE) 0,1796, dan *Mean*

Absolute Percentage Error (MAPE) 0,00376 (Aeni et al., 2020). Prediksi indeks Batubara dengan *Ridge Regression* dan SVR yang menghasilkan SVR dengan kernel polynomial mendapatkan nilai terbaik dengan *Root Mean Square Error* (RMSE) 0,619 (Putri et al., 2020).

Penelitian yang melakukan *Generalized Poisson Regression* untuk prediksi jumlah *Dengue Haemorrhagic Fever* (DHF) menghasilkan model dengan akurasi lebih baik daripada *Poisson Regression* (Prahutama et al., 2020). Penelitian yang memprediksi hasil panen benih tanaman Kenaf dengan Metode SVR menghasilkan nilai MAPE 3,5371% (Dini et al., 2018). Prediksi output energi menggunakan Ridge dan SVR menghasilkan SVR sebagai model terbaik dengan nilai R2 0,98 (Afzal et al., 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui performa terbaik antara *Poisson Regression*, *Support Vector Regression* (SVR), dan *Ridge Regression* untuk menyelesaikan permasalahan prediksi hasil pengggajian sengon. Model prediksi hasil pengggajian Sengon dibuat menggunakan Scikit-learn lalu membandingkan performa model untuk menentukan yang terbaik.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang diusulkan dalam penelitian ini meliputi alur akuisisi data, dataset, model regresi (*Poisson*, *Support Vector*, dan *Ridge*), dan evaluasi.

Akuisisi data

Data awal dikumpulkan dari pengggajian Sengon dari pusat pengggajian kayu UD Slamet Cangkringan Yogyakarta dari Oktober 2020 sampai dengan Maret 2021 dengan cara pengumpulan data melalui observasi, dokumentasi, dan wawancara.

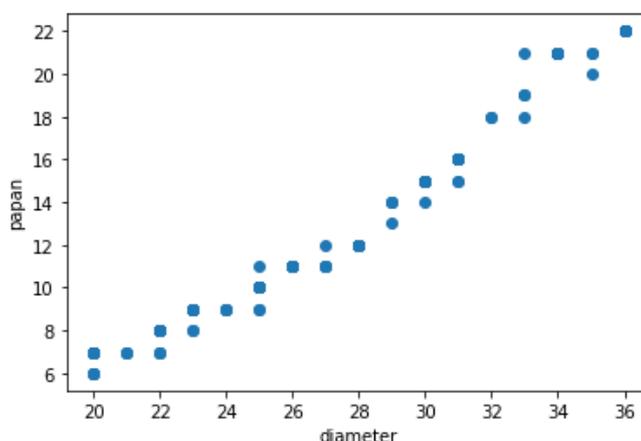
Dataset

Data awal dari proses akuisisi data dengan jumlah 200 diolah menjadi Dataset yang secara detail memiliki data atribut yaitu diameter (cm), panjang (cm), hasil (numerik) dan nama hasil (atribut) yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Detail Dataset kayu Sengon

	Diameter	Panjang	Papan
Rata-rata	27,465	200	13,075
Standar Deviasi	5,121	0.0	5,143
Min	20	200	6
25%	23	200	9
50%	27	200	11
75%	31	200	16
Max	36	200	22

Data awal yang dibuat menjadi Dataset memiliki persebaran data yang ditampilkan dengan *scatter plot* yang merupakan grafik untuk melihat pola hubungan antar dua variabel (Riadi et al., 2019). Grafik *scatter plot* dari data ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1: Grafik persebaran Dataset

Model Regresi

Model regresi bertujuan untuk mencari hubungan antara dua variabel atau lebih yang memiliki bentuk numerik. Analisis regresi bertujuan memperkirakan hubungan antara variabel output dan variabel input independen secara otomatis dengan cara mempelajari sejumlah sampel data. Tujuan utama analisis regresi adalah untuk memperoleh hasil prediksi variabel output yang tepat dengan sampel baru (Aziz et al., 2018). *Poisson*, *Support Vector*, dan *Ridge* merupakan model regresi yang digunakan.

Poisson Regression merupakan model untuk menganalisis masalah data yang bertipe *count* data. Tujuan analisis regresi adalah mencari pola hubungan antara variabel respon dengan variabel penjelas (Rahayu, 2020). *Poisson Regression* memiliki bentuk model general linier yang mengakomodasi distribusi variabel dependen yang tidak normal dan mengasumsikan bahwa variabel dependen memiliki distribusi Poisson. Distribusi Poisson menyatakan

probabilitas dimana peristiwa dengan jumlah tertentu akan terjadi dengan interval yang tetap dengan asumsi bahwa peristiwa yang terjadi memiliki tingkat rata-rata konstan yang diketahui dan peristiwa independen dengan yang lain (Ryan et al., 2021). *Poisson regression* ditunjukkan pada persamaan (1).

$$p(Y_i | \mu_i X_i) = \frac{\mu_i^{-\lambda_i} * \lambda_i^{y_i}}{Y_i!} \quad (1)$$

Variabel $p(Y_i | \mu_i X_i)$ adalah probabilitas dari menemui nilai count Y_i dengan nilai regresi vektor X_i , $-\lambda_i$ merupakan nilai *event rate* dari sampel I, sedangkan $Y_i!$ merupakan *Y event*.

Support Vector Regression (SVR) adalah pengembangan dari *Support Vector Machine* (SVM) yang dikembangkan untuk mengatasi masalah regresi (Dini et al., 2018). SVM dapat dilakukan generalisasi untuk melakukan pendekatan fungsi (*function approximation*) dengan cara meminimalkan batas atas dari *generalization Error* (Mubarak, 2015). Pelatihan SVR memiliki tujuan menemukan nilai vektor α , nilai w , dan konstanta b yang mendapatkan *hyperplane* terbaik (Oktavianti et al., 2019). *Hyperplane* adalah istilah yang dibuat secara umum untuk semua dimensi (Umar, Riadi, & Purwono, 2020). *Hyperplane* yang terbaik merupakan salah satu ciri untuk memperoleh ukuran margin yang maksimal (Umar, Riadi, & Farook, 2020). Persamaan SVR ditunjukkan pada persamaan (2).

$$f(x) = w^T \varphi(x) + b \quad (2)$$

Variabel $\varphi(x)$ merupakan titik pemetaan x dalam *input space*, w adalah bobot vektor, dan b adalah bias.

Ridge Regression adalah teknik yang didedikasikan untuk analisis data regresi berganda yang bersifat multi kolinieritas. *Ridge Regression* juga dapat digunakan untuk analisis data regresi berganda yang mengalami permasalahan multi kolinieritas (Afzal et al., 2021). *Ridge Regression* menggunakan regulasi untuk menyelesaikan model yang memiliki performa baik tapi ketika diterapkan ke data uji mendapat performa buruk. Analisis Ridge dilakukan dengan dasar pada data asli atau komponen utama. Ortogonalitas data dan data prior yang memberikan perkiraan berat rata-rata sederhana dari perkiraan kemunculan kemungkinan dan rata-rata dari data prior (Bhattacharya et al., 2021). Persamaan *Ridge* ditunjukkan pada persamaan (3).

$$Y = X\beta + e \quad (3)$$

Y adalah variabel *dependent*, X adalah nilai variabel *independent*, β adalah nilai koefisien regresi, dan E adalah *residual error*.

Evaluasi Model

Evaluasi model merupakan tahap pengukuran performa model yang dikembangkan dengan membandingkan nilai MAE dan RMSE.

MAE merupakan perbedaan nilai prediksi dengan nilai asli yang dihitung dengan mengambil nilai rata-rata perbedaan dengan dataset. MAE merupakan model yang menggambarkan kesalahan yang terdistribusi secara seragam karena kesalahan model sering memiliki distribusi normal daripada distribusi yang seragam (Chai & Draxler, 2014). Persamaan MAE ditunjukkan pada persamaan (4).

$$MAE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N |y_i - \hat{y}| \quad (4)$$

Variabel y_i adalah nilai aktual ke- i , \hat{y} adalah nilai hasil prediksi, dan n merupakan banyaknya kategori data.

Root Mean Square Error (RMSE) didapatkan dari hasil akar kuadrat *Mean Square Error* (MSE) atau pelatihan *error goal* (Muflih et al., 2019). RMSE mengukur perbedaan antara skor yang diprediksi dan peringkat aktual pengguna. RMSE ketika mengukur *error* besar dibandingkan dengan *error* yang kecil. *Error* besar akan lebih terlihat daripada *error* yang kecil (Wang & Lu, 2018). Hal ini terjadi karena nilai RMSE yang berasal dari nilai kuadrat MSE. Persamaan RMSE ditunjukkan pada persamaan (5).

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (y_i - \hat{y})^2}{n}} \quad (5)$$

Variabel y_i adalah data original, y merupakan data tes, dan n merupakan jumlah data tes.

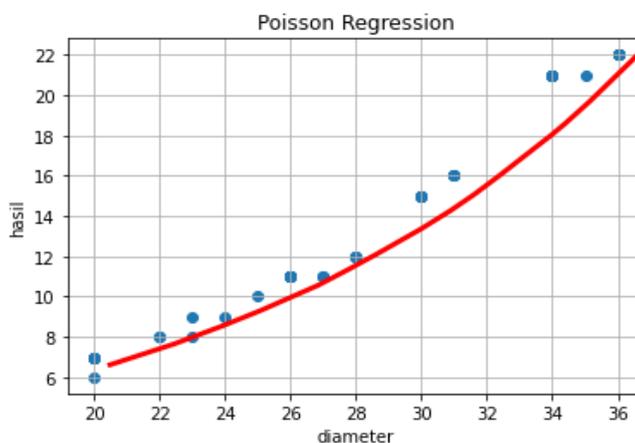
HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode-metode regresi yang dikembangkan dilakukan menggunakan bahasa pemrograman *Python* versi 3 yang didukung oleh library *Scikit-learn*. Model *Poisson Regression*, *SVR* dan *Ridge Regression* ditulis dengan *Jupyter-notebook*.

Performa *Poisson Regression*

Penerapan model *Poisson Regression* dilakukan dengan memanggil dataset yang bernama '*dataset.csv*' selanjutnya menentukan fitur dan target lalu membagi dataset menjadi data latih 80% dan data uji 20% dengan *test_size* 0,20. Selanjutnya memanggil parameter model *Poisson Regression* menggunakan parameter *linear_model.PoissonRegressor()* dengan nilai *alpha* 1,0, *fit_intercept=True*, *max_iter* sebesar 1000. Proses berikutnya adalah Fit model dengan *model.fit(X_train, y_train)*, kemudian uji prediksi dengan *model.predict* untuk melakukan perhitungan prediksi pada model antara data uji dan data latih.

Hasil nilai koefisien model regresi mendapatkan nilai *intercept* 2,556, *coefficient* 0,9867, dan *slope* [0,076 -0.0108]. Hasil dari *Poisson Regression* mendapatkan garis persamaan yang ditunjukkan pada Gambar 2.

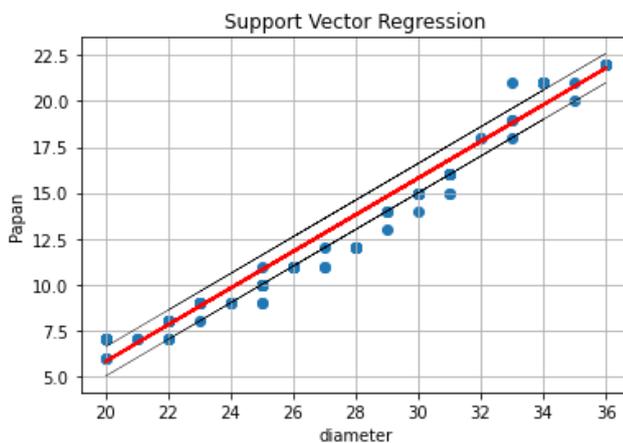


Gambar 2: Hasil *Poisson Regression*

Performa *Support Vector Regression (SVR)*

Penerapan model *SVR* dilakukan dengan memanggil dataset yang bernama '*dataset.csv*' selanjutnya menentukan fitur dan target lalu membagi data menjadi data latih 80% dan data uji 20% dengan *test_size* 0,20. Selanjutnya memanggil parameter model *SVR()* dengan pengaturan *linear*, *C* 100, *gamma* "auto", dan *epsilon* 0,8. Proses berikutnya adalah Fit model dengan parameter *model.fit(X_train, y_train)*, kemudian melakukan uji dengan *model.predict(X_test)* untuk melakukan proses prediksi pada model antara data uji dan data

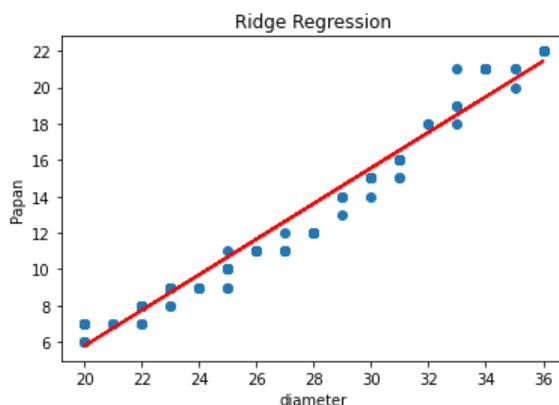
latih. Hasil nilai koefisien model regresi SVR dengan nilai epsilon 0,8 mendapatkan nilai *intercept* -14,1999, *coefficient* 0,9633, dan *slope* [1 -4,292]. Hasil dari SVR ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3: Hasil SVR

Performa Ridge Regression

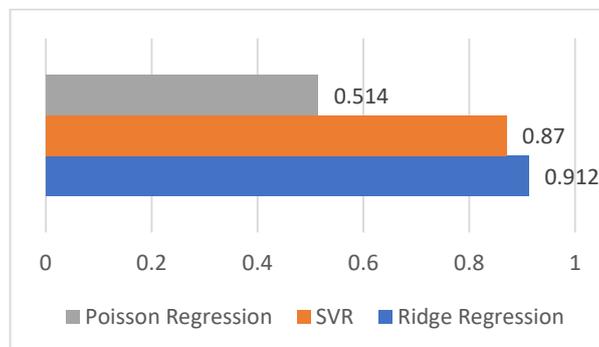
Penerapan model *Ridge Regression* dilakukan dengan memanggil dataset yang bernama 'dataset.csv', selanjutnya menentukan fitur dan target lalu membagi data menjadi data latih 80% dan data uji 20% dengan *test_size* 0,20. Selanjutnya memanggil parameter model *Ridge(alpha=1.0)*. Proses berikutnya adalah Fit model dengan parameter *model.fit(X_train, y_train)*, kemudian untuk melakukan perhitungan prediksi pada model antara data uji dan data latih uji prediksi dengan *model.predict(X_test)*. Hasil nilai koefisien model regresi *Ridge Regression* mendapatkan nilai *intercept* -13,823, *coefficient* 0,9648, dan *slope* [0,979]. Hasil dari *Ridge Regression* ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4: Hasil Ridge Regression

Perbandingan Hasil Performa

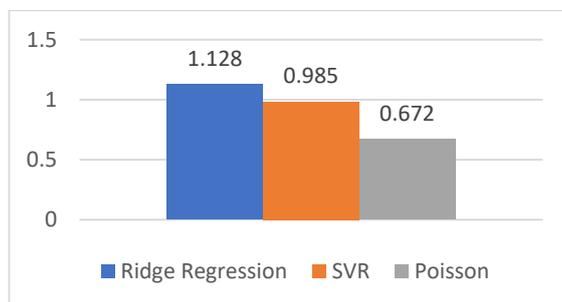
Hasil performa pada tiga model yang dikembangkan dengan scikit-learn pada hasil nilai yang memiliki MAE dan RMSE paling kecil. Perbandingan pertama dengan nilai MAE yang dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5: Grafik Perbandingan Performa MAE

Bagan pada Gambar 3 berdasarkan perbandingan MAE *Poisson Regression* merupakan model yang lebih unggul dengan nilai MAE 0,514.

Perbandingan kedua dengan nilai RMSE yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6: Grafik Perbandingan Performa RMSE

Pada Gambar 6 berdasarkan perbandingan RMSE *Poisson Regression* merupakan model yang lebih unggul dengan nilai RMSE 0,672.

SIMPULAN

Berdasarkan evaluasi perbandingan performa metode *Poisson Regression*, *Support Vector Regression*, dan *Ridge Regression* untuk prediksi hasil penggergajian kayu Sengon menunjukkan model *Poisson Regression* mendapatkan nilai MAE 0,514 dan RMSE 0,672, Model SVR dengan nilai MAE 0,870 dan RMSE 0,985, serta Model *Ridge Regression*

dengan nilai MAE 0,912 dan RMSE 1,128. Perbandingan dengan hasil performa MAE dan RMSE menunjukkan *Poisson Regression* merupakan model dengan performa terbaik.

Penelitian berikutnya perlu melakukan penambahan parameter fitur dari dataset sehingga algoritma dapat melakukan pembedaan prediksi secara lebih akurat lalu dapat mengembangkan sistem berbasis *mobile* yang mampu melakukan prediksi hasil penggajian secara otomatis dengan gambar penampang melintang dengan data diameter serta panjang potongan dari kayu bulat sengon.

REFERENSI

- Aeni, U. N., Prasati, A. L., & Kallista, M. (2020). Prediksi Jumlah Penumpang dan Penambahan Gerbong Kereta Api Menggunakan Metode *Support Vector Regression* (SVR). *E-Proceeding of Engineering*, 7(2), 4919–4926.
- Afzal, A., Alshahrani, S., Alrobaian, A., Buradi, A., & Khan, S. A. (2021). *Power Plant Energy Predictions Based on Thermal Factors Using Ridge and Support Vector Regressor Algorithms*. *Energies*, 14(21), 1–22. <https://doi.org/10.3390/en14217254>
- Anggriani, M., Umar, R., & Fadlil, A. (2021). Analisis Perbandingan Sistem Bangunan Pembelian Bahan Konsumen dengan *Data Mining* (Studi Kasus PT Sinar Valcosindo Teknik). *SISMATIK (Seminar Nasional Sistem Informasi dan Manajemen Informatika)*, 19–27.
- Aziz, M. F., Defiyanti, S., & Sari, B. N. (2018). Perbandingan Algoritma CART dan *K-Nearest Neighbor* untuk Prediksi Luas Lahan Panen Tanaman Padi di Kabupaten Karawang. *Jurnal TAM (Technology Acceptance Model)*, 9(2), 74–78.
- Baskorowati, L. (2014). *Budidaya Sengon Unggul (Falcataria moluccana) untuk Pengembangan Hutan Rakyat*. PT Penerbit IPB Press. [http://www.biotifor.or.id/2013/lb.file/gambar/File/17 Buku Benih Unggul 2014/buku 15 sengon.pdf](http://www.biotifor.or.id/2013/lb.file/gambar/File/17%20Buku%20Benih%20Unggul%202014/buku%2015%20sengon.pdf)
- Bhattacharya, S., Kalita, K., Ćep, R., & Chakraborty, S. (2021). *A Comparative Analysis on Prediction Performance of Regression Models During Machining of Composite Materials*. *Materials*, 14(21), 1–15. <https://doi.org/10.3390/ma14216689>
- BPS-Statistics. (2020). *Statistik Produksi Kehutanan Indonesia 2019* (S. S. Kehutanan (ed.)). Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/publication/2020/11/27/969702bd7c227b224b293795/statistik->

produksi-kehutanan-2019.html

- Chai, T., & Draxler, R. R. (2014). *Root Mean Square Error (RMSE) or Mean Absolute Error (MAE)? -Arguments Against Avoiding RMSE in the Literature*. *Geoscientific Model Development*, 7(3), 1247–1250. <https://doi.org/10.5194/gmd-7-1247-2014>
- Dini, R., Setiawan, B. D., & Dewi, C. (2018). Prediksi Hasil Panen Benih Tanaman Kenaf Menggunakan Metode *Support Vector Regression* (SVR) pada Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (Balittas). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-PTIHK) Universitas Brawijaya*, 2(12), 6519–6526.
- Mubarok, A. (2015). Penerapan Algoritma *Support Vector Regression* (SVR) dalam Prediksi Saham Emas (ANTM.JK). *Tekno-Insentif*, 9(2), 52–59.
- Muflih, G. Z., Sunardi, S., & Yudhana, A. (2019). Jaringan Saraf Tiruan *Backpropagation* untuk Prediksi Curah Hujan di Wilayah Kabupaten Wonosobo. *MUST: Journal of Mathematics Education, Science and Technology*, 4(1), 45. <https://doi.org/10.30651/must.v4i1.2670>
- Oktavianti, I., Ermatita, E., & Rini, D. P. (2019). Analisis Pola Prediksi Data *Time Series* Menggunakan *Support Vector Regression*, *Multilayer Perceptron*, dan Regresi Linear Sederhana. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 3(2), 282–287. <https://doi.org/10.29207/resti.v3i2.1013>
- Prahitama, A., Ispriyanti, D., & Warsito, B. (2020). *Modelling Generalized Poisson Regression in the Number of Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) in East Nusa Tenggara*. *E3S Web of Conferences*, 202. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202020212017>
- Putri, R. A., Winahju, W. S., & Mashuri, M. (2020). Penerapan Metode *Ridge Regression* dan *Support Vector Regression* (SVR) untuk Prediksi Indeks Batubara di PT XYZ. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 9(1), 64–71. <https://doi.org/10.12962/j23373520.v9i1.51021>
- Rahayu, A. (2020). Model-model Regresi Untuk Mengatasi Masalah Overdispersi pada Regresi Poisson. *Pegguruang Conference Series*, 1(2), 1–8.
- Riadi, I., Umar, R., & Aini, F. D. (2019). Analisis Perbandingan *Detection Traffic Anomaly* dengan Metode *Naive Bayes* dan *Support Vector Machine* (SVM). *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 11(1), 17–24. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v11i1.361.17-24>
- Ryan, W. H., Evers, E. R. K., & Moore, D. A. (2021). Poisson Regressions: A Little Fishy. *Collabra: Psychology*, 7(1), 1–13. <https://doi.org/10.1525/collabra.27242>

- Umar, R., Riadi, I., & Faroek, D. A. (2020). Komparasi *Image Matching* Menggunakan Metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) dan Metode *Support Vector Machine* (SVM). *Jurnal of Applied Informatics and Computing (JAIC)*, 4(2), 124–131.
- Umar, R., Riadi, I., & Purwono. (2020). Perbandingan Metode SVM, RF, dan SGD untuk Penentuan Model Klasifikasi Kinerja *Programmer* pada Aktivitas Media Sosial. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 4(2), 329–335.
- Wahyudi. (2013). *Dasar-Dasar Penggajian Kayu* (W. Darmawan (ed.); 1st ed.). Pohon Cahaya.
- Wang, W., & Lu, Y. (2018). *Analysis of the Mean Absolute Error (MAE) and the Root Mean Square Error (RMSE) in Assessing Rounding Model*. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 324(1), 1–10. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/324/1/012049>

Implementasi Sistem Distribusi Pesan dan Proses Data Secara Real Time dengan Apache Kafka

Fezan Nabawi

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nahdlatul Ulama Indonesia

Correspondence author: vzan.smile@gmail.com

DOI : <https://doi.org/10.37012/jtik.v8i1.836>

Abstrak

Didunia sekarang ini, informasi *real time* sangat dibutuhkan, dan informasi *real time* dihasilkan oleh aplikasi diantaranya dengan aplikasi kafka, Kafka adalah aplikasi untuk *publish* dan *subscribe*. Ini adalah sistem perpesanan yang awalnya dikembangkan di LinkedIn untuk mengumpulkan dan mengirimkan pesan. Kafka sendiri merupakan aplikasi pendistribusi dan perantara pesan. Dalam penelitian ini, penulis mengambil tempat penelitian di lokasi PT.Adira Finance Jakarta, dan sistem operasi yang digunakan pada server kafka yaitu server linux centos 7.0. Tahapan dalam implementasi penelitian secara umumnya yaitu meng-instal dan mengkonfigurasi kafka, mengaktifkan server kafka, membuat topic, dan testing aplikasi producer dan consumernya. Dari tahapan tersebut berjalan dengan baik sehingga bisa mendistribusikan pesan atau data secara realtime.

Kata Kunci: Kafka, *publish subscribe*, *realtime*

Abstract

In today's world, real time information is needed, and real time information generated by applications includes the kafka application, Kafka is an application to publish and subscribe. It is a messaging system originally developed on LinkedIn to collect and deliver messages. Kafka itself is a message distribution and intermediary application. In this study, the authors took the place of research at the location of PT. Adira Finance Jakarta, and the operating system used on the kafka server was the Centos 7.0 linux server. The stages in the general implementation are installing and configuring kafka, activating the kafka server, creating topics, and testing producer and consumer applications. From these stages it goes well so that it can distribute messages or data in real time.

Keywords: Kafka, Publish Subscribe, Real Time

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi di era digital saat ini sangat cepat dan pesat, sehingga mempengaruhi segala aspek dibidang kehidupan, terutama pertukaran sebuah informasi dan komunikasi menjadi lebih cepat, mudah dan real time.

Didunia sekarang ini, informasi real time sangat dibutuhkan, dan informasi real time dihasilkan oleh aplikasi, kemudian untuk mengolah informasi ini perlu cara yang andal dan cepat untuk bisa dialihkan ke berbagai jenis penerima. Aplikasi yang mengkonsumsi informasi ini terpisah sehingga tidak dapat diakses satu sama lain, jadi perlu pembangunan untuk menyediakan titik integrasi di antara aplikasi producer yang disini bertindak sebagai pengirim pesan atau data ke consumer, dimana consumer yang *subscribe* inilah yang akan menerima pesan secara *uptodate* dan *realtime*. *Real time* adalah pesan yang dihasilkan oleh produser harus segera terlihat oleh consumer, fitur ini sangat penting untuk sistem berbasis peristiwa seperti sistem pemrosesan peristiwa

Producers mempublikasikan data ke topik pilihan mereka. Producer bertanggung jawab untuk memilih pesan mana yang akan ditetapkan ke partisi mana dalam topik. Sedangkan kumpulan consumer dapat membaca dari *server* dan setiap pesan masuk ke salah satu dari mereka, di *publish-subscribe* pesan di *broadcast* ke consumer. Setiap pesan yang dipublikasikan ke suatu topik dikirimkan ke satu consumer dalam setiap kelompok consumer yang berlangganan [1].

Apache kafka merupakan salah satu aplikasi *message service/broker* atau aplikasi untuk *publish* dan *subscribe*. *Message broker* bertujuan untuk mengirimkan pesan dari sebuah producer yang akan di terima oleh sebuah consumer. Kafka ini adalah sistem perpesanan yang awalnya dikembangkan di LinkedIn untuk mengumpulkan dan mengirimkan pesan. Kafka sendiri merupakan aplikasi perantara pesan.

Apache kafka juga merupakan proyek *open-source* yang dikembangkan oleh Apache Software Foundation yang ditulis menggunakan bahasa pemrograman Scala dan Java. yang membuatnya sangat berharga untuk infrastruktur perusahaan untuk memproses data secara streaming. Kafka terhubung dengan sistem eksternal untuk mengimpor atau mengeksport data melalui kafka connect. Kafka connect adalah *Application Programming Interface* (API) untuk integrasi data antara Kafka dengan sistem data lainnya. Saat ini *server* kafka masih bergantung dengan zookeeper. Zookeeper disini bertugas untuk mengatur dan mengkoordinasikan *server* kafka.

Layanan zookeeper terutama digunakan untuk memberi tahu producer dan consumer tentang kehadiran *broker* baru di sistem kafka atau untuk mengetahui kegagalan broker di sistem kafka [2].

METODE PENELITIAN

Menurut Sugiyono Pengertian metode penelitian adalah cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dapat dideskripsikan, dibuktikan, dikembangkan dan ditemukan pengetahuan, teori, untuk memahami, memecahkan, dan mengantisipasi masalah dalam kehidupan manusia (Sugiyono: 2012) [3].

A. Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data atau metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Observasi, dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung di objek penelitian.
2. Studi Pustaka, dilakukan untuk mencari dan mengumpulkan data yang dapat mendukung penulis dalam menyelesaikan penelitian ini. Data ini dapat berupa bahan-bahan pendukung seperti teori-teori, konsep-konsep yang berasal dari literatur-literatur.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis mengambil tempat penelitian di lokasi PT.Adira Finance Jakarta

C. Bahan dan Peralatan

Dalam mengerjakan penelitian ini, penulis menggunakan peralatan laptop Lenovo L530 dengan spesifikasi Intel processor Core i3, Memory 10 GB DDR3, HDD 320 GB, dan sistem operasi desktop menggunakan Windows 10.

Sedangkan komputer yang berfungsi sebagai server kafka, dan sekaligus server lense untuk monitoring ini menggunakan virtualisasi yakni dengan virtualbox dimana spesifikasinya RAM 6 GB, HDD 30 GB, 2 buah ethernet card virtual (Bridge & NAT).

D. Prosedur Penelitian

Terdapat beberapa prosedur yang dilakukan dalam perancangan dan implementasi aplikasi ini. Pertama dengan studi literatur, dimana merupakan prosedur untuk mendapatkan artikel tentang

kafka mulai dari pengenalan kafka, instalasi, dan konfigurasi. Kedua mempelajari sistem jaringan untuk digambarkan topologi dan alurnya agar bisa komunikasi antar aplikasi, dan bisa mendistribusikan pesan dari producer ke consumer serta membuka port-port yang dibutuhkan dalam hal ini akan berhubungan dengan firewall untuk meng-allow port tersebut. Ketiga implementasi sistem, dengan menganalisis kebutuhan perangkat lunak dari sistem yang dirancang dan menginstalasi. Keempat yaitu melakukan monitoring kafka untuk melihat bahwa distribusi sudah berjalan dengan baik

E. Perancangan Sistem

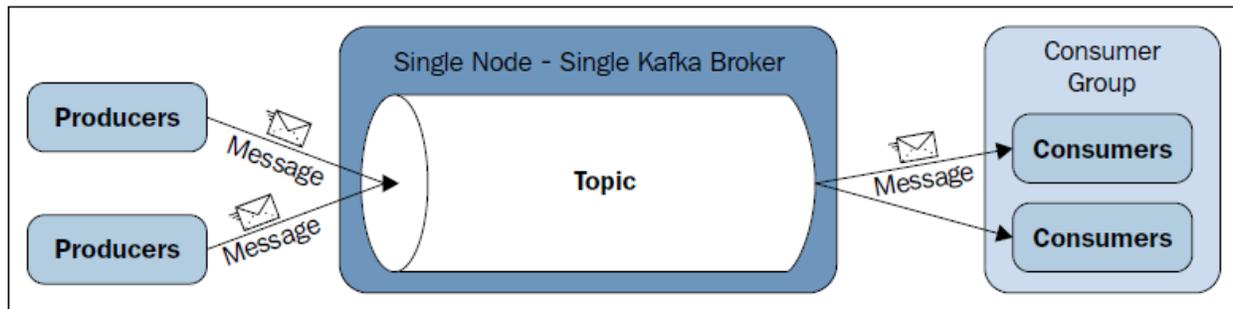
Dalam pembuatan system kafka ini atau dalam penelitian ini penulis merancang sebuah laptop menjadi server Kafka sekaligus sebagai server monitoring kafka dengan menggunakan virtualbox dimana virtual mesinnya menggunakan sistem operasi Linux Centos 7.0. berikut ini adalah tahapan secara umumnya:

1. meng-instal sistem operasi linux centos 7.0 di sebuah virtual machine,
2. menseting IP address dari server kafka untuk hubungan komunikasi keluar dengan perangkat lain,
3. meng-instal aplikasi kafka,
4. mengkonfigurasi kafka dengan menseting zookeeper.properties dan server.properties,
5. mengaktifkan zookeeper, dan kafka,
6. membuat topic,
7. testing producer dan consumer
8. install lense untuk monitoring server kafka

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Dasar-dasar desain Kafka

Dalam struktur yang sangat dasar, produser menerbitkan pesan ke topik kafka, yaitu dibuat di broker kafka yang bertindak sebagai server kafka. Consumer kemudian berlangganan topik kafka untuk mendapatkan pesan. Hal ini dijelaskan dalam diagram berikut:



Arsitektur ini menganggap bahwa ketiga pihak tersebut yakni : producer, broker kafka, dan consumer berjalan di mesin yang berbeda. Di sini, setiap konsumen direpresentasikan sebagai sebuah proses dan proses-proses ini diatur dalam kelompok yang disebut kelompok consumer. Sebuah pesan dikonsumsi oleh satu proses consumer dalam kelompok consumer.

Fakta penting dalam *desain* kafka adalah sebagai berikut:

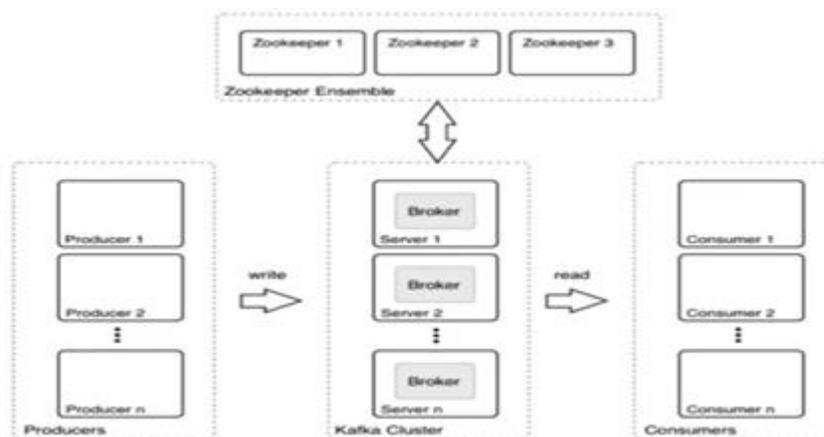
- Tulang punggung dasar kafka adalah caching pesan dan menyimpannya di sistem file. Di kafka, data segera ditulis ke halaman kernel OS.
- Kafka memberikan retensi pesan yang lebih lama setelah dikonsumsi, memungkinkan consumer untuk mengkonsumsi kembali, jika diperlukan.
- Kafka menggunakan set pesan untuk mengelompokkan pesan untuk memungkinkan overhead jaringan yang lebih rendah.
- Tidak seperti kebanyakan sistem pesan, di mana metadata dikonsumsi pesan disimpan di tingkat server, di kafka status dikonsumsi pesan dipertahankan pada tingkat consumer. Ini juga membahas masalah-masalah seperti:
 - Kehilangan pesan karena kegagalan
 - Beberapa pengiriman pesan yang sama
- Secara default, konsumen menyimpan status di zookeeper, tetapi kafka juga mengizinkan menyimpannya dalam sistem penyimpanan lain yang digunakan untuk transaksi pemrosesan online.
- Konfigurasi durasi waktu data disimpan, defaultnya adalah 7 hari
- Di kafka, producer dan consumer bekerja dengan cara tradisional push-and-pull model, di mana producer mendorong pesan ke broker kafka dan consumer tarik pesan dari broker.
- Kafka tidak memiliki konsep master dan memperlakukan semua broker sebagai rekan-rekan. Pendekatan ini memfasilitasi penambahan dan penghapusan broker kafka di poin

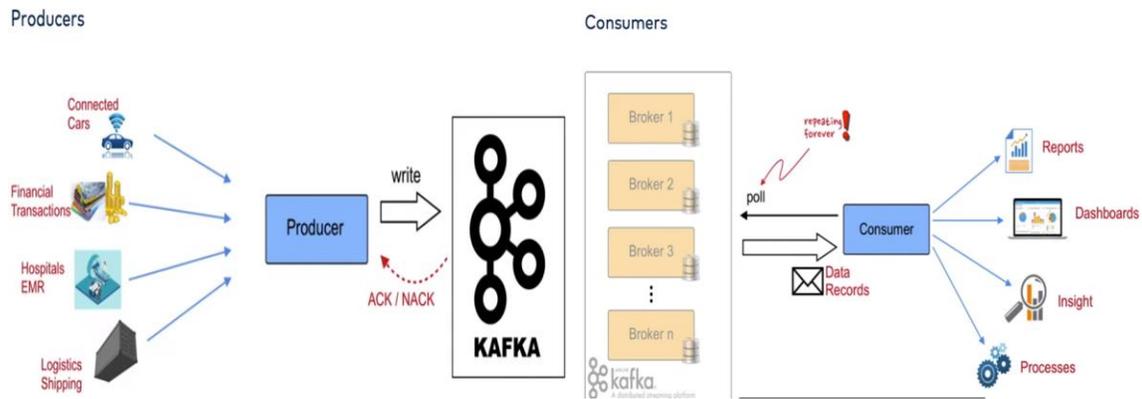
apa pun, karena metadata broker dipertahankan di zookeeper dan dibagikan kepada producer dan consumer.

- Producer juga memiliki opsi untuk memilih antara asinkron atau mode sinkron untuk mengirim pesan ke broker [4].

B. Arsitektur dan Desain Kafka

Producer adalah yang mempublikasikan pesan ke topik kafka, Suatu server kafka dapat menerima pesan dari satu atau lebih producer. Consumer yang berlangganan topik dan menerima umpan pesan yang diterbitkan. Cluster adalah terdiri dari dua atau lebih server atau dimana sekumpulan brokers dikelompokkan, cluster untuk mendukung scalability, high availability dan fault-tolerant, sedangkan server-server disebut broker. Topics adalah tempat dimana pesan-pesan atau data dikelompokkan. Dalam satu broker bisa terdapat banyak topic. Partitions adalah pembagian penyimpanan untuk pesan dalam suatu topics. Offset adalah posisi terakhir dari suatu urutan pesan yang masuk ke dalam suatu partisi di dalam topic.





C. Kelebihan utama dari Apache Kafka adalah:

- Distributed

Apache Kafka dapat menyimpan, menerima dan mengirim data atau pesan dari berbagai node.

- Horizontally-scalable

Apache Kafka dapat bekerja dengan baik dalam suatu kelompok atau cluster, sehingga dengan bertambahnya volume dan kecepatan aliran data yang harus diproses, maka kita hanya perlu menambah mesin baru saja pada cluster tanpa harus melakukan vertical-scaling.

- Fault-tolerant

Salah satu kelemahan dari sistem sentralisasi (tidak terdistribusi) adalah Single Point of Failure (SPoF). Sedangkan sistem terdistribusi dirancang untuk mengakomodasi jika terjadi masalah pada satu atau lebih node, maka node yang lain dapat menggantikan posisi node yang bermasalah tersebut, sehingga keseluruhan sistem tidak terganggu. Pada Apache Kafka, terdapat satu partition leader yang berperan sebagai node utama, dimana partition leader mereplikasi data yang diterimanya ke node-node lainnya, yang disebut sebagai followers [5].

D. Bagaimana Kafka Bekerja

Producer menulis data ke topik, kemudian kafka menyimpan pesan dalam topik dan consumer membaca dari topik. Karena kafka adalah sistem terdistribusi, topik dipartisi, setiap consumer dalam kelompok consumer akan membaca pesan dari subset unik dari partisi di setiap topik

yang mereka berlangganan, dan semua pesan dengan kunci yang sama tiba di consumer yang sama.

Kafka menyimpan semua pesan untuk jangka waktu tertentu, dan consumer bertanggung jawab untuk melacak lokasi mereka di setiap log. Akibatnya, kafka menyimpan sejumlah besar data consumers [6].

E. Kafka Connect

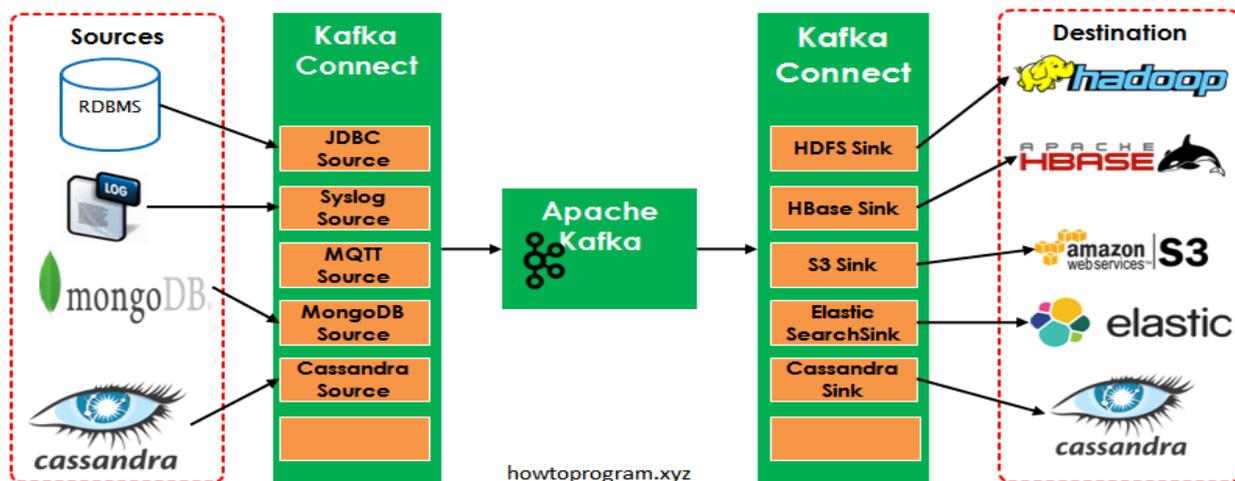
Kafka connect adalah API untuk integrasi data antara kafka dengan sistem data lainnya. Contoh sistem data yang dimaksud adalah database mysql, nosql mongodb, elasticsearch, big data, hadoop, dan lain sebagainya. Kafka connect source API adalah keseluruhan kerangka kerja yang dibangun di atas producer API, dibangun agar pengembang mendapatkan API yang lebih bagus yang dibuat untuk berbagai konektor yang tersedia yang dapat di manfaatkan hari ini untuk memasukkan data dari sebagian besar sumber Anda, tanpa menulis satu baris kode pun.

Dari sumber website resmi apache kafka, apache kafka memiliki 5 API inti yaitu:

1. Producer API memungkinkan aplikasi mengirim aliran data ke topik di kluster Kafka.
2. Consumer API memungkinkan aplikasi membaca aliran data dari topik di kluster Kafka.
3. Streams API memungkinkan transformasi aliran data dari topik masukan menjadi topik keluaran.
4. Connect API memungkinkan penerapan konektor yang secara terus-menerus menarik dari beberapa sistem sumber atau aplikasi ke Kafka atau mendorong dari Kafka ke beberapa sistem atau aplikasi .
5. Admin API memungkinkan pengelolaan dan pemeriksaan topik, broker, dan objek Kafka lainnya.

Apa itu API ?

API adalah sebuah interface yang dapat menghubungkan aplikasi satu dengan aplikasi lainnya. Jadi, API berperan sebagai perantara antar berbagai aplikasi berbeda, baik dalam satu platform yang sama atau lintas platform [7].



F. Implementasi Sistem

Ada empat tahapan dalam implementasi sistem untuk bisa mendistribusikan pesan/data secara real time, yaitu

1. instalasi kafka, dan konfigurasinya
2. membuat topic
3. producer kirim pesan
4. consumer menerima pesan

Untuk instalasi kafka digunakan spesifikasi yang telah di paparkan diatas. Laptop dengan virtual machine centoskafka akan berfungsi sebagai server kafka sekaligus server lense, sedangkan linux ubuntu berisi aplikasi producer dan consumer, yang dibuat dengan pemrograman python. Kemudian ethernet card virtual yang merupakan media untuk menghubungkan dua platform yang berbeda yakni platform linux dan windows

Prasyarat

- system operasi server Centos 7.0 dengan akses root
- server kafka membutuhkan minimum RAM 4GB untuk dijalankan.
- Install Java di server kafka

Langkah Instal Kafka

1. Instal java 8 atau diatasnya

 Java 8 Update 311 (64-bit)	Oracle Corporation	1/15/2022	127 MB	8.0.3110.11
 Java SE Development Kit 8 Update 311 (64-bit)	Oracle Corporation	1/15/2022	314 MB	8.0.3110.11

Perintahnya:

```
# yum install java-11-openjdk -y
```

2. Download kafka di <https://kafka.apache.org/downloads>,



DOWNLOAD

2.8.0 is the latest release. The current stable version is 2.8.0.

You can verify your download by following these [procedures](#) and using these [KEYS](#).

2.8.0

- Released April 19, 2021
- [Release Notes](#)
- Source download: [kafka-2.8.0-src.tgz \(asc, sha512\)](#)
- Binary downloads:
 - Scala 2.12 - [kafka_2.12-2.8.0.tgz \(asc, sha512\)](#)
 - Scala 2.13 - [kafka_2.13-2.8.0.tgz \(asc, sha512\)](#)

We build for multiple versions of Scala. This only matters if you are using Scala and you want a version built for the same Scala version you use. Otherwise any version should work (2.13 is recommended).

```
#wget https://dlcdn.apache.org/kafka/3.1.0/kafka\_2.13-3.1.0.tgz
```

3. Setelah download kafka selesai, extract file tersebut, kemudian letakan filenya di folder yg diinginkan misal di path home/kafka

4. Ekstrak

```
#tar -xzf kafka_2.13-3.0.0.tgz
```

5. Kemudian masuk ke folder kafka hasil ekstrak

```
#cd kafka_2.13-3.0.0
```

6. Buka folder config dan edit file Zookeeper.properties dan Server.properties

```
#vi zookeeper.properties
```

```
dataDir= /home/kafka/zookeeper-data
```

```
#vi server.properties
```

```
log.dirs=/home/kafka/kafka-logs
```

```
listeners=PLAINTEXT://192.168.43.123:9092
```

```
zookeeper.connect=192.168.43.123:2181
```

7. Disable Firewall

```
# systemctl stop firewalld  
  
# systemctl disable firewalld
```

Pastikan firewalld inactive

```
# systemctl status firewalld
```

8. Start Zookeeper di folder kafka_2.13-3.0.0

```
#bin/zookeeper-server-start.sh config/zookeeper.properties
```

9. Start Kafka

```
# bin/kafka-server-start.sh config/server.properties
```

10. Create Topic

```
#bin/kafka-topics.sh --create --partitions 1 --replication-factor 1 --topic tes --bootstrap-server 192.168.43.123:9092
```

11. Menulis pesan dalam topik tes di console producer

```
#bin/kafka-console-producer.sh --topic tes --bootstrap-server localhost:9092
```

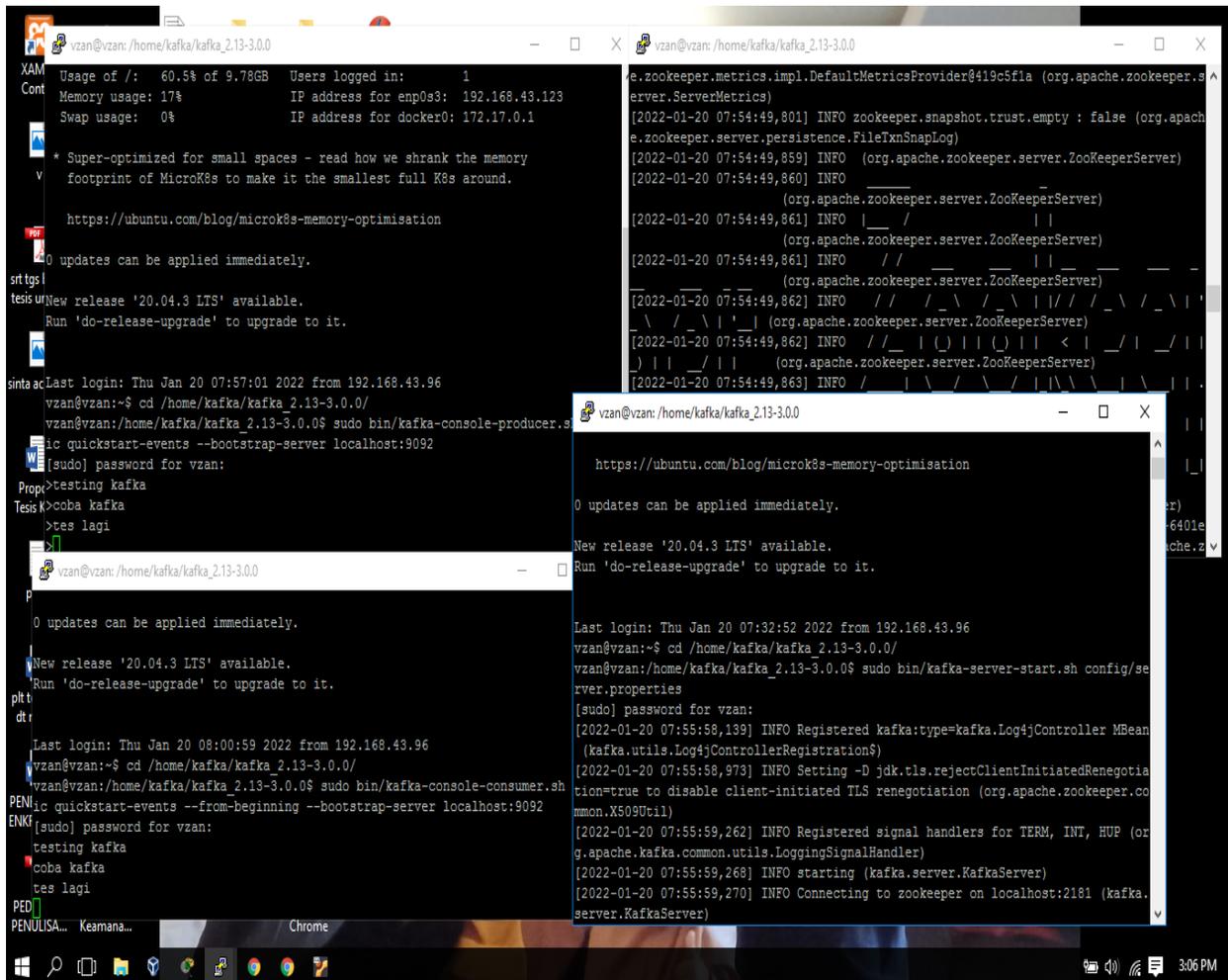
```
This is my first data  
This is my second data
```

12. Membaca pesan masuk dalam topik tes di console consumer

```
#bin/kafka-console-consumer.sh --topic tes --from-beginning --bootstrap-server localhost:9092
```

```
This is my first data  
This is my second data
```

→Terlampir lampiran hasil dari kafka (single) dibawah ini:



Instal python & dependensinya di Ubuntu 18.04:

#add-apt-repository universe

#apt-get update

#apt install python3-pip

#pip install kafka-python

a. Lampiran Kode Producer di Python

```
from kafka import KafkaProducer
```

```
producer = KafkaProducer(bootstrap_servers='192.168.43.123:9092')
```

```
if(producer.bootstrap_connected()):
    print("kafka connected")
else:
    print("failed to connect to kafka")
try:
    print("sending message");
    for i in range(10):
        producer.send('tes', b'raw_bytes')
        producer.flush();
        print("message sent");
except Exception as e:
    print("kafka error");
    print(str(e));
    pass
```

b. Lampiran Kode Consumer di Python

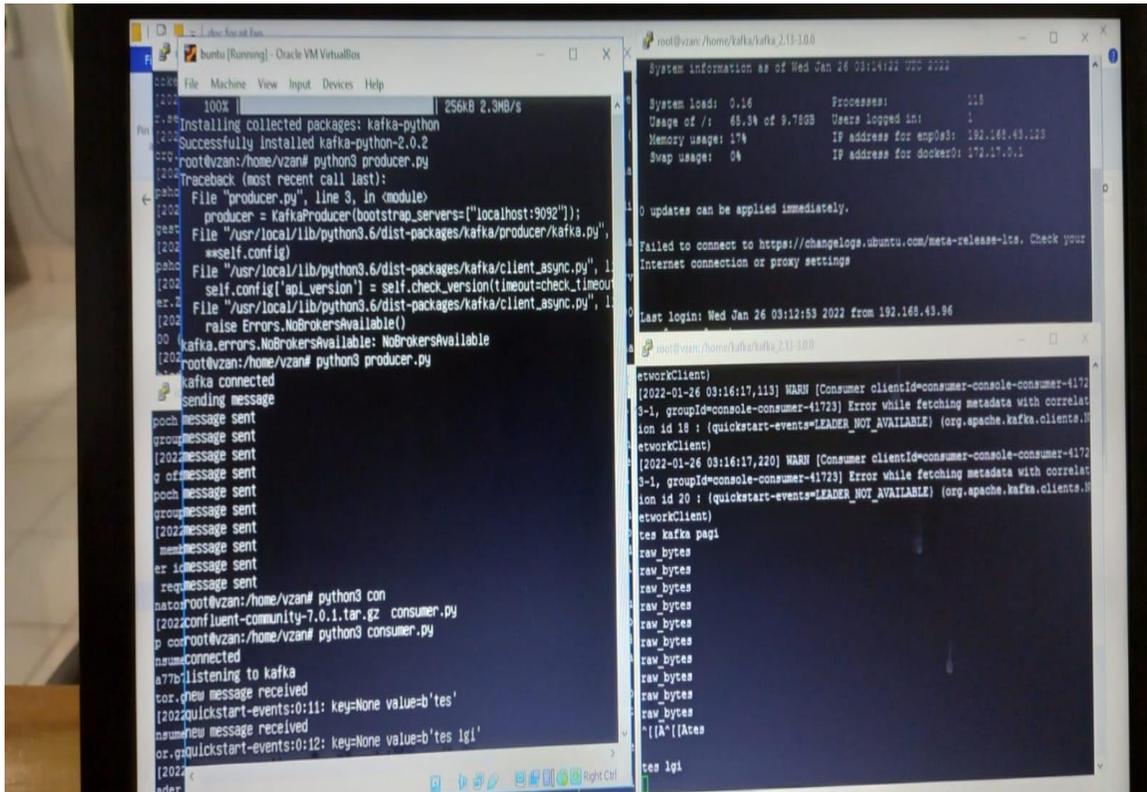
```
from kafka import KafkaConsumer
consumer = KafkaConsumer('tes',
                          bootstrap_servers='192.168.43.123:9092')
if(consumer.bootstrap_connected()):
    print("connected")
else:
    print("failed to connect")
print("listening to kafka")
for message in consumer:
    print("new message received")
    print ("%s:%d:%d: key=%s value=%s" % (message.topic, message.partition,
                                          message.offset, message.key,
                                          message.value))

KafkaConsumer(auto_offset_reset='earliest', enable_auto_commit=False)
KafkaConsumer(value_deserializer=lambda m: json.loads(m.decode('ascii')))
```

KafkaConsumer(value_deserializer=msgpack.unpackb)

KafkaConsumer(consumer_timeout_ms=1000)

c. Lampiran Hasil dengan Python berhasil



Instal Lenses

1. Buat folder

```
#mkdir /apps
```

2. Masuk ke folder

```
#cd /apps
```

3. Download lenses-4.3.6-linux64.tar.gz

```
#wget https://archive.lenses.io/lenses/4.3/lenses-4.3.6-linux64.tar.gz
```

```
--no-check-certificate
```

4. Masuk ke folder

```
#cd /apps/lenses-4.3.5
```

5.Copy

```
#cp lenses.conf.sample lenses.conf
```

```
#cp security.conf.sample ssecurity.conf
```

6.Konfig

```
#vi lenses.conf
```

```
lenses.ip = 0.0.0.0
lenses.port = 9991

# License file
lenses.license.file = "/etc/lenses/license.json"

# Directory for local storage (write access needed) - preserve between upgrades
lenses.storage.directory = "/var/lib/lenses/storage"

# Bootstrap brokers
lenses.kafka.brokers = "PLAINTEXT://host1:9092,PLAINTEXT://host2:9092,PLAINTEXT://host3:9092"
```

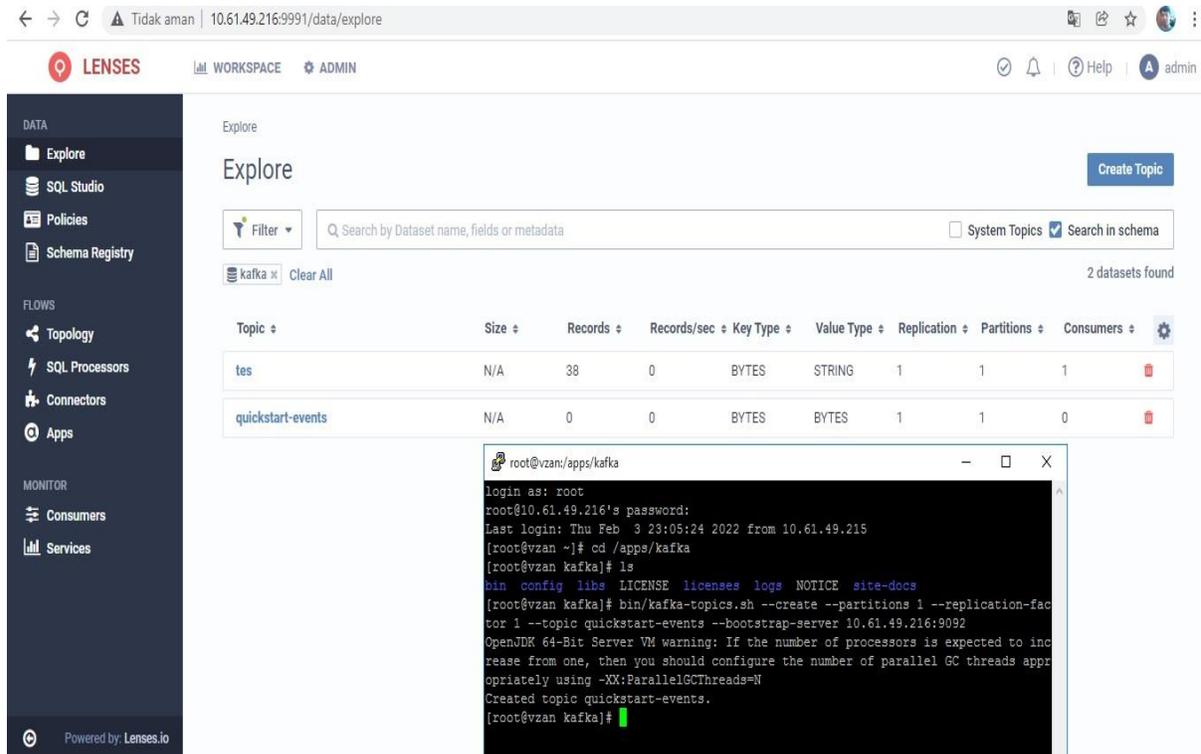
A quick start example `security.conf` looks like:

```
# A single admin user
lenses.security.user = "admin"
lenses.security.password = "admin"
```

7. Jalankan lenses

```
#bin/lenses
```

8. Cek ke browser -> IPAddress:9991 [9].



Diatas kami menjalankan eksperimen pada 2 mesin Linux, masing-masing dengan RAM 6 dan 1 GB. Kedua mesin terhubung dengan jaringan virtual. salah satu dari mesin digunakan sebagai broker dan mesin lainnya digunakan sebagai aplikasi producer atau consumer. Dan hasil implementasi tersebut berhasil berjalan dengan baik

KESIMPULAN

Kafka adalah solusi untuk masalah waktu nyata dari solusi perangkat lunak apa pun, yaitu, untuk menangani volume informasi waktu nyata dan mengarahkannya ke banyak konsumen dengan cepat. Kafka menyediakan integrasi tanpa batas antara informasi produsen dan konsumen tanpa menghalangi produsen informasi dan tanpa memberi tahu produsen siapa konsumen akhir [2].

Kafka menyediakan API yang mirip dengan sistem pesan dan memungkinkan aplikasi untuk menggunakan peristiwa log secara real time. Ini sangat menyederhanakan infrastruktur.

Kami menguji kafka API untuk producer dan consumer dengan menggunakan bahasa pemrograman python. Kafka menangani seluruh publikasinya dan berlangganan sistem pesan dengan bantuan empat API yaitu, API produsen, konsumen API, API streaming, dan API konektor.

REFERENSI

- [1] Thein, K. M. M. (2014). Apache kafka: Next generation distributed messaging system. *International Journal of Scientific Engineering and Technology Research*, 3(47), 9478-9483.
- [2] Shaheen, J. (2017). Apache Kafka: real time implementation with Kafka architecture review. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 109, 35-42.
- [3] Salmaa. 2021. Pengertian Metode Penelitian, Tujuan, Macam, dan Contoh Lengkapnya. <https://penerbitdeepublish.com/pengertian-metode-penelitian/> dipublish 11 Februari 2021.
- [4] Garg, N. (2013). Apache kafka (pp. 30-31). Birmingham, UK: Packt Publishing.
- [5] MTI Binus. 2018. Big Data Messaging dengan Apache Kafka <https://mti.binus.ac.id/2018/06/28/big-data-messaging-dengan-apache-kafka/>. di publish 28 Jun 2018.
- [6] Momtselidze, N., & TSITSAGI, A. (2015). Apache kafka-real-time data processing. *Journal of Technical Science and Technologies*, 4(2), 31-34.
- [7] Amaldi, Wahyu. 2021. Apache KAFKA Adalah ? API Streaming data Pipeline. <https://ilmuprogram.com/2021/08/09/apache-kafka-api-streaming-data-pipeline/> dipublish 9 Agustus, 2021.
- [8] <https://kafka.apache.org/quickstart>
- [9] <https://docs.lenses.io/4.2/installation/linux/>

Rancang Bangun Alat Kendali *Smart Building* Berbasis Wemos Pada PT. Citra Solusi Pratama

Tata Sutabri^{1*)}, Muhammad Bahrul Lutfianto²⁾, Yohanes Bowo Widodo³⁾, Rio Andriyat Krisdiawan⁴⁾

¹⁾²⁾Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Respati Indonesia

³⁾Fakultas Komputer, Universitas Mohammad Husni Thamrin

⁴⁾Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Kuningan

Correspondence Author: tata.sutabri@gmail.com

DOI : <https://doi.org/10.37012/jtik.v8i1.851>

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi yang pesat mempengaruhi perkembangan industri elektronika. Perubahan sistem analog menjadi sistem digital merupakan salah satu hal yang menjadikan perkembangan perangkat elektronik menjadi sangat cepat. Salah satu perangkat elektronik yang berkembang pesat saat ini adalah perangkat elektronik untuk *smart building*. Dari latar belakang tersebut peneliti tertarik untuk membuat alat kendali *smart building* dengan menggunakan Wemos D1 mini dan berbasis web kontrol. *Smart building* dirancang dengan menggunakan perangkat keras seperti Wemos D1 mini, modul relay, kabel jumper, lampu serta laptop untuk menampilkan web kontrol monitoring lampu dan alat elektronik lainnya. Modul relay akan mengendalikan lampu yang akan dikontrol oleh Wemos D1 mini sebagai mikrokontrolernya. Selanjutnya dari Wemos D1 mini akan menyimpan program yang sudah dibuat untuk menjalankan relay dan lampu secara *realtime* dari laptop menggunakan media konektivitas internet. Aplikasi *smart building* di laptop akan menampilkan dan menyimpan data yang telah diterima dari *software* arduino.

Kata kunci: *Smart building*, Wemos, Arduino Uno, Elektronik

Abstract

The rapid development of information technology affects the development of the electronics industry. The change from an analog system to a digital system is one of the things that makes the development of electronic devices very fast. One of the rapidly growing electronic devices today is electronic device for smart building. From this background, researchers are interested in making a smart building control device using Wemos D1 mini and web-based control. Smart building is designed using hardware such as Wemos D1 mini, relay module, jumper cable, lamp and laptop to display web control, monitoring of lights and other electronic devices. The relay module will control the lights which will be controlled by the Wemos D1 mini as the microcontroller. Furthermore, the Wemos D1 mini will save the program that has been made to run relays and lights in real time from a laptop using internet connectivity media. The smart building application on the laptop will display and save the data that has been received from the Arduino software.

Keywords: *Smart building*, Wemos, Arduino Uno, Electronics

PENDAHULUAN

Smart building merupakan salah satu kemajuan teknologi yang baru, gedung-gedung yang dulunya masih menggunakan pengoperasian manual sekarang dijadikan serba otomatis. Beberapa gedung sudah mulai canggih dilengkapi dengan sensor-sensor dan alat

pengontrol, semua itu juga dikarenakan teknologi sistem *embedded* semakin maju. Sistem *embedded* adalah suatu sistem atau serangkaian elektronik digital yang merupakan bagian dari suatu sistem yang lebih besar, yang biasanya bukan berupa sistem elektronik. Kata *embedded* menunjukkan bahwa dia merupakan bagian yang tidak dapat berdiri sendiri. Dengan perkembangan sistem *embedded* semua bisa dibuat serba canggih, seperti halnya pada gedung-gedung baik perusahaan maupun pabrik, sistem dengan penerapan *internet of things* berbasis *mikrokontroler* Wemos sudah berkembang.

Smart Building adalah bagian dari tema *internet of things*, yaitu suatu cara untuk menghubungkan berbagai perangkat atau mesin sehingga dapat memberi kemampuan pada manusia dalam mengontrol berbagai aspek bangunan dan sekitarnya. Konsep otomatisasi bangunan telah dikenal selama beberapa dekade terakhir, salah satu konsep yang cukup populer dalam *internet of things* adalah konsep *smart home* atau rumah pintar. *Smart home* mengacu pada pengendalian peralatan dan fitur rumah tangga sebagai wujud penerapan teknologi komputer dan informasi. Dalam beberapa tahun terakhir, popularitas bangunan pintar meningkat pesat karena kesederhanaan dan keterjangkauannya. maka dari itu, dengan pesatnya pertumbuhan internet, potensi remot kontrol dan pemantauan peralatan menjadi semakin besar untuk dapat dikembangkan.

Smart Home atau Rumah Pintar adalah bagian dari inovasi IoT (Internet of Things), di mana seluruh benda atau perabotan sehari-hari “dibuat menjadi pintar” karena integrasi teknologi didalam bentuk chip serba bisa. Smart Home atau Smart House (Rumah Pintar) adalah istilah yang biasa dipakai untuk membuat tempat tinggal yang mempunyai peralatan, pencahayaan, pemanas, pendingin ruangan, TV, komputer, sistem audio & video hiburan, keamanan, dan juga sistem kamera bisa berkomunikasi satu sama lain dan bisa dikendalikan dari jarak jauh. Pengendalian peralatan di tempat tinggal dapat dilakukan dari jarak yang jauh melalui smarthphone atau internet. Teknologi Smart Home ini memungkinkan pemilik tempat tinggal bisa mengontrol keamanan rumahnya dengan menggunakan satu alat saja. (Widodo, Ichsan, & Sutabri, 2020)

Permasalahan yang dihadapi oleh *office boy* atau *security* adalah kurangnya kesadaran untuk mematikan lampu di saat hari libur panjang. Karena ketika kantor sedang libur panjang terkadang muncul permasalahan, apakah alat elektronik ada yang masih hidup atau sudah dimatikan semua? dan apakah kantor aman? Penggunaan aplikasi *smart building* akan memudahkan *office boy* atau *security* ketika sedang libur panjang tanpa harus

memikirkan keadaan kantor. Penggunaan *smart building* ini akan meningkatkan efisiensi, kenyamanan, keamanan serta penghematan biaya pembayaran listrik.

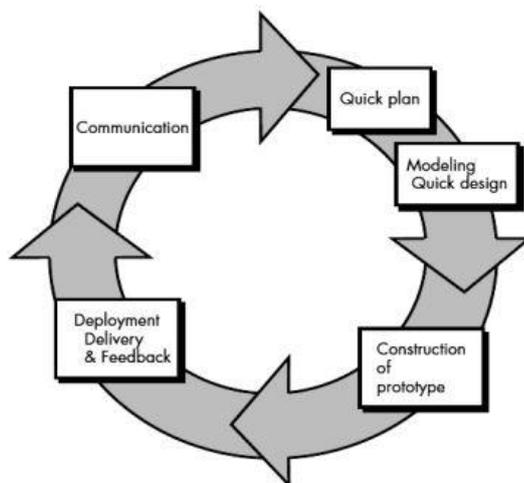
Sistem yang sedang berjalan pada PT. Citra Solusi Pratama masih menggunakan sistem manual. Saat menghidupkan dan mematikan lampu dan pendingin ruangan harus dilakukan karyawan dengan menekan tombol *on* dan *off* pada saklar yang ada di dinding. Jika saklar berada di lantai satu maka karyawan harus ke lantai satu, jika saklar berada di lantai dua maka karyawan harus ke lantai dua dan jika saklar berada di lantai tiga maka karyawan harus ke lantai tiga dan seterusnya. Dengan masih menggunakan sistem seperti itu maka kurang efisien dalam hal waktu untuk menyalakan dan mematikan lampu atau peralatan elektronik lainnya.

Salah satu hardware dari pengembangan *mikrokontroler* berbasis *internet of things* adalah Wemos D1 mini, yang merupakan sebuah *mikrokontroler* hasil pengembangan berbasis modul ESP8266. Masih terdapat modul wifi yang berbasis ESP8266 seperti NodeMCU yang sering digunakan sebagai penghubung internet antara arduino ke *smartphone* dan laptop melalui jaringan wifi. Modul wemos D1 mini ini diciptakan untuk solusi dari mahalnya sebuah modul wireless yang berbasis *mikrokontroler*. Dengan adanya *mikrokontroler* wemos D1 ini biaya yang dikeluarkan untuk membuat sebuah proyek yang berbasis *internet of things* jadi lebih sedikit.

METODE

Dalam perancangan alat kendali *smart building* diperlukan cara-cara untuk mengembangkan alat tersebut guna mendapatkan alat yang handal dan sesuai dengan yang diharapkan.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *prototyping*. Metode *prototyping* dapat digunakan untuk menghubungkan pemahaman pengguna mengenai hal teknis dan spesifikasi kebutuhan kepada pengembang perangkat lunak. Model *prototyping* dimulai dari pengumpulan kebutuhan pengguna terhadap perangkat lunak yang akan dibuat. Lalu dibuatlah program *prototype* agar pengguna lebih terbayang dengan apa yang sedang dikembangkan.



Gambar 1. Metode *Prototyping*

Berdasarkan metode *prototyping* yang digambarkan diatas, maka dapat diuraikan masing-masing tahap dalam model tersebut adalah sebagai berikut:

1. *Communication*

Komunikasi antara tim pengembang perangkat lunak dengan para pengguna, tim pengembang akan melakukan pertemuan dengan para *stakeholder* untuk mendefinisikan sasaran keseluruhan perangkat lunak yang akan dikembangkan.

2. *Quick plan*

Mengidentifikasi spesifikasi kebutuhan apapun yang saat ini diketahui dan menggambarkan area-area dimana *prototype* perangkat bisa mulai dikembangkan.

3. *Modeling Quick Design*

Iterasi pembuatan *prototype* direncanakan dengan cepat dan permodelan dalam bentuk rancangan tepat, suatu rancangan cepat berfokus pada representasi semua spek perangkat lunak yang akan dilihat oleh pengguna akhir.

4. *Construction Of Prototype*

Rancangan antarmuka pengguna atau format tampilan, rancangan cepat akan memulai konstruksi pembuatan *prototype*.

5. *Deployment Delivery & Feedback*

Prototype kemudian akan diserahkan kepada *stakeholder* dan kemudian mereka akan melakukan evaluasi-evaluasi tertentu terhadap *prototype* yang telah dibuat sebelumnya.

Penelitian bertempat di kantor PT. Citra Solusi Pratama yang beralamat di Jl. Bambu Apus Raya No.80, RT.9/RW.3, Bambu Apus, Kec. Cipayung, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 13890. Kantor PT. Citra Solusi Pratama merupakan bagian dari perusahaan Proxis Group yang berdiri sejak bulan November 2010 dan memiliki 3 kantor utama yang semuanya berada di Jakarta. Yang pertama beralamat di Menara Palma, Jl. Rasuna Said Blok X2 Kav 6, Kuningan, Jakarta 12950. Yang kedua merupakan kantor operasional dan beralamat di Graha Proxis, Jl. Bambu Apus Raya No.80, RT.9/RW.3, Bambu Apus, Kec. Cipayung, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 13890. Dan kantor yang ketiga difungsikan sebagai warehouse dan laboratorium beralamat di Jl. Perdagangan no.32, Jakarta Timur 13880.

PT. Citra Solusi Pratama, merupakan perusahaan IT yang lahir pada tahun 2010 dan bergerak di bidang IT. PT. Citra Solusi Pratama berfokus pada penyediaan layanan dan produk:

1. IT Consultan
2. Implementator dan Integrator
3. Teknologi Informasi Komunikasi dan Multimedia (ICT-M)
4. Hardware Supply dan Maintenance
5. Layanan terintegrasi mulai dari konsultasi, perencanaan, manajemen proyek, dukungan implementasi, dukungan pengadaan perangkat, dukungan pencegahan-perawatan-pemeliharaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Di kantor yang berlahan luas, *smart building* akan terasa lebih terasa manfaatnya. Karena akan menjadi lebih efisien dan menghemat waktu untuk menyalakan atau mematikan perangkat elektronik dari jarak jauh.

Secara umum peralatan yang menggunakan elektronik bisa digabungkan ke dalam sistem *smart building*. Mulai dari ruang *project*, ruang manajer, ruang direktur, taman hingga perangkat *server* yang ada di dalam kantor.

Peralatan elektronik dalam sistem *smart building* adalah seperti:

1. Pengendalian lampu

Pengguna dapat mengendalikan semua lampu atau segala peralatan elektronik di dalam dan di luar kantor dengan hanya menggunakan satu pengontrol pusat yang terintegrasi oleh internet melalui *smart building*. Disini pengguna dapat mengontrol keadaan nyala atau mati lampu dan peralatan elektronik yang

terhubung. Pengguna dapat mematikan lampu atau peralatan elektronik yang berada di lantai atas maupun di dalam ruangan yang lain seperti ruangan *project*, ketika berada di pos *security* tanpa harus menyentuh saklar.

2. Penyejuk ruangan

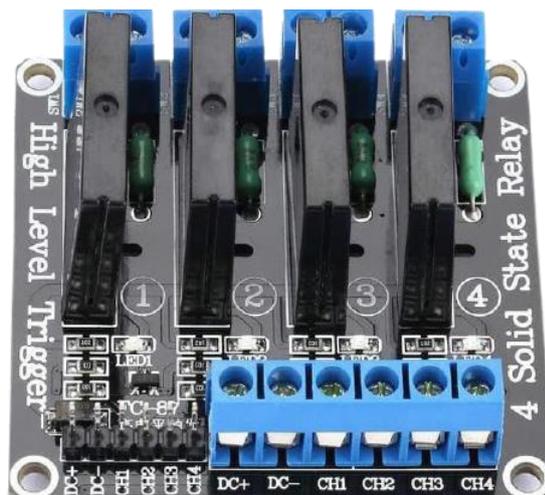
Memastikan ruangan dalam keadaan suhu yang nyaman ketika pengguna berada di dalam kantor, penyejuk ruangan di dalam kantor bisa dinyalakan dan dimatikan menggunakan alat kontrol *smartphone* atau laptop.

Wemos D1 mini merupakan module development board yang berbasis wifi dari keluarga ESP8266 yang dapat diprogram menggunakan software IDE arduino seperti halnya dengan NodeMCU. Salah satu kelebihan dari Wemos D1 mini ini dibandingkan dengan module development board berbasis ESP8266 lainnya yaitu adanya modul shield untuk pendukung hardware plug and play.



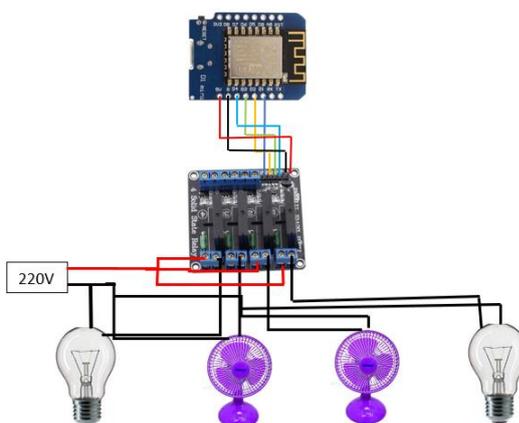
Gambar 2. Board Wemos D1 mini

Modul *relay* adalah salah satu piranti yang beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontaktor guna memindahkan posisi *on* ke *off* atau sebaliknya dengan memanfaatkan tenaga listrik. Peristiwa tertutup dan terbukanya kontaktor ini terjadi akibat adanya efek induksi magnet yang timbul dari kumparan induksi listrik. Perbedaan yang paling mendasar antara *relay* dan sakelar adalah pada saat pemindahan dari posisi *on* ke *off*. *Relay* melakukan pemindahannya secara otomatis dengan arus listrik, sedangkan sakelar dilakukan dengan cara manual. Modul *Relay* digunakan untuk membuat rangkaian *relay* menggunakan *board* Wemos D1 mini, sehingga bisa mengendalikan *relay* untuk menyalakan atau mematikan alat yang berarus besar atau peralatan listrik seperti lampu, kipas angin, dan AC.



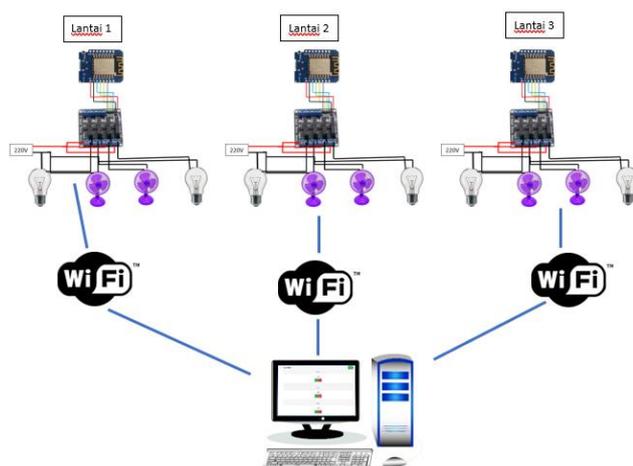
Gambar 3. Modul Relay

Pada tahap perakitan perangkat keras pada gambar 4 terdiri dari Wemos D1 mini, solid state relay (SSR) 4 channel, kabel jampet, lampu dan pendingin ruangan. Modul relay digunakan untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi yang nanti hasilnya akan dikirim ke Wemos D1 mini. Wemos sebagai mikrokontroler akan meneruskan informasi melalui internet ke web kontrol sebagai media kontroling lampu dan pendingin ruangan. Alat ini akan terpasang pada 3 lantai yang akan dikontrol oleh satu kontrol terpusat.



Gambar 4. Rangkaian Alat *Smart Building*

Skematik keseluruhan rangkaian menerangkan keseluruhan prototype dirancang. Pada gambar 5 terdapat modul board Wemos D1 mini, web control, baterai, relay dan lampu. Wemos D1 mini sebagai kontroler dari keseluruhan rangkaian, sedangkan baterai digunakan sebagai tegangan pada Wemos D1 mini dan relay digunakan untuk mengendalikan lampu dan web control digunakan untuk controlling dan memonitor lampu.



Gambar 5. Alat Dan Sistem *Smart Building*

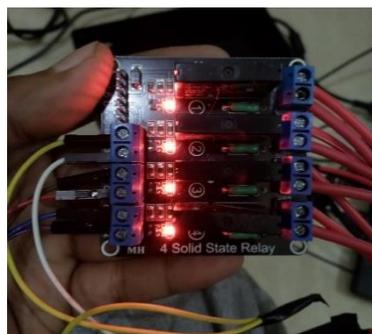
Implementasi alat dengan system web control adalah melakukan integrasi antara alat smart building dengan system web control, yang nanti akan digunakan untuk mengendalikan alat smart building. System web control dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman php. Mysql sebagai database digunakan untuk mencatat aktivitas dari control Wemos. Pada saat menyalakan atau mengklik on pada web control maka Wemos akan memerintahkan relay untuk menyalakan peralatan yang terhubung dengan relay sesuai dengan channel yang di posisikan on tersebut. Media komunikasi alat smart building menggunakan komunikasi wifi sebagai penghubung antara Wemos dengan system control.

Alat smart building akan menerima perintah dari system web control. Jika web control memerintahkan logika angka 1 maka relay akan menyala dan peralatan elektronik yang terhubung akan menyala juga. Jika system web control memberikan perintah logika angka 0 maka relay akan mati dan peralatan elektronik yang terhubung ke relay tersebut akan mati.

Pengujian alat dimaksudkan untuk menguji semua elemen-elemen perangkat keras maupun perangkat lunak yang dibuat apakah sudah sesuai dengan apa yang diharapkan. Melakukan uji coba pada masing-masing blok rangkaian yang bertujuan untuk mendapatkan hasil yang sesuai dan mengetahui fungsi atau cara kerja alat dalam melakukan pengontrolan terpusat *smart building*.

Pengujian relay bertujuan untuk melihat bahwa relay jenis solid state relay (SSR) 4 chanel berfungsi dengan baik. Dapat menjadi saklar yang nanti akan dikontrol oleh Wemos dan akan di teruskan ke system web control.

```
lampu1 ON  
lampu2 ON  
lampu3 ON  
lampu4 ON  
-13.495  
lampu1 = 1  
lampu2 = 1  
lampu3 = 1  
lampu4 = 1
```



Gambar 6. Pengujian Relay dengan Wemos D1 Mini

Pada gambar 6 dijelaskan serial monitor on akan memberikan perintah logika angka 1 dan membuat indikator pada modul relay hidup.

Pengujian alat smart building dengan *system web control* untuk mengetahui bahwa *system web control* sudah terintegrasi dengan alat *smart building*. Pada saat *system web control* menekan tombol *off* maka *system web control* akan memberikan perintah logika angka 0 kepada alat *smart building* melalui komunikasi menggunakan jaringan wifi yang nanti akan diterima oleh alat *smart building* dan akan menerima perintah berupa logika angka 0 yang akan diteruskan kepada relay untuk mematikan channel yang mendapat logika angka 0 dari *system web control*.

Alat **smart building** ini akan diterapkan pada gedung tiga lantai dengan menggunakan 1 alat *smart building* untuk 1 lantai jadi untuk mengontrol 3 lantai maka akan membutuhkan 3 alat *smart building*. Untuk pemasangan alat *smart building* sangat mudah dengan menghubungkan peralatan elektronik ke konektor yang ada pada alat *smart building*. Setelah itu melakukan konfigurasi alat dengan cara menghubungkan alat dengan jaringan wifi yang terdapat 1 jaringan dengan *sistem web control* agar alat yang terdapat pada 3 lantai dapat di control oleh 1 kontrol terpusat.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil analisis dan perancangan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

Pembuatan alat kendali smart building menggunakan modul relay berbasis mikrokontroler Wemos D1 mini. Alat kendali smart building ini dapat dikontrol ketika dalam satu segmen ip address yang sama. Alat yang dirancang dan dibangun ini dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan, hal ini terbukti dengan pengujian response pada pengguna.

Dalam pengembangan pembuatan alat kendali smart building berbasis Wemos D1 mini masih dapat dikembangkan lagi sebagai berikut:

Menambahkan fitur lain yang belum ada seperti menghubungkan personal computer, TV display, CCTV dan lain sebagainya. Perlu adanya monitoring secara berkala agar alat ini tetap bekerja secara maksimal. Perlu adanya dukungan dari management seandainya alat kendali smart building di implementasikan pada kantor PT. Citra Solusi Pratama.

REFERENSI

- Azifah, S. K., & Waspada, I. (2017). Rancang Bangun Smart Building Dalam Memantau Dan Mengendalikan Lampu Secara Realtime Berbasis Websocket. *INFOKAM*, 13(2).
- Kusuma, N. A. A. (2018). Rancang bangun smart home menggunakan wemos d1 r2 arduino compatible berbasis esp8266 esp-12f (Bachelor's thesis, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Rusdiansyah, R. (2018). Membangun Prototype Sistem Informasi Arsip Elektronik Surat Perjanjian Kerjasama Pada Business Support Departement. *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*, 14(2), 157-162.
- Kasuma, H. (2013). Rancang Bangun Pengendali Komunikasi Serial Modem Menggunakan Mikrokontroler Sebagai Alat Kontrol Jarak Lampu Penerangan (Doctoral Dissertation, Stmik Atma Luhur).
- Masykur, F., & Prasetyowati, F. (2016). Aplikasi rumah pintar (smart home) pengendali peralatan elektronik rumah tangga berbasis web. *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput*, 3(1), 51-58.
- Widodo, Y. B., Ichsan, A. M., & Sutabri, T. (2020). Perancangan Sistem Smart Home Dengan Konsep Internet Of Things Hybrid Berbasis Protokol Message Queuing Telemetry Transport. *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer*, 124.
- <https://www.wemos.cc/en/latest/> diakses pada tanggal 23 april 2021
- Syahwil, Muhammad. (2013). *Panduan Mudah Simulasi & Praktek Mikrokontroler Arduino*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- https://www.researchgate.net/figure/Gambar-2Model-PrototypePressman-2010_fig1_327719365 diakses pada tanggal 15 mei 2021
- <https://proxis.co.id/> diakses pada tanggal 28 mei 2021

Perancangan Sistem *Monitoring* Nutrisi pada Tanaman Hidroponik Berbasis Arduino Uno

Yohanes Bowo Widodo^{1*)}, Ahmad Gunawan²⁾, Tata Sutabri³⁾

¹⁾²⁾Program Studi Teknik Informatika, Universitas Mohammad Husni Thamrin

³⁾Program Studi Sistem Informasi, Universitas Respati Indonesia

Correspondence Author: ybowowidodo@gmail.com,

DOI : <https://doi.org/10.37012/jtik.v8i1.850>

Abstrak

Tanaman hidroponik merupakan budi daya tanaman yang memanfaatkan air, untuk menggantikan media tanah sebagai penanaman. Dikarenakan hidroponik menggunakan media air sebagai media utamanya, untuk itu tanaman hidroponik ditekankan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi sebagai pengganti sumber nutrisi dari media tanah. Tanaman hidroponik akan tumbuh lebih unggul dari pada tanaman biasa. Untuk itu tanaman hidroponik membutuhkan Sistem Monitoring Nutrisi. Sistem ini menggunakan Arduino Uno yang bekerja secara *real time* agar nutrisi pada tanaman hidroponik tetap terjaga dengan baik. Nutrisi yang baik akan menghasilkan pertumbuhan tanaman hidroponik yang maksimal. Alat yang dirancang menggunakan Arduinino Uno sebagai pengendali, sensor TDS Meter untuk mengukur nilai TDS (Total Dissolved Solids), Keypad sebagai parameter minimal nilai analog TDS, LCD (Liquid Crystal Display) I2C 16x2 menampilkan hasil dari sensor dan hasil parameter yang sudah diprogram pada Arduino Uno. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilaksanakan menunjukkan hasil persentase kesalahan sebesar 6,23% dan hasil dari pengukuran sensor TDS dapat ditampilkan pada LCD yang sudah diprogram untuk menampilkan informasi cukup atau tidaknya kandungan nutrisi pada tanaman hidroponik tersebut.

Kata Kunci : Sensor TDS, Monitoring, Arduinino Uno, Hidroponik

Abstract

Hydroponic plants are plants that use water to replace soil as a planting medium. Because hydroponics uses water as the main medium, for that hydroponic plants are emphasized to meet nutritional needs as a substitute for nutrient sources from soil media. Hydroponic plants will grow superior to ordinary plants. For that hydroponic plants need a Nutrition Monitoring System. This system uses Arduino Uno which works in real time so that the nutrients in hydroponic plants are maintained properly. Good nutrition will produce maximum hydroponic plant growth. The tool is designed to use Arduinino Uno as a controller, TDS Meter sensor to measure the TDS (Total Dissolved Solids) value, Keypad as a minimum parameter of TDS analog value, LCD (Liquid Crystal Display) I2C 16x2 displays the results of the sensor and the results of the parameters that have been programmed on the Arduino Uno. Based on the results of the tests that have been carried out, the results show the percentage error of 6.23% and the results of the TDS sensor measurements can be displayed on an LCD that has been programmed to display information on whether or not the nutrient content of the hydroponic plant is sufficient.

Keywords: TDS Sensor, Monitoring, Arduino Uno, Hydroponics

PENDAHULUAN

Teknologi pada saat ini terus berkembang dengan pesat. Perkembangan teknologi yang sangat canggih pada zaman modern ini, diantaranya sistem kendali, sistem monitoring dan deteksi. Semua sistem saat ini dapat bekerja sendiri bahkan sistem dapat belajar sendiri. Negara-negara maju maupun berkembang banyak menggunakan sistem seperti ini sebagai alat pendukung kerja, tidak hanya dibidang industri ataupun perkantoran melainkan sudah merambah pada bidang pertanian.

Sekarang kota-kota besar merupakan tempat yang sangat padat dengan gedung perkantoran ataupun komplek perumahan, jauh dari kesan hijau dan asri. Hidroponik dapat menjadi solusi bagi orang yang suka bercocok tanam yang hidup di perkotaan. Metode cocok tanam hidroponik menambah ragam pertanian modern yang berkembang saat ini. Tanaman hidroponik merupakan suatu budidaya dengan menggunakan media tanam bukan berupa tanah melainkan menggunakan media tanam air. Kebutuhan air untuk tanaman hidroponik lebih sedikit jika dibandingkan kebutuhan air pada budidaya dengan menggunakan media tanah.

Hidroponik dalam penanamannya perlu berada di bawah sinar matahari agar tanaman dapat berfotosintesis. Hidroponik juga membutuhkan air bernutrisi yang terus bersirkulasi melewati akar tanaman agar tanaman tumbuh dengan baik. Berada di bawah sinar matahari, dengan air yang bersirkulasi, mempercepat proses penguapan air. Hal tersebut menyebabkan kadar nutrisi didalam air pun juga akan berubah. Pengawasan yang kurang dari petani sering kali membuat tanaman tidak menyerap nutrisi dengan baik. Nutrisi yang tidak stabil dikarenakan penguapan air, sehingga perlu pengontrolan nutrisi pada tanaman hidroponik. Pengontrolan nutrisi tanaman kurang efektif jika dilakukan secara manual oleh manusia. Oleh karena itu perlu adanya sistem monitoring nutrisi pada tanaman hidroponik secara langsung dan terotomatisasi.

METODE

Istilah *hydroponics* (di Indonesiakan menjadi hidroponik) diperkenalkan oleh W.A. Setchell dari Universitas California. Sehubungan dengan keberhasilan W.F. Gericke dari Universitas yang sama, dalam pengembangan teknik bercocok tanam dengan air sebagai media tanam. Semula, Gericke memakai istilah *aquaculture* ketika itu ia melaporkan hasil percobaannya. Tetapi karena istilah ini sudah lebih dulu dipakai bagi kegiatan lain (yaitu menumbuhkan tanaman dan binatang air), maka ia mempermasalahkan perlunya istilah baru

bagi cara bercocok tanam baru itu. Dan W.A. Setchell mengusulkan *Hydroponics* (dari kata Yunani *hydro* [air] dan *ponos* [kerja]), karena yang dimaksud memang pengerjaan air atau *hydroculture* sebagai lawan dari *geoponics* (istilah Yunani bagi *agriculture*) yang sudah lebih dulu kita kenal sebagai pengerjaan tanah atau bercocok tanam. (Komaludin, 2018: 3)''.

Hidroponik DFT (Deep Flow Technique) disebut sebagai penyempurnaan dari sistem NFT (Nutrient Film Technique) dan dapat dijadikan pilihan sistem hidroponik untuk skala usaha di perkotaan. DFT memiliki banyak persamaan dengan NFT dari sisi bentuk instalasi dan jenis tanaman yang dapat dibudidayakan. (Harianto, 2017:58).

Perbedaan utama NFT dengan DFT adalah instalasi DFT dibuat datar tanpa kemiringan tertentu. Perbedaan kedua, adanya water level atau pengatur ketinggian air di bagian output air pada talang/pipa yang akan mengalir kembali ke wadah penampung nutrisi. Fungsi dari water level ini adalah untuk mengatur nutrisi agar dapat menggenangi pada instalasi hingga ketinggian sekitar 5 cm dan menyentuh atau menggenangi akar tanaman sehingga tanaman dapat menyerap nutrisi secara terus menerus.

Kelebihan dari sistem DFT adalah nutrisi tidak perlu dialirkan terus menerus seperti pada sistem NFT, tetapi dapat dialirkan secara berkala beberapa jam sekali. Artinya, ada penghematan tenaga listrik karena mesin air tidak perlu dialirkan secara terus-menerus. Sistem ini juga bermanfaat pada daerah yang sering mati lampu karena nutrisi pada talang/pipa air tidak akan segera habis.

Total padatan (TS) adalah jumlah kandungan semua padatan baik tersuspensi, koloid, dan terlarut dalam sampel air. Total Suspended Solid (TSS) adalah bagian dari padatan organik dan anorganik yang dapat disaring, yang terdiri dari:

1. Fixed TSS yaitu senyawa mineral yang tidak dapat teroksidasi oleh panas, inert, yang merupakan bagian dari padatan tersuspensi.
2. Volatile TSS merupakan senyawa organik yang mudah menguap, teroksidasi oleh panas, yang merupakan bagian dari padatan tersuspensi.

Total Dissolved Solid (TDS) merupakan Bagian dari padatan organik dan anorganik yang tidak dapat disaring, yang memiliki ukuran partikel kurang dari 10-3 μ m. TDS yaitu senyawa mineral yang terdapat pada padatan terlarut. Volatile TDS yaitu senyawa organik yang terdapat pada padatan terlarut. Dapat didiamkan (*Settleable Solid*) merupakan bagian dari padatan organik dan anorganik yang mengendap dalam 1 jam. Indikasi perkiraan pengendapan di tangki sedimentasi. (Sari et al., 2020:164).

Nutrisi merupakan substansi organik yang dibutuhkan organisme untuk fungsi pertumbuhan. Nutrisi sangat berpengaruh pada pertumbuhan tanaman. Unsur garam mineral tersebut biasanya tinggal dibawah tanah yang memiliki tingkat kesuburan tertentu. Larutan nutrisi pada sistem hidroponik merupakan hal utama dan mutlak diperlukan karena media tanam yang digunakan, baik air maupun substrat, sedikit atau bahkan tidak sedikit mengandung unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Larutan ini dibuat dengan cara melarutkan garam-garam nutrisi yang mengandung semua unsur esensial bagi tanaman, baik hara makro maupun hara mikro, pada kepekatan tertentu (Aini & Azizah, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Arduino merupakan perangkat lunak dan perangkat keras yang ditujukan untuk memudahkan dan mempercepat pembuatan proyek-proyek elektronika. Dalam hal ini, papan Arduino menyatakan perangkat keras dan Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) menyatakan perangkat lunak yang digunakan untuk memprogram perangkat keras tersebut.

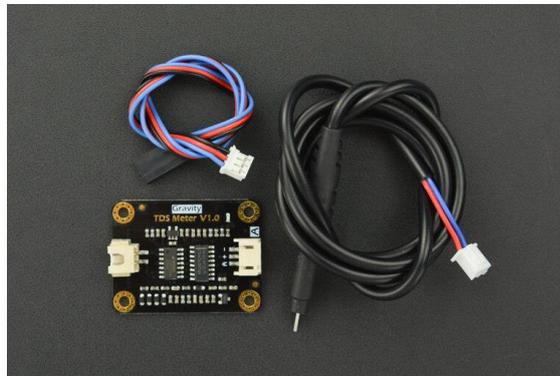
Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan pemrograman aplikasi mikrokontroler mulai dari menuliskan source program, kompilasi, upload hasil kompilasi dan uji coba secara terminal serial. (Tata Sutabri, 2021)



Gambar 1. Arduino

Papan Arduino sendiri ada bermacam-macam. Salah satu yang populer adalah Arduino Uno seperti yang ditunjukkan di gambar 1. Papan ini mengandung sebuah mikrokontroler buatan Atmel yang menjadi pusat pengendali perangkat keras dan sejumlah pin untuk kepentingan operasi masukan (input) dan keluaran (output). Catudaya dapat diperoleh dari PC melalui kabel USB. Kabel ini juga sekaligus menjadi media untuk berkomunikasi antara Arduino dan PC.

Sensor TDS (*Total Dissolved Solid*) meter kit kompatibel dengan Arduino untuk mengukur nilai TDS air, untuk mencerminkan kebersihan air. Ini dapat diterapkan air pada rumah tangga, hidroponik dan bidang pengujian kualitas air lainnya.

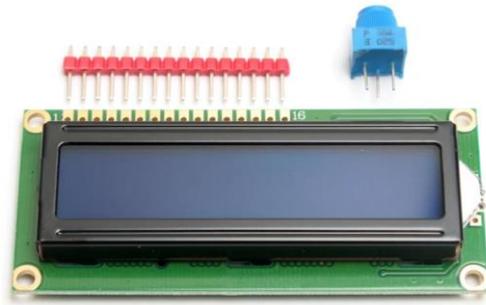


Gambar 2. Sensor TDS

TDS (Total Dissolved Solids) menunjukkan berapa miligram padatan terlarut yang terlarut dalam satu liter air. Secara umum, semakin tinggi nilai TDS, semakin banyak padatan terlarut yang terlarut dalam air, dan semakin kurang bersihnya air. Oleh karena itu, nilai TDS dapat digunakan sebagai salah satu acuan untuk mencerminkan kebersihan air.

LCD (*Liquid Crystal Display*) 16x2 merupakan sebuah komponen yang digunakan untuk menampilkan tampilan dengan bahan berupa kristal cair. LCD ini banyak ditemui pada alat-alat elektronik seperti kalkulator dan televisi. LCD ini memiliki 16 kolom dan 2 baris. LCD ini memiliki 16 pin kaki. (Nugroho et al., 2020:30)

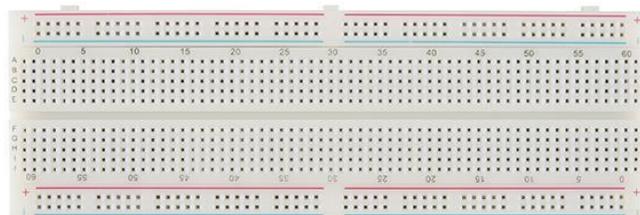
Sering disebut sebagai titik cahaya, namun kristal cair ini tidak memancarkan cahaya. Sumber cahaya di dalam sebuah perangkat LCD adalah lampu neon berwarna putih di bagian belakang susunan kristal cair. Titik cahaya yang jumlahnya puluhan ribu bahkan jutaan inilah yang membentuk tampilan citra. Kutub kristal cair yang dilewati arus listrik akan berubah karena pengaruh polarisasi medan magnetik yang timbul dan oleh karenanya akan hanya membiarkan beberapa warna diteruskan sedangkan warna lainnya tersaring. Dalam menampilkan karakter untuk membantu menginformasikan proses dan control yang terjadi dalam suatu program digunakan LCD juga. Yang sering digunakan dan paling populer adalah LCD dengan banyak karakter 16x2.



Gambar 3. LCD 16 x 2

Breadboard adalah board yang digunakan untuk membuat rangkaian elektronik sementara dengan tujuan uji coba atau prototipe tanpa harus menyolder. Dengan memanfaatkan breadboard, komponen-komponen elektronik yang dipakai tidak akan rusak dan dapat digunakan kembali untuk membuat rangkaian yang lain. Breadboard umumnya terbuat dari plastik dengan banyak lubang-lubang di atasnya. Lubang-lubang pada breadboard diatur sedemikian rupa membentuk pola sesuai dengan pola jaringan koneksi di dalamnya. (Fauzan et al., 2019:42)

Project board merupakan papan proyek yang sebuah sirkuit elektronika sebagai dasar konstruksi dan prototype suatu rangkain elektronika. Project board atau sering disebut bread board, banyak digunakan dalam merangkai komponen karena penggunaan yang menancapkan ke papan proyek dan tidak perlu melalui tahap penyolderan. Sehingga dapat digunakan kembali dengan mengganti kabel yang berbeda jika terdapat kesalahan atau kerusakan pada kebel yang tertancap pada project board.



Gambar 4. Breadboard

Project board memiliki lima klip pengunci pada setiap setengah barisnya, ini berlaku pada semua jenis dan ukuran project board. Dengan begitu, hanya dapat menghubungkan lima komponen pada satu bagian atau setengah dari satu baris pada project board. Pada project board juga terdapat angka dan huruf, yang berfungsi untuk memudahkan dalam merangkai perangkat prototype yang dibuat. Sirkuit rangkaian yang dibuat mungkin saja rumit dan cukup kompleks dan bisa saja akan terjadi sebuah kesalahan pada rangkaian yang

bisa berpengaruh pada kerusakan komponen. Untuk itu dengan memahami fungsi dan cara kerja project board akan meminimalisir kesalahan dalam merangkai komponen elektronika.

Keypad adalah perangkat input kecil yang kompak yang menerima input pengguna dan diproses oleh Mikrokontroler. Perangkat ini digunakan seperti di telepon umum, Kalkulator, Kunci digital, pompa bensin dan lain-lain. Keypad ada berbagai jenis, salah satunya adalah keypad membran, ukurannya lebih tipis dan dapat menempel di atas proyek kreatif yang dibuat. (Nugroho et al., 2020:78).

Keypad merupakan saklar-saklar push button yang disusun secara matriks yang berfungsi untuk menginput data seperti, input pintu otomatis, input absensi, input datalogger dan sebagainya. Saklar-saklar push button yang menyusun keypad yang digunakan umumnya mempunyai 3 kaki dan 2 kondisi, kondisi pertama yaitu pada saat saklar tidak ditekan, maka antara kaki 1, 2 dan 3 tidak terhubung.



Gambar 5. *Membrane Keypad*

Adaptor adalah sebuah rangkaian yang berguna mengubah tegangan AC yang tinggi menjadi DC yang rendah. Adaptor merupakan sebuah alternatif pengganti dari tegangan DC seperti baterai Aki karena penggunaan tegangan AC lebih lama dan setiap orang dapat menggunakannya asalkan ada aliran listrik di tempat tersebut. Adaptor juga banyak digunakan dalam alat sebagai catu daya, misalnya pada amplifier, radio, pesawat televisi mini dan perangkat elektronik lainnya.

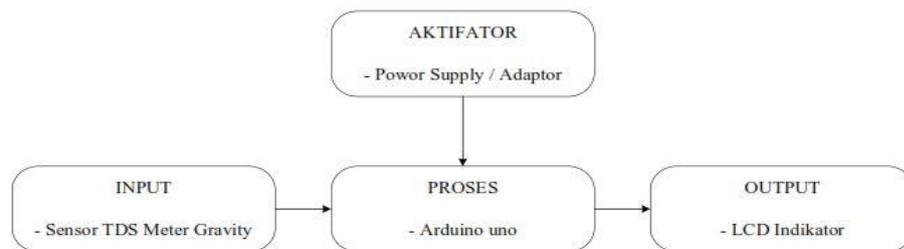
Secara umum Adaptor adalah rangkaian elektronika yang berfungsi untuk mengubah tegangan AC (arus bolak-balik) yang tinggi menjadi tegangan DC (arus searah) yang lebih rendah. Arus listrik yang biasa digunakan di rumah, kantor dll., adalah arus listrik dari PLN (Perusahaan Listrik Negara) yang didistribusikan dalam bentuk arus bolak-balik atau AC. Sedangkan peralatan elektronika yang digunakan hampir sebagian besar membutuhkan arus DC dengan tegangan yang lebih rendah untuk pengoperasiannya. Oleh karena itu diperlukan sebuah alat atau rangkaian elektronika yang bisa merubah arus dari AC menjadi DC serta menyediakan tegangan dengan besar tertentu sesuai yang dibutuhkan. Rangkaian yang

berfungsi untuk merubah arus AC menjadi DC tersebut disebut dengan istilah DC Power supply atau adaptor.



Gambar 6. *Adaptor*

Untuk menuliskan program yang nantinya akan dimasukkan kedalam mikrokontroler dapat menggunakan Arduino IDE. Arduino IDE memungkinkan untuk menulis, mengedit, dan menkonversikan program menjadi kode-kode instruksi untuk selanjutnya diprogramkan kedalam papan Arduino (Dharmawan, H. A., 2017:3).



Gambar 7. Blok Diagram Sistem

Penjelasan Perblok diagram pada gambar 7 adalah: Dari Adaptor mengalirkan tegangan ke Arduino Uno, lalu di alirkan ke komponen lainnya. Kemudian pada blok input, sensor TDS Meter akan aktif. Saat sensor TDS Meter mendapatkan data lalu akan diproses di arduino uno, pada mikrokontroler sudah terdapat terdapat algoritma untuk menentukan hasil data yang akan ditampilkan pada LCD indikator.



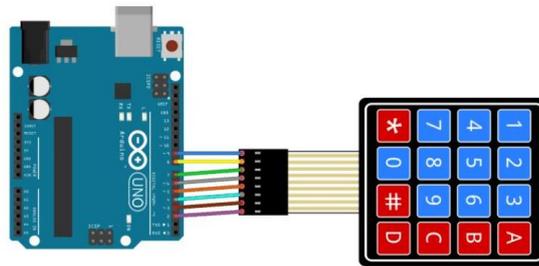
Gambar 8. Rangkaian Alat Elektronik

Rangkaian alat monitoring nutrisi pada tanaman hidroponik secara realtime agar dapat mempermudah petani dalam mengawasi pertumbuhan tanaman secara maksimal. Serta Arduino uno yang berfungsi sebagai alat kontrol perubahan sebuah nilai dari sensor TDS Meter yang dikirim ke mikrokontroler Arduino. Hasil dari sensor TDS meter tersebut akan ditampilkan pada layar LCD sebagai indikator dari tingkat kepekatan air atau biasa disebut dengan PPM (*Part Per Millions*), sedangkan *membran keypad* merupakan tombol yang dapat merubah kondisi parameter yang sudah diprogram pada mikrokontroler Arduino.

Pengujian Arduino Uno dilakukan bertujuan untuk mengetahui sistem board Arduino Uno dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Proses pengujian ini dapat diketahui dengan melakukan proses compile program dan upload program pada Software Arduino IDE. Pengujian dilakukan dengan menyalakan sebuah LED (L1) yang tersedia pada board Arduino Uno yang terhubung langsung dengan pin 13 (pin digital).

Pada penelitian ini keypad digunakan untuk memberikan nilai input pada alat dan akan ditampilkan melalui LCD (Liquid Crystal Display). Selanjutnya input akan diolah dan diproses oleh Mikrokontroler Arduino Uno. Papan tombol matriks menggunakan kombinasi empat baris dan empat kolom untuk memberikan status tombol ke perangkat host, biasanya mikrokontroler. Di bawah setiap tombol terdapat tombol tekan, dengan satu ujung terhubung ke satu baris, dan ujung lainnya terhubung ke satu kolom. Agar mikrokontroler dapat menentukan tombol mana yang ditekan, pertama-tama ia perlu menarik masing-masing dari empat kolom (pin 1-4) rendah atau tinggi satu per satu, dan kemudian mengumpulkan status keempat baris (pin 5- 8). Bergantung pada status kolom, mikrokontroler dapat mengetahui

tombol mana yang ditekan. Berikut merupakan koneksi pin antara keypad dengan arduino uno:



Gambar 9. Koneksi Arduino ke Keypad

Setelah semua terkoneksi dengan benar, dilanjutkan dengan melakukan pemrograman menggunakan Arduino IDE. Sebelum itu perlu dilakukan instalasi package library Keypad pada aplikasi Arduino IDE. Setelah melakukan pemrograman akan mendapatkan hasil bahwa penekanan tombol keypad sudah akurat, sesuai dengan yang seharusnya.

LCD (Liquid Crystal Display) digunakan untuk menampilkan hasil data sensor kepekatan air dan proses input data pada keypad. Dari LCD (Liquid Crystal Display) menunjukkan hasil tampilan yang sesuai dengan program yang telah dibuat dan di-upload pada Arduino Uno. Penempatan karakter sudah sesuai dengan yang diinginkan. LCD (Liquid Crystal Display) digunakan untuk menampilkan masukkan dari user berupa input nomor sebagai mode parameter, menampilkan hasil data ketika alat telah dijalankan.



Gambar 10. Pengujian LCD 16x2

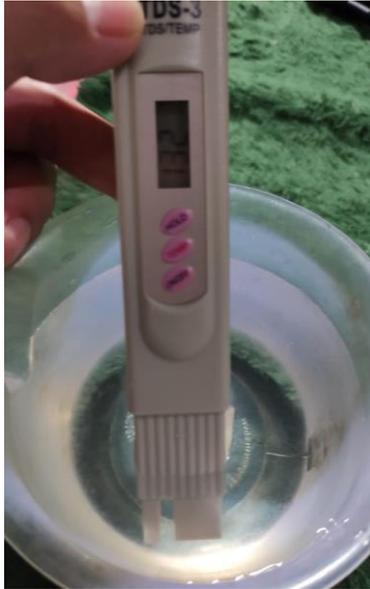
Monitoring TDS (Total Dissolve Solids) secara realtime pada monitor LCD, pada setiap proses dilakukan pengujian apakah program yang diupload sudah sesuai harapan. Pertama sensor TDS meter (Total Dissolve Solids) dimasukkan ke air. Kemudian pilih

minggu berapakah tanaman tersebut dengan tekan tombol pada keypad dari angka 1 hingga 4, lalu hasil dari sensor akan dikirim ke mikrokontroler Arduino Uno yang akan diproses untuk ditentukan tingkat ketepatan kandungan nutrisi untuk tanaman hidroponik dan hasil tersebut akan ditampilkan pada LCD untuk mengetahui berapa kadar nutrisi tersebut. Tabel 1 berikut merupakan contoh parameter tingkat nutrisi pada tanaman bayam, dengan satuan nutrisi PPM (Parts Per Million).

Tabel 1. Logika Program Monitor Nutrisi pada Tanaman Bayam

Minggu	Parameter 1	Parameter 2	Parameter 3	Status
Pertama	< 600 PPM Kurang Nutrisi	< 900 PPM Nutrisi Cukup	>=900 PPM Nutrisi Berlebih	OK
Ke dua	< 900 PPM Kurang Nutrisi	< 1200 PPM Nutrisi Cukup	>=1200 PPM Nutrisi Berlebih	OK
Ke tiga	< 1200 PPM Kurang Nutrisi	< 1400 PPM Nutrisi Cukup	>=1400 PPM Nutrisi Berlebih	OK
Ke empat	< 1400 PPM Kurang Nutrisi	< 1600 PPM Nutrisi Cukup	>=1600 PPM Nutrisi Berlebih	OK

Pengujian sensor TDS meter grafity dilakukan untuk mengetahui respons sensor TDS terhadap perubahan TDS pada air. Respon dari sensor yang dimaksud adalah nilai dari alat TDS meter dan Sensor TDS Meter pada Arduino. Sensor TDS Meter terlebih dahulu dihubungkan dengan Arduino uno agar bisa menampilkan nilai analog melalui serial monitor. Sedangkan alat ukur yang digunakan untuk mengetahui TDS dalam air adalah TDS Meter 3. Dalam pengujiannya menggunakan 500 ml air yang belum tercampur dengan cairan garam nutrisi yang sudah dilarutkan, lalu gunakan pipet ukur untuk menyedot larutan sebanyak 1 ml sampai 10 kali. Selanjutnya dilakukan pengukuran PPM (Parts Per Million).



Gambar 11. Pengujian TDS Meter 3



Gambar 12. Pengujian Sensor TDS Meter

Adapun hasil pengujian dari TDS Meter 3 dan Sensor TDS Meter Arduino dapat dilihat pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Pengujian Sensor TDS dan Sensor TDS Meter 3

No	Nutrisi (ml)	Sensor TDS (PPM)	TDS Meter 3 (PPM)	Persentase Kesalahan (%)
1	2	139	131	5,76
2	2	227	217	4,41
3	2	271	259	4,43
4	2	290	271	6,55
5	2	307	295	3,91
6	2	316	309	2,22
7	2	356	334	6,18
8	2	480	447	6,88
9	2	550	506	8,00
10	2	117	1006	14,2
Rata-rata Persentase Kesalahan				6,23

Pada proses pengujian keakuratan dari sensor TDS dilakukan sepuluh kali pengukuran oleh sensor dan TDS meter. Hasil dari sepuluh kali pengukuran oleh sensor tersebut kemudian dirata-ratakan agar dapat dibandingkan dengan nilai hasil pengukuran TDS meter untuk mengetahui berapa besar persentase kesalahan yang dihasilkan. Proses pengujian tersebut dilakukan dengan penambahan cairan 1 ml pada setiap percobaan, pengukuran tersebut didapatkan rata-rata persentase kesalahan sebesar 6,23% seperti yang terlihat pada tabel 2.

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan disimpulkan bahwa sensor telah merespons perubahan TDS di cairan yang diukur. Saat jumlah padatan yang dilarutkan dalam air bertambah maka pengukuran yang dilakukan oleh sensor juga naik. Adapun rata-rata persentase kesalahan yang didapatkan cukup kecil yaitu 6,23%. Adanya persentase kesalahan ini disebabkan oleh sensitivitas sensor dan konversi ADC. Logika program yang sudah diupload pada Arduino Uno dapat bekerja dengan baik sesuai dengan logika yang sudah disimpan dalam Arduino Uno.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan pembahasan sebelumnya, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan, antara lain: Terdapat 1 input sensor TDS Meter Gravity, Keypad 4x4 untuk mengirim data parameter yang dibaca oleh arduino. Terdapat output berdasarkan parameter pada LCD I2C. Alat yang dirancang memiliki tingkat keakuratan yang cukup besar dikarenakan persentasi kesalahan dari sensor TDS Meter Gravity cukup kecil yaitu sensor TDS sebesar 6,23 %.

Sistem monitoring dapat bekerja secara realtime dan hasilnya ditampilkan pada LCD, berdasarkan parameter yang telah ditentukan.

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, ternyata sistem perlu ditingkatkan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik lagi. Perlu ditambahkan buzzer dan LED sebagai pengingat jika PPM (Parts Per Million) berkurang. Perlu monitoring secara realtime menggunakan handphone, menggunakan modul WiFi esp8266 dan aplikasi Bylink. Perlu ditambahkan sensor pH untuk mengetahui tingkat keasaman pada air, karena pH juga berpengaruh pada pertumbuhan tanaman secara maksimal.

REFERENSI

- Aini, N., & Azizah, N. (2018). *Teknologi Budidaya Tanaman Sayuran secara Hidroponik*. UB Press.
- Akil, I. (2018). *Referensi dan Panduan UML 2.4 Singkat Tepat Jelas*. CV Garuda Mas Sejahtera.
- Andriansyah, R., & Rizal, R. (2020). *Tutorial Pembuatan Aplikasi Monitoring System EPPM Go! Kreatif Industri Nusantara*.
- Dharmawan, H. A. (2017). *Mikrokontroler Konsep Dasar dan Praktis (Edisi Pertama)*. UB Press.
- Fauzan, M. N., Chandiany, L., & Adiputri. (2019). *Tutorial Membuat Prototipe Prediksi Ketinggian Air (Pka) Untuk Pendeteksi Banjir Peringatan Dini Berbasis IOT (Cetakan Pertama)*. Informatics Research Center.
- Hariato, B. (2017). *Petik Sayuran di Lahan Sempit*. Penebar Swadaya.
- Kadir, A. (2017). *Pemrograman Arduino & Processing*. PT Elex Media Komputindo.
- Komaludin, D. (2018). *Penerapan Teknologi Internet of Thing (IoT) pada bisnis budidaya tanaman Hidroponik sebagai langkah efisiensi biaya perawatan*.
- Maniah dan Haminudin, D. (2017). *Analisis dan perancangan sistem informasi pembahasan secara praktis dengan contoh kasus*. Deepublish.
- Nugroho, A., Susilo, K. E., Winardi, S., & Budijanto, A. (2020). *Buku Petunjuk Praktikum Mikrokontroler Arduino (Cetakan Pertama)*. Scopindo Media Pustaka.
- Sari, M., Mahyuddin, Simarmata, M. M., Wati, A. S. C., Munthe, S. A., Hidayanti, R., Fatma, F., Saputra, H. A. S. H. M., & Hulu, V. T. (2020). *Kesehatan Lingkungan Perumahan*. Yayasan Kita Menulis.
- Setiawardhana, Wasista, S., Saraswati, & Ayu, D. (2019). *19 Jam Belajar Cepat Arduino*:

Edisi Revisi. Bumi Aksara.

Tata Sutabri, T. O. (2021). Rancangan Bangun Alat Pakan Otomatis untuk Ikan Cupang Menggunakan Logika Fuzzy. *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer*, 115.

Simulasi Otomatisasi Sistem Penyiraman Tanaman Menggunakan *Moisture Sensor* Berbasis *Mobile*

Mohammad Narji¹⁾, Rano Agustino²⁾, Dedi Setiadi³⁾, Febrianti Widyahastuti⁴⁾, Muhammad Ridwan Effendi⁴⁾

^{1,2,3,4,5} Fakultas Komputer Universitas Mohammad Husni Thamrin, Jakarta

Correspondence Author : Rano Agustino, rano.agustino@gmail.com

DOI : <https://doi.org/10.37012/jtik.v8i1.853>

ABSTRAK

Penelitian ini membuat seperangkat alat untuk memonitoring kelembapan tanah yang disertai dengan penyiraman tanaman *berbasis mobile*. Manfaat alat pendeteksi kelembapan tanah disertai penyiraman tanaman ini bertujuan untuk mempermudah pekerjaan pengukuran kelembapan dari tanah yang disertai dengan penyiraman. Pada alat monitoring kelembapan tanah disertai penyiraman tanaman tersusun dari komponen-komponen elektronika, yang terdiri dari *Arduino Uno* sebagai system controller dari semua unit rangkaian, sedangkan *sensor soil moisture* berfungsi untuk mengukur kelembapan dari tanah, Cara kerja dari *sensor soil moisture* untuk mengukur kelembapan tanah. Sedangkan *blynk* digunakan untuk mengirimkan sinyal kelembapan tanah melalui *handphone*. Setelah itu akan terbentuk hasil dari pembacaan nilai sensor adalah kering, lembap dan basah sesuai dengan nilai *range* yang telah ditetapkan. Kondisi tanah basah dengan nilai *range* yaitu 150 sampai dengan 350, kondisi tanah lembap dengan nilai *range* yaitu 351 sampai dengan 475, kondisi tanah Kering nilai yaitu 476 sampai dengan 1023. Dari hasil pengujian sistem monitoring kelembapan tanah dan penyiraman tanaman dapat mendeteksi kelembapan tanah dan penyiraman tanaman, kemudian *blynk* akan mengotomatisasi untuk mengirimkan sinyal ke *handphone* dari pemilik tanah tersebut.

Kata kunci: Penyiraman Tanaman, *Moisture Sensor*, *Mobile Based*

ABSTRACT

This study makes a set of tools for monitoring soil moisture accompanied by mobile-based plant watering. The benefits of this soil moisture detector accompanied by watering plants aim to facilitate the work of measuring moisture from the soil accompanied by watering. The soil moisture monitoring device accompanied by watering plants is composed of electronic components, consisting of Arduino Uno as a system controller of all circuit units, while the soil moisture sensor functions to measure moisture from the soil, the workings of the soil moisture sensor to measure soil moisture. While blynk is used to transmit soil moisture signals via mobile phones. After that, the results of the sensor value reading will be dry, damp and wet according to the predetermined range value. Wet soil conditions with a value range of 150 to 350, moist soil conditions with a range value of 351 to 475, dry soil conditions a value of 476 to 1023. From the results of testing the soil moisture monitoring system and watering plants can detect soil moisture and watering plants, then blynk will automate to send a signal to the cellphone of the land owner.

Keywords: Plant Watering, *Moisture Sensor*, *Mobile*

PENDAHULUAN

Internet of Things atau IoT adalah sebuah istilah yang saat ini sedang viral atau trend. IoT itu sendiri ialah dimana benda-benda dapat berkomunikasi antara satu sama lain melalui sebuah jaringan Internet. Bisa dikatakan bahwa *Internet of Things*(*IoT*) merupakan sebuah konsep pada suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan internet.

Pada saat ini tanaman disiram oleh petani, tetapi terkadang petani tidak ada waktu untuk menyiram tanaman serta kurang mengetahui berapa banyak air yang dibutuhkan oleh tanaman.

Dengan memanfaatkan perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT), dibuatlah alat pendeteksi kelembapan tanah dan penyiraman tanaman otomatis untuk mempermudah pekerjaan petani untuk menyiram tanaman. Dengan adanya alat pendeteksi kelembapan tanah dan penyiraman tanaman otomatis ini, diharapkan penyiraman dapat dilakukan tepat pada waktu nya.

Kandungan air yang ada pada tanah merupakan hal penting yang harus diperhatikan pada bidang pertanian hal ini berhubungan langsung dengan hasil panen produksi tanaman. Kelembapan tanah merupakan agen yang dapat membawa dan memindahkan nutrisi serta senyawa lainnya pada tanah untuk kesuburan tanaman.

METODE PENELITIAN

Adapun metode yang digunakan dalam hal melakukan penelitian yaitu menggunakan metode kuantitatif eksperimen, dimana tahapan penelitian nya sebagai berikut :

a. Identifikasi Masalah

Di tahap ini peneliti melakukan identifikasi terhadap permasalahan yang ada yaitu bagaimana cara mengotomatisasikan alat penyiraman tersebut agar berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

b. Studi Literatur

Dimana mencari referensi teori yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang ditemukan maupun diambil dari penelitian-penelitian sebelumnya atau dari jurnal-jurnal ilmiah dan dari beberapa buku.

c. Analisa Kebutuhan Perangkat

dalam hal ini ditentukan beberapa perangkat yang akan digunakan untuk eksperimen sistem ini yang terdiri dari Mikrokontroler Arduino Uno, Relay, Sensor kelembaban, pompa air, pot tanaman, dan beberapa kabel jumper yang berfungsi untuk menghubungkan antar perangkat.

d. Perancangan Perangkat

Dalam tahap ini perangkat saling dihubungkan antar satu sama lain agar dapat terintegrasi dengan mikrokontroler dan terbaca disoftware Arduino untuk membuat perintah agar alat tersebut berjalan otomatis sesuai keinginan.

e. Uji Coba Perangkat

Melakukan ujicoba perangkat keras dan perangkat lunak yang terhubung untuk melakukan pengaturan terhadap *relay* dan sensor kelembaban untuk mengetahui sejauh mana alat yang akan di kembangkan sesuai dengan rancangan awal penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

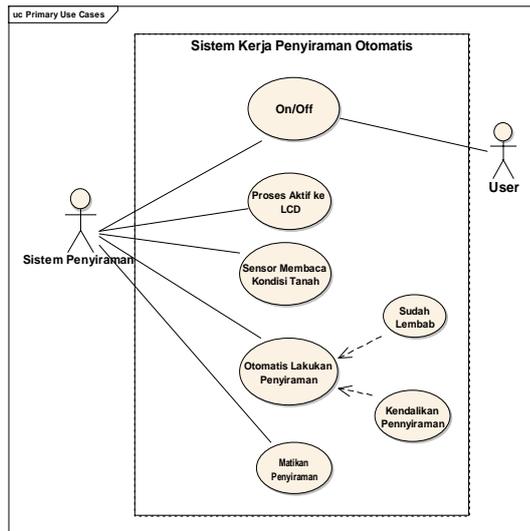
3.1. Perancangan Sistem

Rancangan sistem penyiraman otomatis ini terdiri dari 3 bagian, yaitu ;

- a. Sensor YL69,
- b. Mikrokontroler.
- c. Power supply dan LCD

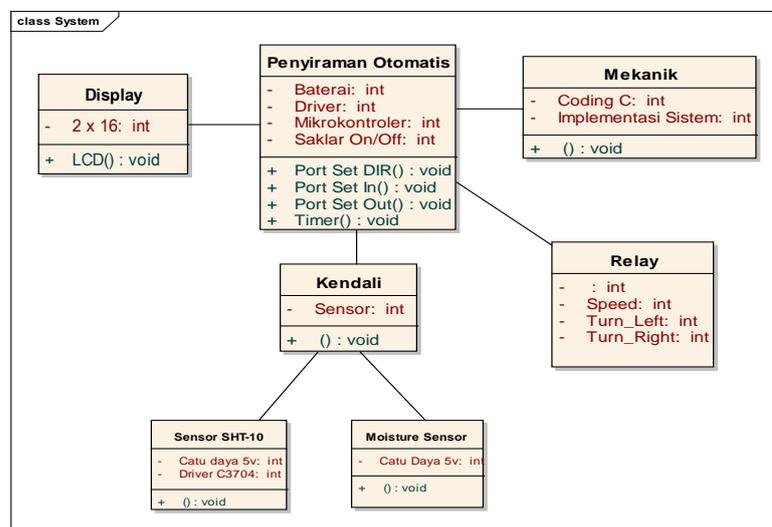
3.1.1 Perancangan Sistem *Unified Modeling Language* (UML)

Beberapa diagram yang akan dibahas untuk aplikasi deteksi kelembaban tanah dan penyiraman antara lain:



Gambar 1. Use Case Diagram Sistem kerja penyiram tanaman

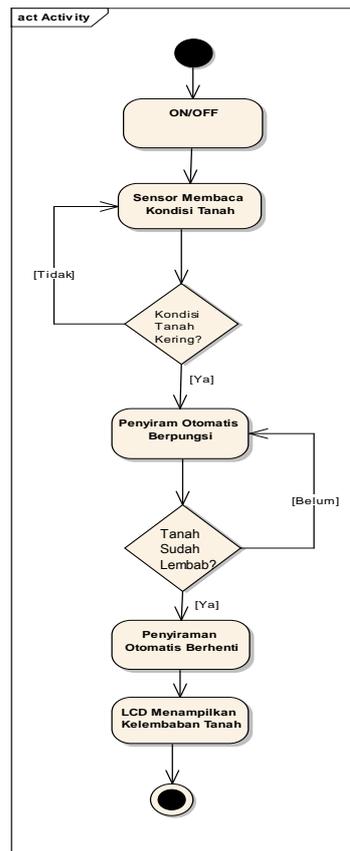
- a. Diagram *Use Case* untuk menunjukkan beberapa aktor, dengan *proses-proses* nya dari *proses* kerja penyiram tanaman, dimulai dari *On/Off* kemudian dilanjutkan kesistem tampilan LCD. Setelah itu dilanjutkan dengan pendeteksian kelembapan tanah. Berkerjanya pompa air berdasarkan sensor kelembapan tanah yang diterima yang semuanya sudah diprogram kedalam mikrokontroller yang ada pada detektor ini.



Gambar 2. Diagram Class sistem kerja Penyiram Tanaman

- b. Diagram Class Diagram Class untuk menunjukkan antara deteksi kelembapan tanah dan penyiraman, dengan proses-proses fungsionalnya dari proses kerja deteksi kelembapan tanah dan penyiraman.

- c. Diagram Activity Ketika sistem dioperasikan, sensor kelembaban dari tanah akan mendeteksi kondisi tanah, Jika k kering kelembabannya maka driver relay akan ON sehingga pompa air hidup untuk menyiram tanaman. Jika sensor telah mendeteksi kelembapan dari tanah maka driver relay akan OFF dan output nilai kelembapan akan ditampilkan pada LCD .



Gambar 3. Diagram Actitivity

3.1.2. Perancangan Rangkaian Catu Daya

Kegunaan dari rangkaian ini untuk mensuplay tegangan keseluruhan rangkaian yang ada. Rangkaian ini memiliki nilai output sebesar 5 volt. Output ini digunakan untuk mensuplay arus ke rangkaian mikrokontroller AVR dengan tipe Atmega 328 yang mana ini untuk mensensor kelembapan. Tambahan nya adalah Baterai yang merupakan sumber tegangan C, yang mana akan disekarakan oleh kapasitor 220 μ F yaitu Regulator tegangan 5 volt digunakan agar keluaran yang dihasilkan tetap 5 volt walaupun nanti terjadi perubahan pada tegangan masukannya.

3.1.3. Sensor Kelembaban Tanah

Pada tahap perakitan arduino uno dibagian pin A0 yang nanti akan di hubungkan ke pin A0 pada sensor kelembapan tanah, ini dilakukan supaya arduino uno dapat menginput data pada saat kelembapan tanah dari sensor dan dapat memerintahkan driver relay agar dapat mengaktifkan dan mematikan pompa air.

3.1.4 Driver Relay

Disaat perakitan pin 13 pada mikrokontroler harus di hubungkan pada driver relay agar arduino uno dapat memberikan instruksi pada relay sesuai dengan kondisi tanah.

3.1.5. Rangkaian Sensor Y1 69

Moisture Probe terbuat dari logam dan dikombinasi dengan bahan tertentu. Moisture Probe yang dibuat oleh logam ini digunakan sebagai sensor untuk mengukur kadar air di dalam tanah. Sedangkan Moisture Probe yang terbuat dari dua batang logam tembaga ini berperan seperti sebuah kapasitor dan tanah sebagai dielektriknya. Moisture probe ini disebut juga sebagai capacitance probe. Moisture probe yang dibuat ini sangat sederhana, sehingga harganya relatif murah.

Prosedur kerja penggunaan sensor ini pada dasarnya adalah untuk pengukuran kelembapan tanah. Salah satunya adalah sebagai berikut, moisture probe dimasukkan dalam tanah yang akan diukur kelembapannya, lalu kemudian dihubungkan dengan generator sinyal. Jika kadar air (kelembaban) tanah tersebut berubah maka probe tersebut menghasilkan perubahan nilai kapasitansi, akibat permitivitas dielektriknya berubah. Perubahan nilai kapasitansi (impedansi) ini maka akan mengubah juga besarnya frekuensi gelombang keluaran generator sinyal.

Dari hal tersebut maka output dari frekuensi gelombang berupa generator sinyal yang akan berubah sesuai dengan kelembapan tanah. Perubahan frekuensi yang terjadi ini selanjutnya akan diproses untuk mengetahui persentase kelembapan di dalam tanah.

3.1.6. LCD

Liquid Crystal Display (LCD) yang berukuran 2x15, LCD ini berfungsi menampilkan visual dari tampilan yang dihasilkan dari Mikrokontroler seperti tampilan dari menu maupun report dari hasil sensor. LCD memiliki pin sebanyak 16 pin konektor

3.1.7. Rangkaian Sistem Penyiraman tanaman

Ketika kelembapan tanah terdeteksi oleh sensor maka sensor akan menghasilkan output dan akan diterima oleh Arduino Uno untuk memerintahkan driver relay untuk mengaktifkan Pompa Air dan LCD akan menampilkan hasil dari kelembapan tanah.

3.1.8 Spseifikasi Sistem

Sistem alat penyiram tanaman otomatis ini spesifikasi nya adalah sebagai berikut :

- a. Sistem mikrokontroler berupa arduino uno sebagai pengolah perintah dari sensor Kelembaban tanah dan pengontrolan penyiraman otomatis.
- b. Sensor sebagai pengukur kelembapan tanah yang nanti nya berfungsi untuk memerintahkan driver relay agar pompa air dapat menyala
- c. LCD untuk menampilkan menu dari aplikasi dan juga report dari hasil.
- d. Driver relay untuk mengaktifkan dan nonaktifkan pompa Air
- e. Pompa Air untuk menyiram tanaman

3.2. Implementasi Alat

Proses implementasi dilakukan setelah perangkat keras dibuat. Proses ini merupakan bagian terpenting pada pembuatan alat ini. Program mikrokontroller dirancang untuk melakukan proses algoritma pada sistem penyiraman tanaman secara otomatis. Pemrograman dilakukan dengan menggunakan bahasa C dengan menggunakan software Arduino IDE yang didownloader pada mikrokontroller dan sebagai pengendali pada sistem penyiraman tanaman secara otomatis.

3.3. Pengujian Alat

Dengan mengaakan pengujian ini dapat diketahui kelemahan dan kekurangan pada alat, sehingga nanti nya hasil perancangan perangkat keras (*hardware*) maupun perangkat lunak (*software*) dapat lebih diperbaiki lagi.

Adapun langkah – langkah pengujian yang akan dilakukan untuk menguji alat tersebut adalah sebagai berikut :

3.3.1. Pengujian *Power Supply*

Power Supply dapat meregulasi tegangan output dari listrik yang bertegangan 220 V dan men-*supply* daya ke berbagai blok pada sistem rangkaian. Pengujian ini dilakukan dengan

mengukur *output* pada IC regulator dengan menggunakan multimeter. Berikut ini adalah hasil pengujian catu daya dapat dilihat pada table 1 sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Pengukuran Catu Daya

IC REGULATOR	INPUT (V)	OUTPUT (V)	KONDISI
7805	12,4	5,02	Baik
	11,1	5,02	Baik
	9,0	5,02	Baik

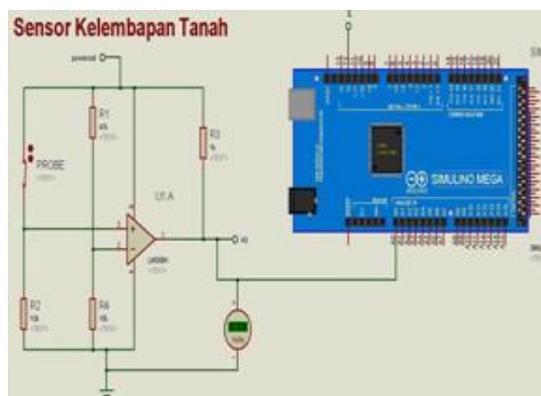
Hasil pengujian menunjukkan perbedaan pada besar tegangan masukan. Ada beberapa Faktor yang menjadikan perbedaan ini yang mana dikarenakan oleh tegangan listrik yang digunakan terkadang kurang stabil. Selain itu jugadisebabkan kualitas dari tiap komponen yang dipakai, nilainya tidak murni. Selain itu, berapa arus dan tegangan yang dikeluarkan oleh IC Regulator berdasarkan serinya. Karakteristik IC Regulator 7805 berdasarkan data sheet ditunjukkan pada tabel 2

Tabel 2. Karakteristik tegangan regulator

TIPE	V Out (V)	
	Min	Max
7805	4.75	5.25

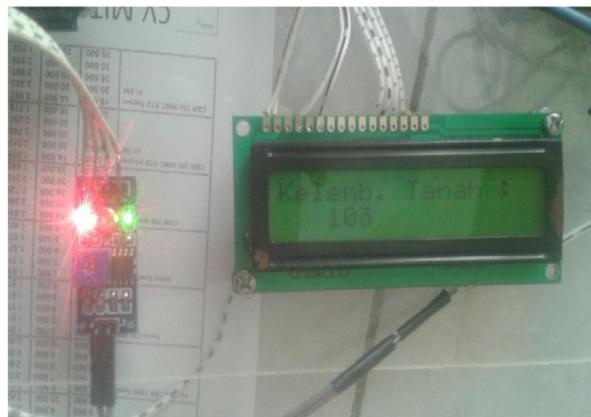
3.3.2. Pengujian Sensor Kelembapan Tanah

Pengujian selanjut nya adalah pengujian sensor kelembapan tanah. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui berapa besar tegangan yang dihasilkan oleh sensor dalam mendeteksi keadaan tanah yang pkh lembap, basah atau kering. Pengujian ini dilakukan dengan cara mengukur arus volatage Output pada sensor kelembapan tanah. Pada penelitian ini memerlukan voltase 12 V DC agar dapat terhubung dengan pin Ao



Gambar 4. Pengujian sensor kelembapan tanah

Setelah Pengujian Sensor sudah dilakukan maka tahapan berikutnya melakukan uji coba pada rangkaian kontrol relay untuk mengaktifkan pompa air pada bagian unit output. Letakan sensor ke pot A, lalu coba perhatikan nilai kelembapan tanah pada kedua sensor tersebut sekaligus status motor pada LCD display dan sensor telah mendeteksi nilai kelembapan tanah pada pot A sebesar 124. Kondisi tanah yang terdeteksi memiliki nilai < 300 sehingga termasuk dalam kondisi tanah kering, sehingga status pompa air akan aktif atau „on“ dan akan melakukan proses penyiraman.



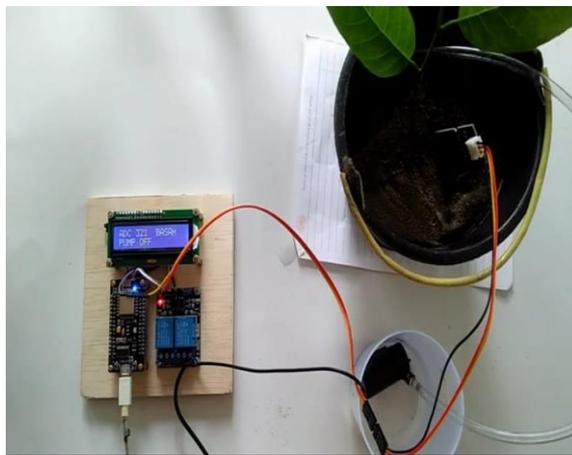
Gambar. 5 proses pengujian Proses sistem

Terlihat Pada gambar 5, beberapa rangkaian yang tertata di dalam unit proses. Pada unit proses ini adalah bagian yang penting pada sistem ini. Terdapat rangkaian minimum dari sistem Mikrokontroler Arduino, yaitu modul LCD, rangkaian setting dari button dan modul sensor. Dalam unit ini sensor akan di konfigurasi pada batas nilai kelembapan dengan menekan tombol set 1 sedangkan untuk mengatur batas nilai kelembapan di sensor 1, sedangkan set 2 untuk mengatur batas nilai dari kelembapan.

- Kelembapan tanah terbaca oleh LCD 103 tanah di kategorikan kering lalu pompa melakukan siram tanaman.
- Kelembapan tanah terbaca 118 tanah dianggap kering pompa menyiram tanaman.
- Kelembapan 424 tanah dianggap basah dan pompa nya mati



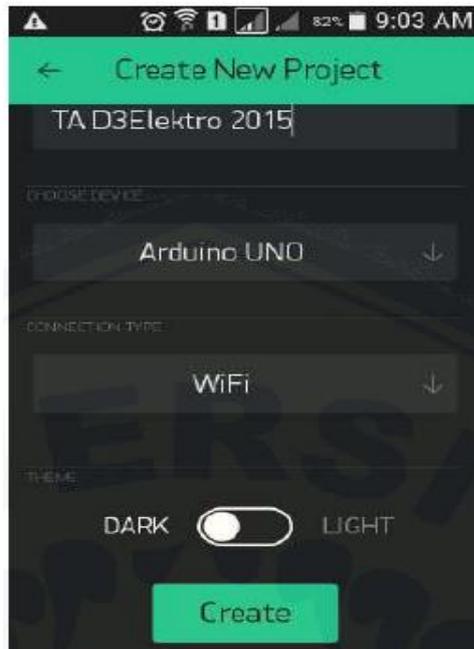
Gambar 6. Kelembapan 111 PH



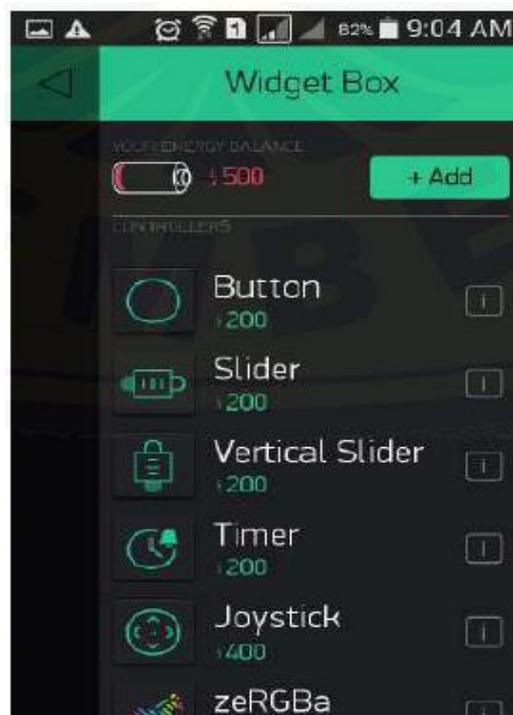
Gambar 7. proses pengujian Proses sistem

Tabel 3 Hasil pengukuran alat penyiram tanaman

NO	LCD	Kondisi tanah Basah/kering	Pompa ON/OFF
1	103	Kering	ON
2	111	Kering	ON
3	124	Kering	ON
4	226	Kering	ON
5	300	Kering	ON
6	302	Basah	OFF
5	363	Basah	OFF
6	432	Basah	OFF



Gambar 8. Konfigurasi pin Widget



Gambar 9. Widget Box

Pada menu widget box terdapat banyak widget yang dapat langsung digunakan dengan drag dan drop pada proyek blink yang telah dibuat. Supaya dapat terhubung dengan device device atau alat yang dibuat, diperlukan auth token dari aplikasi blink yang telah terkirim diemail. Auth token yang diperoleh dimasukkan pada arduino supaya dapat terkoneksi

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pembuatan dan pengujian alat penyiraman tanaman yang telah dibuat, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Untuk aplikasinya, selain penggunaan sumber tegangan listrik (catu daya) dari PLN, bisa digunakan baterai sehingga ketika listrik padam, sistem akan tetap menyala atau bekerja.
2. Diperlukan adanya perawatan secara rutin agar alat dapat bekerja secara maksimal dan juga mengurangi resiko kerusakan yang bisa terjadi sewaktu – waktu.
3. Tegangan listrik yang kurang stabil dapat menyebabkan alat bekerja kurang optimal.
4. Setelah dilakukan percobaan sebanyak 10 (sepuluh) kali percobaan dan dilakukan secara terus menerus, alat yang dibuat masih dalam stabil.

REFERENSI

Agustino, Rano, et al. "Pelatihan Penggunaan Aplikasi SILPPM Pada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat di Universitas Mohammad Husni Thamrin." *Jurnal Pemberdayaan Komunitas MH Thamrin* 3.1 (2021): 17-21.

Akhmad Wahyu Dani, Aldila. 2017 “Rancang Bangun Sistem Pengairan Tanaman Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah”. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta, Indonesia*. ISSN: 2086-9479.

Agustino, Rano, et al. "Sistem Informasi Penelitian dan Pengabdian Masyarakat di Universitas Mohammad Husni Thamrin: Sistem Informasi LPPM, Sistem Database LPPM, Rancang Bangun LPPM." *Jurnal Jaring SainTek* 2.1 (2020).

Dharmawan, H. A., 2017. *Mikrokontroler Konsep Dasar dan Praktis*. Edisi Pertama. Malang: UB Press.

Hidayatullah, P. & Kawistara, J. K., 2017. *Pemrograman Web Edisi Revisi*. Edisi Pertama. Bandung: Informatika.

Kadir, A., 2017. *Pemrograman Arduino & Android Menggunakan App Inventor*. Edisi Pertama. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

Sidik, B., 2017. *Pemrograman Web dengan PHP7*. Edisi Pertama. Bandung: Informatika.

Utami, F. H. & Asnawati, 2015. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Edisi Pertama. Sleman: deepublish.

Yohandri & Asrizal, 2016. *Elektronika Dasar 1: Komponen, Rangkaian, dan Aplikasi*. Edisi Pertama. Jakarta: Kencana.

Dharma, K. A. (2015). *Trik Kolaborasi android*. jakarta: loko media.

Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2014). *Software Enginnering A Practitioner's Approach* (8th ed.). London: Mc Graw - Hill Education.

- Wicaksono, M. F. (2017). *Mudah Belajar Mikrokontroller Arduino*. Bandung: Informatika.
- Parashar, S. ., Zaid, M., Vohra, N. & Kumar, S., 2018. *Advance IOT Based Home Automation*. International Journal of Advance Research and Development, 3(3), p. 113.
- Sahana, H. S. et al., 2017. *Office Automation System Using Internet of Things*. International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET), 04(07), p. 1619.
- Gunawan, Marliana Sari. “Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah”. Teknik Komputer dan Informatika Politeknik Negeri Medan. SSN : 2598 – 1099 (Online) ISSN : 2502–3624(Cetak). Journal of Electrical Technology, Vol. 3 No. 1, Februari 2018.
- Wulantika Sintia, dkk. 2018. “Rancang Bangun Sistem Monitoring Kelembaban Tanah dan Suhu Udara Berbasis GSM SIM900A DAN ARDUINO UNO”. Program Studi S1 Pendidikan Fisika, JPMIPA FKIP, Universitas Bengkulu. Jurnal Kumparan Fisika, Volume 1 Nomor 2 (2018).

Pengamanan Dokumen Digital Perusahaan Menggunakan Metode Least Significant Bit (LSB) Dan Algoritma RC4 Stream Chipper

Handa Gustiawan¹⁾, Hesti Rian^{2)*}

¹⁾ Program Studi Sistem Informasi, Universitas Mohammad Husni Thamrin

²⁾ Program Studi Manajemen Informatika, Politeknik LP3I Jakarta

Correspondence Author: hestiriangustiawan@gmail.com

DOI : <https://doi.org/10.37012/jtik.v8i1.859>

Abstrak

Pada era digital sekarang ini, dimana dokumen-dokumen perusahaan dibuat dalam bentuk digital maka Masalah keamanan dan kerahasiaan data atau dokumen merupakan salah satu aspek penting bagi perusahaan. Steganografi adalah suatu teknik untuk menyembunyikan pesan atau data rahasia di suatu tempat yang disebut carrier file. Sedangkan kriptografi adalah suatu ilmu yang mempelajari bagaimana cara menjaga data atau pesan tetap aman saat dikirimkan, dari pengirim ke penerima tanpa gangguan pihak lain. Tujuan penelitian ini adalah memberikan pengamanan yang maksimal pada dokumen digital perusahaan, menggunakan metode steganografi Least Significant Bit (LSB) dan Algoritma kriptografi RC4 stream chipper. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah menghasilkan sebuah aplikasi yang dapat mengamankan dokumen digital perusahaan

Kata Kunci : steganografi, kriptografi, least significant bit, algoritma RC4

Abstract

In today's digital era, where company documents are made in digital form, the issue of security and confidentiality of data or documents is an important aspect for companies. Steganography is a technique to hide messages or secret data in a place called a carrier file. While cryptography is a science that studies how to keep data or messages safe when sent, from sender to recipient without interference from other parties. The purpose of this study is to provide maximum security for company digital documents, using the Least Significant Bit (LSB) steganography method and the RC4 stream cipher cryptographic algorithm. The expected result of this research is to produce an application that can secure the company's digital documents

Keywords : Steganography, Cryptography, Least Significant Bit, RC4 Algorithm

PENDAHULUAN

Teknologi informasi dan komunikasi telah berkembang pesat memberikan pengaruh yang besar bagi kehidupan manusia. Perkembangan teknologi jaringan dan internet memungkinkan setiap orang untuk saling bertukar data, informasi, atau pesan kepada orang lain tanpa batasan jarak dan waktu. Keamanan dan kerahasiaan merupakan aspek penting

yang dibutuhkan dalam proses pertukaran pesan atau informasi melalui jaringan/internet, karena turut berkembang pula kejahatan teknologi dengan berbagai teknik interupsi, penyadapan, modifikasi, maupun fabrikasi. Tanpa adanya jaminan keamanan, orang lain dapat dengan mudah mendapatkan pesan atau informasi yang dikirimkan melalui jaringan/internet.

Kriptografi adalah suatu ilmu dan seni untuk menjaga kerahasiaan pesan dengan cara menyandikannya ke dalam bentuk yang tidak dapat dimengerti lagi maknanya. RC4 merupakan salah satu jenis cipher aliran (*stream cipher*), didesain oleh Ron Rivest di Laboratorium RSA (RSA Data Security Inc.) pada tahun 1987. Cipher RC4 merupakan teknik enkripsi yang dapat dijalankan dengan panjang kunci yang variabel dan memproses data dalam ukuran byte.

Teknik lain yang dapat digunakan yaitu steganografi. Steganografi adalah seni dan ilmu untuk menyembunyikan pesan rahasia di dalam pesan lain sehingga keberadaan pesan rahasia tersebut tidak dapat diketahui. Berbeda dengan kriptografi yang merahasiakan makna pesan namun keberadaan pesan tetap ada, steganografi merahasiakan dengan menutupi atau menyembunyikan pesan.

Steganografi menyisipkan atau menyembunyikan pesan di dalam sebuah gambar (*coverttext*), agar pihak lain tidak menyadari keberadaan informasi yang ada di dalam gambar tersebut. Steganografi menjadikan gambar stego (*stegotext*) dalam bentuk persepsi yang sama dengan bentuk aslinya. Kesamaan persepsi tersebut sebatas kemampuan indera manusia secara visual, artinya mata manusia tidak dapat membedakan gambar stego dengan gambar asli yang tidak memiliki pesan di dalamnya.

Salah satu metode steganografi adalah *Least Significant Bit* (LSB), dengan teknik penyembunyian pesan pada lokasi bit terendah dalam Dokumen Digital. Pesan dikonversi ke dalam bentuk bit biner dan disembunyikan pada dokumen digital dengan metode LSB. Implementasi metode LSB tanpa dilengkapi dengan sistem keamanan berpeluang untuk dapat dibongkar dengan mudah melalui teknik pemecahan analisis frekuensi dengan membaca bit terendah.

Steganografi dapat dipandang sebagai kelanjutan kriptografi, terkait dengan fungsi stegokey sebagai kunci untuk proses enkripsi/dekripsi. Pesan rahasia dienkripsi dengan kunci lalu disembunyikan dalam citra, dan pesan rahasia dapat diekstraksi dan didekripsi

kembali persis sama seperti aslinya dengan menggunakan kunci yang sama. Kombinasi kriptografi dan steganografi dapat memberikan keamanan pada pesan rahasia. Pesan rahasia terlebih dahulu dienkripsi dengan algoritma RC4, kemudian cipherteks hasil kriptografi tersebut disembunyikan di dalam media gambar/citra dengan metode steganografi.

LANDASAN TEORI

Keamanan Data

Keamanan untuk mengakses dan menyediakan informasi secara cepat dan akurat menjadi sangat esensial bagi sebuah organisasi, baik yang berupa organisasi komersial (perusahaan), perguruan tinggi, lembaga pemerintahan maupun individu (pribadi). Masalah keamanan dan kerahasiaan data merupakan salah satu aspek penting dari suatu informasi. Dalam hal ini sangat terkait betapa pentingnya informasi tersebut dikirim dan diterima oleh yang berkepentingan. Informasi akan tidak berguna lagi apabila ditengah jalan informasi itu disadap atau dibajak oleh orang yang tidak berhak. Pada tema yang kita bahas kali ini adalah pengamanan dokumen perusahaan dengan menambahkan keterangan tersembunyi pada dokumen digital perusahaan.

Secara umum keamanan computer mencakup beberapa aspek [4], yaitu :

1. *Privacy / Confidentiality*

Keutamaan aspek ini digunakan untuk menjaga informasi dari orang yang tidak berhak untuk mengakses. *Privacy* lebih kearah data-data yang sifatnya privat, sedangkan *confidentiality* biasanya berhubungan dengan data yang diberikan ke pihak lain untuk keperluan tertentu

2. *Integrity*

Aspek ini menekan bahwa informasi tidak boleh diubah tanpa seizing pemilik informasi. Informasi yang diterima harus sesuai dan sama persis seperti saat informasi yang dikirim, jika terdapat perbedaan antara informasi atau data yang dikirim dengan yang diterima maka aspek *integrity* tidak tercapai.

3. *Authenticity*

Aspek ini menggambarkan metode atau cara untuk menyatakan bahwa informasi betul-betul asli, orang yang mengakses atau memberikan informasi adalah benar-benar yang dimaksud atau ditunjuk.

4. *Availability*

Hal ini berhubungan dengan ketersediaan data dan informasi artinya data dan informasi yang berbeda dalam suatu system computer tersedia dan dapat dimanfaatkan oleh orang yang berhak.

5. *Access Control*

Aspek ini berhubungan dengan cara pengaturan informasi, hal ini biasanya dihungkan dengan hal klarifikasi data. Akses control seringkali dilakukan dengan menggunakan kombinasi *user id / password* atau dengan menggunakan mekanisme lain. Dengan cara ini maka setiap *user* akan dibatasi sesuai dengan tingkat kebutuhannya.

Steganografi

Steganografi berasal dari bahasa Yunani, “*Stegos*” yang berarti *roof* (atap) atau *covered* (terlindungi) dan “*graphia*” yang berarti tulisan, jadi *steganografi* berarti “tulisan tersembunyi. *Steganografi* adalah ilmu dan seni menyembunyikan data atau pesan didalam media lain sehingga keberadaan pesan rahasia tersebut tidak dapat diketahui [3], Secara garis besar, teknik *steganografi* adalah cara menyisipkan sepotong demi sepotong informasi pada sebuah media, sehingga informasi tersebut tampak kalah dominan dengan media pelindungnya.

Terdapat beberapa istilah berkaitan dengan *steganografi* :

- a. *Hiddentext* atau *embed message* yaitu pesan yang disembunyikan.
- b. *Convertext* atau *cover-objek* yaitu media yang digunakan untuk menyembunyikan *embed message*.
- c. *Stegotext* atau *stego-objek* yaitu media yang sudah berisi *embed message*.

Kriteria *Steganografi*

Penyembunyian data rahasia ke dalam dokumen digital akan mengubah kualitas citra tersebut. Kreteria yang harus diperhatikan dalam penyembunyian data adalah [3]:

1. *Imperceptibility*. Keberadaan pesan rahasia tidak dapat dipersepsi oleh inderawi, misalnya jika *covertext* berupa citra, maka penyisipan pesan membuat citra *stegotext* sukar dibedakan oleh mata dengan citra *covertext* nya, jika *covertext* berupa audio (misal : MP3, wav, midi dan lain-lain) maka indera pendengaran (telinga) tidak dapat mendeteksi perubahan pada audio *stegotext*nya.
2. *Fidelity*. Mutu media penampung tidak berubah banyak akibat penyisipan. Perubahan tersebut tidak dapat dipersepsikan oleh inderawi.
3. *Recovery*. Data yang disembunyikan harus dapat diungkapkan kembali (*reval*). Karena tujuan steganografi adalah data *hiding*, maka sewaktu-waktu pesan rahasia di dalam *stegotext* harus dapat diambil kembali untuk digunakan lebih lanjut.

Metode Least Significant Bit (LSB)

Metode LSB merupakan metode steganografi yang paling sederhana dan mudah diimplementasikan. Metode ini menggunakan dokumen digital sebagai *covertext*. Pada susunan bit di dalam sebuah byte (1 byte = 8 bit), ada bit yang paling berarti (most significant bit atau MSB) dan bit yang paling kurang berarti (least significant bit atau LSB). Sebagai contoh byte

11010010, angka bit 1 (pertama, digaris-bawahi) adalah bit MSB, dan angka bit 0 (terakhir, digaris-bawahi) adalah bit LSB. Bit yang cocok untuk diganti adalah bit LSB, sebab perubahan tersebut hanya mengubah nilai byte satu lebih tinggi atau satu lebih rendah dari nilai sebelumnya. Misalkan byte tersebut menyatakan warna merah, maka perubahan satu bit LSB tidak mengubah warna merah tersebut secara berarti. Mata manusia tidak dapat membedakan perubahan kecil tersebut. Misalkan segmen pixel-pixel citra/gambar sebelum penambahan bit-bit adalah:

00110011 10100010 11100010 10101011 00100110

10010110 11001001 11111001 10001000 10100011

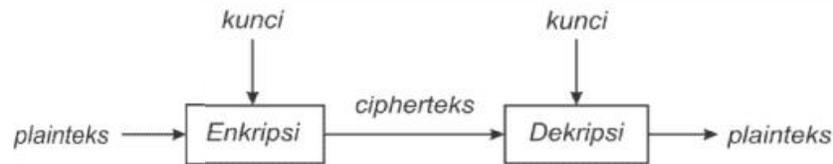
Pesan rahasia (yang telah dikonversi ke sistem biner) misalkan '1110010111', maka setiap bit dari pesan tersebut menggantikan posisi LSB dari segmen pixel-pixel citra menjadi (digarisbawahi):

00110011 10100011 11100011 10101010 00100110

10010111 11001000 11111001 10001001 10100011

Kriptografi

Kriptografi (cryptography) berasal dari Bahasa Yunani: "cryptos" artinya "secret" (rahasia), sedangkan "graphein" artinya "writing" (tulisan), sehingga kriptografi berarti "secret writing" (tulisan rahasia). Kriptografi didefinisikan sebagai ilmu dan seni untuk menjaga kerahasiaan pesan dengan cara menyandikannya ke dalam bentuk yang tidak dapat dimengerti lagi maknanya. Kriptografi memiliki dua konsep utama, yaitu enkripsi (encryption) dan dekripsi (decryption). Enkripsi adalah proses penyandian plainteks menjadi cipherteks, sedangkan dekripsi adalah proses mengembalikan cipherteks menjadi plainteks semula. Enkripsi dan dekripsi membutuhkan kunci sebagai parameter yang digunakan untuk transformasi. Gambar 2.1 memperlihatkan skema enkripsi dan dekripsi dengan menggunakan kunci.



Gambar 1. Skema enkripsi dan dekripsi.

Kriptografi terbagi menjadi 2 (dua) yaitu:

1. Kriptografi klasik (mode karakter):
 - a. Cipher Substitusi
 - b. Cipher Transposisi
2. Kriptografi modern (mode bit/binary):
 - a. Cipher kunci simetri: cipher aliran (stream cipher), cipher blok (block cipher)
 - b. b. Cipher kunci publik (public key cryptography)

RC4 (Rivest Code 4)

RC4 atau *Rivest Code 4* dibuat oleh Ron Rivest di Laboratorium RSA pada tahun 1987[2]. RC4 adalah salah satu jenis *stream cipher* yang sinkron yaitu cipher yang

memiliki kunci simetris dan mengenkripsi atau mendekripsi plainteks secara digit per digit atau bit per bit dengan cara mengkombinasikan secara operasi biner (biasanya operasi XOR) dengan sebuah angka semiacak. RC4 dapat dijalankan dengan panjang kunci variabel dan beroperasi dengan orientasi byte.

Metode enkripsi RC4 memiliki kelemahan. Kelemahan yang paling dikenal adalah Bit-Flipping Attack atau BFA di mana penyerang dapat mengetahui sample atau keseluruhan plainteks dari cipherteks tanpa harus mengetahui kunci enkripsi. Walaupun punya banyak kelemahan, tetapi metode enkripsi RC4 saat ini masih menjadi metode enkripsi yang banyak digunakan. RC4 saat ini masih diaplikasikan pada pengenkripsian PDF, pengamanan WEP, dan SSL.

RC4 adalah salah satu bentuk stream cipher yang banyak digunakan pada protokol-protokol enkripsi, antara lain WEP, WPA, dan SSL/TSL. Dikemukakan oleh Ron Rivest (salah satu penggagas RSA) pada tahun 1987. Algoritma ini berjalan berdasarkan prinsip permutasi acak.

Teknik Penyimpanan Data

Teknik penyisipan data ke dalam *coverttext* dapat dilakukan dalam dua macam ranah :

1. Ranah spasial (waktu) (*spatial/time domain*) Teknik ini memodifikasi langsung nilai *byte* dari *corverter* (nilai *byte* dapat mempresentasikan intensitas / warna pixel atau amplitude). Contoh metode yang tergolong ke dalam teknik ranah spasial adalah metode LSB
2. Ranah transform (*transform domain*) Teknik ini memodifikasi langsung hasil transformasi frekuensi sinyal. Contohnya metode yang tergolong ke dalam teknik ranah frekuensi adalah *spread spectrum*.

Pengenalan PHP

PHP (akronim dari PHP: Hypertext Preprocessor) adalah bahasa pemrograman yang berfungsi untuk membuat website dinamis maupun aplikasi web[4]. Berbeda dengan HTML yang hanya bisa menampilkan konten statis, PHP bisa berinteraksi dengan database, file dan folder, sehingga membuat PHP bisa menampilkan konten yang dinamis dari sebuah website. Blog, Toko Online, CMS, Forum, dan Website Social Networking adalah contoh

aplikasi web yang bisa dibuat oleh PHP. PHP adalah bahasa scripting, bukan bahasa tag-based seperti HTML. PHP termasuk bahasa yang cross-platform, ini artinya PHP bisa berjalan pada sistem operasi yang berbeda-beda (Windows, Linux, ataupun Mac). Program PHP ditulis dalam file plain text (teks biasa) dan mempunyai akhiran “.php”.

PHP ditulis (diciptakan) oleh Rasmus Lerdorf, seorang software engineer asal Greenland sekitar tahun 1995. Pada awalnya PHP digunakan Rasmus hanya sebagai pencatat jumlah pengunjung pada website pribadi beliau. Karena itu bahasa tersebut dinamakan Personal Home Page (PHP) Tools. Tetapi karena perkembangannya yang cukup disukai oleh komunitasnya, maka beliau pun merilis bahasa PHP tersebut ke publik dengan lisensi open-source. Saat ini, PHP adalah server-side scripting yang paling banyak digunakan di website-website di seluruh dunia, dengan versi sudah mencapai versi 5 dan statistiknya terus bertambah (www.php.net/usage.php).

METODE PENELITIAN

Metode Pengumpulan Data

1. Studi kasus

Dilakukan dengan cara membaca dan mempelajari buku – buku dan artikel yang berhubungan dengan keamanan data khususnya tentang steganografi, serta buku – buku yang mendukung dengan topic yang akan dibahas dalam penyusunan makalah ini.

2. Literature

Menggunakan beberapa jurnal dan makalah yang terkait dengan keamanan data khususnya steganografi dan teknik signatur digital sebagai referensi bagi penulis.

3. Diskusi

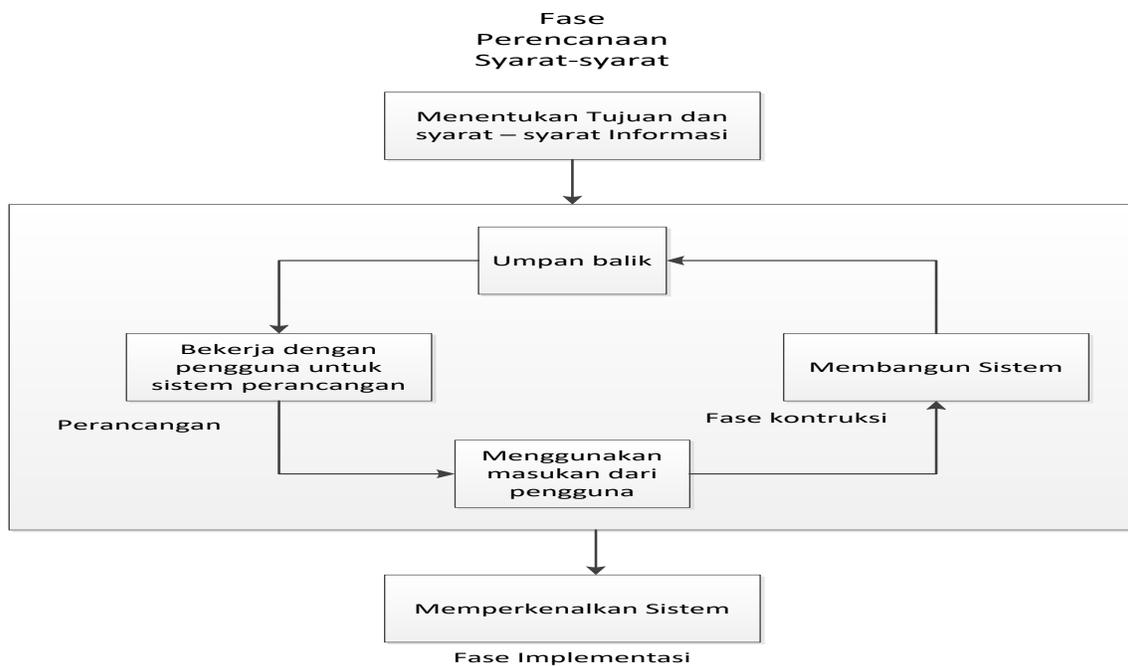
Melakukan diskusi dengan dosen dan teman – teman serta orang – orang yang mengerti terhadap materi bahasan agar mendapatkan bahan masukan untuk penyusunan makalah ini.

Metode Pengembangan Sistem

Pengembangan system dalam penelitian ini penulis lakukan menggunakan tiga tahap siklus pengembangan model RAD (Rapid Application Development), yaitu fase perencanaan

syarat, fase workshop desain (perancangan dan konstruksi) dan fase implementasi. Model RAD yaitu suatu pendekatan berorientasi objek terhadap pengembangan system yang mencakup suatu metode pengembangan perangkat-perangkat lunak. Tujuannya mempersingkat waktu pengerjaan aplikasi serta proses yang dihasilkan didapatkan secara cepat dan tepat

Kendall (2003:327) mengilustrasikan model RAD seperti gambar dibawah ini :

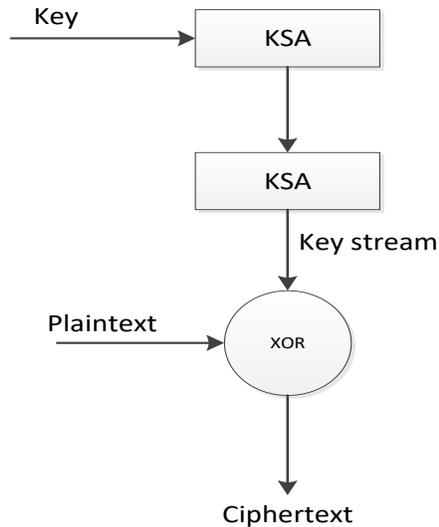


Gambar 2. Siklus pengembangan system model RAD

RC4 (Rivest Code 4)

RC4 (Rivest Code 4) merupakan suatu algoritma enkripsi *stream cipher* dan *symmentic key*, dimana algoritma ini melakukan proses enkripsi / deskripsi *one byte at a time* dan menggunakan kunci yang sama.

Algoritma RC4 terdiri dari 2 bagian yaitu *Key Scheduling Algorithm* (KSA) dan *Pseudo Random Generation Algorithm* (PRGA).



Gambar 3. Blok Diagram Algoritma RC4

Dari uraian diatas, maka metode penelitian yang dilakukan adalah merancang bangun perangkat lunak aplikasi enkripsi RC4 dengan menggunakan Visual Basic Ver.6 dan menganalisa proses dari KSA dan PRGA hingga mendapatkan hasil enkripsi (*ciphertext*) yang diinginkan.

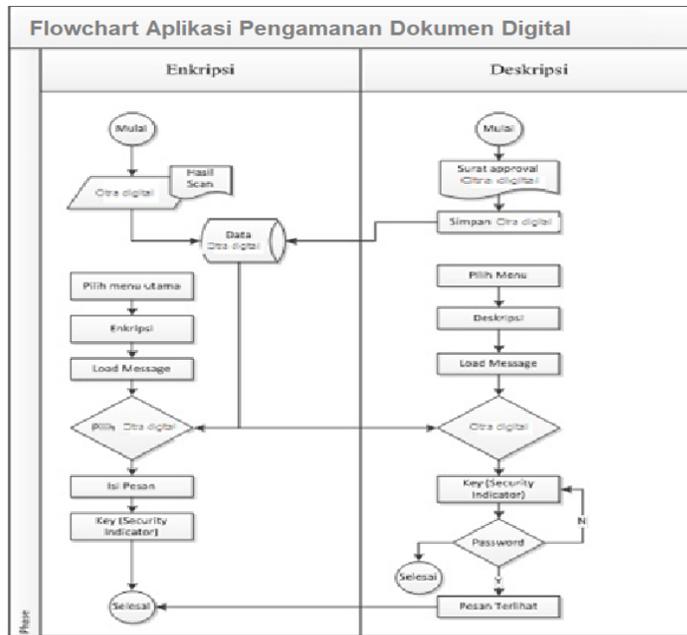
Perancangan Sistem

Sistem pengamanan dokumen digital yang dibahas akan di fokuskan kepada bagaimana cara membangun suatu sistem steganografi pada *dokumen digital* sebagai file otentik yang tidak dilakukan pemalsuan dalam surat yang sudah di *approval*.

Sistem penyisipan informasi atau pesan berfungsi untuk melakukan proses menyembunyiin pesan ke file dokumen digital gambar. Komponen dari sistem penyisipan ini yaitu terdapat komponen untuk menuliskan pesan yang dipakai untuk menempatkan penulisan pesan rahasia.

Flowchart

Berikut adalah bagan alir / flowchart Aplikasi steganografi pengamanan dokumen digital dengan metode RC4 (Rivest Code 4):

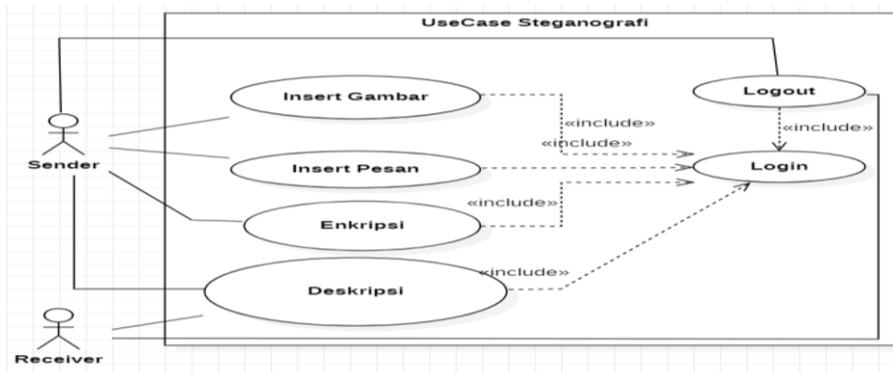


Gambar 4. Flowchart Steganografi Dokumen digital Gambar

Dari flowchart diatas terlihat proses pembuatan pesan steganografi dengan menyisipkan pesan kedalam *Dokumen Digital*, dan mengestrak *dokumen digital* berpesan dengan sebuah aplikasi steganografi.

Use Case Diagram

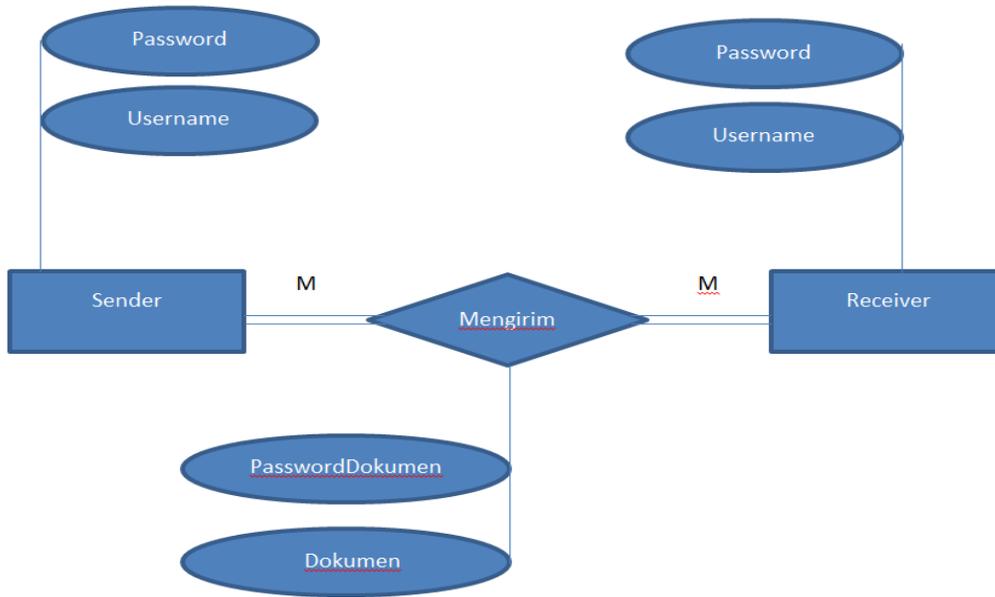
Berikut adalah Use Case Diagram sistem steganografi :



Gambar 5. Use Case Diagram Aplikasi Steganografi

Entity Relational Diagram (ERD)

Berikut adalah ERD aplikasi steganografi :



Gambar 6. Entity Relational Diagram Aplikasi Steganografi

User Interface

Berikut Perancangan User Interface aplikasi steganografi :

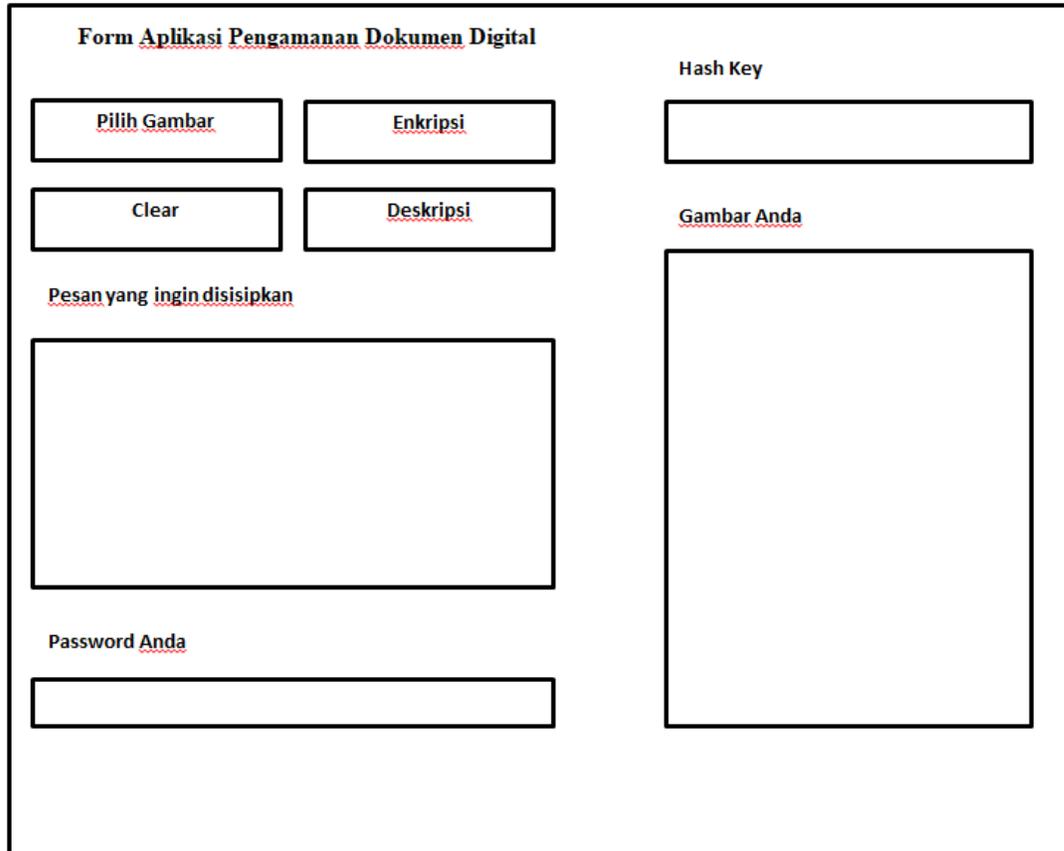
Form Login

User Name

Password

[Bantuan?](#) [Lupa Password?](#)

Gambar 7. Perancangan User Interface Form Login Aplikasi Steganografi



The image shows a user interface form titled "Form Aplikasi Pengamanan Dokumen Digital". The form is enclosed in a black border and contains several input fields and buttons. On the left side, there are four buttons: "Pilih Gambar", "Enkripsi", "Clear", and "Deskripsi". Below these buttons is a large text area labeled "Pesan yang ingin disisipkan". At the bottom left, there is a text input field labeled "Password Anda". On the right side, there is a text input field labeled "Hash Key" and a large image area labeled "Gambar Anda".

Gambar 8. Perancangan User Interface Form Aplikasi Aplikasi Steganografi

Implementasi Dan Pengujian Sistem

Implementasi Sistem

Untuk mengimplementasikan jurnal yang dibuat maka diperlukan beberapa komponen yang digunakan sebagai pendukung penelitian, diantaranya :

Rancangan Perangkat Sistem

Perangkat Keras (Hardware)

Spesifikasi minimal hardware/ komputer yang diusulkan untuk mengoperasikan Aplikasi ini adalah sebagai berikut :

1. Prosesor Core i7
2. Harddisk 1 TB (Secukupnya)
3. Memory RAM 8 GB

4. Perangkat pendukung keluaran (monitor)
5. Perangkat masukan (keyboard, mouse)
6. Scanner

Perangkat Lunak (Software)

1. Windows 10
2. Bahasa pemrograman yang digunakan pada aplikasi steganografi ini adalah dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP
3. Adobe Acrobat Pro (Software untuk membuka File Pdf)

Rancangan Interface Aplikasi



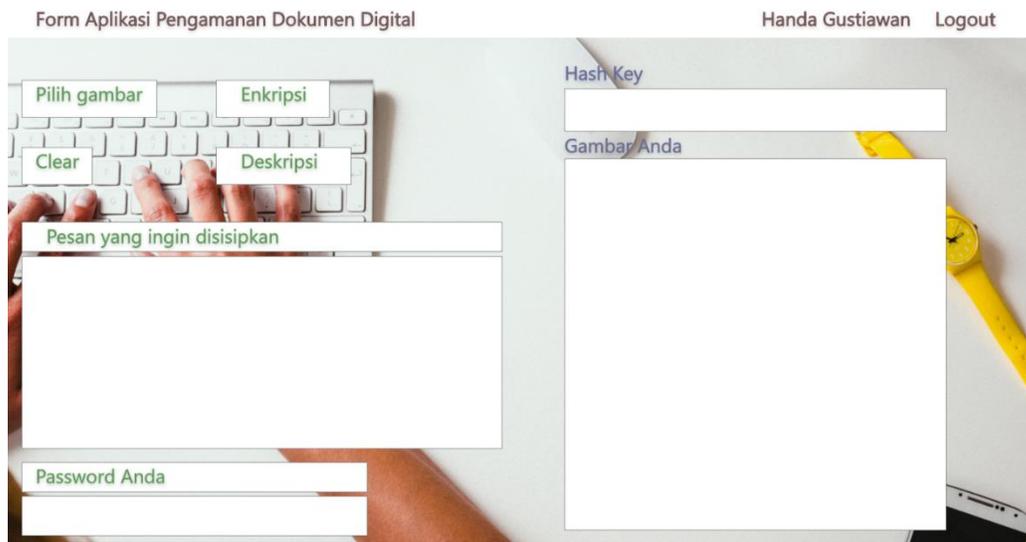
Login to Your Account

 User Name

 Password 

[Need Help?](#) [Forgot Password?](#)

Gambar 9. Form Login Aplikasi Pengamanan Dokumen Digital



Gambar 10. Form Aplikasi Pengamanan Dokumen Digital

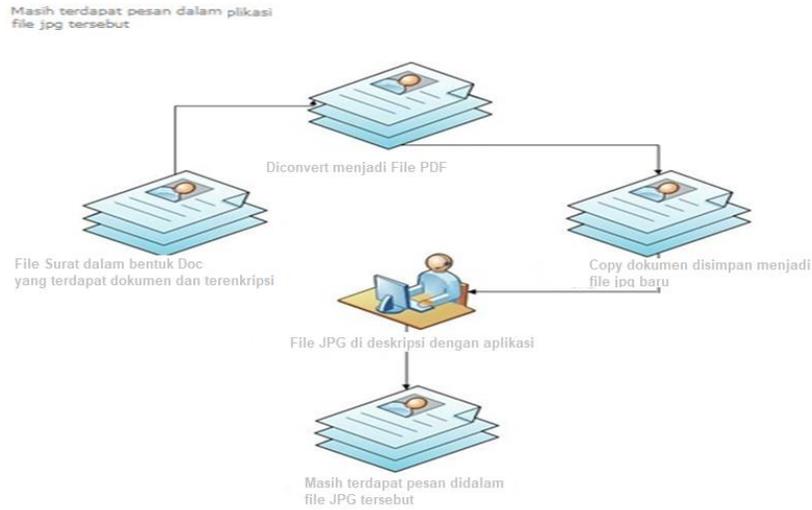
Menu aplikasi terdiri dari :

1. Gambar menu ini digunakan untuk memilih dokumen digital perusahaan yang tersedia untuk dienkripsi atau untuk dideskripsi.
2. Enkripsi menu ini digunakan untuk memasukan pesan pada Dokumen Digital.
3. Deskripsi menu ini digunakan untuk mengextract pesan yang telah dimasukan ke dalam Dokumen Digital.
4. Clear menu ini digunakan untuk membersihkan layar.

Pengujian Sistem

Pengujian Keaslian Dokumen

Cara yang dilakukan untuk pengujian keaslian file Dokumen Digital, penulis membuat file surat dalam bentuk file document(.doc) yang disisipkan file dokumen digital yang telah di enkripsi, kemudian file tersebut di rubah menjadi file pdf. Dari file pdf tersebut dokumen digital di copy dan disimpan dengan nama file jpg, kemudian di Deskripsi apakah pesan yang dibuat masih ada atau tidak. Gambaran pengujian sistem digambarkan dalam gambar berikut.



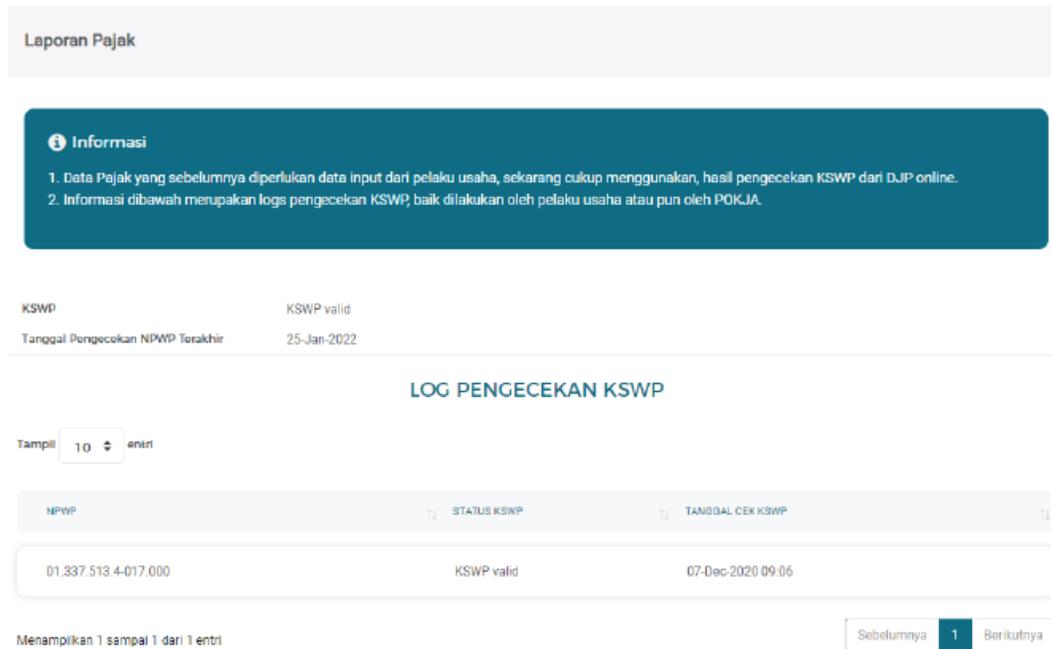
Gambar 11. Pengujian Aplikasi

Pengujian File yang telah dienkripsi

Pengujian yang dilakukan adalah memasukan beberapa file jpg dengan ukuran file yang berbeda kemudian dilakukan perbandingan antara file yang telah di enkrip dan yang belum di enkrip.

Tabel 1. Hasil Pengujian Ukuran File

Nama File	Ukuran awal	Ukuran Akhir	Status
Dokumen 1	105 Kb	105 Kb	OK
Dokumen 2	103 Kb	103 Kb	OK



Gambar 12. Gambar Pengujian file

Dari Data diatas diketahui bahwa enkripsi dengan menggunakan algoritma RC4 tidak ada perubahan dalam ukuran file.

Hasil Pembahasan

Algoritma RC4

a. *Key scheduling* Algoritma

Proses KSA melakukan pemberian nilai inisialisasi pada frame password & Security indicator dan selanjutnya melakukan proses permutasi sebanyak 256 iterasi.

b. *Pseudo Random Generation Algorithm* (PRGA)

Tabel Frame Password & Security Indicator hasil dari proses KSA digunakan lagi dalam proses PRGA ini untuk menghasilkan key stream yang akan di XOR kan dengan image untuk menghasilkan ciphertext.

Proses untuk menghasilkan key stream dilakukan proses permutasi pada Frame Password & Security Indicator berdasarkan nilai iterasi yang diambil secara random

$i = 0$

$j = 0$

For $x = 1$ To $\text{Len}(\text{inp})$

$i = (i + 1) \text{ Mod } 256$

$j = (j + S(i)) \text{ Mod } 256$

$\text{temp} = S(i)$

$S(i) = S(j)$

$S(j) = \text{temp}$

$t = (S(i) + (S(j) \text{ Mod } 256)) \text{ Mod } 256$

$Y = S(t)$

$\text{Outp} = \text{Outp} \ \& \ \text{Chr}(\text{Asc}(\text{Mid}(\text{inp}, x, 1)) \text{Xor } Y)$

Next

$\text{cRC4} = \text{Outp}$

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan metode yang digunakan dalam pembuatan aplikasi steganografi pengamanan dokumen digital dengan metode RC4 (Rivest Code 4) menggunakan bahasa pemrograman PHP dapat digunakan untuk membuat atau menyisipkan informasi atau pesan rahasia didalam file Dokumen digital dengan format JPG, dan dengan aplikasi ini dapat juga untuk mengekstrak pesan yang terdapat dalam objek Dokumen digital tersebut dengan kata kunci yang sesuai.

REFERENSI

Frank Cornelis, *Digital Signature Service Protocol Specifications Version 0.5.0* (Th.2013)

WIRED EQUIVALENT PROTOCOL, Informatics Engineering Bilingual 2006-Computer System
Faculty Sriwijaya University

Munir, Rinaldi, “Diktat Kuliah IF2151 Matematika Diskrit Edisi Ketujuh”, Departemen Teknik
Informatika Institut Teknologi Bandung, 2006.

Didik Setiawan, ‘Buku Sakti Pemrograman Web: HTML, CSS, PHP, MySQL & Javascript’, Start
Up : Yogyakarta., 2017.

Jogiyanto Hartono , Analisis dan Desain Sistem Informasi, Andi Offset, Yogyakarta, 2007.

Implementasi Modul Human Resource Management Berbasis ERP Open Source Studi Kasus: PT. XYZ

Riva Abdilah Aziz¹⁾, Arfan Sansprayada²⁾, Kartika Mariskhana³⁾

1) Universitas Nusa Mandiri

2)3) Universitas Bina Sarana Informatika

Correspondence Author: arfan.anp@bsi.ac.id

DOI : <https://doi.org/10.37012/jtik.v8i1.841>

Abstrak

Maju dan mundurnya sebuah perusahaan tergantung seberapa besar kualitas sumber daya manusia yang dimiliki oleh perusahaan tersebut. Perusahaan dituntut untuk menjaga dan meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang dimilikinya jika ingin tetap berkembang. Salah satu cara menjaga kualitas sumber daya yang baik adalah dengan mengelola management SDM dengan cara-cara yang tepat. Dibutuhkan sebuah sistem komputerisasi pencatatan SDM yang baik agar ketika management perusahaan membutuhkan penilaian terhadap seorang karyawan data-data yang dibutuhkan dapat didapatkan dengan cepat dan akurat. Namun bukan rahasia lagi bahwa harga sistem HRIS (*Human Resource Information System*) tidaklah murah, dibutuhkan alokasi anggaran yang lumayan besar jika ingin mengimplementasikan sistem HRIS tersebut. Untungnya saat ini banyak bermunculan sistem berbasis HRIS yang *open source*. PT. XYZ yang saat ini di dalam pengelolaan pencatatan karyawannya masih menggunakan cara-cara manual berencana akan menggunakan sistem pengelolaan SDM menggunakan sistem HRIS berbasis ERP *open source*. Namun sayangnya PT XYZ mengalami kesulitan di dalam menentukan modul-modul apa saja yang akan digunakan. Dalam penelitian ini tahapan metode pengembangan sistem yang digunakan adalah: identifikasi kebutuhan sistem, perancangan sistem, analisa kebutuhan modul odoo, dan implementasi Sistem. Hasil dari penelitian ini menyimpulkan bahwa modul-modul SDM yang cocok untuk digunakan oleh PT. XYZ adalah: modul *Employees*, modul *Time Off*, dan modul *Attendances*.

Kata Kunci: ERP, *Open Sourec*, SDM

Abstract

The progress and decline of a company depends on the quality of the human resources owned by the company. Companies are required to maintain and improve the quality of their human resources if they want to continue to grow. One way to maintain good quality resources is to manage HR management in the right ways. It takes a computerized system for recording good human resources so that when company management requires an assessment of an employee, the required data can be obtained quickly and accurately. But it's no secret that the price of the HRIS (Human Resource Information System) system is not cheap, it takes a fairly large budget allocation if you want to implement the HRIS system. Fortunately, there are currently many open source HRIS-based systems emerging. PT. XYZ, which is currently managing its employee records, still uses manual methods, plans to use an HR management system using an open source ERP-based HRIS system. Unfortunately, PT XYZ has difficulty in determining which modules to use. In this research, the stages of the system development method used are: identification of system requirements, system design, analysis of odoo module requirements, and system implementation. The results of this study conclude that the HR modules are suitable for use by PT. XYZ are: Employees module, Time Off module, and Attendances module.

Keywords: ERP, *Open Sourec*, Human Resource

PENDAHULUAN

Sumber daya manusia atau yang disingkat dengan SDM merupakan salah satu aset terpenting dalam sebuah perusahaan. Sebesar apapun modal sebuah perusahaan namun tidak didukung oleh sumber daya manusia yang handal maka tidak akan berarti apa-apa. Namun kebalikannya, dengan sumber daya manusia yang handal namun memiliki modal yang minim sebuah perusahaan tetap memiliki kesempatan untuk menjadi sebuah perusahaan yang besar dan maju. Sebagai contoh *apple* yang terkenal memulai atau merintis usahanya dari sebuah garasi sebagaimana yang diberitakan oleh okezone yang meberitakan “Siapa yang sangka produk-produk ternama pabrikan Apple, berawal dari sebuah rumah kecil di sebuah daerah bernama *The Los Altos, Calif.* Dan kantor pertama Apple adalah sebuah garasi mobil dari rumah kecil tersebut”. [1] Namun dengan sumber daya manusia yang handal mereka saat ini dapat berubah dan menjelma menjadi sebuah perusahaan *software* raksasa yang disegani dalam dunia IT.

Selain *apple* masih banyak perusahaan-perusahaan yang sekarang adalah perusahaan raksasa dahulunya memulai bisnis dari sebuah garasi, sebut saja *Microsoft*, siapa yang tidak kenal dengan *Microsoft*, sebuah perusahaan *software* yang aplikasi-aplikasinya digunakan diseluruh dunia, data terbaru yang dinukil dari republika.co.id menyebutkan bahwa “Windows 10 saat ini terpasang di 700 juta perangkat, termasuk komputer, tablet, ponsel dan konsol gim Xbox One.” [2]

Dua contoh di atas, membuktikan bahwa perusahaan dengan modal yang minim tetapi ditangan sumber daya manusia yang handal dapat berubah menjadi perusahaan raksasa, namun modal yang besar tetapi dikelola oleh sumber daya yang kurang handal maka dapat menyebabkan perusahaan gulung tikar, hal inilah yang dikatakan oleh Tri Andry bahwa ada 10 penyebab sebuah perusahaan dapat bangkrut yang salah satunya adalah karena SDM yang Kurang Berkualitas. [3]

Oleh karena itu dapat ditarik sebuah kesimpulan bahwa begitu pentingnya peranan sumber daya manusia dalam kemajuan sebuah perusahaan. Namun bukanlah hal yang mudah untuk dapat mengelola sumber daya manusia dalam sebuah perusahaan. Dibutuhkan keseriusan dari pihak manajemen dan harus didukung oleh kesiapan system komputerisasi yang baik.

Penggunaan system komputerisasi atau aplikasi dalam mengelola sumber daya manusia bukan tanpa sebab atau hanya untuk gaya-gayaan. Pengelolaan sumber daya manusia yang tidak baik akan memicu beberapa permasalahan yang antara lain adalah: [4]

1. Penurunan Kepuasan Kinerja Karyawan

2. Pemicu Konflik
3. Tidak Ada Integrasi Sistem
4. Meningkatkan Perputaran Karyawan
5. Penurunan Produktivitas Perusahaan

Oleh karena itu dibutuhkan sebuah system komputerisasi yang baik, lebih baik lagi jika system pengelolaan SDM tersebut dapat terintegrasi dengan system utama sebuah perusahaan, sehingga tidak banyak system komputerisasi dalam sebuah perusahaan yang malah dapat membuat masalah baru dalam *maintenance* nya, dan tidak jarang malah membuat duplikasi data.

Ada baiknya system pengelolaan sumber daya manusia yang akan diimplementasikan dalam sebuah perusahaan minimal terintegrasi dua bagian yang terkait, yakni bagian akunting/keuangan dan bagian SDM. Hal ini dikarenakan pengelolaan SDM pasti akan berhubungan dengan bagian keuangan/akunting terkait dengan pembayaran gaji atau upah, lembur, tunjangan, bonus, dan lainnya. Jika kedua bagian ini terintegrasi maka bagian keuangan/akunting tidak akan mengalami kesulitan jika harus membuat laporan keuangan yang berhubungan dengan pengeluaran SDM. Beda halnya jika system pengelolaan SDM terpisah dengan system keuangan sebuah perusahaan, dibutuhkan *effort* atau usaha tambahan jika bagian keuangan/akunting akan membuat laporan tersebut.

Namun yang menjadi permasalahan lainnya adalah system komputerisasi yang terintegrasi biasanya harganya sangat mahal. Sebut saja SAP system komputerisasi berbasis ERP (*Enterprise Resource System*) yang sudah mendunia, dimana dalam system ERP tersebut modul SDM sudah terintegrasi dengan baik dengan modul-modul lainnya. Namun sudah menjadi rahasia umum bahwa produk SAP ini sangat mahal dan akan sangat sulit diimplementasi bagi perusahaan skala menengah ke bawah.

Untungnya saat ini telah bermunculan system ERP yang berbasis *open source* namun dari segi kehandalan dan kecanggihannya tidak kalah dengan ERP yang berbayar, bahkan lambat laun system ERP yang berbasis *open source* ini menjadi ancaman yang serius bagi produsen-produsen system ERP berbayar.

Salah satu contoh aplikasi ERP yang berbasis *open source* tersebut adalah Odoo. Odoo adalah paket aplikasi bisnis *open-source* ditulis dengan Python dan dirilis di bawah lisensi *Affero General Public License* (AGPL). Manfaat Odoo ERP telah dirasakan oleh 2 juta pengguna di seluruh dunia. Mereka menggunakan Odoo ERP untuk mengelola perusahaan dari

semua ukuran yang berbeda. Komponen utamanya adalah server, 260 modul inti (modul resmi) dan sekitar 4.000 modul komunitas.[5]

Dengan adanya aplikasi ERP berbasis *open source* setidaknya memberikan sebuah secercah harapan kepada perusahaan-perusahaan yang tidak memiliki anggaran besar untuk mengimplementasikan system informasi berbasis ERP untuk dapat mencoba system ERP ini.

PT. XYZ adalah sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang penjualan dan perbaikan mobil premium yang sampai saat ini belum menerapkan pengelolaan sumber daya manusianya menggunakan system komputerisasi. Hal ini yang membuat seringkali bagian SDM mengalami kesulitan ketika akan mendapatkan laporan mengenai kinerja seorang karyawan selain permasalahan tersebut ada banyak lagi permasalahan-permasalahan yang dihadapi dikarenakan pengelolaan SDM nya masih menggunakan cara-cara manual.

Bukan tanpa sebab PT. XYZ sampai saat ini belum juga menggunakan pengelolaan SDM nya menggunakan system berbasis komputerisasi, seperti perusahaan-perusahaan lainnya, masalah keuangan adalah alasan utama kenapa PT. XYZ belum juga menggunakan system berbasis komputerisasi untuk pengelolaan karyawannya, padahal perusahaan ini sudah cukup lama eksistensinya di dalam dunia perotomotifan di Indonesia.

Oleh karena itu untuk menyelesaikan permasalahan yang telah di atas, PT. XYZ membutuhkan sebuah system SDM yang baik namun dari segi biaya tidak mahal atau dapat terjangkau oleh perusahaan. Jika melihat uraian sebelumnya mengenai system ERP berbasis *open source* maka kiranya layak PT. XYZ untuk mencoba mengimplementasikan modul HRIS (*Human Resource Information System*) yang ada di Odoo.

Namun bukanlah hal yang mudah untuk mengimplemntasikan sebuah aplikasi ERP berbasis *open source*, tetap dibutuhkan seorang yang paham terhadap aplikasi tersebut, sehingga dapat menentukan modul-modul mana yang berkaitan dengan modul HRIS yang harus dipasang ketika mengimplementasikan modul tersebut di PT. XYZ.

Rumusan Masalah

Dari uraian di atas, maka dapat disimpulkan sebuah rumusan masalah yakni, modul-modul Odoo mana selain modul HRIS yang harus dipasang atau diinstall oleh PT. XYZ untuk mengelola SDM nya?

Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengimplementasikan ERP berbasis *open source* yang dalam ini adalah Odoo serta memilih modul-modul mana yang dibutuhkan atau berkaitan dengan modul HRIS yang akan digunakan oleh PT. XYZ. Pemilihan modul-modul tersebut dilakukan dengan cara menganalisa prosedur yang berjalan, dan selanjutnya mengusulkan modul-modul tersebut untuk dipasang atau diinstall bersamaan dengan modul HRIS.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan tahapan metode:

1. Identifikasi kebutuhan sistem

Pada tahap ini, penulis melakukan analisa langsung terhadap kebutuhan sistem untuk pengelolaan SDM PT. XYZ.

2. Perancangan sistem

Pada tahap ini akan dilakukan perancangan sistem dengan menggunakan diagram use case, fungsi perancangan ini adalah untuk memberikan gambaran secara umum tentang sistem yang akan diterapkan.

3. Analisa Kebutuhan Modul ODOO

Pada tahap ini dilakukan analisa kebutuhan modul-modul yang cocok yang sesuai dengan kebutuhan PT. XYZ dalam melakukan pengelolaan karyawannya.

4. Implementasi Sistem

Pada tahap ini, dilakukan instalasi modul-modul yang dibutuhkan sesuai dengan hasil analisa pada langkah kedua.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisa Kebutuhan *Software*

Pada tahap ini akan dilakukan identifikasi kebutuhan *system* yang akan digunakan untuk mengelola SDM PT. XYZ. Hasil dari kebutuhan sistem yang dijabarkan berikut ini adalah hasil dari observasi lapangan yang dilakukan penulis. Adapaun kebutuhan sistem yang diperlukan adalah sebagai berikut:

Kebutuhan yang didasarkan pada hal hal yang dibutuhkan oleh pengguna terhadap sistem yang akan dibuat. Dalam hal ini terdapat 3 penggunaan yaitu kebutuhan SDM sebagai Admin, karyawan, dan manager .

Berikut penjelasan kebutuhan dari masing-masing pengguna sistem:

1. Kebutuhan SDM atau Administrator

A1. Adanya *form login* digunakan untuk keamanan masuk ruang *administrator* sistem *web*.

A2. Adanya *form* data user digunakan untuk mengelola, melihat update status dan menghapus data user.

A3. Adanya *form* data karyawan digunakan untuk menginput, merubah, melihat dan menghapus data karyawan.

A4. Adanya *form* data bagian digunakan untuk menginput, merubah, melihat dan menghapus data bagian.

A5. Adanya *form* data cuti digunakan untuk menginput, merubah, melihat dan menghapus data cuti karyawan.

A6. Adanya *form* data absen menginput, merubah, melihat dan menghapus data absen karyawan.

A7. Adanya *form* data laporan digunakan untuk melihat semua laporan.

2. Kebutuhan Karyawan

B1. Adanya *form login* untuk keamanan dan masuk ke ruang sistem karyawan

B2. Adanya profil karyawan untuk melihat data *user login* siapa yang di pakai

B3. Adanya *form* absen untuk melakukan absen masuk dan keluar bekerja, dan melihat data absen.

B4. Adanya *form* data cuti untuk menambahkan data pengajuan cuti, melihat data cuti maupun mebatalkan data cuti.

3. Kebutuhan Manager

C1. Adanya *form login* manager untuk keamanan dari sistem kami

C2. Adanya *form* laporan data karyawan.

C3. Adanya *form* laporan data absensi karyawan.

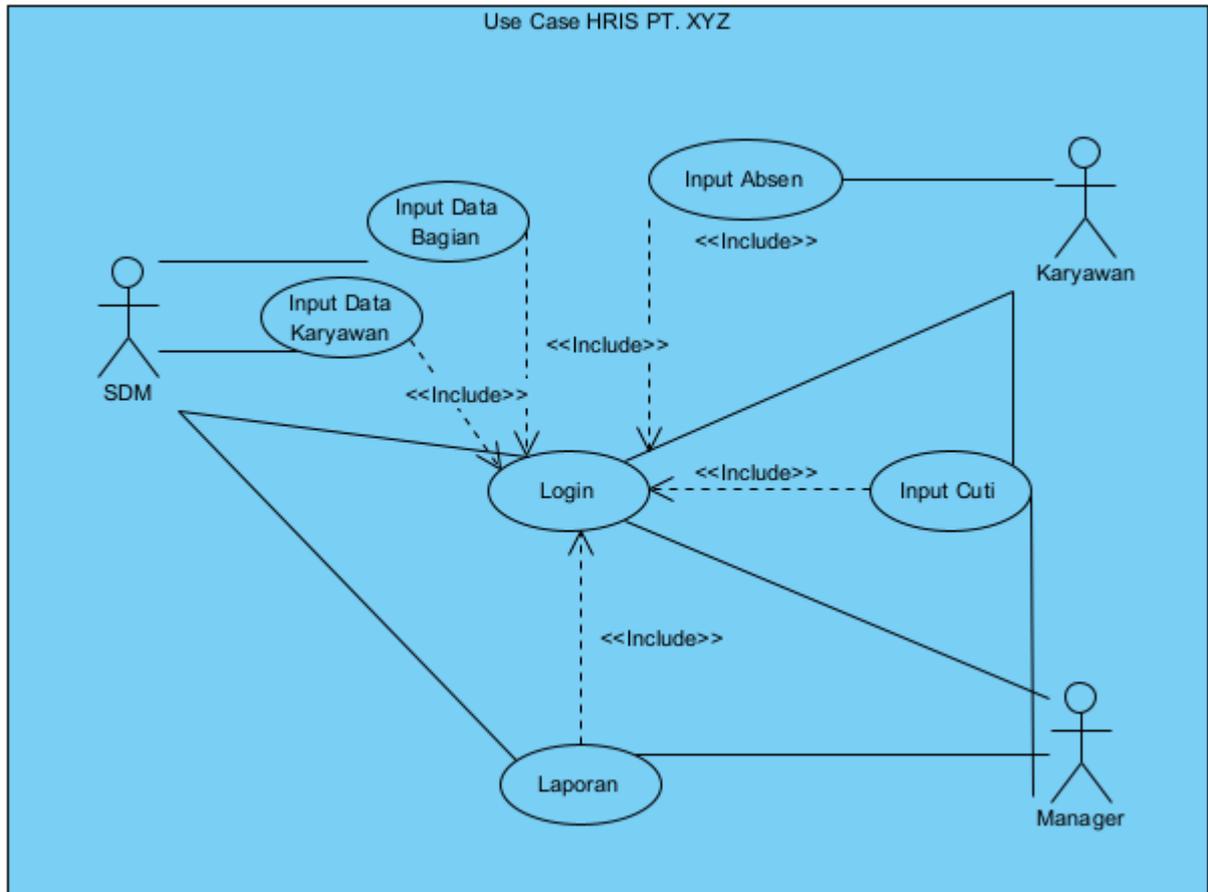
C4. Adanya *form* laporan data cuti karyawan.

C5. Adanya *form* persetujuan dan penolakan cuti karyawan.

B. Perancangan Sistem

Pada sub bagian ini akan diuraikan mengenai usulan sistem yang diajukan kepada PT. XYZ. Pada prinsipnya tidak ada perbedaan prosedur yang harus dilakukan oleh seluruh elemen yang ada di PT. XYZ, yang membedakan adalah jika sebelumnya proses dilakukan dengan manual, maka pada usulan sistem yang diajukan seluruh proses dilakukan secara terkomputerisasi. Di

bawah ini adalah rancangan sistem usulan yang digambarkan melalui diagram *use case*.



Gambar 1. Perancangan Usulan Sistem

Tabel 1.
 Menginput Data Bagian

Use Case Name	Input Data Bagian	
Priority	Standar	
Aktor	SDM	
Description	Sistem akan menampilkan form yang harus diisi oleh pengguna untuk melakukan input data bagian, dan system akan menginsert data-data tersebut kedalam table bagian pada database SDM, selain itu juga system dapat melakukan proses update dan delete jika dikehendaki oleh pengguna.	
Precondition	Form input data bagian akan terbuka ketika posisi menu input bagian telah diklik pada menu utama	
Basic Flow	Aktor 1. Aktor mengklik menu create bagian 2. Aktor menginput data-data yang dibutuhkan terutama data-data yang sifatnya wajib diisi.	Sistem 1. Sistem akan menampilkan form input bagian yang mewajibkan data-data yang harus diisikan oleh pengguna 2. Sistem akan memberikan

	3. Aktor mengkil menu edit peringatan jika ada field yang jika akan melakukan perubahan data. sifatnya wajib diisi namun dikosongkan
Alternative Flow	-
Special Requirement	-
Post Condition	-
Exception Flow	-
Extends	-
Include	- Login (aktor diwajibkan login terlebih dahulu jika akan melakukan input atau update data)

Tabel 2.
Menginput Data Karyawan

Use Case Name	Input Data Karyawan								
Priority	Standar								
Aktor	SDM								
Description	Sistem akan menampilkan form yang harus diisi oleh pengguna untuk melakukan input data karyawan, dan system akan menginsert data-data tersebut kedalam table karyawan pada database SDM, selain itu juga system dapat melakukan proses update dan delete jika dikehendaki oleh pengguna.								
Precondition	Form input data bagian akan terbuka ketika posisi menu input bagian telah diklik pada menu utama								
Basic Flow	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 50%;">Aktor</td> <td style="text-align: center; width: 50%;">Sistem</td> </tr> <tr> <td>1. Aktor mengklik menu create karyawan</td> <td>1. Sistem akan menampilkan form input karyawan yang mewajibkan data-data yang harus diisikan oleh pengguna.</td> </tr> <tr> <td>2. Aktor menginput data-data yang dibutuhkan terutama data-data yang sifatnya wajib diisi.</td> <td>2. Sistem akan memberikan peringatan jika ada field yang sifatnya wajib diisi namun dikosongkan.</td> </tr> <tr> <td>3. Aktor mengkil menu edit jika akan melakukan perubahan data.</td> <td></td> </tr> </table>	Aktor	Sistem	1. Aktor mengklik menu create karyawan	1. Sistem akan menampilkan form input karyawan yang mewajibkan data-data yang harus diisikan oleh pengguna.	2. Aktor menginput data-data yang dibutuhkan terutama data-data yang sifatnya wajib diisi.	2. Sistem akan memberikan peringatan jika ada field yang sifatnya wajib diisi namun dikosongkan.	3. Aktor mengkil menu edit jika akan melakukan perubahan data.	
Aktor	Sistem								
1. Aktor mengklik menu create karyawan	1. Sistem akan menampilkan form input karyawan yang mewajibkan data-data yang harus diisikan oleh pengguna.								
2. Aktor menginput data-data yang dibutuhkan terutama data-data yang sifatnya wajib diisi.	2. Sistem akan memberikan peringatan jika ada field yang sifatnya wajib diisi namun dikosongkan.								
3. Aktor mengkil menu edit jika akan melakukan perubahan data.									
Alternative Flow	-								
Special Requirement	-								
Post Condition	-								
Exception Flow	-								
Extends	-								
Include	- Login (aktor diwajibkan login terlebih dahulu jika akan melakukan input atau update data)								

Tabel 3.
Menginput Data Absen

Use Case Name	Input Absen
Priority	Standar
Aktor	Karyawan
Description	Sistem akan menampilkan form absen yang harus diklik oleh karyawan untuk melakukan absen masuk, dan system akan

Precondition	menginsert data-data tersebut kedalam table absen pada database SDM, selain itu juga system dapat melakukan proses keluar jika dikehendaki oleh karyawan.	
Basic Flow	Form absen akan terbuka ketika posisi menu absen telah diklik pada menu utama	
	Aktor	Sistem
	1. Aktor mengklik menu absen karyawan	1. Sistem akan menampilkan form absen yang harus diklik oleh karyawan.
	2. Aktor diwajibkan mengklik absen masuk jika akan masuk kerja.	2. Sistem akan menampilkan menu keluar setelah karyawan melakukan absen masuk.
	3. Aktor mengkil absen keluar jika akan meninggalkan kantor	
Alternative Flow	-	
Special Requirement	-	
Post Condition	-	
Exception Flow	-	
Extends	-	
Include	- Login (aktor diwajibkan login terlebih dahulu jika akan melakukan absen masuk)	

Tabel 4.
Menginput Pengajuan Cuti

Use Case Name	Input Cuti	
Priority	Standar	
Aktor	Karyawan	
Description	Sistem akan menampilkan form cuti yang harus diklik oleh karyawan untuk melakukan pengajuan cuti, dan system akan menginsert data-data tersebut kedalam table cuti pada database SDM, selain itu juga system dapat melakukan proses keluar jika dikehendaki oleh karyawan.	
Precondition	Form cuti akan terbuka ketika posisi menu cuti telah diklik pada menu utama	
Basic Flow	Aktor	Sistem
	1. Aktor mengklik menu cuti karyawan	1. Sistem akan menampilkan form pengajuan cuti yang harus diisi oleh karyawan.
	2. Aktor diwajibkan memasukan dat-data pengajuan cuti.	2. Sistem akan memberikan peringatan jika ada field yang sifatnya wajib diisi namun dikosongkan.
	3. Aktor dapat membatalkan cuti yang diajukan.	
Alternative Flow	-	
Special Requirement	-	
Post Condition	-	
Exception Flow	-	
Extends	-	
Include	- Login (aktor diwajibkan login terlebih dahulu jika akan melakukan pengajuan cuti)	

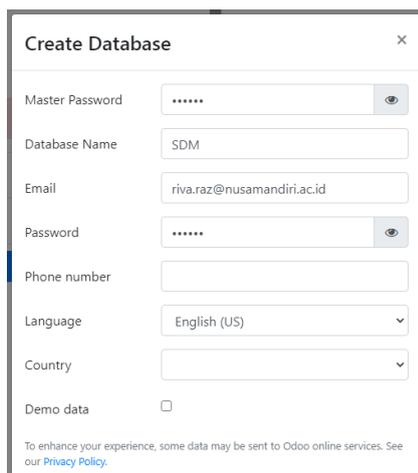


Ketiga modul di atas adalah modul-modul yang dibutuhkan oleh PT. XYZ saat ini untuk mengelola data-data karyawannya.

D. Implementasi Sistem

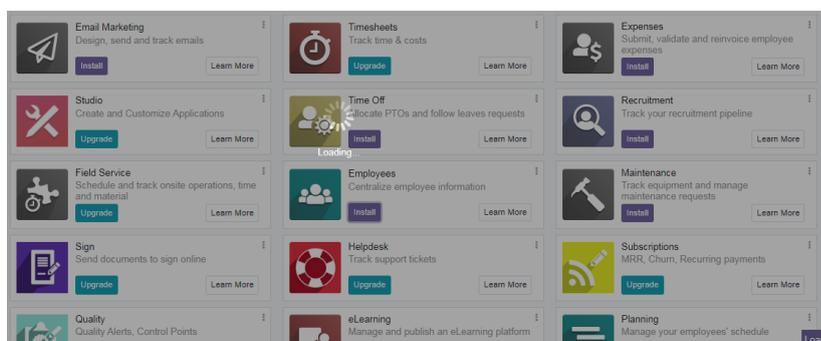
Setelah melakukan tahap analisa kebutuhan modul yang dibutuhkan, selanjutnya masuk ketahap yang terakhir, yakni tahap implementasi sistem. Berikut adalah tahapan-tahapan dalam mengimplementasikan sistem yang dibutuhkan.

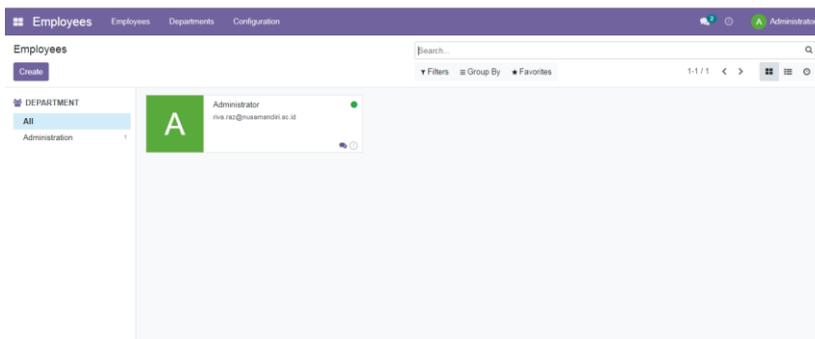
1. Create Database



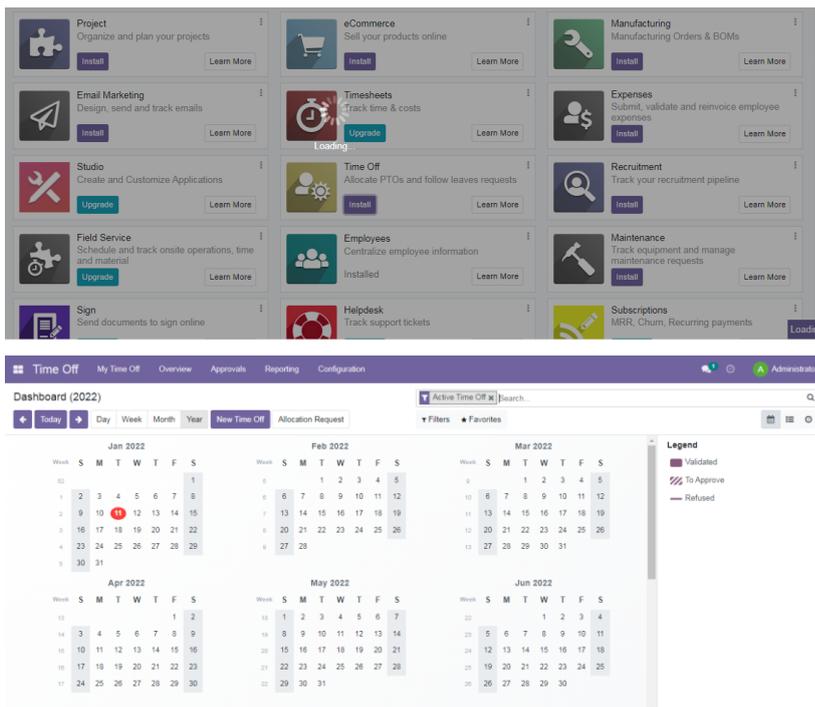
Gambar 5. Pembuatan Database

2. Instalasi Modul *Employees*

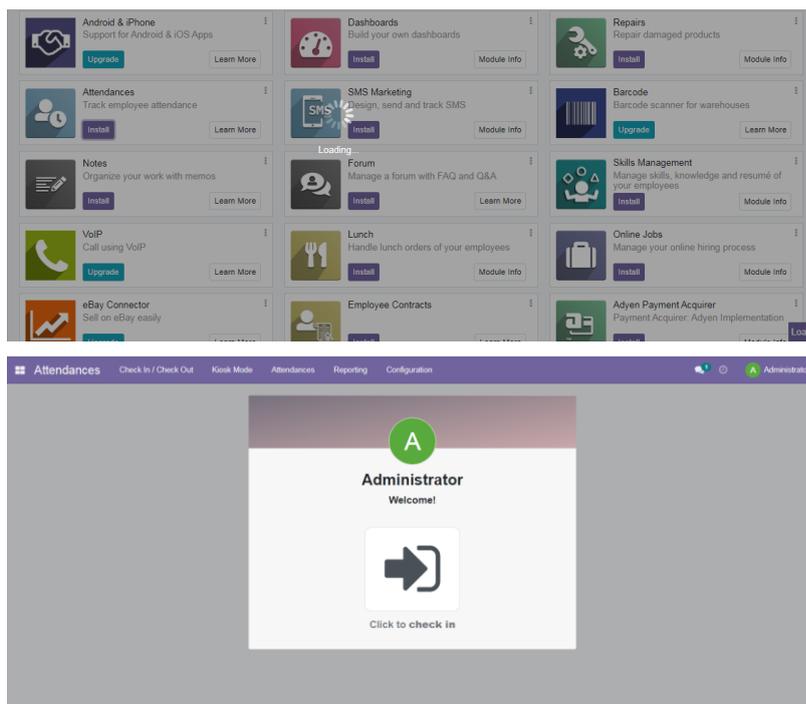




3. Instalasi Modul *Time Off*



4. Instalasi Modul *Attendances*



SIMPULAN

Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa ada beberapa modul odoo yang cocok dan dapat diimplementasikan oleh PT. XYZ untuk mengatasi permasalahan pengelolaan manajemen sumber daya manusia yang saat ini dikelola secara manual. Adapun modul-modul tersebut adalah sebagai berikut:

1. Modul Employees
2. Modul Time Off
3. Modul Attendances

Sebagai rekomendasi untuk menyempurnakan penelitian ini adalah penulis meromendasi untuk penelitian selanjutnya dilakukan penambahan modul selain ketiga modul di atas. Penelitian selanjutnya dapat menambahkan modul-modul pengelolaan sumber daya manusia dari mulai perekrutan karyawan sampai dengan karyawan tersebut diterima. Sehingga record sumber daya manusai menjadi semakin lengkap.

REFERENSI

- [1] Ramadhan Aditya, (2013). Kantor Pertama Apple Awalnya Berupa Garasi Mobil. Diambil 05 Juni 2019 dari <https://techno.okezone.com/read/2013/09/24/57/871088/kantor-pertama-apple-awalnya-berupa-garasi-mobil>
- [2] Ani Nursalikhah, (2019), Windows 10, Sistem Operasi Paling Populer. Diambil 05 Juni

2019 dari <https://trendtek.republika.co.id/berita/trendtek/gadget/19/01/03/pkrkbr366-windows-10-sistem-operasi-paling-populer>

[3] Tri Andry, (2019), 10 Faktor yang Menyebabkan Perusahaan Bangkrut, Diambil 05 Juni 2019 dari <http://entrepreneurcamp.id/perusahaan-bangkrut/>

[4] Ayuna, (2019), Dampak Pengelolaan Administrasi HR yang Kurang Baik, Diambil 05 Juni 2019 dari <https://sleekr.co/blog/dampak-pengelolaan-administrasi-hr-yang-tidak-baik/>

[5] Fredrick Rieupassa, (2017), *Mengenal Odoo ERP yang Bergelimang Manfaat*, Diambil 05 Juni 2019 dari <https://www.dartaconsulting.co.id/mengenal-odoo-erp-yang-bergelimang-manfaat/>

Analisa Pengaruh Kualitas Layanan Website J&T Dengan Menggunakan Metode Webqual

Fariz Caesar Harum¹⁾, Gilang Fatur Ramadhan²⁾, Sita Anggraeni^{3)*}, ⁴⁾Ipin Sugiyarto

^{1,2,3)} Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusa Mandiri

⁴⁾ Program Studi Sistem Informasi Universitas Nusa Mandiri

Correspondence Author : sita.sia@nusamandiri.ac.id

DOI : <https://doi.org/10.37012/jtik.v8i1.825>

Abstrak

Website merupakan teknologi yang sangat penting untuk menyampaikan informasi dengan mudah karena di zaman sekarang akses internet sangat mudah. Pelaku bisnis seperti PT Global Jet Express atau sering dikenal dengan PT J&T ini sangat mengandalkan teknologi yang ada saat ini. Mereka menggunakan *website* untuk memberi kepuasan terhadap pelanggan yang menggunakan jasa pengirimannya. Karena melalui *website* PT J&T bisa memberikan kemudahan bagi pelanggan karena *websitenya* bisa memberikan informasi tentang keberadaan barang pelanggan, harga pengiriman barang antar wilayah dan lain-lain. Penelitian ini membahas tentang pengaruh *website* terhadap kepuasan pelanggan melalui metode *webqual*. *Webqual* yaitu metode pengujian yang mengutamakan *Usability*, *Information Quality*, *Service Interaction* dan Kepuasan Pelanggan maka dari itu *webqual* adalah metode sangat praktis untuk menguji suatu *website*. Hasil yang diperoleh dalam penelitian menggunakan metode *webqual* pada *website* J&T sangat baik terutama pada *point Usability*.

Kata kunci: *Teknologi Informasi, Website, Webqual.*

Abstract

Website is a very important technology to convey information easily because nowadays internet access is very easy. Business actors such as PT Global Jet Express or often known as PT J&T rely heavily on current technology. They use the website to give satisfaction to customers who use their delivery services. Because through the PT J&T website, it can provide convenience for customers because the website can provide information about the whereabouts of customer goods, prices for shipping goods between regions and others. This study discusses the influence of the website on customer satisfaction through the webqual method. Webqual is a testing method that prioritizes Usability, Information Quality, Service Interaction and Customer Satisfaction, therefore webqual is a very practical method for testing a website. The results obtained in research using the webqual method on the J&T website are very good, especially on the Usability point.

Keywords: *Information Technology, Website, Webqual.*

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi semakin cepat sesuai zamannya, salah satunya merupakan internet. Pertumbuhan internet setiap tahun selalu menampilkan hal baru. Adanya internet dalam kehidupan saat ini membuat masyarakat menjadi lebih mudah mendapatkan informasi. Internet juga membawa pengaruh besar dalam aspek kehidupan, salah satunya perekonomian. Perekonomian yang mencakup bisnis, seperti mempromosikan bisnis, memperlancar transaksi baik yang berupa barang maupun jasa. Internet mempermudah dalam mengerjakan berbagai aktivitas sehingga meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam bekerja.

Saat ini persaingan usaha baik barang maupun jasa semakin ketat. Banyaknya perusahaan yang tumbuh dan maju sejalan dengan adanya perusahaan yang mengalami kemunduran karena tidak mampu bersaing. Salah satunya penyebab adalah tingkat kepuasan konsumen atau pelanggan terhadap produk ataupun pelayanan perusahaan. Kepuasan pelanggan merupakan salah satu kunci perusahaan dapat bertahan. Dalam buku *Service Marketing* kepuasan konsumen didefinisikan sebagai suatu sikap yang diputuskan berdasarkan keistimewaan produk atau jasa. Untuk tercapainya kepuasan konsumen atau pelanggan maka faktor yang harus diperhatikan adalah pelayanan terhadap konsumen.

Bagi perusahaan yang bergerak di bidang jasa, pemberian pelayanan yang berkualitas merupakan hal mutlak yang harus dipertahankan agar perusahaan dapat bersaing untuk mencapai keberhasilan. Pada perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa, memiliki tantangan yang cukup besar karena konsumen tidak melihat produk melainkan merasakan untuk mencapai kepuasan dari produk maupun pelayanan yang digunakan.

Salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa di Indonesia yaitu PT J&T. Perusahaan penyedia jasa ekspedisi J&T dibangun pada tanggal 20 Agustus 2015. PT J&T hadir dengan inovasi-inovasi yang bertujuan meningkatkan pelayanan kepada masyarakat. PT J&T memiliki *website* resmi dan layanan digital yang dapat digunakan konsumen, misalnya untuk mengetahui keberadaan dan proses pengiriman barang secara *online*, *website* ini bisa di akses melalui link <https://jet.co.id/>.

Adanya *website* J&T tersebut dapat diketahui mengenai informasi baik, maupun keluhan terkait informasi dan keterlambatan pengiriman J&T. Hal tersebut juga mempermudah para

konsumen J&T dalam melakukan proses layanan digital yang diinginkan sehingga memberikan nilai positif bagi PT J&T dalam meningkatkan pelayanan kepada masyarakat.

METODE PENELITIAN

Secara umum penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan cara pengambilan data yang dilakukan yaitu menggunakan teknik observasi, wawancara dan studi pustaka. Dimana di dalamnya peneliti menyebarkan kuesioner, kuesioner dirancang berdasarkan instrumen metode webqual yaitu variabel kualitas penggunaan *website (Usability Quality)*, variabel kualitas informasi *website (Information Quality)*, dan variabel kualitas interaksi *website (Interaction Quality)*. Kuesioner disebar kepada responden. Responden pada penelitian ini yaitu pelanggan yang menggunakan jasa pengiriman PT J&T.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis ini untuk memberikan gambaran responden, Dengan demikian karakteristik responden di penelitian kali ini adalah:

- a. Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin

Tabel 1 Karakteristik Responden Berdasarkan Kelamin

JENIS KELAMIN	FREKUENSI	PRESENTASE (%)
Laki – Laki	22	33 %
Perempuan	45	67 %
Jumlah	67	100 %

Berdasarkan jenis kelamin responden, dapat kita lihat mayoritas responden adalah perempuan sebanyak 58 orang dan laki – laki sebanyak 42 orang.

b. Karakteristik responden berdasarkan usia

Tabel 2 Karakteristik Berdasarkan Usia

No	Usia	Jumlah Responden	Presentase %
1	17 - 30 Tahun	39	59%
2	31 - 40 Tahun	15	22%
3	41 - 50 Tahun	12	18%
4	> 51 tahun	1	1%
Jumlah		67	100%

c. Karakteristik responden berdasarkan jenis pekerjaan

Tabel 3 Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Pekerjaan

Pekerjaan	Frekuensi	Presentase (%)
Pelajar	6	9%
Mahasiswa	9	13%
PNS	8	12%
Pegawai Swasta	12	18%
Wirausaha	32	48%
Jumlah	67	100%

Berdasarkan hasil dari karakteristik responden yang sudah dikumpulkan melalui kuesioner yang peneliti sebar, dan metode webqual yang meliputi : *Usability*, *Information Quality*, dan

Service Interaction Quality. Di bawah ini merupakan hasil dari penelitian dengan menggunakan Metode Webqual:

1. Hasil Penelitian *Usability*

Tabel 4 Hasil Penelitian Variabel *Usability* (X1)

No	Pertanyaan	S S	S	C S	T S	S T S	Tot al Sko r	Jum lah
1	Website jet.co.id mudah diakses	3 9	1 6	1 2	0	0	67	295
2	Website jet.co.id memiliki fasilitas penggunaan yang jelas dan mudah dipahami	3 9	1 7	1 1	0	0	67	296
3	Website jet.co.id memiliki informasi yang memudahkan navigasi	3 6	1 4	1 7	0	0	67	287
4	Website Jet.co.id memiliki link disetiap unit layanan	2 9	2 4	1 4	0	0	67	283
5	Website Jet.co.id memiliki tampilan menarik (Warna, gambar, dan tulisan)	3 7	1 6	1 4	0	0	67	291

Total	1	8	6	0	0	335	1452
	8	7	8				
	0						

Untuk variabel *usability* (X₁) terdiri dari 5 pertanyaan atau item kuesioner dengan jumlah responden 67 orang, maka diperoleh kriteria sebagai berikut:

Skor aktual = 1452

Skor ideal = Bobot tertinggi X jumlah kuesioner X jumlah responden.

$$= 5 \times 5 \times 67$$

$$= 1.675$$

$$\text{Tingkatan \%} = \frac{1452}{1675} \times 100\% = 86,6 \% \text{ (Sangat baik)}$$

2. Hasil Penelitian *Information Quality*

Tabel 5 Hasil Penelitian Variabel *Information Quality* (X₂)

No	Pertanyaan	S	S	C	T	S	Tot	Jumlah
		S		S	S	T	al	
						S	Skor	
							r	
1	Website jet.co.id menyediakan informasi yang dapat dipercaya	3 8	1 4	1 5	0	0	67	291
2	Website jet.co.id menyediakan informasi jelas dan akurat	3 5	1 6	1 6	0	0	67	287
3	Website jet.co.id menyediakan informasi yang up to date	3 8	1 6	1 3	0	0	67	293

4	Website jet.co.id menyediakan informasi yang relevan dengan jasa yang ditawarkan	3 7	1 4	1 6	0	0	67	289
5	Website jet.co.id memiliki tingkat rincian informasi yang proporsional	2 8	2 1	1 8	0	0	67	278
Total		1 7 6	8 1	7 8	0	0	335	1438

Untuk variabel *information quality* (X₂) terdiri dari 5 pertanyaan atau item kuesioner dengan jumlah responden 67 orang, maka diperoleh sebagai berikut:

Skor aktual = 1438

Skor ideal = Bobot tertinggi X jumlah kuesioner X jumlah responden.

$$= 5 \times 5 \times 67$$

$$= 1.675$$

$$\text{Tingkatan \%} = \frac{1438}{1675} \times 100\% = 85,8\% \text{ (Sangat baik)}$$

3. Hasil Penelitian Variabel *Service Interaction Quality* (X₃)

Tabel 6 Hasil Variabel *Service Interaction Quality* (X₃)

N o	Pertanyaan	S S	S	C S	T S	S T S	Tot al Sko r	Juml ah
1	Kualitas interaksi website jet.co.id sangat mudah sehingga memberi kesan profesional?	3 4	2 0	1 3	0	0	67	289

2	Website jet.co.id memberikan jaminan keamanan jika melakukan transaksi	3 7	1 5	1 5	0 0	0 0	67	290
3	Website jet.co.id memberikan keamanan data pribadi atau menjaga privasi	4 0	1 3	1 4	0 0	0 0	67	294
4	Layanan Customer service Website jet.co.id mudah di hubungi	2 8	2 5	1 4	0 0	0 0	67	282
5	Website jet.co.id menyediaka n ruang untuk memberikan saran dan masukan seputar website	3 0	2 3	1 4	0 0	0 0	67	284
Total		16	9	7	0	0	335	1439
		6	6	0				
		9						

Untuk variabel *service interaction quality* (X_3) terdiri dari 5 pertanyaan atau item kuesioner dengan jumlah responden 67 orang, maka diperoleh sebagai berikut:

Skor aktual = 1439

Skor ideal = Bobot tertinggi X jumlah kuesioner X jumlah responden.

$$= 5 \times 5 \times 67 = 1.675$$

$$\text{Tingkatan \%} = \frac{1439}{1675} \times 100\% = 85,9 \% \text{ (Sangat baik)}$$

4. Hasil Penelitian Variabel Kepuasan Pelanggan (y)

Tabel 7 Hasil Variabel Kepuasan Pelanggan (y)

No	Pertanyaan	S S	S	C S	T S	S T S	Tot al Skor	Jum lah
1	Website jet.co.id dapat muncul sangat cepat saat pertama kali diakses	3 7	1 8	1 2	0	0	67	293
2	Memberikan Kepuasan dan terbantu dengan adanya website J&T	4 0	1 5	1 2	0	0	67	296
3	Website jet.co.id mudah dipahami	4 0	1 3	1 4	0	0	67	294
4	barang yang akan atau sedang dikirim di Website jet.co.id membuat saya ingin kembali mengunjungi website	3 7	1 6	1 4	0	0	67	291
5	Website jet.co.id selalu bisa diakses setiap saat	3 5	2 3	9	0	0	67	294
Total		18 9	8 5	6 1	0	0	335	1468

Untuk variabel kepuasan pelanggan (y) terdiri dari 5 pertanyaan atau item kuesioner dengan jumlah responden 67 orang, maka diperoleh sebagai berikut:

$$\text{Skor aktual} = 1468$$

$$\begin{aligned} \text{Skor ideal} &= \text{Bobot tertinggi} \times \text{jumlah kuesioner} \times \text{jumlah responden.} \\ &= 5 \times 5 \times 67 \\ &= 1.675 \end{aligned}$$

$$\text{Tingkatan \%} = \frac{1468}{1675} \times 100\% = 87,64 \% \text{ (Sangat baik)}$$

Dari hasil penelitian berdasarkan *Usability* (Kegunaan), *Information Quality* (Kualitas Informasi), *Service Interaction Quality* (Kualitas Informasi Layanan) dan kepuasan pelanggan diperoleh hasil penilaian :

Tabel 8 Hasil dan Keterangan Penelitian

Variabel	Hasil Penelitian	Keterangan
Usability	86,60%	Sangat baik
Information Quality	85,8%	Sangat baik
Service Interaction Quality	85,90%	Sangat baik
Kepuasan Pelanggan	87,64%	Sangat baik
Kesimpulan	Sangat Baik	

Berdasarkan hasil analisis setiap komponen sangat baik namun besar harapan masih perlu ditingkatkan khususnya pada variabel kepuasan pelanggan terhadap *website* J&T

SIMPULAN

Kesimpulan yang kita dapat dari penelitian ini bahwa yang diterapkan dalam metode webqual terhadap kualitas layanan *website* terhadap kepuasan pelanggan sangat berpengaruh untuk dalam meningkatnya kualitas *website* J&T. Beberapa kesimpulan yang sudah didapat antara lain sebagai berikut:

1. Pelayanan *website* J&T sangat berpengaruh secara signifikan karena skor yang didapat saat penelitian sangat baik seperti *Usability* sebesar 86,6%, *Information Quality* sebesar 85,8%, *Service Interaction Quality* sebesar 85,90%, dan Kepuasan pelanggan sebesar 87,64%.
2. *Website* PT J&T sangat berpengaruh positif terhadap kepuasan pelanggannya dan kualitas *website* dengan metode webqual mendapatkan total nilai keseluruhan baik.

Dari semua kesimpulan yang sudah diberikan diatas, beberapa rekomendasi yang ada dapat menjadi bahan pertimbangan :

1. Berdasarkan hasil analisis yang didapatkan, setiap komponen variabel memang sudah ditingkat baik. Namun jika dibandingkan dengan harapan yang lebih baik variabel *Usability* masih harus ditingkatkan.
2. Diharapkan dari segi kualitas informasi dan lacak barang dapat ditingkatkan dalam proses pembaruan data barang dan mempertahankan kualitas *website*.

REFERENSI

- A. Hidayat, “Analisis Pengaruh Kualitas Produk, Promosi dan Persepsi Harga Terhadap Minat Beli Ulang Pelanggan Voucher Isi Ulang XL di Universitas Semarang,” *J. Has. Ris.*, 2013.
- C. Budihartanti, S. Rusiyati, and M. Badrul, “Evaluasi Kualitas Website Bpjs Kesehatan Menggunakan Metode Webqual Dan Importance Performance Analysis,” *J. Inf. Syst. Applied, Manag. Account. Res.*, vol. 3, no. 4, pp. 63–69, 2019.
- F. Titiani, Erni, D. Riana, C. Budihartanti, S. Rahmatullah, and T. A. Tutupoly, “Analysis of User Satisfaction on Corona.Jakarta.go.id Website: Use Webqual Method 4.0,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1641, no. 1, pp. 0–6, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1641/1/012015.
- J. Wirtz and C. Lovelock, *Service Marketing*, Ninth. USA: World Scientific, 2021.
- M. D. S. Randu and B. Hartono, “Keberlanjutan Dimensi Ekonomi, Teknologi Infrastruktur, dan Hukum Kelembagaan untuk Evaluasi Pengembangan Kuda Sandelwood di Kabupaten Sumba Barat Daya,” *J. Sain Peternak. Indones.*, vol. 15, no. 1, pp. 50–59, 2020, doi: 10.31186/jspi.id.15.1.50-59.
- M. Kharisma and S. Anggraeni, “Pengaruh Kualitas Layanan Bjb Net Terhadap Kepuasan Nasabah Bank Bjb Rasuna Said Menggunakan Metode Webqual 4.0,” *J. TECHNO Nusa Mandiri*, vol. 15, no. 1, pp. 13–18, 2018, [Online]. Available: <http://ejournal.nusamandiri.ac.id/ejurnal/index.php/techno/article/viewFile/808/pdf>.
- M. Ngafifi, “Kemajuan Teknologi Dan Pola Hidup Manusia Dalam Perspektif Sosial Budaya,” *J. Pembang. Pendidik. Fondasi dan Apl.*, vol. 2, no. 1, pp. 33–47, 2014, doi:

10.21831/jppfa.v2i1.2616.

M. Sitinjak Daniel Dido Jantce TJ and J. Suwita, “Analisa Dan Perancangan Sistem Informasi Administrasi Kursus Bahasa Inggris Pada Intensive English Course Di Ciledug Tangerang,” *Ipsikom*, vol. 8, no. 1, 2020.

N. Agustina, “Kualitas Layanan Website E-Commerce Lazada.co.id Menggunakan Teknik Pengukuran WebQual,” *Inf. Syst. Educ. Prof.*, vol. 34, no. 5, p. 13, 2016, doi: 10.1364/josaa.34.000798.

Perancangan Aplikasi Pencarian Lokasi Kerja Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) Pada PT.Kusri Teknik Abadi

Sondang Sibuea^{*1)}, Dedi Setiadi²⁾, M. Amin Sakaria³⁾, Ahmad Fitriansyah⁴⁾, Arie Bayu Untoro⁵⁾
Agung Fadilah⁶⁾

¹⁾²⁾⁵⁾⁶⁾ Program Studi Teknik Informatika, Universitas Mohammad Husni Thamrin

³⁾⁴⁾ Program Studi Sistem Informasi, Universitas Mohammad Husni Thamrin

Correspondence author sondsib@gmail.com

DOI : <https://doi.org/10.37012/jtik.v8i1.857>

Abstrak

Pekerjaan di PT Kusri Teknik Abadi selalu berpindah-pindah tempat dari satu lokasi kerja ke lokasi kerja lainnya. Setiap berpindah lokasi kerja, karyawan selalu kebingungan untuk mencari lokasi kerja baru yang telah ditentukan oleh *team leader*, apalagi jika karyawan tersebut karyawan baru dan atau tidak begitu hafal wilayah tersebut. Hal ini sangat menyulitkan, membuang waktu dan membuat pekerjaan menjadi tidak optimal karena banyak waktu terbuang di jalan. Saat ini teknologi berkembang pesat, dengan menggunakan sistem informasi geografis dan sistem navigasi media layanan internet atau GPS yang terdapat pada *platform smartphone android*, Google Maps dan Layanan Google yang merupakan produk virtual peta, gratis dan *online* dapat membantu karyawan dalam mencari lokasi kerja. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kualitatif. Dalam pengambilan data, peneliti menggunakan wawancara dan studi kepustakaan. Pada penelitian ini, peneliti membuat *automatic geographic information system* pencarian lokasi kerja berbasis sistem informasi geografis (SIG) pada PT Kusri Teknik Abadi. Dalam uji coba yang dilakukan aplikasi ini dapat mempermudah karyawan menemukan lokasi kerja di PT Kusri Teknik Abadi.

Kata kunci : Teknologi, Sistem Informasi Geografis, Google maps, GPS (*Global Positioning system*).

Abstract

Jobs at PT Kusri Teknik Abadi always move from one work location to another. Every time they change work locations, employees are always confused about finding a new work location that has been determined by the team leader, especially if the employee is a new employee and or doesn't really know the area. This is very difficult, wastes time and makes work not optimal because a lot of time is wasted on the road. Currently technology is growing rapidly, using geographic information systems and internet service media navigation systems or GPS found on the android smartphone platform, Google Maps and Google Services which are virtual map products, free and online to assist employees in finding work locations. The method used in this research is a qualitative research method. In collecting data, researchers used interviews and literature study. In this study, researchers created an automatic geographic information system for finding a job location based on a geographic information system (GIS) at PT Kusri Teknik Abadi. In trials conducted this application can make it easier for employees to find work locations at PT Kusri Teknik Abadi.

Keywords: Technology, Geographic Information Systems, Google maps, GPS (*Global Positioning System*).

PENDAHULUAN

Istilah teknologi informasi sering diartikan sama dengan sistem informasi tanpa mengerti perbedaan dari kedua istilah tersebut. Teknologi informasi adalah bagian dari sistem informasi. Pengertian dari teknologi informasi itu sendiri ialah suatu teknologi yang digunakan untuk mengolah data, termasuk memproses, mendapatkan, menyusun, menyimpan, memanipulasi data dalam berbagai cara untuk menghasilkan informasi yang berkualitas. Definisi lainnya dari teknologi informasi ialah mencakup komputer (baik perangkat keras dan perangkat lunak), berbagai peralatan elektronik, perlengkapan pabrik dan telekomunikasi. Teknologi informasi yang semakin lama semakin maju dan berkembang setiap saat mempunyai peranan yang sangat penting dalam segala aspek kehidupan. Salah satu aspek teknologi yang sedang berkembang adalah teknologi *mobile* pada perangkat telepon pintar (*smartphone*). Salah satu teknologi *smartphone* yang sedang ramai sekarang adalah android. Android merupakan sebuah sistem operasi untuk perangkat *smartphone*. Sistem operasi ini dibuat berbasis kernel linux yang telah dimodifikasi sehingga cocok untuk digunakan pada ponsel atau perangkat genggam lain.

Sistem informasi geografis itu sendiri ialah sebuah sistem yang didesain untuk menangkap, menyimpan, memanipulasi, menganalisa, mengatur, dan menampilkan seluruh jenis data geografis. Penggunaan kata “geografis” mengandung pengertian suatu persoalan mengenai bumi: permukaan dua atau tiga dimensi. Sistem informasi geografis mempunyai kemampuan untuk menghubungkan berbagai data pada suatu titik tertentu di bumi, menggabungkannya, menganalisa dan akhirnya memetakan hasilnya. Data yang akan diolah pada sistem informasi geografis merupakan data spasial yaitu sebuah data yang berorientasi geografis dan merupakan lokasi yang memiliki sistem koordinat tertentu sebagai dasar referensinya. Sehingga aplikasi sistem informasi geografis dapat menjawab beberapa pertanyaan seperti : lokasi, kondisi, *trend*, pola dan pemodelan. Kemampuan inilah yang membedakan sistem informasi geografis dari sistem informasi lainnya. Komponen utama sistem informasi geografis dapat dibagi kedalam 4 komponen utama yaitu: Perangkat keras, Perangkat lunak, Organisasi (manajemen) dan pemakai (*user*).

Di zaman sekarang ini semakin banyak orang yang menggunakan sistem operasi android tidak terkecuali karyawan di PT.Kusri Teknik Abadi. Pada saat ini hampir setiap pekerjaan di PT. Kusri Teknik Abadi selalu berpindah pindah tempat dari satu lokasi kerja ke lokasi kerja lainnya. Setiap berpindah lokasi kerja, seringkali karyawan kebingungan mencari lokasi kerja baru yang telah ditentukan, hal ini akan sangat menyulitkan sehingga membuang

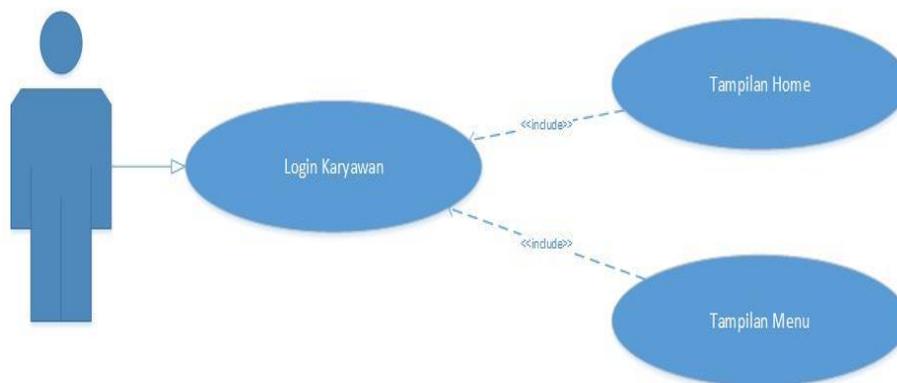
waktu dan membuat pekerjaan menjadi tidak optimal karena waktu banyak terbuang di jalan. Hal ini yang mendorong penulis untuk mengembangkan aplikasi android untuk kasus Pencarian Lokasi kerja tersebut.

METODE PELAKSANAAN

Perancangan Aplikasi ini menggunakan permodelan sistem informasi berorientasi objek dengan Unified Modelling Language (UML) dan digambarkan melalui diagram use case diagram, activity diagram, sequence diagram dan Class diagram. UML yang digunakan dalam rancangan sistem yang diusulkan diuraikan sebagai berikut :

1. Use case diagram

Diagram model Use case menjelaskan mengenai *actor-actor* yang terlibat dengan sistem yang dibangun beserta proses-proses yang ada didalamnya. Diagram *use case* dari perancangan aplikasi pencarian lokasi kerja adalah sebagai berikut :



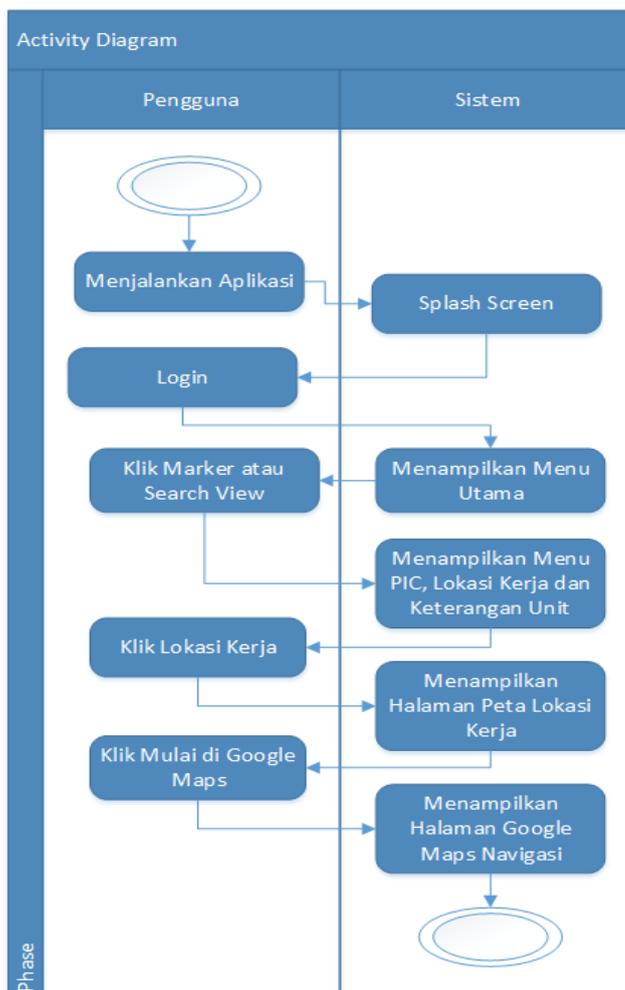
Gambar 1. Use Case Diagram yang diusulkan

Alur proses dalam use case diagram sistem yang diusulkan adalah sebagai berikut :

- 1) Karyawan melakukan *Login*.
- 2) Karyawan Melakukan penginputan lokasi kerja.
- 3) Karyawan Melihat menu.
- 4) Karyawan Melakukan pemilihan lokasi kerja.
- 5) Karyawan Melihat PIC (Person in Charge), lokasi kerja dan keterangan unit.
- 6) Karyawan melakukan *Log out*.

2. Activity Diagram

Activity diagram merupakan rancangan aliran aktivitas atau aliran kerja dalam sebuah sistem yang akan dijalankan. *Activity diagram* yang diusulkan adalah sebagai berikut :



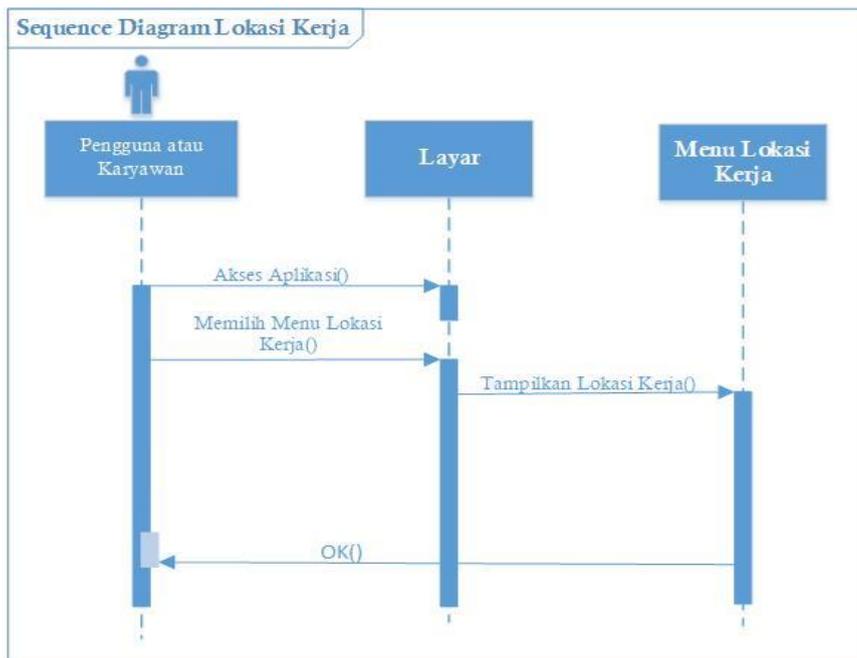
Gambar 2. *Activity Diagram* Lokasi Kerja

Alur diagram ini dimulai saat pengguna sudah berhasil melakukan *login*. Pengguna mengklik *marker* atau *search view* dan sistem akan menampilkan menu PIC, lokasi kerja dan keterangan unit. Setelah itu pengguna mengklik menu lokasi kerja dan sistem akan menampilkan navigasi lokasi kerja tersebut.

3. *Sequence Diagram* yang diusulkan

Sequence diagram menggambarkan interaksi antar objek didalam dan disekitar aplikasi. Diagram *sequence* terdiri atas dimensi vertical dan dimensi horizontal. *Sequence Diagram* Lokasi Kerja ini dimulai saat pengguna melakukan akses aplikasi kemudian pengguna memilih menu lokasi kerja. Maka sistem akan menampilkan navigasi lokasi kerja tersebut.

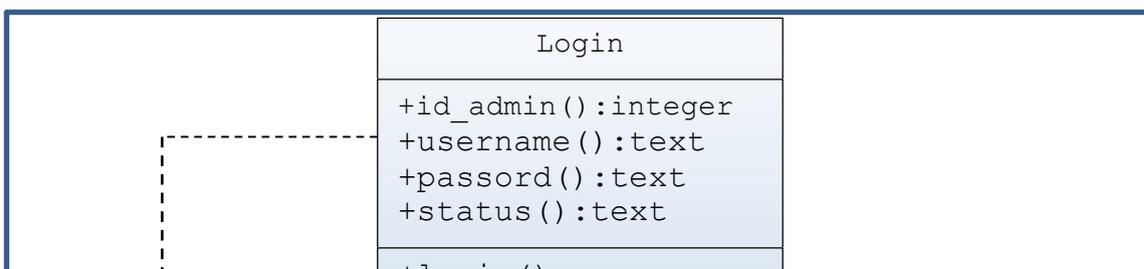
Sequence Diagram yang diusulkan adalah sebagai berikut :



Gambar 3. Sequence Diagram Lokasi Kerja

4. Class Diagram

Class diagram merupakan pandangan secara luas dari suatu sistem dengan menunjukkan kelas-kelas-nya dan hubungan mereka. *Class diagram* bersifat statis dan menggambarkan hubungan yang terjadi.



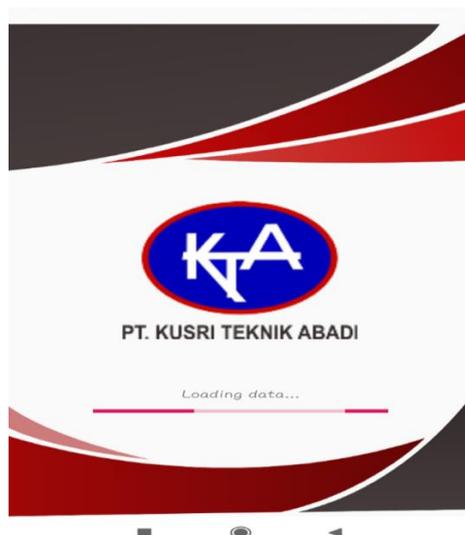
Gambar 4. Class Diagram

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pembahasan perancangan Aplikasi Sistem Pencarian Lokasi kerja dengan tampilan antarmuka mengenai pencarian lokasi kerja berbasis sistem informasi geografis.

1. Tampilan Splash Screen

Tampilan pertama program yang akan muncul sebelum masuk ke menu utama.

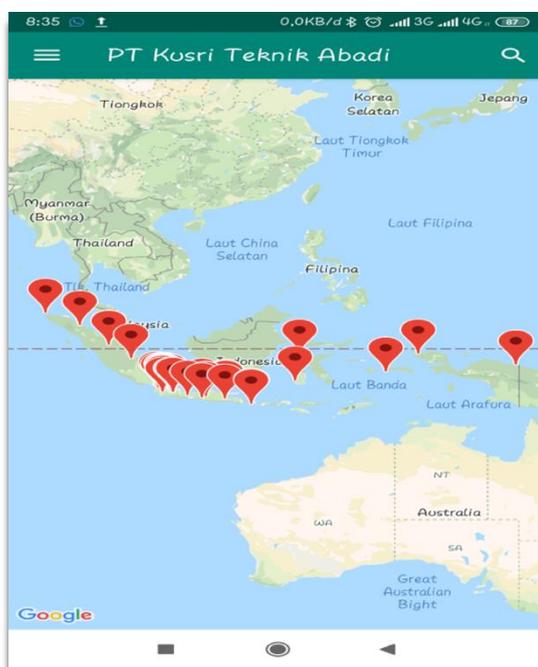


Gambar 5. Tampilan Splash Screen

Tampilan *splash screen* ini akan muncul otomatis setelah pengguna atau karyawan membuka aplikasi ini dan akan langsung menuju ke tampilan *login*.

2. Tampilan Halaman Utama

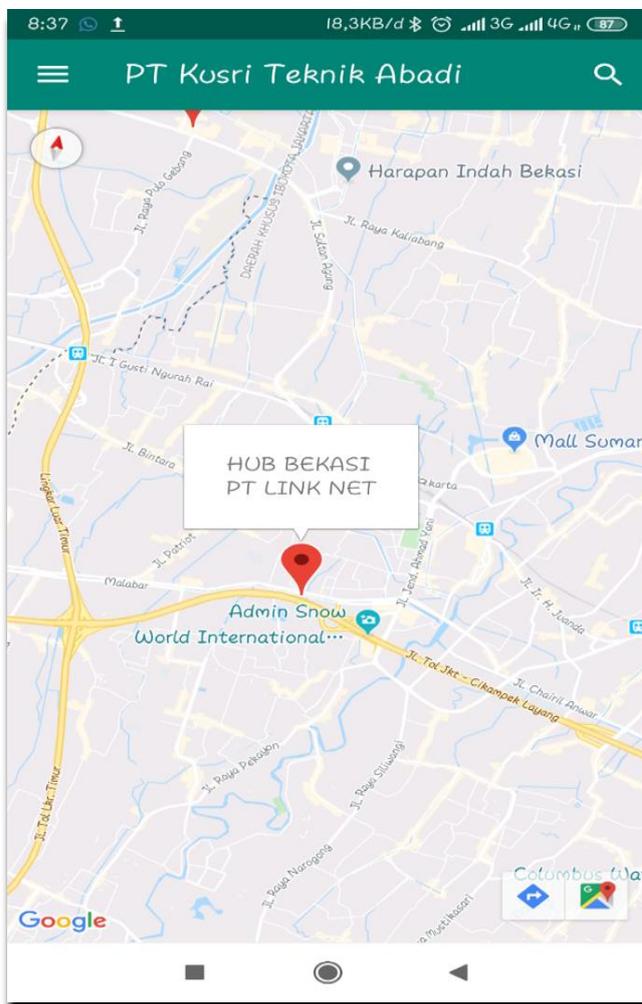
Tampilan yang akan muncul pertama kali saat pengguna atau karyawan sudah berhasil melakukan login.



Gambar 6. Tampilan Halaman Utama

3. Tampilan Marker

Tampilan yang akan muncul saat pengguna atau karyawan meng klik marker dari halaman utama seperti terlihat pada Gambar 6.



Gambar 7. Tampilan Marker

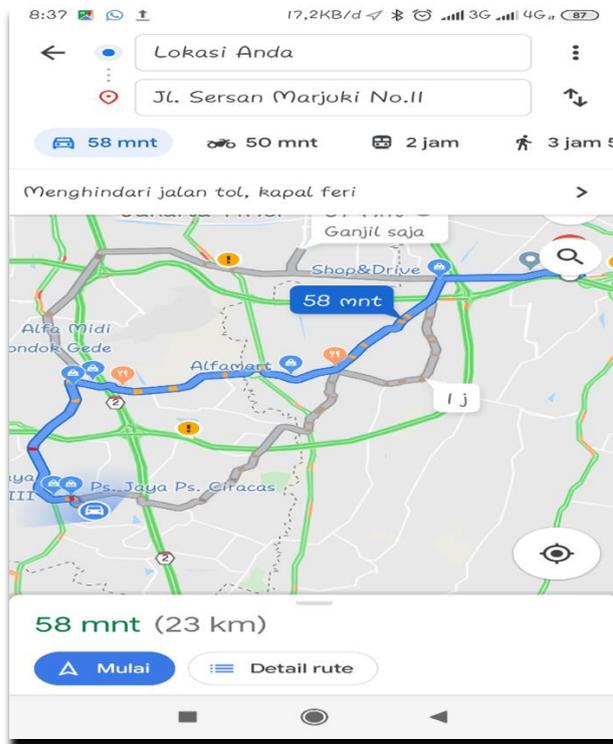
Tampilan ini menampilkan lokasi kerja yang sudah dipilih atau di cari langsung dari halaman utama. Ketika salah satu lokasi di klik, misalkan HUB BEKASI, maka akan muncul *maps* seperti yang terlihat di Gambar 7.



Gambar 8. Tombol Navigasi

Tombol navigasi ini digunakan untuk menyambungkan aplikasi ke *google maps*. Ketika

salah satu gambar di klik maka akan menyambungkan ke *google maps* sebagai navigasi seperti Gambar 9.



Gambar 9. Tampilan Navigasi

Tampilan ini akan menampilkan navigasi yang siap mengarahkan pengguna ke lokasi kerja yang sudah dipilih.

4. Tampilan Search View

Tampilan yang akan muncul saat pengguna atau karyawan mencari lokasi dengan menggunakan *search view* atau kolom pencarian dari halaman utama.

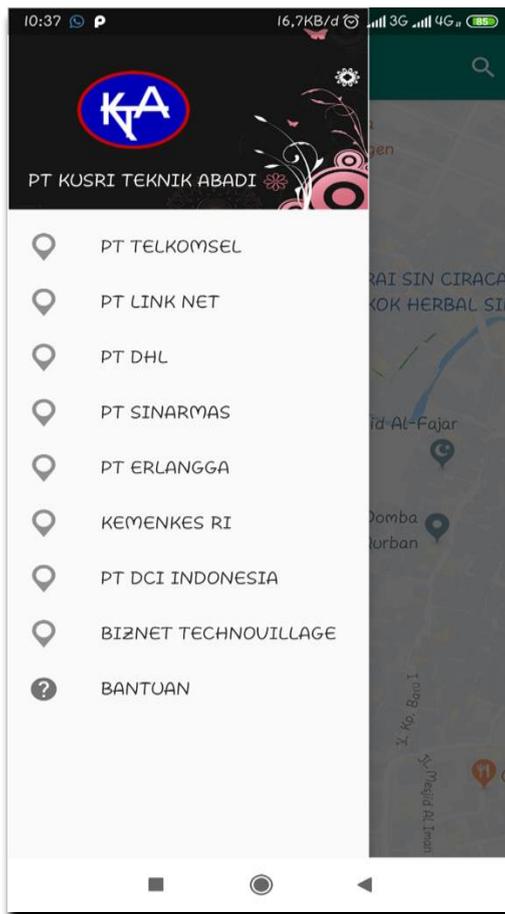


Gambar 10. Tampilan Search View

Tampilan ini menampilkan lokasi kerja yang sudah di cari dengan menggunakan *search view* atau kolom pencarian dari halaman utama. Ketika pengguna menuliskan lokasi kerja yang dicari dikolom *search view*, misalkan atrium mulia, maka akan muncul *maps* seperti yang terlihat di gambar 10.

5. Tampilan Menu

Tampilan menu ini muncul ketika pengguna atau karyawan meng klik logo menu yang ada di pojok kiri atas seperti terlihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Tampilan Menu

Tampilan menu ini berisi tampilan daftar nama perusahaan yang sudah terikat kontrak dengan PT Kusri Teknik Abadi dan terdapat tampilan bantuan yang digunakan sebagai petunjuk penggunaan aplikasinya. Menu ini dibuat dengan tujuan agar pengguna atau karyawan yang tidak tahu akan lebih mudah mencari nama site lokasi kerja yang berasal dari perusahaan tersebut diatas. Misalkan pengguna akan pergi ke lokasi *site* yang berasal dari PT Telkomsel, maka akan muncul tampilan seperti gambar 12.

6. Tampilan Listview Lokasi Kerja

Tampilan *list view* lokasi kerja. Tampilan ini muncul setelah pengguna meng klik salah satu perusahaan seperti pada gambar 11.

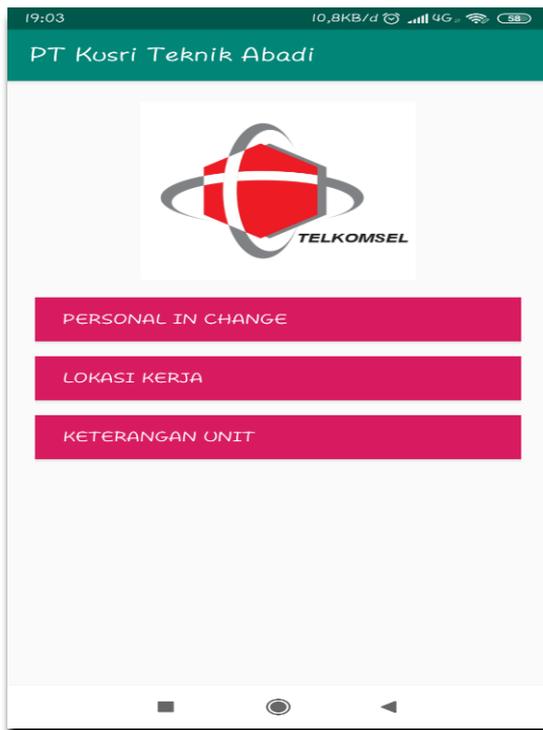


Gambar 12. Tampilan Listview Lokasi Kerja

Pengguna bisa langsung *scroll list view* tersebut atau bisa melakukan pencarian di kolom *search view*, setelah lokasi kerja yang akan dituju sudah ditemukan. Pengguna meng klik lokasi kerja tersebut lalu akan muncul tampilan seperti gambar 13.

7. Tampilan Lokasi Kerja yang sudah dipilih

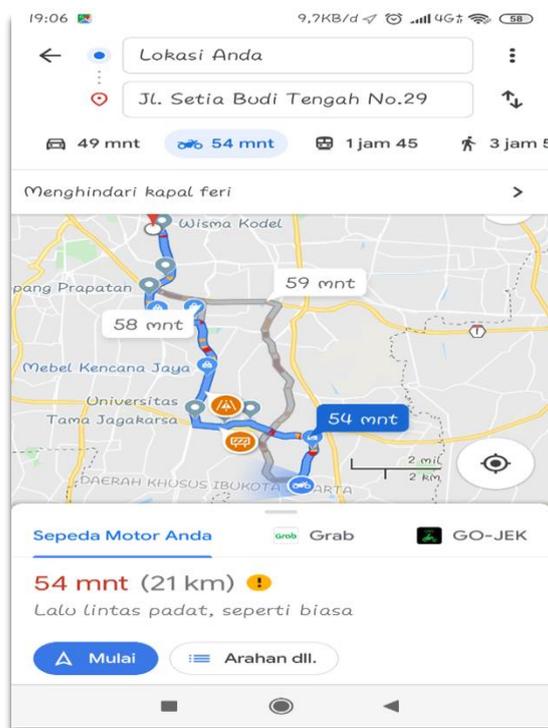
Tampilan menu yang muncul setelah pengguna meng klik salah satu lokasi kerja yang akan dituju.



Gambar 13. Tampilan Lokasi Kerja

8. Tampilan Navigasi Lokasi Kerja

Tampilan navigasi lokasi kerja. Tampilan ini muncul setelah pengguna meng klik lokasi kerja seperti terlihat pada Gambar 13.



Gambar 14. Tampilan Navigasi Lokasi Kerja

Tampilan ini akan menampilkan navigasi yang siap mengarahkan pengguna ke lokasi kerja

yang sudah dipilih setelah pengguna mengklik mulai pada gambar 14.

9. Tampilan Keterangan Unit

Tampilan ini muncul setelah pengguna meng klik keterangan unit pada gambar 13.



Gambar 15. Tampilan Keterangan Unit

Tampilan ini berisi informasi jumlah dan tipe unit yang berada dilokasi yang sudah dipilih oleh pengguna.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil pembahasan yang sudah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa dengan adanya aplikasi pencarian lokasi tempat kerja ini, diharapkan dapat membantu karyawan mencari lokasi tempat kerja di PT Kusri Teknik Abadi. Informasi sistem geografis ini sangat membantu karyawan untuk lebih mudah dalam pencarian lokasi tempat kerja dengan waktu pencarian lebih cepat dari *Google maps*.

Untuk Aplikasi ini, penulis merekomendasikan agar aplikasi ini dapat dipergunakan oleh PT. Kusri Teknik Abadi untuk operasional kerja, karena Aplikasi ini dapat membantu karyawan dalam mencari lokasi tempat kerja dengan cepat dan tepat. Aplikasi ini sangat dimungkinkan untuk dapat dikembangkan dengan penambahan fitur yang bermanfaat dan desain yang lebih

menarik bagi pengguna, mengingat permasalahan yang cukup luas, dan penelitian selanjutnya diharapkan dapat dikembangkan dengan menambahkan proses konversi lokasi secara real time agar lebih cepat dan efektif.

REFERENSI

- Andrian, M. A. (2019). Perancangan Sistem Pengolahan Data Nilai Siswa Berbasis Java di SMP AT-Taqwa Kec. Sawah Besar Jakarta. *Jurnal String*, 267-273.
- Astuti, D., & Salisah, F. N. (2016). Analisis Kualitas Layanan E-Commerce Terhadap Kepuasan Pelanggan Menggunakan Metode E-Servqual. *Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi*, 44-49.
- Brillianto, E., Suprayogi, A., & Yuwono, B. D. (2018). Aplikasi Peta Wisata Berbasis Mobile GIS Pada Smartphone Android (Studi Kasus Desa Guci, Kabupaten Tegal). *Jurnal Geodesi Undip*, 98-106.
- Dewi, M. A., Anggraeni, V. D., Mudjadi, S. A., & Wicaksono, A. (2014). Aplikasi Rekapitulasi Elektronik Absensi Guru & Pegawai (Area-GP) Pada SMA. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 330-334.
- Hutahaean, J. (2015). *Konsep Sistem Informasi*. Jakarta: Deepublish.
- Kharistiani, E., & Aribowo, E. (2013). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Potensi SMA/SMK Berbasis Web (Studi Kasus : Kabupaten Kebumen). *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, 712-720.
- Muhamad, M., & Oktavianto. (2016). Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Menggunakan Model Terstruktur dan UML. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Mulyadi. (2014). *Sistem Akuntansi*. Yogyakarta: Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi YKPN.
- Mulyatiningsih, E. (2014). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Munawar. (2018). Analisis Perancangan Berorientasi Objek dengan UML. Bandung: Informatika.
- Pelupessy, A. M., Rindengan, Y. D., & Manembu, P. D. (2016). Aplikasi Pemetaan Bangunan Berizin Di Kota Manado. *Jurnal Teknik Informatika*, 1.
- Prayudi, A., Yudhana, A., & Umar, R. (2019). Implementasi Google Maps Pada Sistem Informasi Pariwisata Kabupaten Dompu Menggunakan Model Software Development

Life Cycle (SDLC). Mobile and Forensics, 2-11.

Safaat, N. (2018). Pemrograman Aplikasi Mobile Berbasis Android Revisi Ketiga. Bandung: Informatika.

Salamadian. (2019, Oktober 23). Pengertian Android : Sejarah, Kelebihan & Versi Sistem Operasi Android. Retrieved from Salamadian muda dan berilmu:
<https://salamadian.com/pengertian-android/>

Sumardi, & Murdowo, S. (2016). Rancang Bangun Sistem Mobile Tracking Untuk Penelusuran Alumni Dengan Menggunakan Media Google Map API dan SMS Tracing. AMIK Jakarta Teknologi Cipta, 69-78.

Suryantara, I. G. (2017). Merancang Aplikasi dengan Metodologi Extreme Programmings. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.

Sutabri, T. (2014). Pengantar Teknologi Informasi. Yogyakarta: Andi.

Tumimomor, M., Jando, E., & Meolbatak, E. (2013). Sistem Informasi Geografis Pariwisata Kota Kupang. Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI), 142-152.

Wibowo, K. M., Kanedi, I., & Jumadi, J. (2015). Sistem Informasi Geografis (SIG) Menentukan Lokasi Pertambangan Batubara di Provinsi Bengkulu Berbasis Web. Media Infotama, 51-60.

Zakky. (2017, Desember 13). Pengertian Geografi Menurut Para Ahli Beserta Definisi & Konsepnya. Retrieved from www.zonareferensi.com:
<https://www.zonareferensi.com/pengertian-geografi/>

Zendrato, N., & Ginting, S. B. (2017). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Rumah Makan (Studi Kasus Pada : Wilayah Medan Kabanjahe). Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Kristen Neumann Indonesia, 24-29.

Analisis Kebutuhan *Hard Skill* Komputer untuk Program Studi Sarjana Terapan Keuangan dan Perbankan PNJ

Rahmanita Vidyasari¹, Rodiana Listiawati²

^{1,2}Jurusan Akuntansi, Politeknik Negeri Jakarta Jalan Prof. Dr. G.A. Siwabessy Kampus UI Depok

Correspondence author : rahmanita.vidyasari@akuntansi.pnj.ac.id

DOI : <https://doi.org/10.37012/jtik.v8i1.840>

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan kompetensi penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) di dunia kerja terutama dunia perbankan dalam menghadapi era persaingan pasar bebas ASEAN (MEA) serta revolusi industri yang telah berada di era industry 4.0 yang menuntut kompetensi tinggi sumber daya manusia industri mengarah kepada bidang teknologi informasi dan komputer. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kebutuhan *hard skill* yang dibutuhkan lulusan program studi sarjana terapan keuangan dan perbankan saat ini berdasarkan beberapa mata kuliah praktikum yang ada di kurikulum. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan menyebar angket (kuisisioner) kepada lulusan program studi sarjana terapan untuk menjangkau informasi, pendapat, data, dan masukan alumni tentang kebutuhan, kebermanfaatan, kesesuaian dan kecukupan materi komputer. Angket yang digunakan dibuat dalam bentuk online menggunakan *google form* yang disebar kepada para lulusan tahun 2017-2018. Data dianalisis dengan menggunakan analisis penelitian kualitatif yang terdiri dari reduksi data, penyajian data dalam bentuk tabel dan grafik selanjutnya penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) kesesuaian dan kecukupan materi mata kuliah praktikum sudah memenuhi kebutuhan industri. (2) mata kuliah praktikum Komputer Akuntansi yang mempelajari aplikasi MYOB perlu ditinjau kembali, (3) diperlukan sertifikasi keahlian di bidang komputer atau bidang keuangan untuk mendukung lulusan saat melamar pekerjaan.

Kata Kunci: *hard skill*, komputer, program studi keuangan dan perbankan

ABSTRACT

This research is motivated by the need for competence in the use of Information and Communication Technology (ICT) in the world of work, especially banking in the face of the ASEAN free market competition (MEA) and the industrial revolution that has been in the industry 4.0 era which demands high competence in industrial human resources leading to information technology and computers. The purpose of this study is to determine the hard skills needed by graduates of undergraduate finance and banking applied study programs today based on several practicum courses in the curriculum. There are four practicum courses namely Business Computer Applications 1 and 2, Computer Accounting and Bank Practices. This type of research is a qualitative descriptive evaluation research by distributing questionnaires to graduates of applied undergraduate study programs who have worked to solicit information, opinions, data, and graduates input about the needs, usefulness, suitability and adequacy of computer materials. The questionnaire used was made online using the Google form which was distributed to graduates in 2017-2018. The data were analyzed using qualitative research analysis consisting of data reduction, data presentation in the form of tables and graphs and then drawing conclusions. The results of the study indicate that (1) the suitability and adequacy of the practicum course material has met the needs of the industry. (2) Computer Accounting practicum courses that study the MYOB application need to be reviewed, (3) certification of expertise in the computer or finance field is required to support graduates when applying for jobs.

Keywords: *hard skill*, computer, applied bachelor's degree in finance and banking

PENDAHULUAN

Pada masa era persaingan pasar bebas ASEAN (MEA) perguruan tinggi terutama pendidikan Vokasi yang diarahkan pada penerapan keahlian tertentu serta dituntut untuk menghasilkan lulusan yang dapat bersaing dengan lulusan dari berbagai negara. Persaingan yang semakin ketat ini membuat para profesional harus kreatif dan semakin meningkatkan tingkat *skill*, kompetensi dan profesionalitas yang dimilikinya. Dalam dunia kerja, *hard skill* dan *soft skill* sangat berpengaruh terhadap kinerja dan prestasi karyawan. Keduanya sangat penting dan saling melengkapi satu sama lain.

Keterampilan (*hard skill*) komputer saat ini sangat dibutuhkan oleh setiap lulusan, tidak hanya kelincahan penggunaan komputer serta beberapa *software* tertentu tetapi juga kebutuhan untuk mengeksplorasi komputer itu sendiri, sehingga jika seorang karyawan diperintahkan untuk menyelesaikan tugas (komputer) dia dapat dengan cepat dan tepat menyelesaikan tugas keterampilan komputer walaupun itu bukan keahliannya, jadi karyawan itu mencari tahu sendiri bagaimana menyelesaikan tugas tersebut dengan mengeksplorasi dirinya di dunia maya (terampil mencari informasi di dunia maya serta terampil membaca panduan penggunaan *software* tertentu).

Selain itu tantangan industri *fintech* (*financial technology*) yang telah menyentuh dunia perbankan mendorong kebutuhan keterampilan penggunaan aplikasi (*software*) tertentu dalam pengoperasiannya. Para generasi muda dan millennial dituntut untuk pernah memiliki pengalaman bertransaksi menggunakan teknologi ini menggunakan media *smartphone* atau komputer.

Beberapa penelitian terdahulu telah dilakukan tentang mengenai pentingnya *hard skill* di tempat kerja (Patacsil & Tablatin, 2017) menegaskan bahwa kerja tim dan keterampilan komunikasi adalah *soft skill* yang sangat penting untuk dimiliki oleh lulusan TI seperti yang dirasakan oleh responden. Lebih lanjut, hasil mengungkapkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan dalam persepsi responden dalam hal pentingnya *soft skill*. Namun, temuan ini bertentangan dengan hasil dalam hal *hard skill*, ada sejumlah besar ketidaksepakatan tentang pentingnya *hard skill*. Mahasiswa TI menganggap bahwa *hard skill* sangat penting, sementara industri menganggap *hard skill* agak penting. Studi ini menunjukkan bahwa perguruan tinggi harus memperkaya komponen *soft skill* dan komponen *hard skill* dalam kurikulum.

Selanjutnya (Scaffidi, 2018) menjelaskan dalam penelitiannya mengungkap *hard skill* dan *soft skill* yang diinginkan untuk lulusan ilmu komputer di wilayah Northwest Amerika Serikat. Wawancara 11 pengusaha, termasuk manajer dan perekrut, menyoroti pentingnya keterampilan yang terkait dengan pengembangan web, basis data relasional, dan pengujian. Selain itu, itu menyoroti tidak hanya *soft skill* yang diakui secara luas seperti yang terkait dengan kolaborasi dan komunikasi, tetapi juga pada keterampilan yang terkait dengan atribut pribadi seperti berinovasi, mengatasi ambiguitas dan belajar dengan cepat. Hasilnya memberikan wawasan untuk *hard skill* dan *soft skill* apa yang harus dimasukkan ke dalam kurikulum dan penelitian selanjutnya.

Program studi Sarjana Terapan Keuangan dan Perbankan PNJ, berdiri pada tahun 2013 dan sudah mencetak alumni mulai dari tahun 2017 sampai sekarang. Dalam implementasi kurikulumnya belum pernah dilakukan evaluasi menyesuaikan kebutuhan industri padahal kebutuhan kompetensi alumni untuk memasuki dunia kerja dewasa ini semakin kompleks. Perubahan dan perkembangan teknologi berkembang sangat cepat menyebabkan karakter pekerjaan berubah sehingga mempengaruhi kebutuhan keterampilan tenaga kerja. Ditambah lagi dengan adanya persaingan pasar kerja yang semakin kompetitif membuat kompetensi menjadi kunci masuk dunia kerja. Kompetensi di sini ditandai dengan adanya sertifikat kompetensi sebagai bukti keahlian seseorang.

Tujuan dari penelitian ini menganalisis dan mendeskripsikan kebutuhan *hard skill* komputer dari alumni sehingga diketahui kebutuhan industri saat ini dan menilai hasil kurikulum program studi terkait dengan mata kuliah yang berhubungan dengan praktek *hardskill* komputer.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penilaian terhadap materi mata kuliah praktikum melalui identifikasi *hard skill* yang dibutuhkan oleh industri. Objek dalam penelitian ini adalah mata kuliah praktikum pada kurikulum non MBKM pada program studi Keuangan dan Perbankan. Program studi ini berdiri tahun 2013 sehingga menghasilkan angkatan pertama pada tahun 2017. Pengambilan data sebanyak-banyaknya terhadap alumni program studi sarjana terapan Keuangan dan Perbankan lulusan pertama dan kedua (2017-2018/2 angkatan) dengan rincian jumlah lulusan pada tahun 2017 adalah 50 orang dan jumlah lulusan pada tahun 2018 adalah

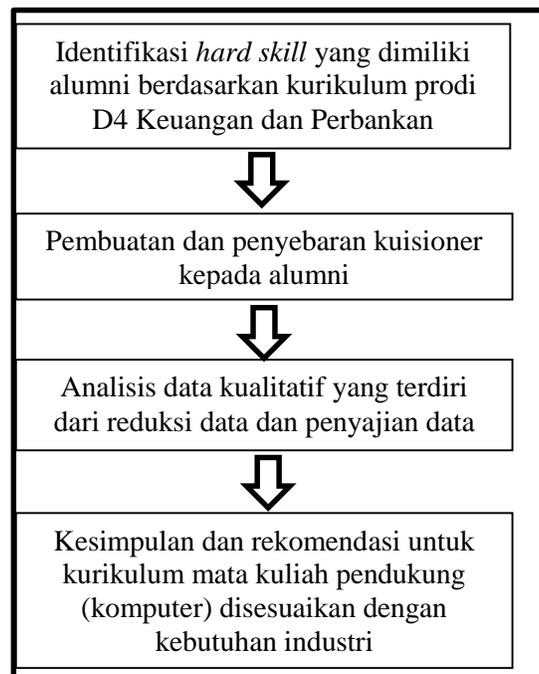
49 orang. Dengan jumlah populasi sebanyak 99 orang maka perhitungan jumlah sampel dengan menggunakan *error rate* 5% maka jumlah sampelnya adalah sekitar 78 orang menurut Nomogram Herry King (Sugiyono, 2014).

Sumber data primer dalam penelitian ini adalah hasil kuisisioner yang diisi oleh para alumni program studi sarjana terapan keuangan dan perbankan dan data sekunder dalam penelitian ini adalah dokumen kurikulum, dokumen data alumni program studi sarjana terapan Keuangan dan Perbankan serta dokumen literatur

Selama 2 bulan pengumpulan data tersebut memperoleh pencapaian responden sebesar 83% (83 orang mengisi kuisisioner dari total 99 orang). Jumlah ini sesuai dengan jumlah sampel yang diharapkan yaitu sebanyak 78 responden dengan populasi sebanyak 100 dengan *error rate* 5%. Rincian jumlah lulusan tahun 2017 yang mengisi kuisisioner adalah 44 orang dan jumlah lulusan tahun 2018 yang mengisi kuisisioner adalah 39 orang.

Semua data yang dikumpulkan dianalisis dengan menggunakan teknik analisis deskriptif persentase. Data disajikan dalam bentuk tabel dan gambar untuk melihat kecenderungan kesesuaiannya.

Adapun kerangka pemikiran untuk penelitian ini adalah pertama mengidentifikasi *hard skill* yang dimiliki alumni berdasarkan kurikulum prodi D4 Keuangan & Perbankan selanjutnya mencari informasi sertifikasi *hardskill* dan kompetensi yang bersesuaian dengan kurikulum prodi. Selanjutnya hasil keduanya dijadikan dasar untuk membuat pertanyaan pada kuisisioner, kemudian data di analisis secara kualitatif yaitu reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan (Farouk & Djaali, 2005).



Gambar 1.Kerangka Pemikiran

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi pertama yang dilakukan adalah mengecek dokumen kurikulum mata kuliah yang diberikan kepada mahasiswa program studi Sarjana Terapan Keuangan dan Perbankan, dan terdapat empat mata kuliah yang mendukung *hardskill* komputer mahasiswa yaitu:

Tabel 1. Mata Kuliah Praktikum pendukung *hardskill*

No	Mata Kuliah	Deskripsi Mata Kuliah
1	Aplikasi Komputer Bisnis 1	Mata kuliah praktikum yang mengajarkan penggunaan <i>tools</i> Microsoft Excel, dan Microsoft Word dalam pembuatan Informasi Akuntansi dan menyajikan secara otomatis.
2	Aplikasi Komputer Bisnis 2	Mata kuliah praktikum yang mengajarkan penggunaan <i>tools</i> Microsoft Access dalam pembuatan Database Informasi Akuntansi serta Aplikasi Akuntansi Sederhana.
3	Komputer Akuntansi	Mata kuliah praktikum yang mengajarkan penggunaan <i>tools software</i> akuntansi yaitu MYOB/ABSS dalam pembuatan laporan akuntansi.
4	Praktek Bank	Mata kuliah praktikum yang mengajarkan simulasi praktek bank termasuk menggunakan aplikasi pencatatan di bank.

Penelitian ini juga melakukan perbandingan terhadap kurikulum program studi sejenis di perguruan tinggi dalam negeri dan luar negeri. Berikut daftar perguruan tinggi yang memiliki program studi sejenis dalam dan luar negeri:

Tabel 2. Daftar PT dan Prodi sejenis

No	Nama PT	Nama Program Studi	Nama Mata Kuliah yang Relevan
1	Politeknik Negeri Semarang	Diploma III Keuangan dan Perbankan	- Pengantar Komputer - Aplikasi Komputer Keuangan 1 - Aplikasi Komputer Keuangan 2 - Teknologi Administrasi Bank
2	Perbanas Institute	Diploma III Keuangan dan Perbankan	- Aplikasi Komputer 1 - Aplikasi Komputer 2

Tahapan berikutnya adalah pembuatan kuisisioner yang selanjutnya disebar melalui *google form* ataupun pemberian dokumen kuisisioner secara langsung kepada alumni dengan memberikan beberapa pertanyaan terkait pekerjaannya serta *software* dan *hardskill* komputer yang digunakan saat bekerja. Berikut adalah beberapa daftar pertanyaan yang diberikan kepada alumni untuk mengumpulkan kebutuhan industri saat ini:

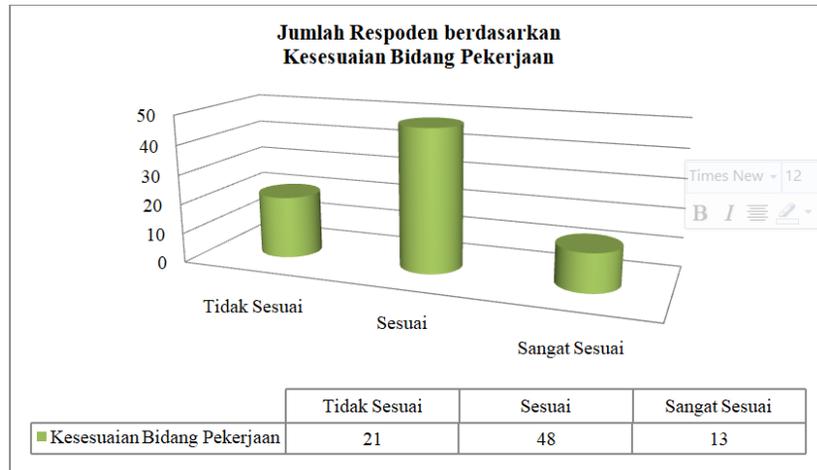
Tabel 3. Pertanyaan Kuisisioner

No.	Pertanyaan
1	Profil alumni serta lembaga dan departemen saat ini bekerja
2	Software yang digunakan saat bekerja
3	Manfaat dari mata kuliah praktikum yang didapat saat kuliah
4	Rekomendasi mata kuliah/materi praktikum yang sebaiknya ditambahkan atau dikurangi

Dari data sebagian besar alumni sudah bekerja yaitu 80 orang sudah bekerja, 2 orang berwiraswasta dan 1 orang yang belum mendapatkan pekerjaan. Hasil ini memberikan gambaran bahwa hampir semua alumni program studi Sarjana Terapan Keuangan dan Perbankan sudah bekerja.

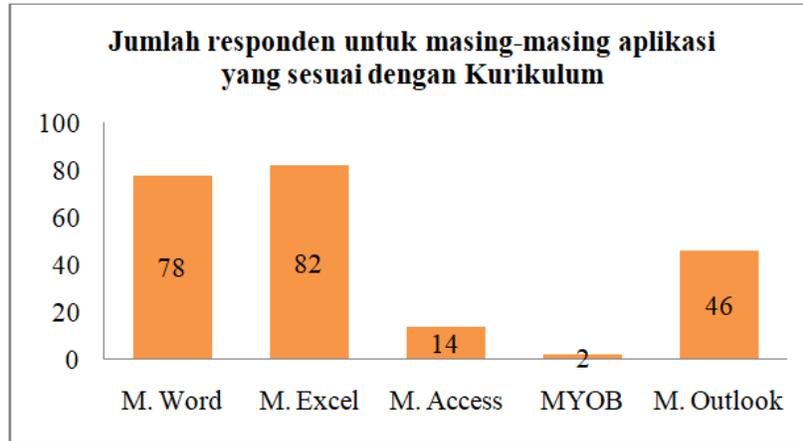
Hasil kesesuaian bidang kerja menunjukkan kategori Sangat Sesuai, Sesuai dan Tidak Sesuai. Kategori Sangat Sesuai yaitu berarti alumni bekerja pada Bank atau lembaga keuangan, Sesuai berarti pekerjaan atau posisi mereka masih di bidang keuangan, dan Tidak Sesuai

berarti pekerjaan atau posisi mereka sama sekali tidak berhubungan dengan kompetensi, beberapa contohnya yaitu sekretaris, staf bagian pelayanan, admin pemasaran, termasuk yang berwiraswasta dan sebagainya.



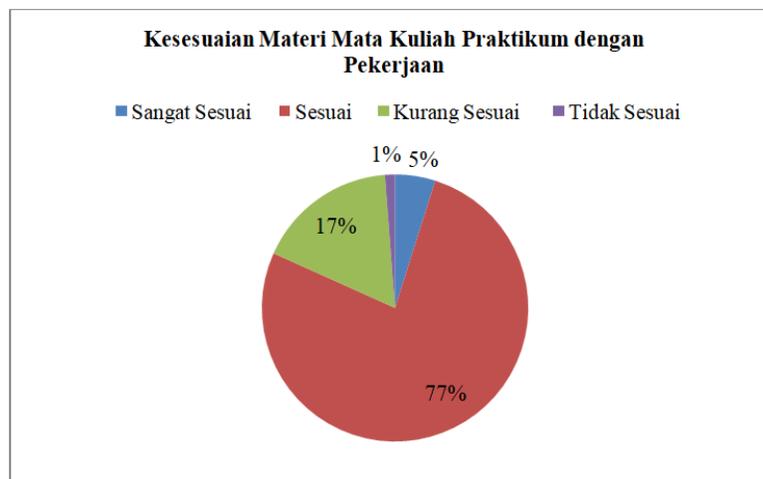
Gambar 2. Jumlah alumni berdasarkan kesesuaian dengan bidang pekerjaannya

Data tentang *software* yang digunakan saat bekerja sesuai dengan mata kuliah yang pernah didapatkan dalam kurikulum didapatkan bahwa hampir semua pekerjaan responden menggunakan Microsoft Word dan Microsoft Excel, tetapi ada 1 responden yang hanya menggunakan Microsoft Word saja, dan ada 5 responden yang menggunakan *software* Microsoft Excel saja, jadi hampir semua responden menggunakan pasti menggunakan kedua atau salah satu dari *tools* tersebut. Selain kedua *software* tersebut para responden juga menggunakan Microsoft Access sesuai dengan mata kuliah Aplikasi Komputer Bisnis 2 yang mempelajari tentang penggunaan basis data dengan Microsoft Access yaitu sebanyak 14 orang dari 83 responden. Untuk aplikasi MYOB hanya 2 responden yang menggunakannya dalam pekerjaannya, dan ternyata banyak responden yang menggunakan Microsoft Outlook dalam pekerjaannya yaitu banyak 46 responden.



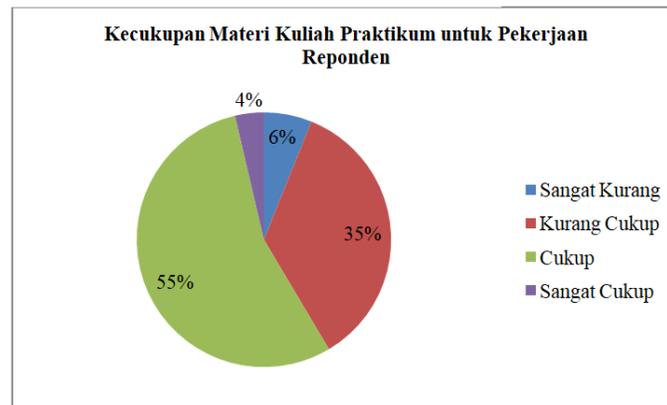
Gambar 3. Jumlah responden untuk masing-masing aplikasi yang sesuai dengan Kurikulum program studi

Kesesuaian materi kurikulum dari seluruh mata kuliah praktikum yang diberikan berkaitan dengan pekerjaan alumni saat ini yang dibagi menjadi empat kategori yaitu Tidak Sesuai, Kurang Sesuai, Sesuai, dan Sangat Sesuai. Dari 82 responden yang sudah bekerja hanya 4 responden mengatakan Sangat Sesuai, 63 orang menjawab Sesuai, 14 orang menjawab Kurang Sesuai dan hanya 1 orang yang merasa Tidak Sesuai.



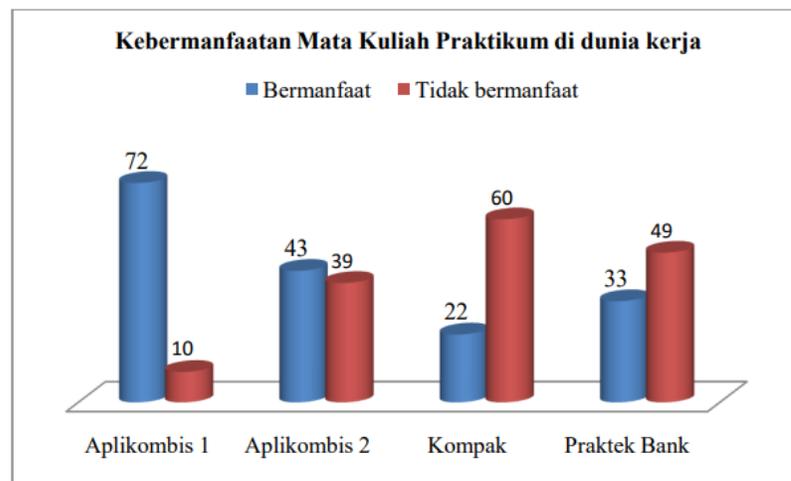
Gambar 4. Tingkat kesesuaian materi kuliah praktikum untuk pekerjaan responden

Kecukupan materi dari seluruh kuliah praktikum yang sudah diberikan dikategorikan Sangat Kurang, Kurang Cukup, Cukup ataupun Sangat Cukup yang digambarkan pada grafik pada gambar 5. Dari 82 responden yang sudah bekerja hanya 3 responden mengatakan Sangat Cukup, 45 orang menjawab Cukup, 29 orang menjawab Kurang Cukup dan hanya 5 orang yang merasa Sangat Kurang.



Gambar 5. Tingkat kecukupan materi kuliah praktikum untuk pekerjaan responden

Kebermanfaatan mata kuliah praktikum yaitu Aplikasi Komputer Bisnis 1 (Microsoft Word dan Excel), Aplikasi Komputer Bisnis 2 (Microsoft Access), Komputer Akuntansi (MYOB) dan Praktek Bank (Software Perbankan) dikategorikan dalam Bermanfaat atau Tidak bermanfaat pada dunia kerja.



Gambar 6. Kebermanfaatan mata kuliah praktikum di dunia kerja

Dari hasil penelitian memberikan beberapa rekomendasi perlu dikaji ulang tentang mata kuliah Komputer Akuntansi yang membahas tentang penggunaan aplikasi MYOB karena ternyata hanya sedikit sekali digunakan dalam dunia industri. Terdapat beberapa *software* yang responden gunakan dalam pekerjaannya yaitu diantaranya SAP, Oracle, Accurate, Zahir, Google Sheet, dan beberapa aplikasi keuangan yang di bangun sendiri oleh perusahaan masing-masing.

Sebagai tambahan tentang rekomendasi sertifikat keahlian komputer diantaranya sertifikasi Microsoft Office (Word dan Excel), MYOB (Laporan Keuangan) atau butuh kedua sertifikat tersebut sebagai pendamping ijazah yang dapat membantu saat melamar pekerjaan. Selain itu juga merekomendasikan sertifikat kompetensi bank atau keuangan yang mungkin dapat ditambahkan diantaranya yaitu Accurate, Zahir, SAP, Brevet, Perpajakan, TOEFL, serta sertifikat tentang perbankan yang diselenggarakan oleh LSPP (Lembaga Sertifikasi Profesi Perbankan) seperti *Customer Service*, *General Banking* dan Teller.

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil data dan analisis kebutuhan, maka didapatkan beberapa kesimpulan dan rekomendasi untuk kurikulum program studi Sarjana Terapan Keuangan dan Perbankan untuk mata kuliah praktikum yang memenuhi *hardskill*, yaitu:

1. Kecukupan dan kesesuaian materi mata kuliah praktikum sudah cukup dan sesuai dengan kebutuhan industri.
2. Perlu mengkaji ulang materi atau aplikasi yang diberikan/diajarkan pada mata kuliah Komputer Akuntansi karena aplikasi MYOB untuk pengolahan laporan keuangan hanya sedikit sekali digunakan dalam dunia industri.
3. Sertifikasi kompetensi komputer maupun kompetensi keuangan dan perbankan sangat dibutuhkan sebagai pendamping ijazah yang dapat menambah nilai alumni saat melamar pekerjaan.
4. Sertifikat kompetensi komputer seperti keahlian dokumen Microsoft dan sertifikat kompetensi keuangan dan perbankan yang mungkin dapat ditambahkan diantaranya yaitu Accurate, Zahir, SAP, Brevet, Perpajakan, serta sertifikat tentang perbankan yang diselenggarakan oleh LSPP (Lembaga Sertifikasi Profesi Perbankan) seperti *Customer Service*, *General Banking* dan Teller.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih untuk Unit Penelitian Pengabdian Masyarakat PNJ yang telah membiayai penelitian ini serta para alumni yang telah bersedia mengisi kuisisioner penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam. (2012). *Analisa Pengaruh Hard skill, Soft skill dan Motivasi Terhadap Kinerja Tenaga Penjualan (Studi Pada Tenaga Kerja penjualan PT. Bumiputera Wilayah Semarang)*. Semarang: Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Diponegoro.
- Bringula, R. P., Balcoba, A. C., & Basa, R. S. (2016). Employable Skills of Information Technology Graduates in the Philippines: Do Industry Practitioners and Educators have the Same View? *21st Western Canadian Conference on Computing Education* (p. Article 10). Kamloops: Thompson Rivers University.
- Channel, E. (n.d.). *Pengertian Microsoft Excel, Fungsi dan Manfaatnya*. Retrieved Maret 27, 2019, from Belajar Office.com: <https://www.belajaroffice.com/pengertian-microsoft-excel-fungsi-dan-manfaatnya/>
- Dini. (2015, September 12). *7 Kelebihan dan Kekurangan Software MYOB*. Retrieved September 4, 2019, from DosenIT: <https://dosenit.com/software/akuntansi/kelebihan-dan-kekurangan-software-myob>
- Farouk, M., & Djaali. (2005). *Metodologi Penelitian Sosial*. Jakarta: Restu Agung.
- Gultom, S. (2009). *Implementasi Soft Skill dalam Pembelajaran: Upaya yang Strategis dalam Meningkatkan Kualitas Pendidikan*. Medan: Universitas Negeri Medan.
- Komputer, T. (2014, Maret). *Pengertian Microsoft Word dan Fungsinya*. Retrieved Maret 27, 2019, from Teori Komputer - Tutorial Komputer dan Jaringan: <http://www.teorikomputer.com/2014/03/pengertian-microsoft-word-dan-fungsinya.html>
- LSP-IPI. (2017, November 20). *Kompetensi Sebagai Kunci Masuk Dunia Kerja*. Retrieved Maret 27, 2019, from LSP-IPI: <http://www.lsp-ipi.org/kompetensi-sebagai-kunci-masuk-dunia-kerja>
- McKay, D. R. (2009). *Everything Practice Interview Book: Make The Best and Get The Job You Want*. Amerika: Adams media.
- Meldona. (2009). *Manajemen Sumber Daya Manusia; Perspektif Integratif*. Malang: UIN-Maliki Press.
- Moleong. (2011). *Metodologi Penelitian Kualitatif Edisi Revisi*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Mustikawati, R. I., Nugroho, M. A., Setyorini, D., Yushita, A. N., & Timur, R. P. (2016). Analisis kebutuhan Soft Skill dalam Mendukung Karir Alumni Akuntansi. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia, XIV(2)*, 13-20.
- Patacsil, F. F., & Tablatin, C. L. (2017). Exploring The Importance of Soft and Hard Skills as perceived by IT Internship Students and Industry: A GAP Analysis. *Journal of Technology and Science Education*, 347-368.
- PNJ. (2015). *Renstra PNJ 2015-2109*. Depok: PNJ.
- Prastomo, N. D., Prabowo, T. J., & Muid, D. (2016). Analisis Kualifikasi yang Dibutuhkan Lulusan AKuntansi untuk Memasuki Dunia Perbankan di Indonesia. *Jurnal Akuntansi & Bisnis*, 1-18.
- Radermacher, A., Walia, G., & Knudson, D. (2014). Investigating the Skill Gap Between Graduating Students and Industry Expecations. *36th International Conference on Software Engineering (ICSE Companion 2014)* (pp. 291-300). Hyderabad: Association for Computing Machinery.
- RI, K. (n.d.). *Permendikbud Tahun 2014 Nomor 081*. Retrieved November 27, 2019, from Universitas Negeri Makassar: https://www.unm.ac.id/files/surat/permendikbud_tahun2014_nomor081.pdf

- Rialyta, S. (2014, Oktober 7). *Mengapa Perusahaan Perlu Pengetahuan Kompetensi dan Motivasi?* Retrieved Maret 27, 2019, from <https://www.kompasiana.com/septhiaarr/54f96088a333112b058b4ddf/mengapa-perusahaan-perlu-pengetahuan-kompetensi-dan-motivasi>
- Scaffidi, C. (2018). Employers' Need for Computer Science, Information Technology, and Software Engineering Skills Among New Graduates. *International Journal of Computer Science, Engineering and Information Technology (IJCEIT)*, 8(1), 1-12.
- Sugiyono. (2013). *Metodologi Penelitian Kualitatif dan R&D*. Bandung: CV. Alfabet.
- Sukmadinata, N. S. (2006). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

Hasil Keberhasilan Penerimaan Karyawan Baru Menggunakan Metode Naïve Bayes

Yuyun Yuningsih¹ , Eka Puspita Sari²)

¹Fakultas Teknologi Informasi Universitas Nusa Mandiri, ²Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Bina Sarana Informatika

Correspondence Author : Yuyun Yuningsih, yuyun.yyg@nusamandiri.ac.id

ABSTRAK

Karyawan merupakan SDM yang sangat penting dalam sebuah perusahaan. Dimana karyawan yang baik dan memenuhi standar kualifikasi dan syarat yang diperoleh melalui rekrutmen/penerimaan karyawan yang efektif. Oleh karena itu perusahaan perlu melakukan pemilihan karyawan yang tepat, agar mendapat karyawan yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan tersebut. Dalam mencari pegawai/karyawan sebagai sumber daya manusia yang berkualitas dan sesuai dengan kebutuhan tidaklah mudah. Salah satu cara yang digunakan untuk memperoleh pegawai yang berkualitas adalah dengan melakukan seleksi/pemilihan pada saat penerimaan karyawan baru. Masalah yang sering ditemukan pada setiap perusahaan adalah banyak karyawan baru yang telah direkrut oleh perusahaan, sudah diberikan pelatihan dan dapat bekerja sesuai dengan prosedur perusahaan, akan tetapi dalam perjalanannya banyak yang memutuskan kontrak sebelum waktu kontrak selesai, keluar atau mengundurkan diri tanpa alasan yang jelas dan masuk akal, dengan adanya hal tersebut akan sangat merugikan perusahaan yang telah mengeluarkan biaya pada saat perekrutan/penerimaan karyawan baru dan juga bagian atau unit yang ditinggalkan akan mengalami masalah, karena ada kekosongan karyawan dan akan menghambat proses kinerja di bidang atau bagian tertentu. Untuk mengatasi permasalahan yang terjadi tersebut, maka pada saat pengambilan keputusan penerimaan karyawan baru pada suatu perusahaan dapat dilakukan dengan menggunakan metode naïve bayes, Hasil dari metode naïve bayes yang digunakan pada penelitian yang telah dilakukan tentang penerimaan/rekrutmen karyawan baru dengan data calon karyawan yang digunakan adalah 80 data mining dan 80 data testing dengan hasil akurasi yang didapatkan yaitu 95.00%.

Kata kunci: Metode Naïve Bayes, Penerimaan Karyawan Baru, Sistem Pengambilan Keputusan

ABSTRACT

Employees are very important human resources in a company. Where employees are good and meet the qualification standards and requirements obtained through effective employee recruitment/acceptance. Therefore, companies need to select the right employees, in order to get employees who are in accordance with the needs of the company. It is not easy to find employees/employees as qualified human resources in accordance with the needs. One of the methods used to obtain qualified employees is by conducting a selection/selection at the time of recruitment of new employees. The problem that is often found in every company is that many new employees have been recruited by the company, have been given training and can work according to company procedures, but along the way, many terminate contracts before the contract time is over, leave or resign without clear reasons and It makes sense, with this, it will be very detrimental to the company that has incurred costs at the time of recruiting/accepting new employees and also the parts or units left behind will experience problems, because there are vacancies for employees and will hamper the performance process in certain fields or sections. To overcome these problems, when making a decision

to accept new employees at a company, it can be done using the naive Bayes method. are 80 data mining and 80 data testing with the accuracy obtained is 95.00%.

Keywords: *Naïve Bayes Method, New Employee Recruitment, SPK*

PENDAHULUAN

Karyawan merupakan SDM yang sangat penting dalam sebuah perusahaan. Dimana karyawan yang baik dan memenuhi standar kualifikasi dan syarat yang diperoleh melalui rekrutmen/penerimaan karyawan yang efektif. Oleh karena itu perusahaan perlu melakukan pemilihan karyawan yang tepat, agar mendapat karyawan yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan tersebut.

Seleksi adalah langkah awal yang harus dilakukan oleh perusahaan untuk memperoleh karyawan yang kompeten, yang nantinya akan menempati posisi serta mengerjakan semua pekerjaan pada perusahaan. Oleh karena itu perusahaan perlu melakukan pemilihan karyawan yang tepat, agar mendapat karyawan yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan tersebut. Dalam mencari pegawai/karyawan sebagai sumber daya manusia yang berkualitas dan sesuai dengan kebutuhan tidaklah mudah. Salah satu cara yang digunakan untuk memperoleh pegawai yang berkualitas adalah dengan melakukan seleksi/pemilihan pada saat penerimaan karyawan baru. Masalah yang sering ditemukan pada setiap perusahaan adalah banyak karyawan baru yang telah direkrut oleh perusahaan, sudah diberikan pelatihan dan dapat bekerja sesuai dengan prosedur perusahaan, akan tetapi dalam perjalanannya banyak yang memutuskan kontrak sebelum waktu selesai, keluar atau mengundurkan diri tanpa alasan yang jelas dan masuk akal, dengan adanya hal tersebut akan sangat merugikan perusahaan yang telah mengeluarkan biaya pada saat perekrutan/penerimaan karyawan baru dan juga bagian atau unit yang ditinggalkan akan mengalami masalah, karena ada kekosongan karyawan dan akan menghambat proses kinerja di bidang atau bagian tertentu.

Dengan permasalahan yang telah diuraikan diatas, maka pada saat pengambilan keputusan proses penerimaan karyawan ini, diharapkan tidak memihak/subjektif agar kualitas SDM yang diterima sesuai dengan harapan dan kualifikasi perusahaan dan agar tidak ada pihak yang dirugikan. Pada proses pengambilan keputusan untuk menetapkan pelamar pekerjaan diterima atau tidak dapat berdasarkan beberapa kriteria yang telah ditetapkan oleh perusahaan, seperti dilakukan tes dan interview/wawancara yang dilakukan pada saat seleksi penerimaan karyawan.

Untuk itu dalam perekrutan karyawan baru harus benar-benar mengambil karyawan yang memang ingin bekerja dengan baik dan memiliki perilaku yang baik juga, selain itu perlu dibuatkan sebuah *system* pendukung keputusan yang dapat membantu perusahaan terutama divisi Sumber Daya Manusia (SDM) dalam pengambilan keputusan dan menentukan karyawan baru yang akan diterima bekerja pada perusahaan. Sistem pengambilan keputusan yang dibuat harus bersifat *user friendly* yang diharapkan

dapat membantu meringankan pekerjaan dan mempermudah pengguna sistem tersebut dalam mengoprasikannya .

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan yaitu menggunakan metode kuantitatif, dimana tahapan penelitiannya sebagai berikut :

a. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini peneliti melakukan identifikasi terhadap permasalahan yang ada yaitu bagaimana cara pengambilan keputusan pada penerimaan karyawan agar mendapatkan karyawan yang sesuai kualifikasi dan syarat tertentu dari perusahaan.

b. Studi Literatur

Pada tahap ini peneliti mencari referensi dari jurnal-jurnal ilmiah dengan kasus atau permasalahan yang sama ataupun metode yang sama dan juga mencari referensi dari beberapa buku.

c. Pengumpulan Data

Pada tahap ini peneliti mengumpulkan data yang dilakukan dengan cara observasi terkait dengan pemilihan karyawan baru.

d. Analisa sistem

Pada tahap ini peneliti menganalisa sistem yang akan dibuat, dimana sistem tersebut meliputi penjelasan algoritma dan teknik/metode yang digunakan.

e. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan merupakan tahap akhir dari suatu proses penelitian dengan menyimpulkan dari masalah yang ada serta hasil yang telah diperoleh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Bobot Kriteria

Pada tahap pertama peneliti menentukan bobot kriteria yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat kepentingan masing-masing dari kriteria yang telah ditentukan. Bobot kriteria dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1
Bobot Kriteria

Kriteria	Keterangan	Bobot	Jenis
B1	Pendidikan	30%	<i>Benefit</i>
B2	Keahlian	25%	<i>Benefit</i>
B3	Pengalaman Kerja	20%	<i>Benefit</i>
B4	Kepribadian	15%	<i>Benefit</i>
B5	Usia	10%	<i>Benefit</i>

3.2 Data

Data Alternatif

Alternatif
Karyawan
karyawan

diperoleh dari data sampel yang dibutuhkan pada penelitian ini, data alternatif karyawan dapat dilihat pada tabel 2 berikut:

Tabel 2
Data Alternatif Karyawan

<i>Alternatif</i>	Kriteria				
	B1	B2	B3	B4	B5
A1	S1	Baik	2 Tahun	Cukup	25
A2	D3	Kurang	1 Tahun	Kurang	26
A3	D3	Baik	2 Tahun	Baik	27
A4	D3	Cukup	1 Tahun	Cukup	27
A5	S1	Baik	2 Tahun	Baik	26
A6	D3	Baik	2 Tahun	Baik	26
A7	D3	Kurang	1 Tahun	Kurang	25
A8	S1	Baik	2 Tahun	Cukup	28
A9	S1	Cukup	1 Tahun	Baik	29
A10	S1	Baik	2 Tahun	Cukup	28
A11	D3	Kurang	1 Tahun	Cukup	26
A12	S1	Baik	2 Tahun	Baik	27
A13	S1	Cukup	1 Tahun	Kurang	28
A14	S1	Baik	2 Tahun	Cukup	29
A15	D3	Baik	2 Tahun	Baik	29
A16	S1	Kurang	1 Tahun	Baik	27
A17	D3	Kurang	1 Tahun	Baik	28
A18	S1	Baik	2 Tahun	Baik	27
A19	D3	Baik	2 Tahun	Kurang	28
A20	S1	Cukup	1 Tahun	Kurang	29
A21	S1	Cukup	1 Tahun	Baik	29
A22	S1	Baik	2 Tahun	Cukup	29
A23	D3	Baik	2 Tahun	Baik	29
A24	S1	Cukup	1 Tahun	Kurang	29
A25	S1	Baik	2 Tahun	Cukup	28
A26	S1	Baik	2 Tahun	Cukup	28
A27	S1	Cukup	1 Tahun	Kurang	28
A28	D3	Kurang	1 Tahun	Baik	28

<i>Alternatif</i>	Kriteria				
	B1	B2	B3	B4	B5
A29	D3	Baik	2 Tahun	Kurang	28
A30	D3	Baik	2 Tahun	Baik	27
A31	S1	Baik	2 Tahun	Cukup	25
A32	D3	Kurang	1 Tahun	Kurang	26
A33	D3	Baik	2 Tahun	Baik	27
A34	D3	Cukup	1 Tahun	Cukup	27
A35	S1	Baik	2 Tahun	Baik	26
A36	D3	Baik	2 Tahun	Baik	26
A37	D3	Kurang	1 Tahun	Kurang	25
A38	S1	Baik	2 Tahun	Cukup	28
A39	S1	Cukup	1 Tahun	Baik	29
A40	S1	Baik	2 Tahun	Cukup	28
A41	D3	Kurang	1 Tahun	Cukup	26
A42	S1	Baik	2 Tahun	Baik	27
A43	S1	Cukup	1 Tahun	Kurang	28
A44	S1	Baik	2 Tahun	Cukup	29
A45	D3	Baik	2 Tahun	Baik	29
A46	S1	Kurang	1 Tahun	Baik	27
A47	D3	Kurang	1 Tahun	Baik	28
A48	S1	Baik	2 Tahun	Baik	27
A49	D3	Baik	2 Tahun	Kurang	28
A50	S1	Cukup	1 Tahun	Kurang	29
A51	S1	Cukup	1 Tahun	Baik	29
A52	S1	Baik	2 Tahun	Cukup	29
A53	D3	Baik	2 Tahun	Baik	29
A54	S1	Cukup	1 Tahun	Kurang	29
A55	S1	Baik	2 Tahun	Cukup	28
A56	S1	Baik	2 Tahun	Cukup	28
A57	S1	Cukup	1 Tahun	Kurang	28
A58	D3	Kurang	1 Tahun	Baik	28
A59	D3	Baik	2 Tahun	Kurang	28

Alternatif	Kriteria				
	B1	B2	B3	B4	B5
A60	D3	Baik	2 Tahun	Baik	27

3.3 Perhitungan Point Sesuai Kebutuhan Perusahaan

3.3.1 Nilai Point Setiap Kriteria

Setiap kriteria memiliki point pada saat rekrutmen atau penerimaan karyawan baru pada perusahaan, nilai point pada setiap kriteria dapat dilihat dari tabel 3 sampai dengan tabel 7 berikut:

Tabel 3
Data dan Nilai Point Kriteria Usia

Usia	Nilai Point
25 s.d 27 tahun	5
28 s.d 30 tahun	3
31 s.d 35 tahun	1

Dari tabel 3 diatas dapat dilihat untuk usia yang memenuhi syarat perekrutan karyawan baru minimal 25 tahun dan maksimal 35 tahun. Kemudian untuk data dan nilai point dari kriteria Pendidikan dapat dilihat pada tabel 4 berikut:

Tabel 4
Data dan Nilai Point Kriteria Pendidikan

Pendidikan	Nilai Point
Diploma 3 (D3)	3
Strata 1 (S1)	5

Dari tabel 4 diatas dapat dilihat Pendidikan terakhir yang memenuhi syarat penerimaan karyawan baru yaitu D3 dan S1. Untuk data dan nilai point dari kriteria pengalaman kerja dapat dilihat pada tabel 5 berikut:

Tabel 5
Data dan Nilai Point Kriteria Pengalaman Kerja

Pengalaman Kerja	Nilai Point
1 Tahun	3
2 Tahun	5

Dari tabel 5 diatas pengalaman kerja yang akan dimasukkan kepada kriteria hanya sampai 2 tahun saja. Kemudian untuk data dan nilai point Kriteria kepribadian dapat dilihat pada tabel 6 berikut:

Tabel IV.6
Data dan Nilai Point Kriteria Kepribadian dan Kemamuan

Kepribadian	Nilai Point
Baik	5
Cukup	3
Kurang	1

Dari tabel 6 dapat dilihat ada 3 point yang dinilai pada kriteria kepribadian dan kemampuan yaitu kepribadian yang baik, cukup dan kurang baik.

3.3.2 Perhitungan Point Sesuai Dengan Kebutuhan Perusahaan

Hasil perhitungan point kriteria sesuai dengan kebutuhan perusahaan dapat dilihat pada tabel 7 berikut:

Tabel 7

Hasil Perhitungan Point Semua Kriteria

<i>Alternatif</i>	Kriteria					Total	Hasil
	B1	B2	B3	B4	B5		
A1	5	5	5	3	5	23	Layak
A2	3	1	3	1	5	13	Tidak Layak
A3	3	5	5	5	5	23	Layak
A4	3	3	3	3	5	17	Tidak Layak
A5	5	5	5	5	5	25	Layak
A6	3	5	5	5	5	23	Layak
A7	3	1	3	1	5	13	Tidak Layak
A8	5	5	5	3	3	21	Layak
A9	5	3	3	5	3	19	Layak
A10	5	5	5	3	3	21	Layak
A11	3	1	3	3	5	15	Tidak Layak
A12	5	5	5	5	5	25	Layak
A13	5	3	3	1	3	15	Tidak Layak
A14	5	5	5	3	3	21	Layak
A15	3	5	5	5	3	21	Layak
A16	5	1	3	5	5	19	Layak
A17	3	1	3	5	3	15	Tidak Layak
A18	5	5	5	5	5	25	Layak
A19	3	5	5	1	3	17	Tidak Layak
A20	5	3	3	1	3	15	Tidak Layak
A21	5	3	3	5	3	19	Layak
A22	5	5	5	3	3	21	Layak
A23	3	5	5	5	3	21	Layak
A24	5	3	3	1	3	15	Tidak Layak

<i>Alternatif</i>	Kriteria					Total	Hasil
	B1	B2	B3	B4	B5		
A25	5	5	5	3	3	21	Layak
A26	5	5	5	3	3	21	Layak
A27	5	3	3	1	3	15	Tidak Layak
A28	3	1	3	5	3	15	Tidak Layak
A29	3	5	5	1	3	17	Tidak Layak
A30	3	5	5	5	3	21	Layak
A31	5	5	5	3	5	23	Layak
A32	3	1	3	1	5	13	Tidak Layak
A33	3	5	5	5	5	23	Layak
A34	3	3	3	3	5	17	Tidak Layak
A35	5	5	5	5	5	25	Layak
A36	3	5	5	5	5	23	Layak
A37	3	1	3	1	5	13	Tidak Layak
A38	5	5	5	3	3	21	Layak
A39	5	3	3	5	3	19	Layak
A40	5	5	5	3	3	21	Layak
A41	3	1	3	3	5	15	Tidak Layak
A42	5	5	5	5	5	25	Layak
A43	5	3	3	1	3	15	Tidak Layak
A44	5	5	5	3	3	21	Layak
A45	3	5	5	5	3	21	Layak
A46	5	1	3	5	5	19	Layak
A47	3	1	3	5	3	15	Tidak Layak
A48	5	5	5	5	5	25	Layak
A49	3	5	5	1	3	17	Tidak Layak
A50	5	3	3	1	3	15	Tidak Layak
A51	5	3	3	5	3	19	Layak
A52	5	5	5	3	3	21	Layak
A53	3	5	5	5	3	21	Layak
A54	5	3	3	1	3	15	Tidak Layak
A55	5	5	5	3	3	21	Layak

Alternatif	Kriteria					Total	Hasil
	B1	B2	B3	B4	B5		
A56	5	5	5	3	3	21	Layak
A57	5	3	3	1	3	15	Tidak Layak
A58	3	1	3	5	3	15	Tidak Layak
A59	3	5	5	1	3	17	Tidak Layak
A60	3	5	5	5	3	21	Layak

Dari tabel diatas dapat dilihat hasil dari perhitungan total point dari setiap kriteria yang sudah ditentukan oleh perusahaan, dimana dari 60 sampel yang dibuat, menemukan hasil 36 sampel dengan hasil yang layak dan dan 24 sampel yang tidak layak untuk menjadi karyawan baru. Dimana calon karyawan yang dinyatakan layak apabila hasil perhitungan dari seluruh kriteria mencapai ≥ 19 point sedangkan apabila nilai keseluruhan dari perhitungan kriteria dibawah 19 point maka dinyatakan tidak layak.

3.4 Perhitungan Metode Naïve Bayes

Langkah-langkah dari perhitungan penerimaan karyawan baru dengan menggunakan metode naïve bayes adalah sebagai berikut:

A. Menghitung nilai probabilitas total

Berdasarkan sampel data calon karyawan yang berjumlah 60 orang, dimana dari hasil perhitungan menghasilkan 36 orang calon karyawan dengan hasil yang layak dan 24 orang calon karyawan yang mendapatkan hasil tidak layak. Dari data tersebut untuk menghitung nilai Probabilitas dari calon karyawan yang layak dan tidak layak dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$PKL = CKL : Total$$

$$PKTL = CKTL : Total$$

Keterangan:

PKL : Probabilitas karyawan layak

PKTL : Probabilitas karyawan tidak layak

CKL : Calon karyawan layak

CKTL : Calon karyawan tidak layak

Total : Total calon karyawan

Hasil dari perhitungan probabilitas calon karyawan baru dapat dilihat pada tabel 8 berikut:

Tabel 8

Hasil Perhitungan Probabilitas Calon Karyawan Baru

Total Calon Karyawan	Layak	Tidak Layak	Probabilitas layak	Probabilitas tidak layak
----------------------	-------	-------------	--------------------	--------------------------

60	36	32	0,6	0,4
----	----	----	-----	-----

Dari tabel 8 diatas dapat disimpulkan bahwa hasil probabilitas layak adalah 0,6, sedangkan nilai probabilitas tidak layak adalah 0,4.

B. Menghitung Nilai Probabilitas Dari Setiap Kriteria:

1. Menghitung Probabilitas Usia

Berdasarkan jumlah calon karyawan baru yaitu 80 orang, dimana ada 36 calon karyawan baru yang dinyatakan layak dari hasil perhitungan semua kriteria yang ditentukan oleh perusahaan, dari 36 calon karyawan tersebut terdapat 2 orang dengan usia 25 tahun, 4 orang dengan usia 26 tahun, 10 orang dengan usia 27 tahun, 8 orang dengan usia 28 tahun dan 12 orang dengan usia 29 tahun.

Kemudian 24 calon karyawan baru yang dinyatakan tidak layak dari hasil perhitungan semua kriteria yang telah ditentukan, dari 24 calon karyawan tersebut terdapat 2 orang dengan usia 25 tahun, 4 orang dengan usia 26 tahun, 2 orang dengan usia 27 tahun, 12 orang dengan usia 28 tahun dan 4 orang dengan usia 29 tahun.

Dari data tersebut untuk menghitung nilai Probabilitas dari calon karyawan yang layak dan tidak layak berdasarkan kriteria usia dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$PKL = CKL : TKL$$

$$PKTL = CKTL : TKTL$$

Keterangan:

PKL : Probabilitas karyawan layak

PKTL : Probabilitas karyawan tidak layak

CKL : Jumlah Calon karyawan layak

CKTL : Jumlah Calon karyawan tidak layak

TKL : Total calon karyawan layak

TKL : Total calon karyawan Tidak layak

Hasil dari perhitungan probabilitas calon karyawan baru berdasarkan kriteria usia dapat dilihat pada tabel 9 berikut:

Tabel 9
Hasil Perhitungan Probabilitas Calon Karyawan Baru

Total Calon Karyawan	Layak	Tidak Layak	Probabilitas layak	Probabilitas tidak layak
60	36	32	0,6	0,4
Usia				
25	2	2	0,06	0,08
26	4	4	0,11	0,17
27	10	2	0,28	0,08
28	8	12	0,22	0,50
29	12	4	0,33	0,17

2. Probabilitas Pendidikan

Berdasarkan jumlah calon karyawan baru yaitu 80 orang, dimana ada 36 calon karyawan baru yang dinyatakan layak dari hasil perhitungan semua kriteria yang ditentukan oleh perusahaan, dari 36 calon karyawan tersebut terdapat 10 calon karyawan dengan Pendidikan D3 dan 26 calon karyawan dengan Pendidikan S1.

Selain itu terdapat 24 calon karyawan baru yang dinyatakan tidak layak dari hasil perhitungan semua kriteria yang telah ditentukan, dari 24 calon karyawan tersebut terdapat 16 calon karyawan yang memiliki Pendidikan D3 dan 8 calon karyawan memiliki Pendidikan S1.

Dari data tersebut untuk menghitung nilai Probabilitas dari calon karyawan yang layak dan tidak layak berdasarkan kriteria pendidikan dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$PKL = CKL : TKL$$

$$PKTL = CKTL : TKTL$$

Keterangan:

PKL : Probabilitas karyawan layak

PKTL : Probabilitas karyawan tidak layak

CKL : Jumlah Calon karyawan layak

CKTL : Jumlah Calon karyawan tidak layak

TKL : Total calon karyawan layak

TKL : Total calon karyawan Tidak layak

Hasil dari perhitungan probabilitas calon karyawan baru berdasarkan kriteria pendidikan dapat dilihat pada tabel 10 berikut:

Tabel 10
Hasil Perhitungan Probabilitas Calon Karyawan Baru

Total Calon Karyawan	Layak	Tidak Layak	Probabilitas layak	Probabilitas tidak layak
60	36	32	0,6	0,4
Pendidikan				
D3	10	16	0,28	0,67
S1	26	8	0,72	0,33

3. Probabilitas Pengalaman pengalaman kerja

Berdasarkan jumlah calon karyawan baru yaitu 80 orang, dimana ada 36 calon karyawan baru yang dinyatakan layak dari hasil perhitungan semua kriteria yang ditentukan oleh perusahaan, dari 36 calon karyawan tersebut terdapat 6 calon karyawan dengan pengalaman kerja selama 1 tahun dan 30 calon

karyawan dengan pengalaman kerja selama 2 tahun.

Selain itu terdapat 24 calon karyawan baru yang dinyatakan tidak layak dari hasil perhitungan semua kriteria yang telah ditentukan, dari 24 calon karyawan tersebut terdapat 20 calon karyawan dengan pengalaman kerja selama 1 tahun dan 4 calon karyawan dengan pengalaman kerja selama 2 tahun.

Dari data tersebut untuk menghitung nilai Probabilitas dari calon karyawan yang layak dan tidak layak berdasarkan kriteria pengalaman kerja dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$PKL = CKL : TKL$$

$$PKTL = CKTL : TKTL$$

Keterangan:

PKL : Probabilitas karyawan layak

PKTL : Probabilitas karyawan tidak layak

CKL : Jumlah Calon karyawan layak

CKTL : Jumlah Calon karyawan tidak layak

TKL : Total calon karyawan layak

TKL : Total calon karyawan Tidak layak

Hasil dari perhitungan probabilitas calon karyawan baru berdasarkan kriteria pengalaman kerja dapat dilihat pada tabel 11 berikut:

Tabel 1
Hasil Perhitungan Probabilitas Calon Karyawan Baru

Total Calon Karyawan	Layak	Tidak Layak	Probabilitas layak	Probabilitas tidak layak
60	36	32	0,6	0,4
Pengalaman Kerja				
1 tahun	6	20	0,17	0,83
2 tahun	30	4	0,83	0,17

4. Probabilitas Kepribadian

Berdasarkan jumlah calon karyawan baru yaitu 80 orang, dimana ada 36 calon karyawan baru yang dinyatakan layak dari hasil perhitungan semua kriteria yang ditentukan oleh perusahaan, dari 36 calon karyawan tersebut terdapat 22 calon karyawan dengan kepribadian yang baik dan 14 calon karyawan dengan kepribadian yang cukup baik.

Selain itu terdapat 24 calon karyawan baru yang dinyatakan tidak layak dari hasil perhitungan semua kriteria yang telah ditentukan, dari 24 calon karyawan tersebut terdapat 4 orang yang berkepribadian baik, 4 orang yang berkepribadian cukup baik dan 16 orang yang berkepribadian kurang baik.

Dari data tersebut untuk menghitung nilai Probabilitas dari calon karyawan yang layak dan tidak layak berdasarkan kriteria kepribadian dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$PKL = CKL : TKL$$

$$PKTL = CKTL : TKTL$$

Keterangan:

PKL : Probabilitas karyawan layak

PKTL : Probabilitas karyawan tidak layak

CKL : Jumlah Calon karyawan layak

CKTL : Jumlah Calon karyawan tidak layak

TKL : Total calon karyawan layak

TKL : Total calon karyawan Tidak layak

Hasil dari perhitungan probabilitas calon karyawan baru berdasarkan kriteria kepribadian dapat dilihat pada tabel 12 berikut:

Tabel 12
Hasil Perhitungan Probabilitas Calon Karyawan Baru

Total Calon Karyawan	Layak	Tidak Layak	Probabilitas layak	Probabilitas tidak layak
60	36	32	0,6	0,4
Kepribadian				
Baik	22	4	0,61	0,17
Cukup	14	4	0,39	0,17
Kurang	0	16	0	0,67

5. Probabilitas Keahlian

Berdasarkan jumlah calon karyawan baru yaitu 80 orang, dimana ada 36 calon karyawan baru yang dinyatakan layak dari hasil perhitungan semua kriteria yang ditentukan oleh perusahaan, dari 36 calon karyawan tersebut terdapat 30 calon karyawan dengan keahlian yang baik, 4 calon karyawan dengan keahlian yang cukup baik dan 2 calon karyawan dengan keahlian yang kurang baik.

Selain itu terdapat 24 calon karyawan baru yang dinyatakan tidak layak dari hasil perhitungan semua kriteria yang telah ditentukan, dari 24 calon karyawan tersebut terdapat 4 orang yang memiliki keahlian baik, 10 orang yang memiliki keahlian cukup baik dan 10 orang yang memiliki keahlian kurang baik.

Dari data tersebut untuk menghitung nilai Probabilitas dari calon karyawan yang layak dan tidak layak berdasarkan kriteria keahlian dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$PKL = CKL : TKL$$

$$PKTL = CKTL : TKTL$$

Keterangan:

PKL : Probabilitas karyawan layak

PKTL : Probabilitas karyawan tidak layak

CKL : Jumlah Calon karyawan layak

CKTL : Jumlah Calon karyawan tidak layak

TKL : Total calon karyawan layak

TKL : Total calon karyawan Tidak layak

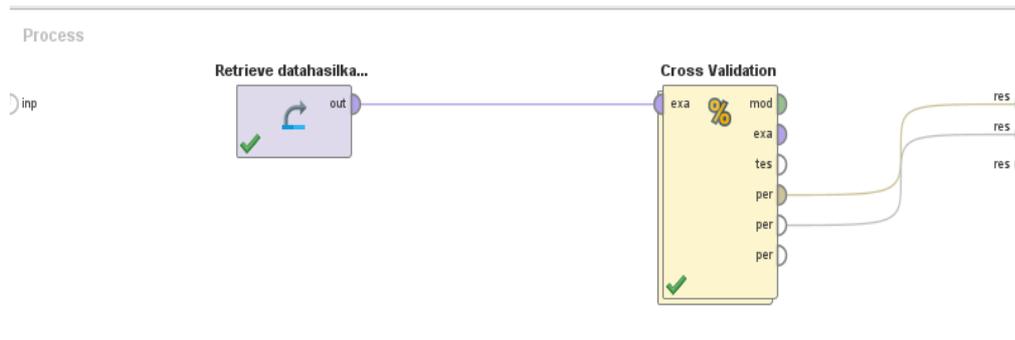
Hasil dari perhitungan probabilitas calon karyawan baru berdasarkan kriteria keahlian dapat dilihat pada tabel 13 berikut:

Tabel 13
Hasil Perhitungan Probabilitas Calon Karyawan Baru

Total Calon Karyawan	Layak	Tidak Layak	Probabilitas layak	Probabilitas tidak layak
60	36	32	0,6	0,4
Keahlian				
Baik	30	4	0,83	0,17
Cukup	4	10	0,11	0,42
Kurang	2	10	0,06	0,42

C. Validation (Validasi)

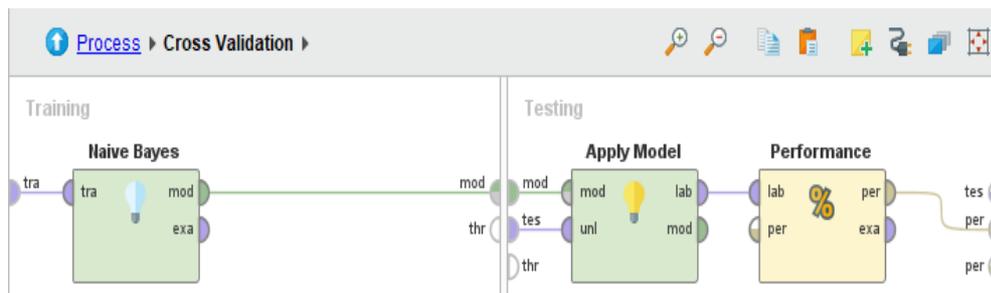
Validation (Validasi) dilakukan dengan cara menganalisis berbagai model dan memilih model dengan kinerja prediksi yang terbaik. Proses validasi yang digunakan adalah *cross validation*, dimana setelah pembacaan file data, blok *retrieve* data karyawan dihubungkan dengan blok *cross validation*. Kemudian Cross yang dipakai adalah *relative*. Proses *data testing* (pengujian data) berada didalam proses (*cross validation*) dapat ditampilkan dengan cara melakukan *double klik* pada *mouse* sehingga muncul proses yang ada di dalamnya. Proses validasi tersebut dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



Gambar 1
Proses Validasi

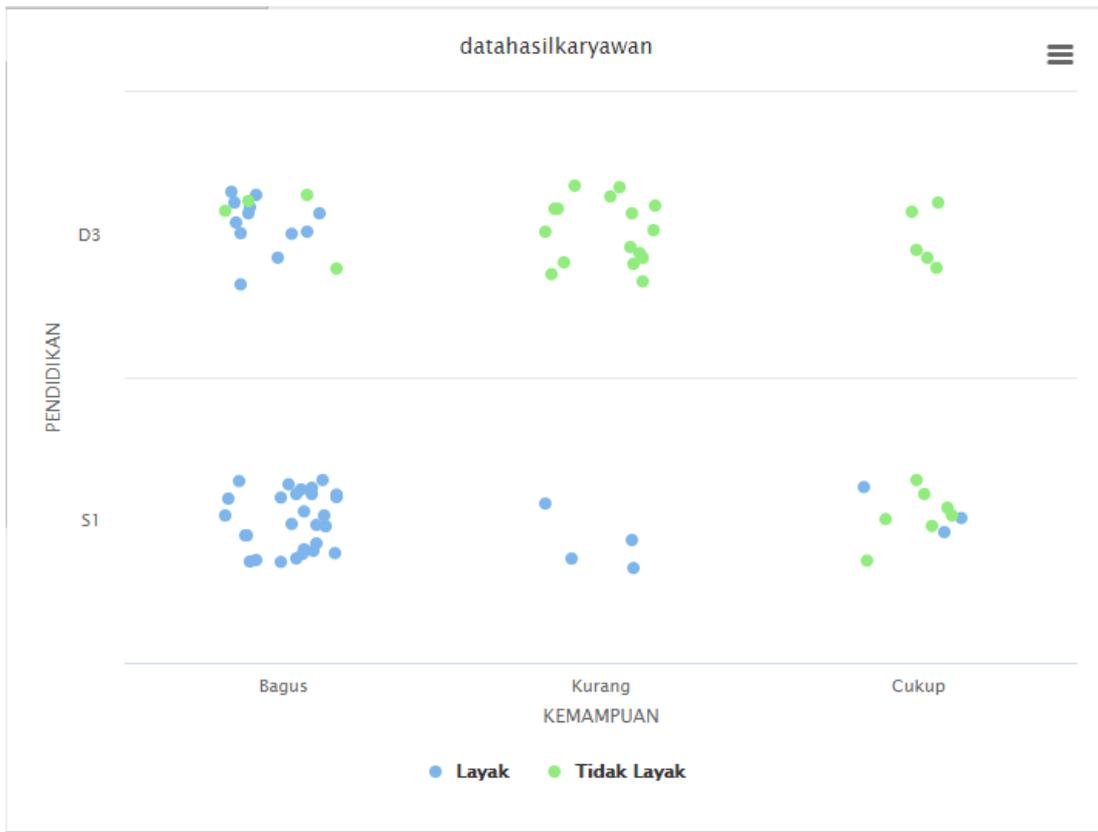
D. Implementasi *Software Rapid Miner*

Pada saat proses pengujian, terdapat tampilan proses masukan *operator cross validation* masing-masing data *training* dan data *testing*, kemudian masukan *operator Naïve Bayes* ke dalam data *training*, lalu masukan *Performance* dan *Apply Model* yang selanjutnya akan disambungkan dengan kabel seperti gambar 2 berikut :



Gambar 2
Proses Cross Validation

Hasil penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan aplikasi Rapid Miner dapat dilihat pada gambar 3 berikut:



Gambar 3

Hasil *Naïve Bayes* pada *plot view*

E. Pengujian

Hasil dari klasifikasi yang telah didapat, kemudian dihitung nilai *accuracy*, *precision* dan *recall*. Tingkat *accuracy*, *precision* dan *recall* dari hasil perhitungan dengan metode *naïve bayes* dapat dilihat pada gambar 4 berikut:.

Table View Plot View

accuracy: 95.00% +/- 8.74% (micro average: 95.00%)

	true Layak	true Tidak Layak	class precision
pred. Layak	44	0	100.00%
pred. Tidak Layak	4	32	88.89%
class recall	91.67%	100.00%	

Gambar 4

Tingkat *accuracy*, *precision* dan *recall*

Berdasarkan gambar 4 diatas dapat dilihat bahwa nilai *accuracy* adalah 95,00%, *precision* adalah 91,67% dan *recall* adalah 100,00 %.

SIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan yang telah di uraikan, maka peneliti menarik kesimpulan yaitu penetapan kriteria-kriteria yang ditentukan dalam pemilihan karyawan baru menggunakan metode naive bayes yaitu:

1. Metode *naive bayes* dapat menganalisa dan memprediksi calon karyawan baru dan dapat membantu dalam proses pengambilan keputusan pada pemilihan karyawan baru. Dengan hasil dari metode naive bayes ini nantinya dapat digunakan untuk proses perekrutan/pemilihan karyawan baru berdasarkan kriteria yang dibutuhkan oleh perusahaan, agar perusahaan mendapatkan karyawan yang baik dan sesuai kebutuhan.
2. Dari hasil penelitian yang dilakukan tentang penerimaan karyawan baru menggunakan metode *Naive Bayes* dengan data calon karyawan yang digunakan adalah sejumlah 60 data mining dan 60 data *testing* dengan ditemukan hasil akurasi yaitu 95.00% .
3. Hasil Akhir dari penggunaan metode *naive bayes* ini adalah akan dibuat sebuah sistem (aplikasi) yang dapat digunakan untuk proses perekrutan karyawan baru.

REFERENSI

- A. A. Muin, "Metode Naive Bayes Untuk Prediksi Kelulusan," J. Ilm. Ilmu Komput., vol. 2, no. 1, pp. 22–26, 2016, [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/283828-metode-naive-bayes-untuk-prediksi-kelulu-139fcfea.pdf>.
- A. Andreas, E. Y. Angraeni, and A. Khumaidi, SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN Konsep, Implementasi & Pengembangan. Indramayu: Penerbit Adab, 2021.
- A. Hanif, S. Lailiyah, and A. Yushika, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Siswa Baru Madrasah Aliyah Negeri 2 Samarinda," pp. 1–6, 2010.
- A. M. Siregar and A. Puspabhuana, DATA MINING Pengolahan Data Menjadi Informasi dengan RapidMiner. Indonesia: CV Kekata Group, 2017.
- A. S. Huda, R. M. Awangga, and R. N. S. Fathonah, Prediksi Penerimaan Pegawai Baru Dengan Metode Naive Bayes, 1st ed. Bandung: Kreatif Industri Nusantara, 2020.
- A. Ilmiah, P. Studi, T. Informatika, F. T. Informasi, U. Kristen, and S. Wacana, "Implementasi Algoritma Naïve Bayes dalam Proses Analisis Efisiensi Jasa Servis Bengkel Daihatsu Cabang Salatiga Artikel Ilmiah Peneliti : Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Satya Wacana Agustus 2016," 2016.
- E. Kurniadi and D. Damhudi, "Sistem Penunjang Keputusan Penerimaan Karyawan Dengan Menggunakan Metode Madm Saw," J. Teknol. dan Manaj. Inform., vol. 1, no. 1, pp. 31–42, 2016,

[Online]. Available: <https://journal.uniku.ac.id/index.php/jejaring/issue/view/67>.

H. S. Sunandar and M. Satar, "Tinjauan Tentang Proses Recruitment Tenaga Kerja Di Kantor Pusat Pt. Y Bandung," *Indept*, vol. 6, no. 1, pp. 24–34, 2016.

N. V. Z. Keni Puspita Sari, "Karyawan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting Di Cv Surya Abadi," *J. TAM(Technology Accept. Model.*, vol. 4, pp. 75–79, 2017.

Tobari, "Penerimaan Pegawai Baru," pp. 35–36, 2015.

P. P. Adi, Mardianto, 2014, *Management Recruitmen*. Jakarta, No Title. 2014.

P. Mekel and J. Sendow, "Pengaruh Perekrutan, Motivasi Dan Pelatihan Kerja Terhadap Kinerja Pegawai Pada Pt. Pln (Persero) Wilayah Suluttenggo," *J. Ris. Ekon. Manajemen, Bisnis dan Akunt.*, vol. 3, no. 1, pp. 1152–1161, 2015, doi: 10.35794/emba.v3i1.7929.

R. T. Vulandari, *Data mining : teori dan aplikasi rapidminer*. Yogyakarta: Yogyakarta : Gava Media, 2017 ©2017, 2017.

R. Taufiq and A. A. Permana, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Karyawan Menggunakan Simple Additive Weighting Studi Kasus PT. Trafoindo Prima Perkasa," *J. Al-AZHAR Indones. SERI SAINS DAN Teknol.*, vol. 4, no. 4, p. 186, 2018, doi: 10.36722/sst.v4i4.309.

S. Diajukan and G. S. Komputer, *NAÏVE BAYES UNTUK MEMPREDIKSI RESIGN KARYAWAN BARU (STUDY KASUS : PT TOYO SEAL INDONESIA)* Disusun Oleh : Ahmad Muttahir PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA. 2018.

Diagnosa Gejala yang Muncul Bersamaan pada Penderita Tuberculosis Menggunakan Algoritma Apriori dengan Substitusi Metode Bayesians pada Nilai Confidence

Delfany Arcadia Valeska^{1*)}, Fajri Rakhmat Umbara²⁾, Puspita Nurul Sabrina³⁾

¹⁾²⁾³⁾ Informatika, Fakultas Sains dan Informatika, Universitas Jenderal Achmad Yani

Correspondence author : delfanyav18@if.unjani.ac.id, Cimahi, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.37012/jtik.v8i1.1105>

Abstrak

Tuberculosis merupakan salah satu penyakit infeksi yang menyerang saluran pernapasan manusia yang berasal dari bakteri *mycobacterium*. Berdasarkan data WHO pada tahun 2012, *Tuberculosis* adalah salah satu penyakit menular yang menyebabkan masalah kesehatan terbesar kedua di dunia. Agar permasalahan tersebut dapat diatasi, diperlukan metode yang dapat mendiagnosa gejala yang muncul bersamaan pada penyakit *Tuberculosis*. Pada penelitian ini, digunakan metode *Association Rules* dengan algoritma Apriori yang dimodifikasi dengan metode Bayesians untuk mendapatkan aturan asosiasi yang memenuhi nilai *minimum support* dan nilai *minimum confidence* dengan beberapa jumlah *itemset* dalam keseluruhan gejala *tuberculosis* untuk mencapai nilai persentase *support* dan nilai persentase *confidence* terbaik dalam mendiagnosa gejala yang muncul bersamaan pada penderita *tuberculosis*. Modifikasi algoritma apriori dilakukan dengan mensubstitusi metode bayesians pada formula *confidence* di apriori standar. Tujuan penggunaan algoritma Apriori pada permasalahan ini adalah untuk mengetahui gejala apa saja yang muncul bersamaan pada penderita *tuberculosis*. Adapun hasil dari penelitian ini adalah rule pertama pada apriori non modifikasi untuk nilai minimum support 50% menghasilkan nilai confidence sebesar 100% dan nilai confidence pada apriori yang dimodifikasi sebesar 39,6%. Sedangkan rule kedua pada apriori non modifikasi untuk nilai minimum support 50% menghasilkan nilai confidence sebesar 75% dan nilai confidence pada apriori yang dimodifikasi sebesar 90%.

Kata kunci: Tuberculosis, Algoritma Apriori, Metode Bayesians, Nilai Confidence

Abstract

Tuberculosis is an infectious disease that attacks the human respiratory tract, which originates from the *mycobacterium*. Based on WHO data in 2012, tuberculosis is an infectious disease that causes the second largest health problem in the world. So that these problems can be overcome, we need a method that can diagnose symptoms that appear together in Tuberculosis disease. In this study, the Association Rules method was used with the Apriori algorithm modified with the Bayesian method to obtain association rules that meet the minimum support value and minimum confidence value with several number of itemsets in all tuberculosis symptoms to achieve the best support percentage value and confidence percentage value in diagnosing symptoms coexisting in patients with tuberculosis. Modification of the a priori algorithm is carried out by substituting the Bayesian method in the standard a priori confidence formula. The purpose of using the Apriori algorithm in this problem is to find out what symptoms appear together in tuberculosis sufferers. The results of this study are that the first rule on the non-modified a priori for a minimum support value of 50% produces a confidence value of 100% and the confidence value for the modified a priori is 39.6%. Whereas the second rule on the non-modified a priori for a minimum support value of 50% produces a confidence value of 75% and the confidence value for the modified a priori is 90%.

Keywords: Tuberculosis, Apriori Algorithm, Bayesian Method, Confidence Value

PENDAHULUAN

Tuberculosis (TBC) merupakan salah satu penyakit menular, yang mana terjadi infeksi pada saluran pernafasan yang berasal dari kuman *mycobacterium* (Kurniasari & Kurniasari, 2013). Tuberculosis ini merupakan penyakit menular dan terdapat berbagai kasus yang bersifat mematikan. Tuberculosis dapat disebarkan melalui udara, penyebaran berlangsung saat penderita Tuberculosis tersebut batuk atau bersin (Aini et al., 2017). Ketika mengalami gejala batuk disertai dengan demam, terkadang masyarakat saat ini masih menganggap itu bukan penyakit yang serius dan tidak melakukan pemeriksaan lebih lanjut untuk memastikan tentang gejala yang dirasakan.

Sebagai salah satu jenis penyakit berbahaya, diperlukan adanya kesadaran dan pemahaman masyarakat mengenai penyakit tuberculosis ini dengan baik. Di Indonesia sendiri, TBC termasuk dalam satu dari 10 penyebab kematian. Berdasarkan data WHO pada tahun 2019, jumlah kasus TBC di Indonesia sebanyak 843.000 orang. Menurut data TBC Indonesia tahun 2020, jumlah kasus TBC meningkat menjadi 845.000 dan jumlah kematian lebih dari 98.000 orang (ADM PLK, 2021).

Jumlah pasien TBC di Indonesia mengalami peningkatan. Hal tersebut disebabkan karena masih banyaknya masyarakat yang tidak menerapkan pola hidup sehat, dan juga kurangnya informasi mengenai gejala yang muncul pada penyakit TBC (Santosa et al., 2018). Oleh karena itu untuk mengetahui pola data gejala yang muncul bersamaan pada penderita tuberculosis, diperlukan suatu cara untuk menganalisa pola gejala tuberculosis yaitu dengan memanfaatkan *data mining*.

Penelitian yang telah dilakukan untuk diagnosa terhadap penyakit tuberculosis yaitu dengan menerapkan Algoritma *Decision Tree C4.5* (Santosa et al., 2018). C4.5 merupakan salah satu algoritma yang melakukan klasifikasi pada data mining. Algoritma ini bekerja dengan membentuk sebuah pohon keputusan (*decision tree*), hasil yang ditampilkan berupa rule. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem yang dapat membantu masyarakat dalam memperoleh informasi yang tepat serta cepat untuk melakukan diagnosa terhadap penyakit Tuberculosis. Penelitian ini telah menghasilkan sistem pakar untuk melakukan diagnosa terhadap penyakit Tuberculosis dan telah dilakukan pengujian kepada data pasien sebanyak 100 data, yang mana 50 merupakan data training dan 50 merupakan data testing. Dengan penggunaan *Confusion Matrix*, maka didapatkan nilai akurasi sebesar 90%.

Penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan modifikasi Algoritma Apriori adalah Algoritma Apriori yang dimodifikasi dengan menggunakan *Top Down Approach* (Shah, 2017). Modifikasi ini dilakukan dengan menghilangkan kumpulan item yang jarang dari sekumpulan kandidat. Dengan *top down approach*, berhasil ditemukan *frequent itemsets* tanpa melalui beberapa iterasi, sehingga meminimalisir waktu dan ruang.

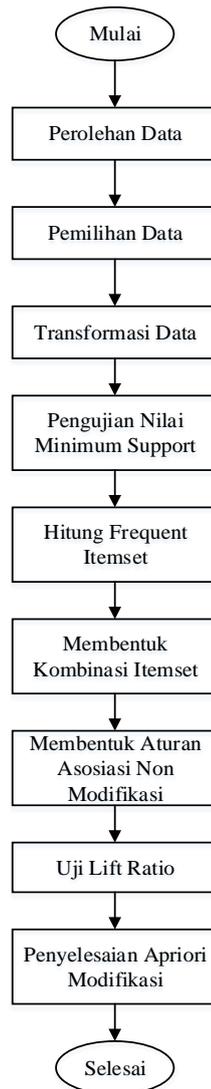
Penelitian lain untuk modifikasi Algoritma Apriori adalah penggunaan algoritma baru yang disebut *Reduced Apriori Algorithm with Tag* (RAAT) (Yu et al., 2008). Algoritma tersebut mengurangi satu operasi pemangkasan yang berlebihan dari C2 dan juga mengoptimalkan operasi subset melalui tag transaksi untuk mempercepat perhitungan support.

Banyak penelitian sebelumnya yang sudah menggunakan berbagai metode dalam melakukan diagnosa terhadap penyakit tuberculosis. Dan untuk kesempatan ini penulis mencoba menerapkan Metode Association Rule menggunakan Algoritma Apriori yang dimodifikasi dengan metode Bayesian (Ginting et al., 2018), dimana modifikasi dilakukan pada penentuan nilai *confidence* dengan mensubstitusi metode peluang bayesian terhadap aturan yang dihasilkan untuk mendiagnosa gejala yang muncul bersamaan pada penderita tuberculosis. Modifikasi ini dilakukan karena nilai *confidence* berperan penting dalam Algoritma Apriori, karena semakin tinggi nilai *confidence* pada aturan yang terbentuk, semakin tinggi pula tingkat kepercayaan dan keterkaitan antar item (Fauzy et al., 2016). Metode *Association Rule* merupakan teknik data mining untuk menemukan aturan asosiatif antara suatu kombinasi item (Putra, 2018). Sedangkan Algoritma A Priori merupakan suatu algoritma untuk mencari pola hubungan antar satu atau lebih itemset (Purba & Buulolo, 2020). Dengan diketahui pola gejala yang muncul bersamaan pada penderita tuberculosis, maka penyakit tersebut dapat ditangani dengan baik serta dapat mencegah atau mengurangi penyakit tersebut (Kumar et al., 2012). Adapun tujuan penelitian ini adalah mengetahui bagaimana peran apriori yang dimodifikasi dengan Bayesian dibandingkan tanpa Bayesian pada nilai confidence terhadap gejala tuberculosis yang muncul bersamaan.

METODE

Pada metode penelitian ini terdapat beberapa tahapan yang akan dilakukan untuk menemukan hasil yang diinginkan, tahapan pertama adalah perolehan data, tahapan kedua

yaitu pemilihan data yang kemudian dilanjut dengan proses transformasi data, tahapan selanjutnya yakni menghitung *frequent itemset* dan membentuk kombinasi *itemset*, lalu pembentukan aturan asosiasi atau pola kombinasi dari suatu item menggunakan apriori standard dan apriori yang dimodifikasi dengan metode bayesian.



Gambar 1. Tahap Penelitian

1. Perolehan Data

Pada tahap ini, peneliti memperoleh data dari *Repository Kaggle Machine Learning* dalam bentuk excel.

2. Pemilihan Data

Pemilihan data meliputi proses memilih atribut apa saja yang akan digunakan pada proses algoritma apriori.

3. Transformasi Data

Pada tahapan ini, data yang telah diperoleh dan dilakukan pemilihan atribut kemudian diubah kedalam format data standar untuk proses algoritma apriori.

4. Pengujian Nilai Minimum Support

Pengujian ini dilakukan dengan melakukan analisa pengaruh minimum support terhadap jumlah *frequent itemset* yang dibangkitkan algoritma apriori.

5. Hitung *Frequent Itemset*

Proses perhitungan *frequent itemset* ditentukan dengan menggunakan nilai *support* pada setiap item yang ada dengan nilai minimum support yang sudah ditentukan.

6. Membentuk Kombinasi Itemset

Pembentukan kombinasi *itemset* ditentukan dengan nilai support yang telah dilakukan perhitungan sebelumnya dengan nilai *min support* yang sudah ditentukan.

7. Membentuk Aturan Asosiasi Non Modifikasi

Pada tahapan ini hasil *frequent itemset* dari pola kombinasi *itemset* yang memenuhi *minimum support* dari tiap pola kombinasi dijadikan sebagai *Association Rule mining*.

8. Uji *Lift Ratio*

Uji *lift ratio* ini digunakan untuk menguji kekuatan rule yang sudah terbentuk.

9. Penyelesaian Apriori Modifikasi

Apriori modifikasi ini dilakukan dengan mensubstitusi atau menggantikan formula dari perhitungan *confidence apriori* nonmodifikasi dengan formula peluang bayesian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data gejala tuberculosis yang digunakan untuk penelitian ini diperoleh dari *Repository Kaggle Machine Learning*. Dataset ini diperoleh dalam bentuk excel dengan total 2000 record data dan 16 atribut yaitu *no, id, name, gender, date, time* dan 13 *symptoms* pada penderita tuberculosis. Gejala tuberculosis yang digunakan pada penelitian ini menggunakan bahasa inggris. Dan dibawah ini merupakan dataset gejala tuberculosis, namun disini peneliti hanya menampilkan beberapa data.

Tabel 1. Dataset Gejala Tuberculosis

no	id	name	gender	date	time	fever for two weeks	coughing blood	sputum mixed with blood	night sweats	chest pain	back pain in certain	shortness of breath
1	4842212462	Raye	Female	6/20/2020	10:47 AM	1	0	0	0	1	0	0
2	6947717450	Brittney	Female	12/31/2020	11:51 AM	1	1	0	1	0	1	1
3	6627053772	Sioux	Male	6/12/2020	6:55 PM	1	1	0	1	0	1	0
4	2885316438	Haley	Male	12/14/2020	10:42 AM	0	1	1	1	0	0	1
5	1090197098	Zelda	Male	9/16/2020	5:48 PM	1	1	0	1	0	1	0
6	3248727829	Karlen	Female	1/17/2021	10:05 AM	0	0	0	1	0	1	1
7	4007497230	Guillema	Female	1/15/2020	11:52 AM	0	0	0	1	0	1	1
8	190127767	Seymour	Female	3/19/2020	3:55 PM	0	1	1	0	1	1	1
9	6034623235	Cordellie	Male	9/1/2020	12:28 PM	0	1	0	1	0	1	1
10	2727691440	Duke	Female	4/4/2020	12:50 PM	1	1	1	0	0	0	0
11	5964617905	Virgie	Female	9/19/2020	12:23 PM	1	0	0	1	0	0	1
12	8328172445	Baxter	Male	9/6/2020	10:57 AM	1	0	0	0	1	0	1
13	7175681267	Eugenio	Female	1/6/2021	8:15 PM	0	0	0	1	0	0	0
14	2097994059	Justinian	Female	11/14/2020	5:24 PM	1	1	0	1	0	1	0
15	3621698019	Salvidor	Female	4/5/2020	10:14 AM	0	0	0	0	1	0	1
16	1834750105	Kaia	Female	2/4/2020	6:43 PM	1	0	0	0	1	0	0
17	6796566092	Tuesday	Male	6/23/2020	2:44 PM	1	0	0	0	1	0	1
18	7489396670	Emmey	Female	5/21/2020	6:56 PM	0	1	1	1	0	1	0
19	2812277351	Elmore	Female	7/28/2020	1:15 PM	1	0	0	1	1	1	0
20	3345283948	Joye	Male	5/17/2020	3:45 PM	1	0	0	1	0	0	0
21	4488609252	Hettie	Female	1/15/2020	2:23 PM	0	1	1	0	1	1	1
22	6643747937	Corrina	Female	2/13/2020	5:37 PM	1	1	0	1	0	1	0
23	8244650435	Falkner	Female	10/23/2020	7:24 PM	0	1	0	1	1	0	0
24	5025335442	Baldwin	Male	12/4/2020	7:09 AM	0	1	0	1	0	1	1
25	2010516257	Cob	Male	3/2/2020	10:44 AM	1	0	1	0	1	0	1

Tahap pemilihan data ini meliputi proses memilih atribut apa saja yang akan digunakan pada proses algoritma apriori. Untuk penelitian ini menggunakan atribut *no*, *name*, *gender*, dan 13 *symptoms* pada penderita tuberculosis.

Tabel 2. Data Sampel

no	name	gender	fever for two weeks	coughing blood	sputum mixed with blood	night sweats	chest pain	back pain in certain parts	shortness of breath	weight loss	body feels tired	lumps that appear around the armpits and neck	cough and phlegm continuously for two weeks to four weeks	swollen lymph nodes	loss of appetite
1	Raye	Female	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0
2	Brittney	Female	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1
3	Sioux	Male	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
4	Haley	Male	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0
5	Zelda	Male	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1

Pada dataset sampel diatas, angka 1 mengartikan bahwa pasien memiliki gejala TBC tersebut dan angka 0 mengartikan sebaliknya yakni pasien tidak memiliki gejala tersebut.

Pada tahapan transformasi data, data ditransformasikan kedalam format data standar untuk proses algoritma apriori. Pada tabel dibawah ini diambil beberapa data gejala penderita tuberculosis yang digunakan sebagai contoh dalam menjalankan apriori non-modifikasi seperti berikut :

Tabel 3. Data Sampel 5 Pasien

Pasien	Gejala
1	Fever for two weeks, chest pain, weight loss, body feels tired, cough and pleghm continuously for two weeks to four weeks, swollen lymph nodes
2	Fever for two weeks, coughing blood, night sweats, back pain in certain parts, shortness of breath, body feels tired, loss of appetite
3	Fever for two weeks, back pain in certain parts, swollen lymph nodes
4	Sputum mixed with blood, shortness of breath, weight loss, cough and pleghm continuously for two weeks to four weeks, swollen lymph nodes
5	Fever for two weeks, back pain in certain parts, weight loss, lumps that appear around the armpits and neck, cough and pleghm continuously for two weeks to four weeks, swollen lymph nodes, loss of appetite

Untuk memudahkan pengerjaannya, penulis mempersingkat gejala diatas menjadi inisial seperti yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Penamaan Inisial Gejala

Gejala	Inisial
<i>fever for two weeks</i>	F
<i>coughing blood</i>	CP
<i>sputum mixed with blood</i>	S
<i>night sweats</i>	NS
<i>chest pain</i>	CP
<i>back pain in certain parts</i>	BP
<i>shortness of breath</i>	SOB
<i>weight loss</i>	WL
<i>body feels tired</i>	BFT
<i>lumps that appear around the armpits and neck</i>	L
<i>cough and pleghm continuously for two weeks to four weeks</i>	C
<i>swollen lymph nodes</i>	SLN
<i>loss of appetite</i>	LOA

Kemudian berdasarkan Tabel 4 diatas, data diubah menjadi seperti format seperti berikut :

Tabel 5. Transformasi Data

Pasien	Gejala
1	{F, CP, WL, BFT, C, SLN}
2	{F, CB, NS, BP, SOB, BFT, LOA}
3	{F, BP, SLN}
4	{SMB, SOB, WL, C, SLN}
5	{F, BP, WL, L, C, SLN, LOA}

Pengujian nilai *minimum support* dilakukan dengan melakukan analisa pengaruh *minimum support* terhadap jumlah *frequent itemset* yang dibangkitkan algoritma apriori. Pada penelitian ini, nilai minimum support yang diuji mulai dari 10%, 30%, 50%, dan 70%. Pengujian ini dilakukan agar mendapatkan nilai *minimum support* terbaik untuk perhitungan sebuah *itemset*, karena semakin tinggi nilai minimum support yang digunakan maka akan semakin sedikit jumlah *frequent itemset* yang dibangkitkan (Fauzy et al., 2016).

Berikut ini hasil dari pengujian nilai minimum support berdasarkan 5 sampel data :

Tabel 6. Pengujian Nilai Minimum Support

Min. Support	Jumlah Frequent Itemset	Jumlah Rule
10%	13	90
30%	10	24
50%	7	24
70%	4	1

Proses perhitungan *frequent itemset* ditentukan dengan menetapkan nilai *support* pada setiap item yang ada dengan nilai min. support = 50%. Dapat dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$support (A) = \frac{\sum \text{Penderita yang mengandung gejala } (A)}{\sum \text{Penderita}} * 100\%$$

Maka akan mendapatkan nilai *support* pada setiap *item* yang ada.

Dari data pada tabel 6 diatas, dibentuk pola kombinasi *itemsets* seperti pada tabel berikut:

Tabel 7. Tabel K1 itemset

Gejala	Frequent Item	Support
F	4	80%
SLN	4	80%
CB	4	80%
NS	4	80%
WL	3	60%
C	3	60%
BP	3	60%

Tabel 6 diatas menunjukkan bahwa ada 7 item yang bisa dilanjutkan ke dalam proses berikutnya yakni 2-itemset karena memiliki nilai frekuensi kemunculannya di atas 50% dan terdapat juga beberapa item yang tidak memenuhi support. Untuk data yang tidak dipakai untuk 2-itemset tidak dimunculkan pada tabel di atas dikarenakan Item yang mempunyai *frequent item* dibawah 3 atau nilai support dibawah 50% akan di hapus.

Pembentukan kombinasi 2 *itemset* ditentukan dengan nilai support yang telah dilakukan perhitungan sebelumnya dengan nilai min *support* = 50%. Dengan nilai minimum *support* yang telah ditentukan yaitu 50%. Calon kombinasi 2 *itemset* yang tidak memenuhi syarat minimum *support* akan dihilangkan, maka terbentuk 2 *itemset*.

Tabel 8. Tabel K2 itemset

Gejala	Frequent Item	Support
CB, NS	4	80%
F, SLN	3	60%
F, CB	3	60%
F, NS	3	60%
F, BP	3	60%
SLN, CB	3	60%
SLN, NS	3	60%
SLN, WL	3	60%
SLN, C	3	60%
CB, BP	3	60%
NS, BP	3	60%
WL, C	3	60%

Hasil *frequent itemset* dari pola kombinasi 2 *itemset* yang memenuhi support minimal dari tiap pola kombinasi diatas dijadikan sebagai Asosiasi Rule mining seperti pada tabel 9 dibawah ini. Kemudian dihitung nilai *confidence* nya menggunakan rumus berikut :

$$confidence = \frac{\sum \text{Penderita yang mengandung gejala A dan B}}{\sum \text{Penderita mengandung gejala A}} * 100\%$$

Tabel 9. Asosiasi Rule Mining yang dihasilkan dari pola kombinasi 2 item

Gejala	Support	Support Itemset	Confidence
CB, NS	4	4	100%
NS, CB	4	4	100%
F, SLN	4	3	75%
SLN, F	4	3	75%
F, CB	4	3	75%
CB, F	4	3	75%
F, NS	4	3	75%
NS, F	4	3	75%
F, BP	4	3	75%
BP, F	3	3	100%

SLN, CB	4	3	75%
CB, SLN	4	3	75%
SLN, NS	4	3	75%
NS, SLN	4	3	75%
SLN, WL	4	3	75%
WL, SLN	3	3	100%
SLN, C	4	3	75%
C, SLN	3	3	100%
CB, BP	4	3	75%
BP, CB	3	3	100%
NS, BP	4	3	75%
BP, NS	3	3	100%
WL, C	3	3	100%
C, WL	3	3	100%

Untuk rule yang sudah terbentuk, kemudian dilakukan sebuah evaluasi untuk menguji kekuatannya dengan cara uji lift ratio. Nilai lift ratio sebuah rule didapatkan melalui perbandingan confidence dari rule tersebut dengan benchmark confidence. Perhitungan Lift Ratio dapat dilihat pada rumus berikut (Fauzy et al., 2016) :

$$Lift\ Ratio = \frac{Confidence}{Benchmark\ Confidence}$$

Untuk melakukan perhitungan benchmark confidence dapat menggunakan rumus berikut :

$$Benchmark\ Confidence = \frac{\sum\ Penderita\ dengan\ gejala\ dalam\ consequent}{\sum\ Penderita\ dalam\ basis\ data}$$

Lift Ratio yang lebih besar dari 1 menunjukkan adanya manfaat dari rule tersebut. Semakin tinggi nilai lift ratio, maka semakin tinggi pula kekuatan asosiasinya.

Dengan data sampel yang sama dengan proses apriori non-modifikasi di atas, apriori yang di modifikasi fokus pada penentuan nilai *confidence* yakni nilai kepercayaan atau kepastian dari hubungan itemset-itemset tersebut. Apriori modifikasi ini dilakukan dengan mensubstitusi atau menggantikan formula dari perhitungan *confidence apriori non modifikasi* dengan formula peluang bayesian.

Bayesian digunakan untuk menghitung peluang atau probabilitas suatu peristiwa berdasarkan hubungannya dengan peristiwa lain (Studi Sistem Informasi & Triguna Dharma, 2017). Rumus probabilitas bersyarat $P(F_i|E)$ untuk sembarang kejadian E dalam algoritma Bayes dapat dituliskan dengan persamaan berikut :

$$P(F_i|E) = \frac{P(F_i) * P(E|F_i)}{P(F_1) * P(E|F_1) + P(F_2) * P(E|F_2) + \dots + P(F_n) * P(E|F_n)}$$

Dimana :

$P(F_i|E)$: Probabilitas akhir bersyarat (*conditional probability*) suatu hipotesis F_i terjadi jika diberikan bukti (*evidence*) E terjadi

$P(E|F_i)$: Probabilitas sebuah bukti E terjadi akan mempengaruhi hipotesis F_i

$P(F_i)$: Probabilitas awal (priori) hipotesis F_i terjadi tanpa memandang bukti apapun

$P(E)$: Probabilitas awal (priori) bukti E terjadi tanpa memandang hipotesis / bukti yang lain.

Kemudian aturan asosiasi yang dihasilkan oleh apriori non modifikasi dijadikan input untuk menghitung nilai *confidence* pada apriori modifikasi dengan bayesian menjadi teknik perhitungan nilai *confidencenya*. Sebagai contoh diambil dari sampel data 1 dan 2 atau *rule* pertama dan kedua pada K-2 Itemset.

Rule 1 : {CB, NS} → Ketika pasien mengalami gejala CB (*Coughing Blood*), maka pasien juga mengalami gejala NS (*Night Sweats*).

Tabel 10. Tabel Kondisi Peluang {CB, NS}

		Kondisi 1		Jumlah
		Dengan Gejala CB	Tanpa Gejala CB	
Kondisi 2	Dengan Gejala NS	1	1	3
	Tanpa Gejala NS	2	1	2
	Jumlah	3	2	5

$$P(A) = \{CB, NS\}$$

$B_1 = CB; B_2 = NS$, maka

$$P(B_1) = n(B_1) / n(S) = n(CB) / n(S) = 3/5 = 0,6$$

$$P(B_2) = n(B_2) / n(S)$$

$$= n(NS) / n(S) = 3/5 = 0,6$$

$$P(A|B1) = n(A) / n(B1)$$

$$= n(CB, NS) / n(CB) = 1/3 = 0,33$$

$$P(A|B2) = n(A)/n(B2)$$

$$= n(CB, NS) / n(NS) = 1/3 = 0,33$$

$$P(A) = P(B1) * P(A|B1) + P(B2) * P(A|B2)$$

$$= 0,6 * 0,33 + 0,6 * 0,33$$

$$= 0,396 \rightarrow 39,6\%$$

Rule 2: {F, SLN} → Ketika pasien mengalami gejala F (*Fever for two weeks*), maka pasien juga mengalami gejala SLN (*Swollen Lymph Nodes*).

Tabel 11. Tabel Kondisi Peluang {F, SLN}

		Kondisi 1		Jumlah
		Dengan Gejala F	Tanpa Gejala F	
Kondisi 2	Dengan Gejala SLN	3	1	4
	Tanpa Gejala SLN	1	1	2
	Jumlah	4	2	6

$$P(A) = \{F, SLN\}$$

B1 = F; B2 = SLN, maka

$$P(B1) = n(B1) / n(S)$$

$$= n(F) / n(S) = 4/6 = 0,6$$

$$P(B2) = n(B2) / n(S)$$

$$= n(SLN) / n(S) = 4/6 = 0,6$$

$$P(A|B1) = n(A) / n(B1)$$

$$= n(F, SLN) / n(F) = 3/4 = 0,75$$

$$P(A|B2) = n(A)/n(B2)$$

$$= n(F, SLN) / n(SLN) = 3/4 = 0,75$$

$$P(A) = P(B1) * P(A|B1) + P(B2) * P(A|B2)$$

$$= 0,6 * 0,75 + 0,6 * 0,75$$

$$= 0,9 \rightarrow 90\%$$

Dari perhitungan apriori standar dan modifikasi dapat di lihat hasil nilai confidence yang didapatkan, dan hasilnya dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 12. Tabel Hasil Sampel Data 1 dan 2 dari K-2 Itemset

Gejala	Confidence	
	Non Modifikasi	Modifikasi
CB, NS	100%	39,6%
F, SLN	75%	90%

Penurunan dan kenaikan nilai yang terjadi terhadap nilai *confidence* dipengaruhi oleh frekuensi relasi item pada kondisi “**dengan gejala**” dan “**tanpa gejala**” pada item-item tersebut.

Untuk pencarian nilai *confidence apriori* non modifikasi memfokuskan terhadap relasi gejala misal A, B yang dibagi dalam jumlah gejala A dengan kondisi **dengan gejala** tanpa menghiraukan kondisi **tanpa gejala**. Namun pada apriori modifikasi yang menggunakan formula bayes memperhitungkan frekuensi dari relasi gejala-gejala dengan menghiraukan kondisi **dengan gejala** dan **tanpa gejala**.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Dalam penelitian ini, menghasilkan sebuah rule atau pola sebuah gejala yang muncul bersamaan pada penderita tuberculosis dengan nilai *minimum support* dan *minimum confidence* yang telah didefinisikan. Adapun hasil dari penelitian ini adalah rule pertama pada apriori non modifikasi untuk nilai minimum support 50% menghasilkan nilai *confidence* sebesar 100% dan nilai *confidence* pada apriori yang dimodifikasi sebesar 39,6%. Sedangkan rule kedua pada apriori non modifikasi untuk nilai minimum support yang sama menghasilkan nilai *confidence* sebesar 75% dan nilai *confidence* pada apriori yang dimodifikasi sebesar 90%.

REFERENSI

- ADM PLK. (2021). *Waspadai Tbc Di Kala Pandemi - Pusat Layanan Kesehatan*.
<http://plk.unair.ac.id/waspadai-tbc-di-kala-pandemi/>
- Aini, N., Ramadiani, R., & Hatta, H. R. (2017). Sistem Pakar Pendiagnosa Penyakit Tuberkulosis. *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 12(1), 56.
<https://doi.org/10.30872/jim.v12i1.224>
- Fauzy, M., Saleh W, K. R., & Asror, I. (2016). Penerapan Metode Association Rule Menggunakan Algoritma Apriori Pada Simulasi Prediksi Hujan Wilayah Kota Bandung. *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan*, 2(3).
<https://doi.org/10.33197/jitter.vol2.iss3.2016.111>
- Ginting, D. S., Ilmu, F., Dan, K., Informasi, T., & Utara, U. S. (2018). *Modifikasi algoritma apriori dengan substitusi metode bayesian pada nilai confidence terhadap aturan asosiasi*.
- Kumar, P., Dangwal, D., & Puri, N. (2012). Diagnosis of Tuberculosis using Association Rule Method. *Journal of Information and Operation Management*, 3(1), 133–135.
- Kurniasari, A., & Kurniasari, A. (2013). *Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Awal Penyakit Tuberkulosis (Tb) Menggunakan Metode Dempster- Oleh : Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Awal Penyakit Tuberkulosis (Tb) Menggunakan Metode Dempster-Shaffer*.
- Purba, C. V., & Buulolo, E. (2020). Implementasi Algoritma Apriori Untuk Menentukan Pola Data Penyakit Pada Anak Usia Dini (Studi Kasus: RS. Estomihi). *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 7(2), 308. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v7i2.2113>
- Putra, Y. (2018). Assosiaton rule(Algortima Apriori). *Assosiation Algoritma Apriori*, 1–9.
- Santosa, I., Rosiyah, H., & Rahmanita, E. (2018). Implementasi Algoritma Decision Tree C . 45 Untuk Diagnosa Penyakit Tubercolusis (Tb). *Jurnal Ilmiah NERO*, 3(3), 169–176.
- Shah, A. (2017). Association rule mining with modified apriori algorithm using top down approach. *Proceedings of the 2016 2nd International Conference on Applied and Theoretical Computing and Communication Technology, ICATccT 2016*, 747–752.
<https://doi.org/10.1109/ICATCCT.2016.7912099>

- Studi Sistem Informasi, P., & Triguna Dharma, S. (2017). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Anemia Dengan Menggunakan Metode Teorema Bayes * Trinanda Syahputra #1 , Muhammad Dahria #2 , Prilla Desila Putri #3. *Saintikom*, 16(3), 284–294.
- Yu, W., Wang, X., Wang, F., Wang, E., & Chen, B. (2008). The research of improved Apriori algorithm for mining association rules. *International Conference on Communication Technology Proceedings, ICCT*, 513–516. <https://doi.org/10.1109/ICCT.2008.4716098>

Klasifikasi Kepribadian Berdasarkan *Big Five Personality* Menggunakan Metode *Fuzzy Decision Tree* Dengan Algoritma C4.5

Siti Aisah^{1)*}, Fajri Rakhmat Umbara²⁾, Herdi Ashaury³⁾

¹⁾²⁾³⁾ Jurusan Informatika, Fakultas Sains dan Informatika, Universitas Jenderal Achmad Yani

Correspondence author : Siti Aisah, sitiaisyah18@if.unjani.ac.id, Cimahi, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.37012/jtik.v8i1.1110>

Abstrak

Kepribadian merupakan sifat alami seseorang mencakup tingkah laku, cara berbicara, bertindak dalam menghadapi sesuatu. Pada setiap orang memiliki kepribadian yang berbeda-beda dalam soal kualitas dan kuantitas. Banyak penelitian sudah dilakukan untuk klasifikasi kepribadian yang menggunakan media sosial sebagai sumber informasi. Memahami kepribadian seseorang dapat melalui tweet pada pengguna twitter dengan hasil klasifikasi gabungan antara perilaku sosial dan linguistik. Nilai akurasi penilaian kepribadian dapat ditingkatkan jika menggunakan salah satu dari pembobotan yang mempengaruhi kata-kata dari suatu tweet pengguna. Namun data yang digunakan pada penelitian ini memiliki atribut tipe diskrit dan kontinu sehingga membutuhkan metode yang dapat menangani permasalahan pada klasifikasi kepribadian. Pada penelitian ini klasifikasi kepribadian berdasarkan *Big Five Personality* sehingga menemukan kepribadian baru seperti *Extraverted*, *Serious*, *Dependable*, *Lively* dan *Responsible*. Data yang digunakan akan diekstraksi menggunakan metode *Fuzzy Decision Tree* dengan Algoritma C4.5. Data kepribadian yang digunakan terdiri dari 8 variabel. Model *Fuzzy Decision Tree* diimplementasikan menggunakan *pruning* atau pemangkasan, sehingga ada kemungkinan aturan yang dihasilkan memiliki akurasi yang tinggi.

Kata kunci : Kepribadian, *Big Five Personality*, *Fuzzy Decision Tree*, Algoritma C4.5

Abstract

Personality is the nature of a person including behavior, way of speaking, acting in the face of something. Everyone has a different personality in terms of quality and quantity. Many studies have been conducted for personality classification using social media as a source of information. Understanding a person's personality can be through tweets on Twitter users with the results of a combined classification of social and linguistic behavior. The accuracy value of personality assessment can be increased if one of the weights that affect the words of a user's tweet is used. However, the data used in this study has discrete and continuous type attributes, so it requires a method that can deal with problems in personality classification. In this study, personality classification is based on the Big Five Personality so as to find new personalities such as Extraverted, Serious, Dependable, Lively and Responsible. The data used will be extracted using the Fuzzy Decision Tree method with the C4.5 Algorithm. The personality data used consists of 8 variables. The Fuzzy Decision Tree model is implemented using pruning, so there is a possibility that the resulting rules have high accuracy.

Keywords: Personality, *Big Five Personality*, *Fuzzy Decision Tree*, Algorithm C4.5

PENDAHULUAN

Kepribadian merupakan gambaran unik dari seseorang (Yusup et al., 2021). Setiap individu memiliki kepribadian yang berbeda-beda dalam soal kualitas dan kuantitas. Dalam bukunya, Adolf Heuken S.J (1989 : 10) menegaskan “ Kepribadian adalah pola menyeluruh semua kemampuan, perbuatan serta kebiasaan-kebiasaan seseorang baik jasmani, mental,

rohani, emosional maupun yang sosial”. Kepribadian orang tersebut dapat menyatakan potensi yang dimiliki, dan kelompok yang sesuai dengan orang tersebut. Mengetahui kepribadian seseorang dapat digunakan untuk bahan penilaian personality seseorang dalam kehidupan sehari-hari.

Teori kepribadian yang terpopuler yang dikemukakan oleh Lewis Goldberg yaitu *Big Five Personality* yang membagi menjadi 5 yaitu *Openness*, *Conscientiousness*, *Extraversion*, *Agreeableness*, dan *Neuroticism* (Goldberg, R, 1992). Orang yang bersifat *openness* memiliki ciri lebih kreatif, terbuka terhadap hal baru yang ditemui, penasaran, dan berpikir luas. Orang yang bersifat *conscientiousness* memiliki ciri tekun dan dapat berorientasi pada pencapaian. Orang yang bersifat *extraversion* memiliki ciri mudah bersosialisasi dengan orang baru. Orang yang bersifat *agreeableness* memiliki penuh percaya diri, berhati lembut, dan suka menolong. Orang yang bersifat *neuroticism* memiliki emosi yang negatif sehingga rentan mengalami kecemasan, depresi dan sedih (Irawan, 2021).

Untuk mengetahui kepribadian seseorang harus mengikuti berbagai tes kepribadian. Tes tersebut dapat berupa deskripsi diri, observasi maupun wawancara yang dilakukan oleh ahli psikologi. Hal ini membuat kurang praktis dan memakan banyak waktu serta tempat. Ada beberapa tes kepribadian yang dilakukan pengguna di sosial media, namun tetap saja cara ini kurang praktis karena pengguna harus mengisi beberapa pertanyaan sehingga membutuhkan banyak waktu.

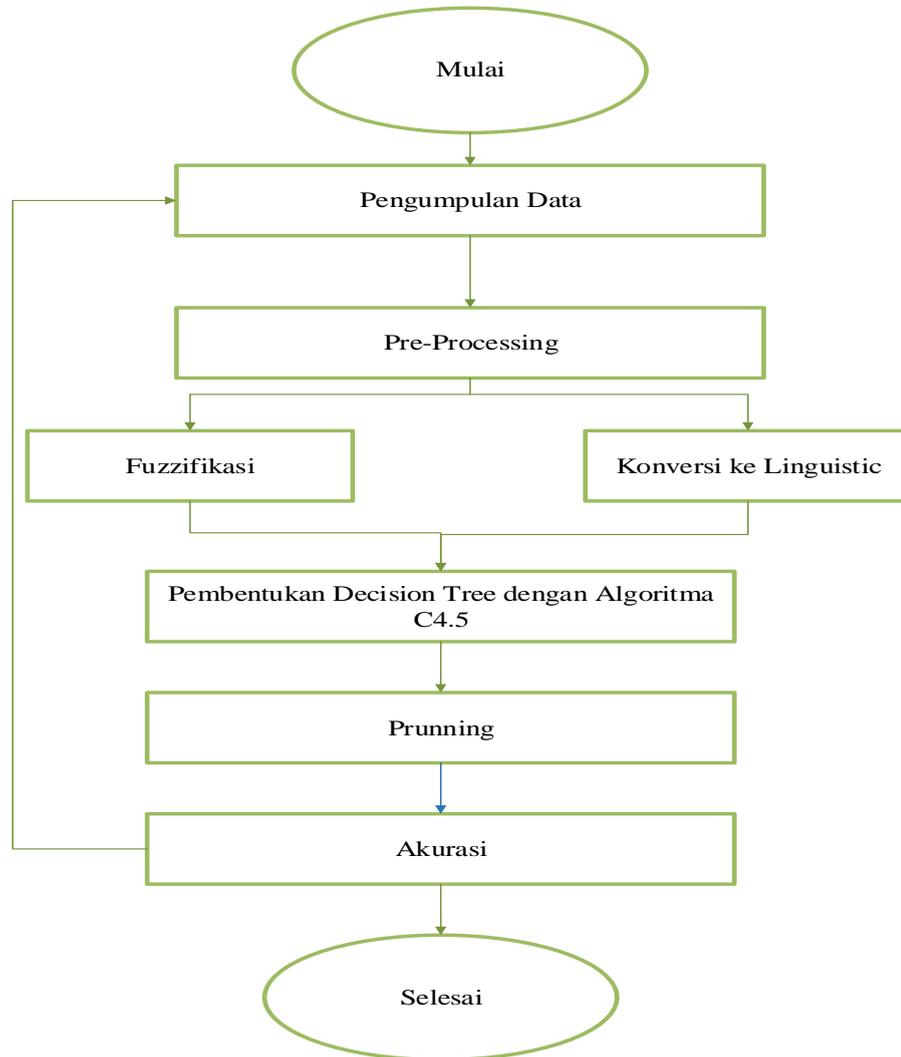
Banyak penelitian sudah dilakukan untuk memperdiksi kepribadian *Big Five* pada sosial media Twitter menggunakan *Term Frequency-Inverse Document Frequency* (TF - IDF) dan *Term Frequency-Relevance Frequency* (TF – RF) dengan metode *Naive Bayes* (Ilzam Nur Haq & Budi, 2019), C4.5 (Therik et al., 2021), dan *Logistic egression* (Ellandi et al., 2019). Pada penelitian yang menghasilkan percobaan menggunakan linguistik dengan pembobotan TF-IDF hampir memiliki akurasi yang sama dengan pembobotan TF-RF (Ilzam Nur Haq & Budi, 2019). Sedangkan dengan gabungan antara perilaku sosial dan linguistik meningkatkan nilai akurasi jika menggunakan salah satu dari pembobotan TF-IDF atau TF-RF. Sama halnya dengan penelitian yang menggunakan gabungan pendekatan linguistik dan perilaku sosial memiliki akurasi yang lebih tinggi dibandingkan hanya menggunakan pendekatan perilaku sosial (Zenico et al., 2019). Dengan menambahkan TF-IDF dan LIWC

dengan metode SMOTE untuk mendeteksi kepribadian *Big Five* perilaku sosial (Therik et al., 2021).

Pada penelitian ini klasifikasi kepribadian berdasarkan *Big Five Personality* sehingga menemukan kepribadian baru seperti *Extraverted, Serious, Dependable, Lively* dan *Responsible*. Data yang digunakan akan diekstraksi menggunakan metode *Fuzzy Decision Tree* dengan Algoritma C4.5. Model pembelajaran mesin *Decision Tree* menghasilkan model grafis yang dapat dinyatakan sebagai aturan. Pada proses induksi model *Decision Tree* sangat cepat dan dapat bersaing dengan hasil pembelajaran lainnya. Sistem *fuzzy* dapat diterapkan pada pembelajaran mesin *Decision Tree* (Cintra et al., 2013) dan dapat menangani ketidaktepatan melalui logika *fuzzy* dan teori himpunan *fuzzy* sehingga menghasilkan model yang dapat diinterpretasikan untuk mengklasifikasi kepribadian berdasarkan *Big Five Personality*. Algoritma C4.5 adalah algoritma yang paling relevan dan dapat digabungkan dengan *Fuzzy Decision Tree*. Untuk mendapatkan nilai ukuran dimensi-dimensi *Big Five* yang ada pada seseorang dengan cara menggunakan pendekatan leksikal yang memiliki unsur ketidakpastian. Untuk memecahkan masalah ketidakpastian dalam pendekatan leksikal diperlukan metode logika fuzzy (Mar'i et al., 2019), dan untuk mengolah dataset masukan yang berformat *numeric* pada tahap *pre-processing* menggunakan metode *fuzzy* C4.5 dimana jumlah *linguistic term* dari suatu atribut berpengaruh secara langsung dan signifikan terhadap akurasi sistem (Saptarini, 2016). Pada *Fuzzy Decision Tree* model yang paling kuat dari *Decision Tree* dengan interpretasi dan kemampuan untuk memproses sistem *fuzzy*. Gabungan dari sistem *fuzzy* dan *Decision Tree* telah menghasilkan model *Fuzzy Decision Tree* yang dapat menghasilkan model yang sederhana, akurat, dan dapat diinterpretasikan dengan biaya komputasi yang rendah. Pada penelitian lain tujuan penggunaan himpunan *fuzzy* (*linguistic term*) yang berbeda-beda pada klasifikasi kepribadian menggunakan algoritma *fuzzy* C4.5. Agar dapat mengetahui beberapa banyak jumlah himpunan *fuzzy* (*linguistic term*) yang ideal agar akurasi klasifikasi tinggi, dengan hasil percobaan 3 buah *linguistic term* pada 10 dataset memiliki akurasi 90% dan 182 memiliki akurasi 96% (Saptarini, 2016). Untuk klasifikasi kepribadian berdasarkan *Big Five Personality* menggunakan proses *pruning* untuk memotong *rule*. Dengan Penerapan metode *Fuzzy Decision Tree* dengan Algoritma C4.5 sehingga menghasilkan tingkat akurasi yang paling akurat pada klasifikasi kepribadian berdasarkan *Big Five Personality*.

METODE

Berikut adalah metode penelitian yang dilakukan untuk klasifikasi kepribadian berdasarkan *Big Five Personality*. Metode penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian

Dataset yang akan digunakan untuk penelitian ini terdapat 7 atribut yaitu *Gender*, *Age*, *Openness*, *Neuroticism*, *Conscientiousness*, *Agreeableness*, *Extraversion*, dan *Personality*. Data yang diperoleh merupakan open data yang didapat dalam bentuk excel.

Tahap Pre-processing merujuk pada penelitian (Saptarini, 2016) yang terdapat 2 proses utama pada tahap *pre-processing* yaitu proses fuzzifikasi untuk mengubah data numeric (*crisp*) menjadi *linguistic term (fuzzy)*. Proses fuzzifikasi memiliki tujuan untuk

mengubah data yang bernilai numerik menjadi kabur (*fuzzy*) dengan menggunakan sebuah range yang akan ditentukan sebelumnya.

Pada tahapan pembentukan *Decision Tree* dengan algoritma C4.5 akan melakukan pengolahan data-data baru yang disebut dengan test dataset. Hasil dari pengolahan test dataset yang menggunakan algoritma C4.5 berupa pengelompokan data ke dalam kelas-kelasnya. Pengelompokan data akan membentuk suatu pohon keputusan. Pohon keputusan tersebut dibangun dengan cara membagi data secara rekursif hingga tiap bagian terdiri dari yang berasal dari kelas yang sama. Dalam penelitian ini terdapat 2 jenis *variable* data yang digunakan dalam klasifikasi kepribadian berdasarkan *Big Five Personality*, yaitu data kualitatif (nominal) dan data kuantitatif (numerik). *Variable* data kuantitatif berupa atribut dari *Big Five Personality* yaitu *Extraversion*, *Agreeableness*, *Conscientiousness*, *Neuroticism*, dan *Openness*. Dan untuk *variable* data kualitatif yaitu *Gender* dan *Age*.

Pada tahap selanjutnya yaitu teknik *pruning* bertujuan untuk mengontrol kompleksitas *decision tree* dan menggeneralisasikan *decision tree*. Ada dua macam metode dalam *pruning* dalam *decision tree*, yaitu *pre-pruning* yaitu menghentikan proses pembuatan cabang lebih awal dengan memutuskan untuk tidak lebih jauh mempartisi data training dan *post-pruning* yaitu memotong cabang yang kurang representatif setelah pohon selesai dibangun. *Pruning* juga dapat digunakan untuk mengatasi *overfitting* yang terjadi dikarenakan ada *noise* data *training* yaitu data yang tidak relevan sehingga mengakibatkan *decision tree* tidak seimbang (Faisal et al., 2017).

Tahap terakhir ini yaitu akurasi yang merupakan nilai derajat kedekatan dari pengukuran kuantitas untuk nilai sebenarnya (*true*). Untuk tahap ini menggunakan perhitungan akurasi dengan metode *Confusion Matrix* (Khamidah et al., 2018). Rumus dari akurasi sebagai berikut :

$$accuracy = \frac{TP + TN}{TP + FP + FN + TN}$$

Pada penelitian ini dapat mengulangi kembali ke tahap pertama dengan menggunakan dataset kepribadian yang berisi 3 buah *linguistik term* jika *linguistik term* 2 sudah ditemukan akurasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data kepribadian *Big Five Personality Test* diambil dari *Repository Kaggle Machine Learning*. Data yang diperoleh akan dijadikan data latih dan data uji untuk model prediksi kepribadian berdasarkan *Big Five Personality*. Dataset ini diperoleh dalam bentuk excel dengan total 1026 record data dan 7 atribut yaitu *Gender, Openness, Neuroticism, Conscientiousness, Agreeableness, Extraversion*. Pelabelan pada dataset sudah tersedia pada *Repository Kaggle* sebanyak 227 baris untuk kelompok *Extraverted*, 314 baris untuk kelompok *Serious*, 159 baris untuk kelompok *Dependable*, 158 baris untuk kelompok *Lively*, dan 168 baris untuk kelompok *Responsible*. Akan dilakukan serangkaian proses pre-processing pada data dan kemudian disimpan kedalam format .CSV. Data yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Perolehan Data Kepribadian

No	Atribut
1	Gender
2	Age
3	Openness
4	Neuroticism
5	Conscientiousness
6	Agreeableness
7	Extraversion

Tahapan *Pre-processing* dilakukan untuk mengubah data agar bisa diolah oleh sistem dengan cara melengkapi data yang tidak lengkap, memasukkan nilai yang hilang dan mengakurasi data yang hilang.

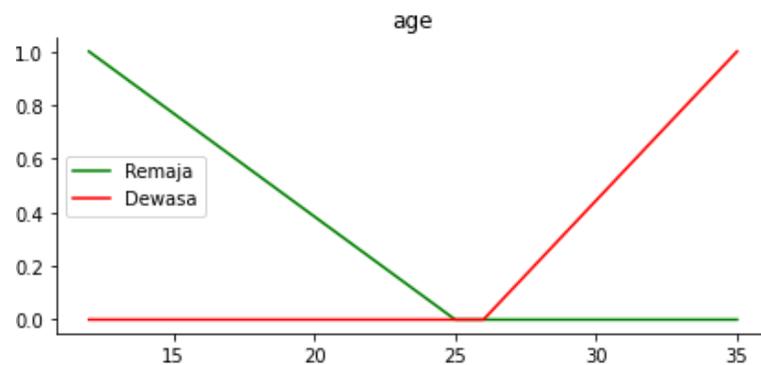
1. Atribut Age

Atribut age dibagi menjadi dua yaitu remaja ($12 \leq x < 26$) dan dewasa ($x < 36$). Dari pembagian tersebut dapat ditentukan *membership function* dari himpunan *fuzzy* remaja dan dewasa untuk atribut *age* secara terpisah yaitu :

$$\mu_{remaja}(x) = \begin{cases} 1; & x \leq 12 \\ \frac{25-x}{13} & 12 \leq x \leq 25 \\ 0; & x \geq 25 \end{cases}$$

$$\mu_{Dewasa}(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 26 \\ \frac{x-26}{9} & 26 \leq x \leq 35 \\ 1; & x \geq 35 \end{cases}$$

Dalam himpunan *fuzzy* pada atribut age dapat digambarkan menggunakan *kurva* segitiga seperti gambar 2 dibawah.



Gambar 2. Transformasi Fuzzifikasi Atribut Age

2. Atribut Openness

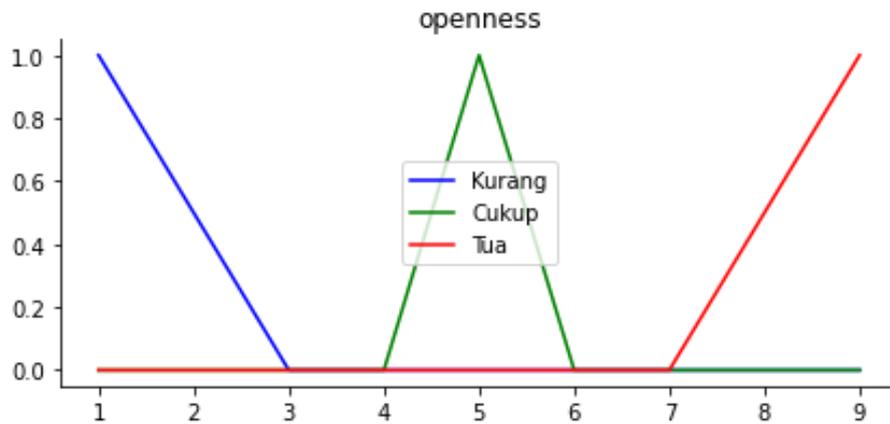
Atribut openness dibagi menjadi tiga yaitu kurang (1-3), cukup (4-6) dan sedang (7-9). Dari pembagian tersebut dapat ditentukan *membership function* dari himpunan *fuzzy* kurang, cukup dan sedang untuk atribut openness secara terpisah yaitu :

$$\mu_{kurang}(x) = \begin{cases} 1; & x \leq 1 \\ \frac{3-x}{2} & 1 \leq x \leq 3 \\ 0; & x \geq 3 \end{cases}$$

$$\mu_{Sedang}(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 4 \text{ atau } x \geq 9 \\ \frac{x-4}{2} & 4 \leq x \leq 6 \\ \frac{9-x}{5} & 6 \leq x \leq 9 \end{cases}$$

$$\mu_{remaja}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 7 \\ \frac{x-7}{2} & 7 \leq x \leq 9 \\ 1; & x \geq 9 \end{cases}$$

Dalam himpunan *fuzzy* pada atribut openness dapat digambarkan menggunakan *kurva* segitiga seperti gambar 3 dibawah.



Gambar 3. Tranformasi Fuzzifikasi Atribut *Openness*

3. Atribut *Neuroticism*

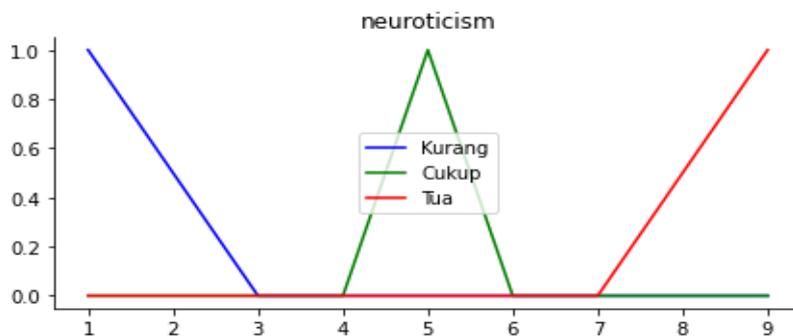
Atribut *neuroticism* dibagi menjadi tiga yaitu kurang (1-3), sedang (4-6) dan baik (7-9). Dari pembagian tersebut dapat ditentukan *membership function* dari himpunan *fuzzy* kurang, cukup dan sedang untuk atribut *neuroticism* secara terpisah yaitu :

$$\mu_{kurang}(x) = \begin{cases} 1; & x \leq 1 \\ \frac{3-x}{2} & 1 \leq x \leq 3 \\ 0; & x \geq 3 \end{cases}$$

$$\mu_{Sedang}(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 4 \text{ atau } x \geq 9 \\ \frac{x-4}{2} & 4 \leq x \leq 6 \\ \frac{9-x}{5} & 6 \leq x \leq 9 \end{cases}$$

$$\mu_{remaja}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 7 \\ \frac{x-7}{2} & 7 \leq x \leq 9 \\ 1; & x \geq 9 \end{cases}$$

Dalam himpunan *fuzzy* pada atribut *neuroticism* dapat digambarkan menggunakan *kurva* segitiga seperti gambar 4 dibawah.



Gambar 4. Transformasi Fuzzifikasi Atribut *Neuroticism*

4. Atribut *Conscientiousness*

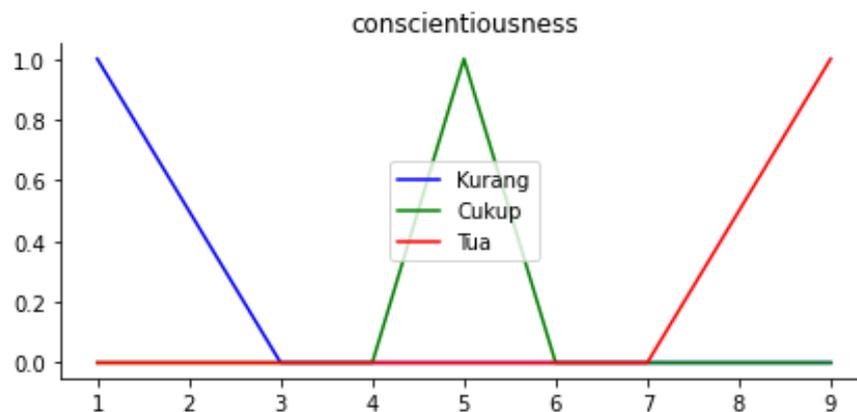
Atribut *conscientiousness* dibagi menjadi tiga yaitu kurang (1-3), cukup (4-6) dan baik (7-9). Dari pembagian tersebut dapat ditentukan *membership function* dari himpunan *fuzzy* kurang, cukup dan sedang untuk atribut *conscientiousness* secara terpisah yaitu :

$$\mu_{kurang}(x) = \begin{cases} 1; & x \leq 1 \\ \frac{3-x}{2} & 1 \leq x \leq 3 \\ 0; & x \geq 3 \end{cases}$$

$$\mu_{Sedang}(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 4 \text{ atau } x \geq 9 \\ \frac{x-4}{2} & 4 \leq x \leq 6 \\ \frac{9-x}{5} & 6 \leq x \leq 9 \end{cases}$$

$$\mu_{remaja}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 7 \\ \frac{x-7}{2} & 7 \leq x \leq 9 \\ 1; & x \geq 9 \end{cases}$$

Dalam himpunan *fuzzy* pada atribut *conscientiousness* dapat digambarkan menggunakan *kurva* segitiga seperti gambar 5 dibawah.



Gambar 5. Transformasi Fuzzifikasi Atribut *Conscientiousness*

5. Atribut *Agreeableness*

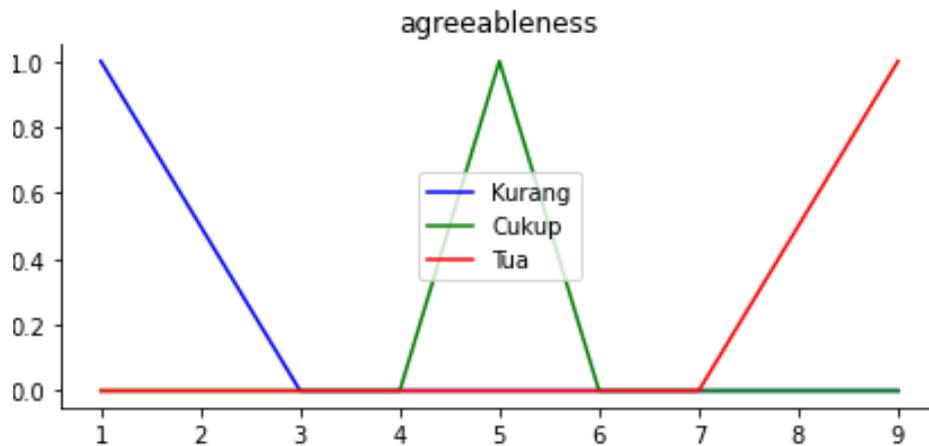
Atribut *agreeableness* dibagi menjadi tiga yaitu kurang (1-3), sedang (4-6) dan baik (7-9). Dari pembagian tersebut dapat ditentukan *membership function* dari himpunan *fuzzy* kurang, cukup dan sedang untuk atribut *agreeableness* secara terpisah yaitu

$$\mu_{kurang}(x) = \begin{cases} 1; & x \leq 1 \\ \frac{3-x}{2} & 1 \leq x \leq 3 \\ 0; & x \geq 3 \end{cases}$$

$$\mu_{Sedang}(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 4 \text{ atau } x \geq 9 \\ \frac{x-4}{2} & 4 \leq x \leq 6 \\ \frac{9-x}{5} & 6 \leq x \leq 9 \end{cases}$$

$$\mu_{remaja}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 7 \\ \frac{x-7}{2} & 7 \leq x \leq 9 \\ 1; & x \geq 9 \end{cases}$$

Dalam himpunan *fuzzy* pada atribut *agreeableness* dapat digambarkan menggunakan *kurva* segitiga seperti gambar 6 dibawah.



Gambar 6. Transformasi Fuzzifikasi Atribut Agreeableness

6. Atribut *Extraversion*

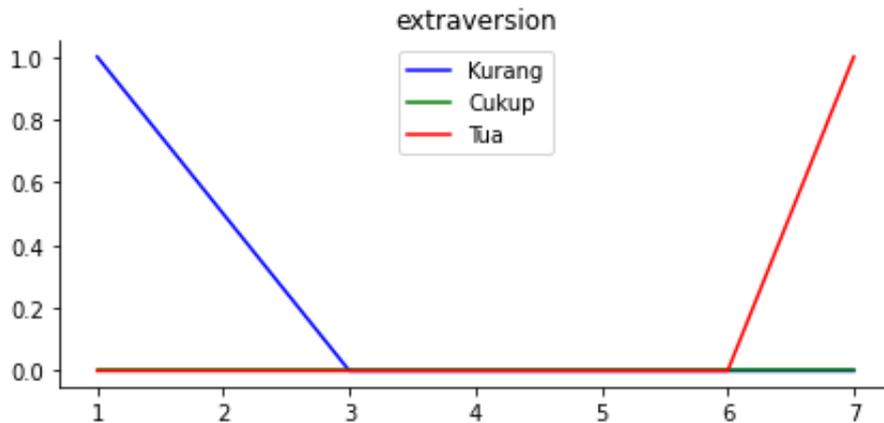
Atribut *extraversion* dibagi menjadi tiga yaitu kurang (1-3), sedang (4-5) dan baik (6-7). Dari pembagian tersebut dapat ditentukan *membership function* dari himpunan *fuzzy* kurang, cukup dan sedang untuk atribut *extraversion* secara terpisah yaitu :

$$\mu_{kurang}(x) = \begin{cases} 1; & x \leq 1 \\ \frac{3-x}{2} & 1 \leq x \leq 3 \\ 0; & x \geq 3 \end{cases}$$

$$\mu_{Sedang}(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 4 \text{ atau } x \geq 7 \\ \frac{x-4}{1} & 4 \leq x \leq 5 \\ \frac{5-x}{2} & 5 \leq x \leq 7 \end{cases}$$

$$\mu_{remaja}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 6 \\ \frac{x-6}{1} & 6 \leq x \leq 7 \\ 1; & x \geq 7 \end{cases}$$

Dalam himpunan *fuzzy* pada atribut *extraversion* dapat digambarkan menggunakan *kurva* segitiga seperti gambar 8 dibawah.



Gambar 7. Tranformasi Fuzzifikasi Atribut *Extravesion*

Proses selanjutnya setelah tahapan *pre-processing* data. Data yang digunakan dalam pemodelan berjumlah 1.026 reocrd. Sebelum proses klasifikasi dengan menggunakan algoritma C4.5, data sebelumnya sudah dilakukan proses fuzzifikasi dan setiap atribut yang akan digunakan dikonversi ke linguistik. Berikut adalah tahapan-tahapan yang akan dilakukan pada pembentukan decision tree dengan algoritma C4.5.

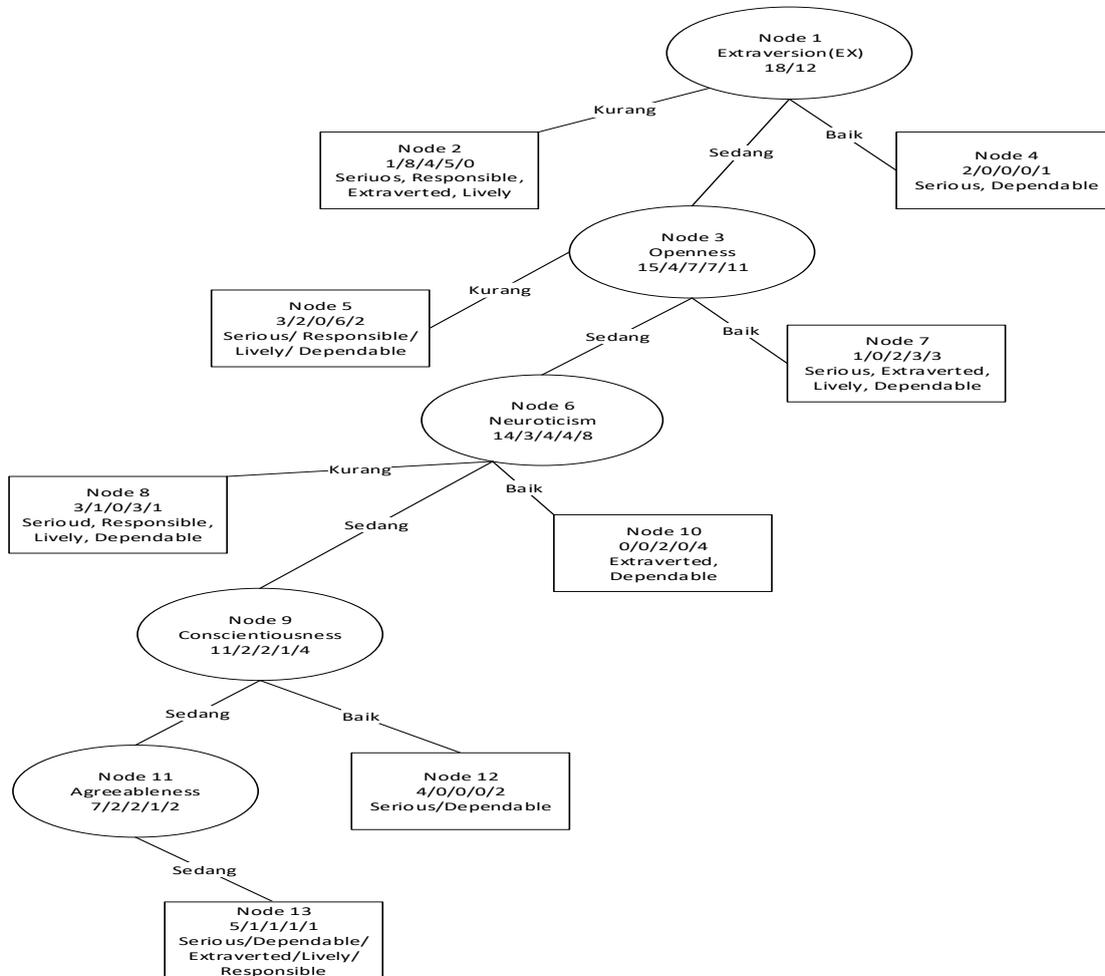
1. Menghitung *Entropy* dan *Gain*

Pada tahap pertama algoritma C4.5 ditentukan atribut yang akan digunakan sebagai *root* atau node akar. Untuk menentukan *root node* dengan cara menghitung *entropy* terlebih dahulu. Dari hasil perhitungan *entropy* akan digunakan untuk menghitung nilai *Gain* dari setiap atribut yang digunakan. Tabel 2 merupakan hasil dari perhitungan lengkap yang telah dilakukan pada setiap atribut.

Tabel 2. Perhitungan *Entropy & Gain*

	Jumlah kasus	Serious	Responsible	Extraverted	Lively	Dependable	Entropy	Gain
Total	66	18	12	12	12	12	2,299896	
Gender								0,123606
Female	35	7	10	7	3	8	2,235651	
Male	31	11	2	5	9	4	2,10927	
Age								0,56475
Remaja (12-25)	60	17	12	12	12	12	1,908661	
Dewasa (25-35)	1	1	0	0	0	0	0	
OP								0,546779
Kurang	6	1	4	1	0	0	0	
Sedang	51	16	8	9	9	9	2,26874	
Baik	9	1	0	2	3	3	0	
NE								0,200731
Kurang	21	5	4	0	9	3	0	
Sedang	35	13	8	6	3	5	2,158425	
Baik	10	0	0	6	0	4	0	
CO								0,439303
Kurang	10	1	3	3	0	3	0	
Sedang	37	9	7	7	10	4	2,262114	
Baik	19	8	2	2	2	5	2,057946	
AG								0,292081
Kurang	15	4	5	1	2	3	2,149255	
Sedang	44	13	7	8	9	7	2,279022	
Baik	7	1	0	3	1	2	0	
EX								0,841489
Kurang	18	1	8	4	5	0	0	
Sedang	44	15	4	7	7	11	2,187612	
Baik	4	2	0	0	0	1	0	

Setelah proses perhitungan gain ratio selesai, maka selanjutnya divisualisasikan pohon keputusan dari data yang digunakan saat perhitungan sebelumnya.



Gambar 8. Visualiasi Pohon Keputusan Tanpa Pruning

Setelah melakukan evaluasi untuk berbagai skenario yaitu pembagian data latih data uji dan menggunakan *pruning* dengan menggunakan linguistik 3 dan 5 dapat menghasilkan perbandingan akurasi seperti dapat dilihat pada tabel 3 dan tabel 4.

Tabel 3. Evaluasi Menggunakan 3 Linguistik

Pembagian Split Data	Dengan Pruning(%)	Tanpa Pruning(%)
60%40	47%	47%
70%30%	56%	56%
80%20%	59%	59%
90%10%	50%	50%

Tabel 4. Evaluasi Menggunakan 5 Linguistik

Pembagian Split Data	Dengan Pruning(%)	Tanpa Pruning(%)
60%405	57%	57%
70%30%	54%	56%
80%20%	48%	52%
90%10%	59%	53%

Pada tabel 3 dan tabel 4 diantara semua evaluasi skenario yang sudah dilakukan, skenario yang memiliki akurasi paling tinggi dengan dataset 3 linguistik pada pembagian split data 80:20 dengan tingkat akurasi sebesar 59% yang menggunakan *pruning* dan tanpa menggunakan *pruning*, skenario yang paling tinggi juga terdapat pada dataset 5 linguistik dengan pembagian split data 90:10 dengan menggunakan *pruning* memiliki tingkat akurasi sebesar 59% dan skenario yang memiliki akurasi yang paling rendah adalah pada dataset 3 linguistik dengan pembagian 60:40 memiliki tingkat akurasi sebesar 47% yang menggunakan *pruning* dan tidak menggunakan *pruning* dan pada dataset 5 linguistik dengan pembagian 80:20 memiliki akurasi sebesar 48% yang menggunakan *pruning*.

Evaluasi terhadap dataset 3 dan 5 linguistik dengan menggunakan *pruning* dan tanpa menggunakan *pruning* mempunyai tingkat akurasi dibawah 60% dikarenakan setelah mengubah dataset menjadi linguistik akan ada kemungkinan data tersebut sama dengan data yang lainnya sehingga akurasi yang didapat rendah. Akan tetapi dengan menggunakan 3

lingusik dan hanya menggunakan 2 kelas mendapatkan hasil yang bagus dengan menggunakan *pruning* memiliki tingkat akurasi 85% dan tanpa menggunakan *pruning* memiliki akurasi 74%.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Dalam penelitian Klasifikasi Kepribadian Berdasarkan *Big Five Personality* Menggunakan *Fuzzy Decision Tree* dengan Algoritma C4.5 menghasilkan sebuah model klasifikasi berdasarkan data kepribadian dengan atribut yang telah ditentukan berdasarkan penelitian-penelitian yang membahas tentang *Big Five Personality* yang mempengaruhi tingkat kepribadian seseorang. Hasil klasifikasi menggunakan algoritma C4.5 mendapatkan tingkat kurasi yang bervariasi berdasarkan rasio *split data* yang menggunakan *pruning* dan tanpa menggunakan *pruning* dengan linguistik 3 dan 5. Jika pada penelitian sebelumnya menggunakan *fuzzy decision tree* dengan algoritma C4.5 memiliki akurasi 64%, hasil akurasi pada penelitian ini memiliki akurasi paling tinggi dengan dataset 3 linguistik pada pembagian *split data* 80:20 dengan tingkat akurasi sebesar 59% yang menggunakan *pruning* dan tanpa menggunakan *pruning*. Skenario yang paling tinggi juga terdapat pada dataset 5 linguistik dengan pembagian *split data* 90:10 dengan menggunakan *pruning* memiliki tingkat akurasi sebesar 59%. Skenario yang memiliki akurasi yang paling rendah adalah pada dataset 3 linguistik dengan pembagian 60:40 memiliki tingkat akurasi sebesar 47% yang menggunakan *pruning* dan tidak menggunakan *pruning*. Pada dataset 5 linguistik dengan pembagian 80:20 memiliki akurasi sebesar 48% yang menggunakan *pruning*. Evaluasi terhadap dataset 3 dan 5 linguistik dengan menggunakan *pruning* dan tanpa menggunakan *pruning* mempunyai tingkat akurasi dibawah 60% dikarenakan setelah mengubah dataset menjadi linguistik akan ada kemungkinan data tersebut sama dengan data yang lainnya sehingga akurasi yang didapat rendah.

Pada penelitian ini direkomendasikan memilih atribut berdasarkan *Big Five Personality* yang mempengaruhi munculnya kepribadian lainnya. Atribut yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Age*, *Openness*, *Neuroticism*, *Conscientiousness*, *Agreeableness*, dan *Extraversion*. Pada penelitian ini juga mempunyai kelas sebagai 5 kelas yaitu *Extraverted*, *Serious*, *Dependable*, *Lively*, dan *Responsible*. Pada dataset yang sudah melalui proses fuzzifikasi menggunakan 3 dan 5 linguistik dapat mempengaruhi tingkat akurasi yang

didapat. Sehingga pada penelitian selanjutnya kelas yang digunakan dapat menggunakan 2 dan 3 kelas saja agar mendapatkan akurasi yang paling bagus

REFERENSI

- Cintra, M., Monard, M., & Camargo, H. (2013). A Fuzzy Decision Tree Algorithm Based on C4.5. *Mathware & Soft Computing*, 20(1), 56–62.
- Ellandi, R., Budi, E., Si, S. S., Nugraha, F. N., & Psi, M. (2019). Prediksi kepribadian Big Five dengan Term-Frequency Inverse Document Frequency Menggunakan Metode k-Nearest Neighbor pada Twitter. *E-Proceeding of Engineering*, 6(2), 9955–9962.
- Faisal, M., Nasution, Y. N., & Ta, F. D. (2017). Perbandingan Kinerja Metode Klasifikasi Chi-square Automatic Interaction Detection (CHAID) dengan Metode Klasifikasi Algoritma C4 . 5 pada Studi Kasus : Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Samarinda Tahun 2015 Performance Comparison of Chi-square Autom. *Jurnal Eksponensial*, 8(2015), 119–124.
- Goldberg, R. L. (1992). The Development of Markers for the Big-Five Factor Structure. In *Psychological Assessment* (Vol. 4, Issue 1, pp. 26–42).
- Ilzam Nur Haq, F., & Budi, E. (2019). Implementasi Naive Bayes Classifier untuk Prediksi Kepribadian Big Five pada Twitter Menggunakan Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF) dan Term Frequency-Relevance Frequency (TF-RF) Program Studi Sarjana Ilmu Komputasi Fakultas Informatik. *E-Proceeding of Engineering*, 6(2), 9785–9795.
- Irawan, A. S. Y. (2021). Prediksi Kepribadian Berdasarkan Media Sosial Twitter Menggunakan Metode Naïve Bayes Classifier. *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer Dan Informatika)*, 5(September), 988–996. <http://tunasbangsa.ac.id/ejurnal/index.php/jsakti/article/view/394>
- Khamidah, F. S. N., Hapsari, D. P., & Nugroho, H. (2018). Implementasi Fuzzy Decision Tree Untuk Prediksi Gagal Ginjal Kronis. *INTEGER: Journal of Information Technology*, 3(1), 19–28. <https://doi.org/10.31284/j.integer.2018.v3i1.155>

- Mar'i, F., Mahmudy, W. F., & Yusainy, C. (2019). Sistem Rekomendasi Profesi Berdasarkan Dimensi Big Five Personality Menggunakan Fuzzy Inference System Tsukamoto. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 6(5), 457. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201965942>
- Saptarini, N. G. A. P. H. (2016). Penentuan Talenta Karyawan Berdasarkan Menggunakan Konsep Data Mining. *Jurnal Ilmiah Flash*, 2(1), 34. <https://doi.org/10.32511/jiflash.v2i1.22>
- Therik, S. V., Setiawan, E. B., & Telkom, U. (2021). *Deteksi Kepribadian Big Five Pengguna Twitter*. 8(5), 10277–10287.
- Yusup, A. H., Maharani, W., & Telkom, U. (2021). *Pembangunan Model Prediksi Kepribadian Berdasarkan Tweet Dan Kategori Kepribadian Big Five Dengan Metode Agglomerative*. 1(1), 44–50.
- Zenico, R., Setiawan, E. B., & Nugraha, F. N. (2019). Prediksi Big Five Personality dengan Term Frequency Inverse Document Frequency (TF – IDF) Menggunakan Metode Logistic Regression pada Pengguna Twitter. *E-Proceeding of Engineering Telkom University*, 6(2), 9939–9945.

Analisis Sentimen pada Aplikasi PeduliLindungi dengan Menggunakan Metode *Improved K-Nearest Neighbor* dan *Lexicon Based*

Nelsih Putriani^{*1)}, Fajri Rakhmat Umbara²⁾, Puspita Nurul Sabrina³⁾

¹⁾²⁾³⁾ Jurusan Informatika, Fakultas Sains dan Informatika, Universitas Jenderal Achmad Yani
Correspondence author : Nelsih Putriani, nelsihp18@if.unjani.ac.id, Cimahi, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.37012/jtik.v8i1.1107>

Abstrak

Opini atau sentiment masyarakat merupakan salah satu indikator penilaian yang ditujukan untuk menilai suatu hal seperti produk atau jasa. Sentiment tentang aplikasi PeduliLindungi yang banyak digunakan pada masa pandemik ini, perlu dianalisis untuk mengetahui bagaimana opini pengguna aplikasi. Melalui media twitter, sentiment-sentiment masyarakat mengenai aplikasi PeduliLindungi dapat digali, kemudian dideteksi apakah sentiment tersebut termasuk ke dalam sentiment positif, sentiment negative, atau sentiment netral. Salah satu teknik yang digunakan untuk menggali informasi mendeteksi opini masyarakat adalah dengan menggunakan analisis sentiment. Penelitian ini terdiri dari beberapa proses untuk melakukan analisis sentiment, yaitu mengumpulkan data, melakukan tahapan pre-processing, pembobotan kata (ekstraksi fitur), dan proses klasifikasi sentiment ke dalam tiga kelas sentiment. Ketiga kelas tersebut yaitu sentiment positif, negative, dan netral. Dengan menggunakan metode *Improved K-Nearest Neighbor*, penelitian ini memperoleh hasil pengujian analisis sentiment pada tweet berbahasa Indonesia dengan akurasi tertinggi pada k-values 20 sebesar 85%.

Kata kunci : Analisis Sentimen, PeduliLindungi, *Improved K-Nearest Neighbor*, *Lexicon Based*

Abstract

Public opinion or sentiment is one of the assessment indicators aimed at assessing something such as a product or service. Sentiments about the PeduliLindungi application, which is widely used during this pandemic, need to be analyzed to find out the opinions of application users. Through Twitter, people's sentiments regarding the PeduliLindungi application can be explored, then it is detected whether the sentiment includes positive sentiment, negative sentiment, or neutral sentiment. One of the techniques used to gather information to detect public opinion is to use sentiment analysis. This research consists of several processes to carry out sentiment analysis, namely collecting data, carrying out pre-processing stages, weighting words (feature extraction), and the process of classifying sentiment into three sentiment classes. The three classes are positive, negative, and neutral sentiments. Using the Improved K-Nearest Neighbor method, this study obtained sentiment analysis test results on Indonesian-language tweets with the highest accuracy at k-values 20 of 85%.

Keywords: *Sentiment Analysis, Care for Protection, Improved K-Nearest Neighbor, Lexicon Based*

PENDAHULUAN

PeduliLindungi adalah sebuah aplikasi yang dikembangkan untuk membantu instansi pemerintahan dalam melakukan pelacakan yang bertujuan untuk menghentikan penyebaran COVID-19. Aplikasi ini menggunakan partisipasi masyarakat mengenai lokasi terkini atau riwayat lokasi. Hal ini untuk lebih memudahkan dalam melakukan pemantauan

riwayat kontak pengguna dengan penderita COVID-19. Pada aplikasi ini, pengguna akan mendapatkan pemberitahuan mengenai tempat keberadaan pengguna jika sedang berada pada tempat yang rawan atau tempat yang ramai. Area yang rawan tersebut adalah area yang sudah ditandai menjadi zona merah dan terdata bahwa pada area tersebut ada orang yang terinfeksi covid 19 maupun Pasien Dalam Pengawasan. Yang artinya, aplikasi yang digunakan oleh masyarakat ini sudah banyak digunakan pada masa pandemic ini (Aplikasi & Andorid, 2020).

Perkembangan issue dari COVID-19 ramai dibicarakan oleh masyarakat. Terutama dengan adanya aplikasi PeduliLindungi yang erat kaitannya dengan pengontrolan kasus pada masa pandemic COVID-19. Biasanya masyarakat memberikan pendapat maupun opininya melalui media sosialnya (Khusna, 2016). Sehingga pada media sosial akan banyak pandangan mengenai aplikasi ini, apakah aplikasi ini membantu masyarakat dalam masa pandemic atau sebaliknya. Sehingga pendapat yang dikeluarkan bisa dikelompokkan menjadi pendapat yang positif, negative maupun netral (Vadivukarassi, Puviarasan, & Aruna, 2017). Pada media sosial Twitter, PeduliLindungi memiliki akun resmi yang digunakan untuk memberikan informasi terbaru mengenai PeduliLindungi maupun menampung tweet komentar-komentar dari masyarakat (Alsaedi & Khan, 2019). Berdasarkan penelitian PeerReach, Indonesia merupakan negara dengan pengguna Twitter ketiga teraktif di dunia, yang artinya masyarakat Indonesia termasuk pengguna Twitter teraktif di dunia. Jika dilakukan penelitian lebih lanjut pada tweet tersebut maka akan didapatkan sebuah sentimen yang apabila dikumpulkan akan didapatkan sebuah kesimpulan. Analisis sentimen merupakan bidang studi yang melakukan analisis mengenai bagaimana pandangan orang, penilaian, sikap maupun emosi yang dikeluarkan oleh orang tersebut terhadap suatu entitas. Entitas tersebut dapat berupa produk, suatu organisasi, pendapat mengenai individu, masalah yang ada, suatu peristiwa, maupun pandangannya terhadap suatu topik (Srivastava, Singh, & Drall, 2019).

Berdasarkan penelitian (Sodik & Kharisudin, 2021) penggunaan metode k-Nearest Neighbor masih kalah dibandingkan dengan dua metode lainnya. Sehingga penelitian “Implementasi Metode Improved K-Nearest Neighbor Pada Analisis Sentimen Twitter Berbahasa Indonesia (Ramadhan Al-Mubaraq, Al Faraby, & Dwifabri Purbolaksono, 2021)” menggunakan modifikasi K-Nearest Neighbor yaitu *Improved K-Nearest Neighbor* untuk

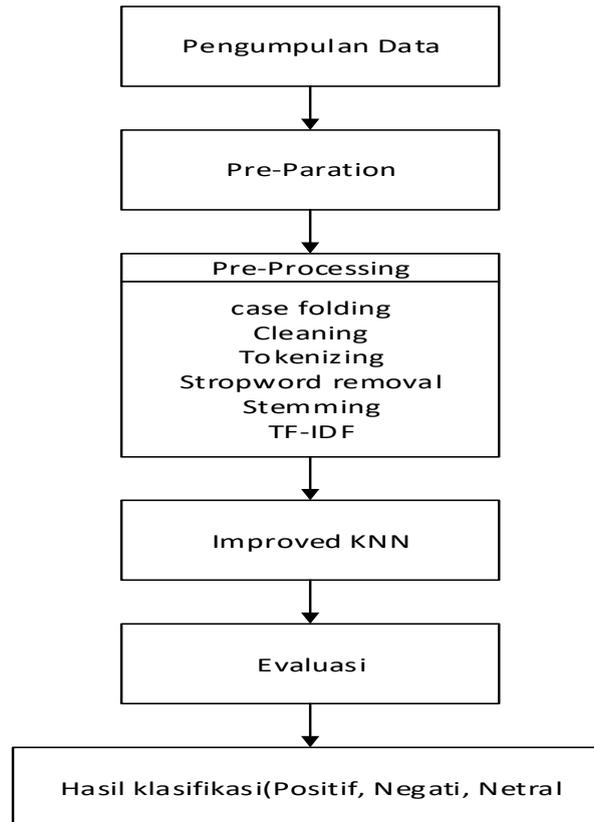
menghasilkan akurasi yang lebih baik. Hasil yang didapatkan melalui penelitian ini adalah, dengan menggunakan metode ini efektivitas sistem yang sudah baik. Karena ada keseimbangan antara data yang digunakan. Serta rata-rata *precision* yang diperoleh sebesar 82%, rata-rata *recall* 87%, dan rata-rata *F-measure* 84%, sehingga dapat disimpulkan bahwa efektivitas sistem sudah berjalan relatif baik. Hal ini dikarenakan penentuan nilai k sangat mempengaruhi nilai akurasi yang dihasilkan (Hermanto & Noviriandini, 2021). Hal inilah yang membedakan diantara keduanya (K-Nearest Neighbor dan Improved K-Nearest Neighbor).

Improved K-NN sudah diimplementasikan pada penelitian mengenai analisis sentiment pada objek penelitian yang berbeda-beda, seperti “Analisis Sentimen Masyarakat terhadap Uji Coba LRT Jakarta Menggunakan Improved K-Nearest Neighbor dan Information Gain” (Putri, Ridok, & Indriati, 2013). Penelitian ini menggunakan kelas sentiment positif dan negative saja serta pelabelan dataset yang digunakan adalah pelabelan secara manual.

Sehingga berdasarkan fenomena tersebut, peneliti tertarik menggunakan metode *Improved K-NN* dan *Lexicon Based* pada analisis sentiment mengenai aplikasi PeduliLindungi dan melihat akurasi yang dihasilkan oleh penggunaan metode ini pada tiga kelas sentiment, yaitu sentiment positif, negative, atau netral. Alasannya pemilihan metode ini yaitu karena melakukan modifikasi k-values untuk menghasilkan akurasi yang lebih stabil. Serta bagaimana mengimplementasikan metode ini untuk objek penelitian yang berbeda, melihat bagaimana keseimbangan data mempengaruhi hasil akurasi yang dihasilkan oleh metode *Improved K-Nearest Neighbor*. Serta berdasarkan penelitian sebelumnya, pelabelan dilakukan dengan cara manual, sehingga peneliti tertarik untuk melakukan pelabelan dataset dengan menggunakan *lexicon based* dan melihat akurasi yang dihasilkan dengan menggunakan metode *Improved K-NN*.

METODE

Berikut merupakan alur metode penelitian yang dilakukan untuk mengetahui opini masyarakat mengenai Aplikasi PeduliLindungi yang secara umum digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian

1. Pengumpulan Data

Data digunakan bersumber dari tweet mention akun @PLindungi dan penggunaan kata “PeduliLindungi”.

2. *Pre-Paration*

Tahap selanjutnya yaitu melakukan persiapan data untuk memasuki tahap *pre-processing* (tahap ini disebut dengan tahap *pre-paration*). Untuk tahapan ini, data disiapkan untuk menentukan kelas sentimennya. Pada tahapan ini penentuan label kelas menggunakan kamus lexicon sebagai pemberian kelas sentiment. Pada pemberian labelling, penggunaan kamus lexicon sudah cukup baik dalam melabelkan suatu sentiment. Hal ini dikarenakan dalam kamus lexicon tersebut sudah memiliki cukup kesesuaian antar kata yang bersifat negative, positif maupun netral.

3. *Pre-Processing*

Tahap *pre-processing* digunakan untuk memilih kata yang nantinya akan digunakan sebagai indeks yaitu kata yang mewakili dokumen. Tahap ini adalah suatu proses pengubahan bentuk kata yang belum terstruktur menjadi kata yang terstruktur. Pada tahap *pre-processing* akan dilakukan proses *case folding*, *cleaning*, *tokenizing*, *filtering*, serta *stemming*.

a. *Case Folding*

Pada tahap *case folding* ini, teks akan diubah dari teks yang menggunakan huruf kapital menjadi teks yang menggunakan huruf lowercase. Serta menghilangkan semua tanda baca yang digunakan (karakter yang diterima hanya huruf “a” sampai huruf “z”, karakter selain huruf tersebut akan diabaikan). Karena tidak semua teks konsisten dalam penggunaan huruf capital (Rohwinasakti, Savira; Irawan, Budi; Setianingsih, 2020).

b. *Cleansing*

Proses *cleansing* bertujuan untuk menghilangkan dokumen yang tidak diperlukan yang bertujuan untuk melakukan pengurangan noise. Kata yang dihilangkan pada proses ini seperti penggunaan hastag (#), username(@), penggunaan emoji, URL (<https://alamat.com>), email dan kata yang tidak diperlukan lainnya.

c. *Tokenizing*

Tokenizing merupakan pemotongan yang dilakukan pada string input berdasarkan setiap kata yang menyusunnya. Pada tahap ini, setiap kata akan dipisahkan berdasarkan spasi yang ditemukan pada kalimat (Mentari, Fauzi, & Muflikhah, 2018).

d. *Filtering / Stopword Removal*

Filtering maupun *Stopword Removal* mempunyai fungsi yang sama. Kedua *pre processing* ini akan membuang kata yang tidak penting dari suatu kalimat. *Stopword removal* dilakukan juga untuk memperbesar akurasi yang nantinya digunakan pada saat pembobotan kata (Pristiyanti, Fauzi, & Muflikhah, 2018).

e. *Stemming*

Stemming merupakan proses pengubahan kata yang menggunakan imbuhan menjadi kata dasar. *Stemming* juga bisa disebut dengan mencari *root* dari setiap kata yang dihasilkan dari proses *filtering*. Pada proses ini kata yang akan diproses

akan dikembalikan pada kata dasarnya, sehingga kata tersebut mampu untuk diolah untuk proses selanjutnya.

f. *Term Frequency – Invers Document Frequency (TF-IDF)*

Bersumber dari Wikipedia.org bahwa *Term Frequency* (TF) merupakan proses pengukuran statistic yang menggambarkan pentingnya istilah tersebut dalam dokumen. Istilah frekuensi sering dibagi dengan panjang dokumen (jumlah total istilah dalam dokumen) sebagai cara normalisasi.

$$TF(w,d) = \frac{\text{jumlah kali istilah } wt \text{ muncul dalam dokumen } t}{\text{jumlah istilah dalam dokumen}} \quad (1)$$

g. *Invers Document Frequency*

Document Frequency Invers (IDF), yang melakukan pengukuran bagaimana pentingnya suatu istilah. Perlu pertimbangan istilah yang sering muncul dan meningkatkan istilah yang langka dengan melakukan perhitungan:

$$IDF(w) = \log \frac{N}{DF} \quad (2)$$

$$TF-IDF(w,d) = TF(w,d) \times IDF(W) \quad (3)$$

Keterangan:

TF-IDF (w,d) bobot suatu kata dalam keseluruhan dokumen

W : suatu kata (word)

d : suatu dokumen

TF(w,d) : frekuensi kemunculan sebuah kata w dalam dokumen

IDF(w) : inverse DF dari kata w

N : jumlah keseluruhan dokumen

DF (w) : jumlah dokumen yang mengandung kata w

4. *Improved K-Nearest Neighbor*

Sebelum mengimplementasikan metode *Improved K-Nearest Neighbor* maka terlebih dahulu diterapkan *cosine similarity* (*CosSim*). Tujuan utama dari *cosine similarity* yaitu untuk menyamakan antara dua dokumen yaitu antara dokumen latih dan dokumen uji (Shanty Wato Wele Kean, 2019). *CosSim* dipandang sebagai pengukuran (similarity

e=measure) antara vector dokumen (D) dengan *vector query*(Q). sehingga, semakin sama dokumen vector dengan *vector query* maka dokumen tersebut dapat dipandang semakin sesuai dengan query. Persamaan yang digunakan untuk menghitung *CosSim* adalah sebagai berikut:

$$\text{cosSim}(x, d_j) = \frac{\sum_{i=1}^m x_i \cdot d_{ji}}{\sqrt{(\sum_{i=1}^m x_i^2)} \times \sqrt{(\sum_{i=1}^m d_{ji}^2)}} \quad (4)$$

Dimana x dokumen dokumen uji, d_j adalah dokumen latih, sementara x_i dan d_{ji} adalah nilai bobot setiap term pada dokumen. Jika nilai yang dihasilkan tinggi maka dokumen uji dengan dokumen latih dikatakan mempunyai kemiripan.

Metode *Improved K-Nearest Neighbor* adalah metode klasifikasi yang digunakan dengan memodifikasi nilai pada *k-values* (Onantya, Indriati, & Adikara, 2019). Penggunaan *improved K-NN* ini mempunyai kelebihan pada jumlah nilai k, sehingga hal inilah yang membuat K-NN dengan Improved K-NN berbeda, yaitu pada penetapan nilai k. Pada K-NN memiliki penetapan nilai k yang sama pada setiap kategorinya. Sedangkan dengan menggunakan Improved K-NN, penetapan nilai k berbeda untuk setiap kategorinya.

Penentuan nilai k yang tepat diperlukan untuk nilai akurasi yang tinggi. Sehingga dengan menggunakan *Improved K-NN* hal yang dimodifikasi dari K-NN sendiri yaitu k-valuesnya. Perbedaan k-values pada setiap kategori disesuaikan dengan seberapa besar kategori yang digunakan pada data latih. Sehingga jika nilai k yang digunakan semakin tinggi, hasil dari pengkategorian tidak terpengaruh pada kategori yang memiliki dokumen dengan jumlah yang maksimal, sehingga pengklasifikasian akan menghasilkan nilai yang lebih baik dengan menggunakan improved K-NN dibandingkan dengan K-NN (Muslimah, Indriati, & Wihandika, 2019).

Perhitungan penetapan k-values pada algoritma Improved K-NN dilakukan dengan menggunakan persamaan:

$$n = \frac{k * N(C_m)}{m * \sum_{j=1}^m N(C_m)} \quad (5)$$

Dimana n adalah nilai k baru, k adalah k -values yang ditetapkan, $N(C_m)$ adalah jumlah dokumen latih di kategori / kategori m , $\text{Maks}\{N(C_m)|j=1\dots N_c\}$: jumlah dokumen latih terbanyak pada semua kategori.

Dalam menentukan kategori data uji menggunakan *Improved K-NN*, perlu dilakukan perbandingan similaritas pada setiap kategori. Perbandingan ini didasarkan pada proporsi antara dua persamaan di bawah ini:

$$\sum_{d_j \in \text{top } n \text{ kNN}(C_m)} \text{sim}(x, d_j) y(d_j, C_m) \tag{6}$$

$$\sum_{d_j \in \text{top } n \text{ kNN}(C_m)} \text{sim}(x, d_j) \tag{7}$$

Persamaan (6) digunakan untuk menyatakan penjumlahan nilai similaritas sejumlah top n tetangga yang termasuk ke dalam suatu kategori. Sementara persamaan (7) digunakan untuk penjumlahan nilai similaritas top n tetangga pada training set. Selanjutnya data uji akan dilakukan perhitungan $P(x, C_m)$ yang persamaannya adalah:

$$P(x, C_m) = \text{argmax}(m) + \frac{\sum_{d_j \in \text{top } n \text{ kNN}(C_m)} \text{sim}(x, d_j) y(d_j, C_m)}{\sum_{d_j \in \text{top } n \text{ kNN}(C_m)} \text{sim}(x, d_j)} \tag{8}$$

Keterangan:

- $P(x, c_m)$: probabilitas dokumen X menjadi anggota kategori c_m
- $\text{sim}(x, d_j)$: kemiripan antara dokumen X dengan dokumen latih d_j
- top n kNN: top n tetangga
- $y(d_j, C_m)$: fungsi atribut dari kategori dengan persamaan

$$y(d_j, C_m) = \begin{cases} 1, & d_j \in C_m \\ 0, & d_j \notin C_m \end{cases} \tag{9}$$

Proses yang dilakukan dalam mengkategorikan data uji menggunakan *Improved KNN* adalah sebagai berikut:

- 1) Langkah pertama yang dilakukan yaitu melakukan proses *preprocessing* agar data siap diolah.
- 2) jika vector sudah terbentuk, selanjutnya melakukan perhitungan *cosine similarity*.

- 3) Melakukan pengurutan nilai dari *cosine similarity*. Pengurutan dilakukan dengan mengurutkan mulai dari nilai terbesar hingga nilai terkecil. Nilai dengan *CosSim* yang besar menandakan kedua dokumen memiliki kemiripan.
 - 4) Selanjutnya jika sudah mendapatkan nilai *CosSim* terbesar maka dilakukan pengelompokan hasil *CosSim* sesuai dengan kategori.
 - 5) Melakukan penentuan k-values baru. Penentuan k-values baru dilakukan juga pada setiap kategori.
 - 6) Setelah top n didapatkan dari langkah sebelumnya, selanjutnya melakukan penentuan kategori data uji.
5. Evaluasi

Dalam penelitian analisis sentiment pada aplikasi PeduliLindungi ini pengujian menggunakan pengujian evaluasi sistem dengan menggunakan akurasi. Hal ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh dan banyaknya dokumen latih yang digunakan dan pengaruh k-values pada keberhasilan dalam analisis sentimen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan pada penelitian ini bersumber dari tweet berbahasa Indonesia yaitu tweet mention yang bersumber dari akun @PLindungi dan penggunaan #pedulilindungi serta penggunaan tweet "PeduliLindungi". Pengumpulan data di dapatkan dengan cara crawling data dari aplikasi RapidMiner. Dengan jumlah data sebanyak 1123 data.

Tahap *pre-paration* digunakan untuk melabelkan suatu data ke dalam label positif, negative, atau netral. Pelabelan ini digunakan dengan *Vader Sentiment* yang memberikan penilaian terhadap data sesuai dengan kata yang ada di dalamnya. Jika nilai polarity sudah digunakan pada data, yaitu $polarity = 0, < 0, > 0$. Maka selanjutnya *value* tersebut dialokasikan pada data *lexicon based* dengan kondisi positif, negative, serta netral. Pada Tabel *pre-paration* di bawah, dapat dilihat bahwa sentiment yang bernilai < 0 artinya sentiment negative, sentiment dengan nilai $= 0$ artinya memiliki sentiment netral. Serta kondisi terakhir yaitu > 0 memiliki sentiment positif.

Tabel 1. Pre-Paration

Tweet	Compound_Score	Sentiment
Padahal aplikasi pedulilindungi bagus untuk tracing	0,4404	Positif
Sistem Satu Data Vaksinasi Covid-19 mencakup integrasi data, sistem keamanan, dan mekansime verifikasi. https://t.co/fUjbKf5WTc	0,34	Positif
Di ingetin resleting kebuka abis nunjukin pedulilindungi ke security. Awkward anyink wkwkwkk	0,6124	Positif
Sangat2 bagus juga nih PeduliLindungi	0,4927	Positif
Pedulilindungi crash mulu	-0,4019	Negatif

Proses pembobotan kata bertujuan untuk memberikan nilai pada setiap kata yang terdapat pada data. Pembobotan ini dilakukan jika proses *pre-processing* sudah dilakukan. Pada pembobotan kata ini, metode yang digunakan yaitu penggunaan TF-IDF. Pada setiap kata yang ada dilakukan pembobotan kata dengan melakukan perhitungan pembobotan kata. Untuk melakukan proses perhitungan bobot kata ini maka dibutuhkan suatu data latih serta data uji, dimana data latih terdapat pada Tabel 1, dan data uji pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Latih

Kode	Sebelum Pre-Processing	Setelah Pre-Processing	Sentiment
K1	Padahal aplikasi pedulilindungi bagus untuk tracing	['aplikasi', 'pedulilindungi', 'bagus', 'tracing']	Positif
K2	Sistem Satu Data Vaksinasi Covid-19 mencakup integrasi data, sistem keamanan, dan mekansime verifikasi https://t.co/fUjbKf5WTc	['sistem', 'data', 'vaksinasi', 'covid', 'cakup', 'integrasi', 'data', 'sistem', 'aman', 'mekansime', 'verifikasi']	Positif
K3	Di ingetin resleting kebuka abis nunjukin pedulilindungi ke security. Awkward anyink wkwkwkk	['ingat', 'resleting', 'buka', 'abis', 'nunjukin', 'pedulilindungi', 'security']	Positif
K4	Sangat2 bagus juga nih PeduliLindungi	['bagus', 'pedulilindungi']	Positif
K5	Pedulilindungi crash mulu	['pedulilindungi', 'crash']	Negatif

Tabel 3. Data Uji

Kode	Sebelum Pre-Processing	Setelah Pre-Processing	Sentiment
K6	Error pas dibuka, crash aplikasi pedulilindungi	['error', 'buka', 'crash', 'aplikasi', 'pedulilindungi']	?

Langkah pertama, menghitung jumlah frekuensi yang dimiliki oleh suatu kata pada kalimat.

Tabel 4. Perhitungan *Term Frequency*

Kata	TF					
	K6	K1	K2	K3	K4	K5
Aplikasi	1	1	0	0	0	0
pedulilindungi	1	1	0	1	1	1
Bagus	0	1	0	0	1	0
Tracing	0	1	0	0	0	0
System	0	0	1	0	0	0
Data	0	0	1	0	0	0
Vaksinasi	0	0	1	0	0	0
Covid	0	0	1	0	0	0
Cakup	0	0	1	0	0	0
Integrasi	0	0	1	0	0	0
Aman	0	0	1	0	0	0
Mekanisme	0	0	1	0	0	0
Verifikasi	0	0	1	0	0	0
Ingat	0	0	0	1	0	0
Resleting	0	0	0	1	0	0
Buka	1	0	0	1	0	0
Habis	0	0	0	1	0	0
Tunjuk	0	0	0	1	0	0
Security	0	0	0	1	0	0
Crash	1	0	0	0	0	1
Error	1	0	0	0	0	0

Langkah kedua menghitung TF-IDF

Tabel 5. Perhitungan TF-IDF

Kata	DF	IDF(LOG N/DF)	Wdt = TF.IDF					
			K6	K1	K2	K3	K4	K5
Aplikasi	2	0,477	0,477	0,477	0	0	0	0
pedulilindungi	5	0,079	0,079	0,079	0	0,079	0,079	0,079
Bagus	1	0,778	0	0,778	0	0	0,778	0
Tracing	1	0,778	0	0,778	0	0	0	0
System	1	0,778	0	0	0,778	0	0	0
Data	1	0,778	0	0	0,778	0	0	0
Vaksinasi	1	0,778	0	0	0,778	0	0	0
Covid	1	0,778	0	0	0,778	0	0	0
Cakup	1	0,778	0	0	0,778	0	0	0
Integrasi	1	0,778	0	0	0,778	0	0	0
aman	1	0,778	0	0	0,778	0	0	0
mekanisme	1	0,778	0	0	0,778	0	0	0
verifikasi	1	0,778	0	0	0,778	0	0	0
ingat	1	0,778	0	0	0	0,778	0	0
resleting	1	0,778	0	0	0	0,778	0	0
buka	2	0,477	0,477	0	0	0,477	0	0
habis	1	0,778	0	0	0	0,778	0	0
tunjuk	1	0,778	0	0	0	0,778	0	0
security	1	0,778	0	0	0	0,778	0	0
crash	2	0,477	0,477	0	0	0	0	0
error	1	0,778	0,778	0	0	0	0	0

Untuk dapat mengetahui proporsi data latih pada setiap kategori dan nilai k terhadap ke-efektifan sistem tersebut, maka dilakukan sebanyak lima kali percobaan. Pada penelitian ini, jumlah data uji yang digunakan adalah 310 data, serta penggunaan k-values yang berbeda.

Tabel 6. Hasil Pengujian

K	n(k-value baru)			Akurasi
	Positif	Negatif	Netral	
2	2	1	1	79%
10	10	3	3	82%
20	20	7	6	85%
50	50	17	14	81%
60	60	20	12	63%

Pada tabel di atas dapat dilihat hasil dari pengujian sistem yang sudah dilakukan. Dimana jumlah data yang digunakan pada data latih adalah sebanyak 813 data dan jumlah data uji adalah sebanyak 310 data, dengan jumlah keseluruhan data adalah sebanyak 1.123 data. Pada tabel di atas, akurasi yang paling tinggi di dapatkan dengan k-values sebesar 20 dan jumlah akurasi yang dihasilkan adalah sebesar 85%. Dengan persamaan akurasi yang dapat dilihat sebagai berikut:

$$\text{akurasi} = \frac{\text{jumlah data benar}}{\text{jumlah data keseluruhan}} \times 100\% \quad (10)$$

Dari persamaan tersebut, maka dapat dihitung akurasi yang dihasilkan yaitu sebesar:

$$\text{akurasi} = \frac{264}{310} \times 100\%$$

$$\text{akurasi} = 85\%$$

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Adapun kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah bahwa penggunaan Metode *Improved K-Nearest Neighbor* adalah metode yang dapat diimplementasikan untuk melakukan klasifikasi pada sentiment termasuk sentiment Bahasa Indonesia. Pengklasifikasian tersebut juga dapat digunakan pada tiga kategori sentiment, yaitu sentiment positif, sentiment negative, dan sentiment netral. Pengujian yang dilakukan pada analisis sentiment aplikasi Pedulilindungi ini menghasilkan akurasi tertinggi dengan *k-values* 20 serta akurasi yang dihasilkan oleh *k-values* tersebut sebesar 85%.

REFERENSI

- Alsaeedi, A., & Khan, M. Z. (2019). A study on sentiment analysis techniques of Twitter data. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 10(2), 361–374. <https://doi.org/10.14569/ijacsa.2019.0100248>
- Aplikasi, L., & Andorid, B. (2020). Mengenal Covid-19 dan Cegah Penyebarannya dengan “Peduli Lindungi ” Aplikasi Berbasis Andorid, (April).
- Hermanto, H., & Noviriandini, A. (2021). Analisa Sentimen Terhadap Belajar Online Pada Masa Covid-19 Menggunakan Algoritma Support Vector Machine Berbasis Particle Swarm Optimization. *Jurnal Informatika Kaputama (JIK)*, 5(1), 129–136. Retrieved from <https://jurnal.kaputama.ac.id/index.php/JIK/article/view/451>
- Khusna, I. H. (2016). Opini Publik Cerminan dari Pemerintah dan Kebijakannya. *Promedia*, II(1), 120–136.
- Mentari, N. D., Fauzi, M. A., & Muflikhah, L. (2018). Analisis Sentimen Kurikulum 2013 Pada Sosial Media Twitter Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor dan Feature Selection Query Expansion Ranking. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-PTIHK) Universitas Brawijaya*, 2(8), 2739–2743.
- Muslimah, N., Indriati, & Wihandika, R. . (2019). Klasifikasi Film Berdasarkan Sinopsis dengan Menggunakan Improved K-Nearest Neighbor (K-NN). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(1), 196–204.
- Onantya, I. D., Indriati, & Adikara, P. P. (2019). Analisis Sentimen Pada Ulasan Aplikasi BCA Mobile Menggunakan BM25 Dan Improved K-Nearest Neighbor. *Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(3), 2575–2580. Retrieved from <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Pristiyanti, R. I., Fauzi, M. A., & Muflikhah, L. (2018). Sentiment Analysis Peringkasan Review Film Menggunakan Metode Information Gain dan K-Nearest Neighbor, 2(3), 1179–1186.
- Putri, P. A., Ridok, & Indriati. (2013). Implementasi Metode Improved K-Nearest Neighbor pada Analisis Sentimen Twitter Berbahasa Indonesia. *Repository Jurnal Mahasiswa PTIHK UB*, 2, 1–8.
- Ramadhan Al-Mubaraq, R., Al Faraby, S., & Dwifabri Purbolaksono, M. (2021). Analisis Sentimen pada Ulasan Film dengan Kombinasi Seleksi Fitur Chi-Square dan TF-IDF

menggunakan Metode KNN, 8(5), 10080–10090.

- Rohwinasakti, Savira; Irawan, Budi; Setianingsih, C. (2020). Analisis Sentimen Pada Produk Layanan Transportasi Online Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor, 7(3), 9312–9321.
- Shanty Wato Wele Kean, L. (2019). Analisis Sentimen Review Shopee Berbahasa Indonesia Menggunakan Improved K-Nearest Neighbor dan Jaro Winkler Distance. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(7), 2548–2964. Retrieved from <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Sodik, F., & Kharisudin, I. (2021). Analisis Sentimen dengan SVM , Naive Bayes dan KNN untuk Studi Tanggapan Masyarakat Indonesia Terhadap Pandemi Covid-19 pada Media Sosial Twitter. *Prisma*, 4, 628–634.
- Srivastava, A., Singh, V., & Drall, G. S. (2019). Sentiment analysis of twitter data: A hybrid approach. *International Journal of Healthcare Information Systems and Informatics*, 14(2), 1–16. <https://doi.org/10.4018/IJHISI.2019040101>
- Vadivukarassi, M., Puviarasan, N., & Aruna, P. (2017). Sentimental Analysis of Tweets Using Naive Bayes Algorithm. *World Applied Sciences Journal*, 35(1), 54–59. <https://doi.org/10.5829/idosi.wasj.2017.54.59>



**UNIVERSITAS
MH THAMRIN**

**Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Universitas Mohammad Husni Thamrin
Kampus A Universitas Mohammad Husni Thamrin
Jl. Raya Pondok Gede No. 23 - 25, Kramat Jati, Jakarta
Timur 13550
Telp. (021) 8096411 ext. 1218, Hp: 085718767171
email: ojslppmumht@gmail.com;
<http://journal.thamrin.ac.id/index.php/jtik>**



9 772622 847004