

TIK

e-ISSN (Online) : 2622-8475
p-ISSN (Cetak) : 2656-9957

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 menompang 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.

September 2021

Pemimpin Redaksi

e-ISSN (online): 2622-8475

p-ISSN (cetak): 2656-9957

DAFTAR ISI

Perancangan Aplikasi Jadwal Konser Musik (Kick Gigs) Berbasis Mobile

Antonius Titis Adhianto Bintang Timur, Magdalena A. Ineke Pakereng1-12

Clustering K-Means Kinerja Assistant Sales Representative pada PT Pupuk Kujang Cikampek, Departemen Pemasaran dan Penjualan Ritel

Adi Kurniawan, Ultach Enri.....13-23

Indikasi Bentuk Perilaku Penyimpangan Seksual Menggunakan K-Nearest Neighbor Berbasis Web

Salma Felia Mentari, Asep Budiman Kusdinar, George Pri Hartawan24-36

Implementasi Aplikasi Service Menggunakan Framework CI Pada PT XYZ

Arfan Sansprayada, Kartika Mariskhana, Riva Abdillah Aziz.....37-47

Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Pada Ikan Koi dengan Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Android

Faisal Reza Sugma Prawird, Rinabi Tanamal.....48-59

Penerapan Algoritma Apriori Dengan Market Basket Analysis Untuk Pengaturan Tata Letak Barang

Putri Andriani, Lelah Lelah.....60-69

Penerapan Metode Algoritma Greedy Untuk Menentukan Rute Terdekat Pada Objek Wisata Palabuhanratu

Larasati Mayan Pramesti, Prajoko, Asriyanik.....70-81

Desain Panduan Audit Tata Kelola Sistem Informasi Boost The Order (SIBORDER) di PT Telekomunikasi Indonesia Menggunakan COBIT 2019

Kezia Nadia Putri Martinus, Evi Maria, Hanna Prillvsca Chernovita.....82-100

Penerapan SVM Information Gain Pada Analisis Sentiment Pelaksanaan Pilkada Saat Pandemi

Liffia Kulsumarwati, Intan Purnamasari, Budi Arif Dermawan.....101-109

Rancangan Bangun Alat Pakan Otomatis Untuk Ikan Cupang Menggunakan Logika Fuzzy

Tata Sutabri, Tri Octavianto, Yohanes Bowo Widodo110-119

Pengembangan Aplikasi E-Reimbursement Karyawan Berbasis Android Pada PT Bringin Inti Teknologi

Yohanes Bowo Widodo, Aulia Anindya, Tata Sutabri, Sutrisno120-131

Rancang Bangun Sistem Informasi Administrasi Jasa Penitipan Hewan Berbasis Web

Hesti Rian, Jidan Altama Nnugraha132-143

Implementasi NaA ve Bayes Classifier Dan Information Gain Pada Analisis Sentiment Penggunaan E-Wallet saat Pandemi

Amelia Isnanda, Yuyun Umaidah, Jajam Haerul Jaman144-153

Perancangan Aplikasi Berbasis Android Jadwal Service Sepeda Motor Pada Bengkel Ridho Motor

Muhammad Ridwan Effendi, Fenty Trisanti Julfia, M. Amin Sakaria, Dandi Wanara.....154-168

Analysis Perbandingan Serveless Computing Pada Google Cloud Platform

Ilmi Barokah, Asriyanik169-187

Perancangan Aplikasi Jadwal Konser Musik (Kick Gigs) Berbasis *Mobile*

Antonius Titis Adhitianto Bintang Timur¹⁾*, Magdalena A. Ineke Pakereng²⁾

¹⁾²⁾Teknik Informatika, Teknologi Informasi, Universitas Kristen Satya Wacana

Correspondence author: bintangtimur90an@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.37012/jtik.v7i2.599>

Abstrak

Permusikan di Indonesia kini telah mengalami perkembangan yang pesat dalam beberapa dekade ini. Jadwal konser yang sering digunakan saat ini hanya melalui social media. Seiring perkembangan teknologi, internet memunculkan perubahan ruang kreatifitas musisi dalam menyebarkan informasi panggungnya menjadi lebih mudah. Tujuan dari penelitian ini adalah pembuatan aplikasi jadwal konser *live performance* agar dapat digunakan untuk mempermudah masyarakat dalam memperoleh informasi jadwal panggung dengan lebih mudah dan cepat. Serta memudahkan musisi dalam menyebarkan informasi panggungnya ke masyarakat. Penelitian ini menghasilkan aplikasi jadwal konser bernama *Kick Gigs* berbasis *mobile* yang dapat berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman *Dart 2.13* dengan *framework flutter 2.0* dan basis data *Firestore*. Aplikasi *Mobile* ini diharapkan dapat membantu musisi kecil dalam pengembangan karir musiknya lebih baik lagi. Selain itu dapat membantu pengusaha cafe dan restoran untuk turut berdamai bersama musisi dalam mengembangkan bisnis dan karya musik dengan pertunjukan *live performance* yang mengundang lebih banyak lagi pengunjung.

Kata Kunci: *Flutter, Android, Firebase Storage*

Abstract

Music in Indonesia has now experienced rapid development in recent decades. Concert schedules that are often used today are only through social media. Along with the development of technology, the internet has created a space to create creativity in disseminating stage information more easily. The purpose of this research is to make a live performance concert schedule application so that it can be used to facilitate the public in obtaining stage schedule information more easily and quickly. As well as facilitate musicians in disseminating stage information to the public. This research produces a mobile-based concert schedule application called *Kick Gigs* that can run as expected, built using the *dart 2.13* programming language with the *flutter 2.0* framework and the *Firestore* database. This Mobile Application is expected to help small musicians in developing their music career even better. In addition, it can help cafe and restaurant entrepreneurs to participate with musicians in developing their business and musical works with live performances that invite many visitors.

Keywords: *Flutter, Android, Firestore, Music*

PENDAHULUAN

Permusikan di Indonesia kini telah mengalami perkembangan yang pesat dalam beberapa dekade ini. Banyaknya jadwal musik di tiap daerah di Indonesia membuat banyak musisi muncul ke kancah Nasional hingga Internasional. Seiring perkembangan teknologi, internet memunculkan perubahan ruang kreatifitas untuk musisi yang harus selalu berinovasi untuk menghadirkan jadwal konser yang lebih cepat dan mudah ke masyarakat luas.

Internet memiliki peranan penting dalam kemajuan musisi dalam berkarya, dengan adanya Internet, kini semua orang dapat memiliki informasi mengenai jadwal panggung grup band serta musisi didalamnya.

Adanya perkembangan teknologi serta perkembangan dunia digital masa kini memudahkan masyarakat untuk memperoleh informasi dari manapun, dari *handphone* contohnya. Dengan teknologi, manusia dapat melakukan hal yang sulit menjadi lebih mudah, salah satu perkembangan teknologi yang populer adalah *Mobile App*. Teknologi *Mobile App* yang terus diperbaharui, sehingga pengguna dapat mengakses dan mengunggah informasi hanya dalam satu genggam.

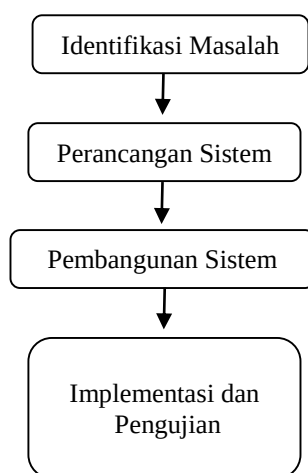
Live performance sekarang ini masih menjadi suatu pertunjukan yang memiliki peran sosial yang penting. Faktor pendukung selain dari sisi musisi, ada juga pemilik café dan restoran. Mereka seringkali mengadakan pertunjukan *live music* beberapa kali dalam seminggu untuk menarik pelanggan ke tempat mereka [1].

Tujuan dari penelitian ini adalah pembuatan aplikasi jadwal konser *live performance* yang dapat digunakan seluruh musisi sebagai user dalam aplikasi ini. Adapun aplikasi berbasis *mobile* yang dibangun memberikan beberapa manfaat seperti mempermudah musisi untuk menyebarluaskan informasi panggungnya ke penikmat musik. Aplikasi ini juga bisa diakses kapanpun dan dimanapun [2]. Selain itu, aplikasi *mobile* yang dibangun dapat memfasilitasi musisi kecil untuk memperluas jaringan antar musisi yang tersebar di Indonesia [3].

Berdasarkan latar belakang yang ada, maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk membuat suatu Aplikasi *Mobile* yang dapat membantu masyarakat dalam memperoleh informasi jadwal panggung dengan lebih mudah dan cepat.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini menerapkan metode SDLC (*System Development Life Cycle*) dengan model waterfall. Model Waterfall yaitu dengan perancangan suatu sistem informasi yang diterapkan secara sistematis dan sekuensial [8]. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah aplikasi Jadwal konser (*Kick Gigs*). Dalam penelitian ini dibagi menjadi 4 tahapan informasi. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah aplikasi Jadwal Konser (*Kick Gigs*) yang dalam penelitian ini dibagi menjadi 4 tahapan, yaitu, (1) Identifikasi masalah, (2) Perancangan dan desain sistem, (3) Pembangunan sistem, (4) Implementasi dan Pengujian sistem. Pada perancangan sistem informasi menggunakan tahapan penelitian seperti pada Gambar 1.



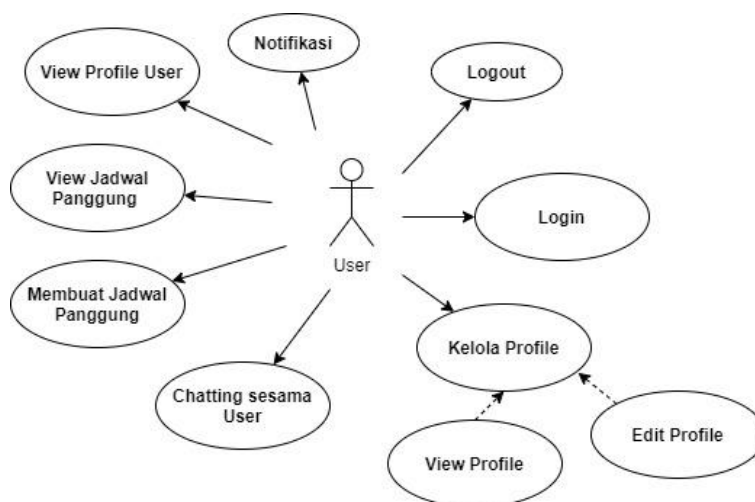
Gambar 1 Tahapan Penelitian

Tahapan awal penelitian adalah identifikasi masalah. Tahapan penulisan mengidentifikasi masalah yang sering terjadi pada kalangan musisi kecil bahwa mereka sangat sulit meramaikan pertunjukan mereka saat *Live Performance*. Karena kurangnya persebaran informasi yang merata yang biasanya hanya terjadi jika musisi tersebut belum memiliki nama yang besar.

Tahapan kedua dilakukan perancangan aplikasi mobile untuk menjawab permasalahan yang ada musisi kecil dalam aktivitas *live performance*-nya. Perancangan ini akan menggunakan metode pemodelan yang berorientasi objek yaitu UML. UML adalah Bahasa standar yang banyak digunakan untuk menentukan kebutuhan, menganalisis, dan desain, serta menjelaskan arsitektur pemrograman berorientasi objek di dunia permusikan. UML adalah pemodelan komputer dan Bahasa komunikasi visual yang menggunakan diagram dan dukungan teks serta penggunaan UML tidak hanya terbatas pada satu metode saja, tetapi sebagian besar digunakan dalam metodologi berorientasi objek [9].

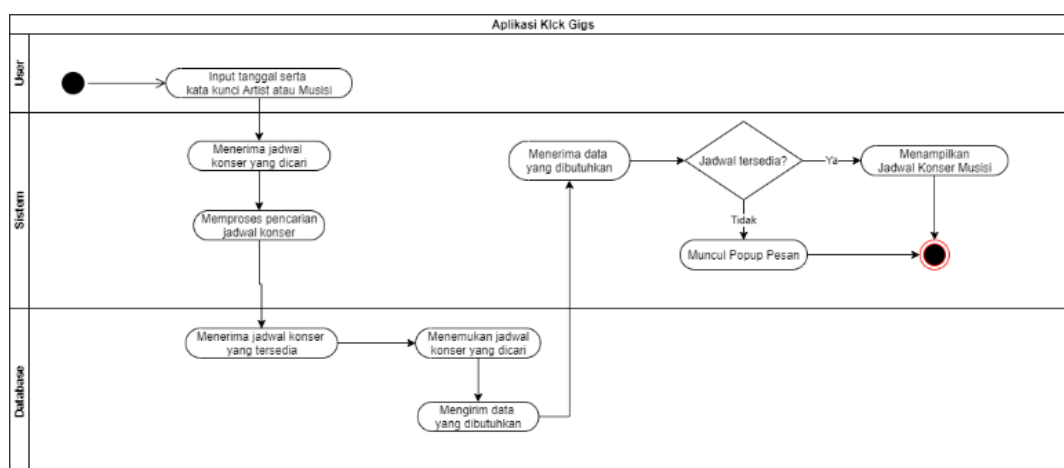
Pada tahap ketiga, dilakukan pembuatan aplikasi yang sudah dirancang pada tahap sebelumnya. Aplikasi ini dibangun dengan basis *mobile* dengan *framework Flutter 2.2*, yaitu sebuah *Framework* yang dikembangkan oleh perusahaan teknologi bernama *Google.inc* yang dapat dikembangkan serta dijalankan pada platform besar Android [6]. Bahasa pemrograman yang dipakai adalah *Dart 2.13* menggunakan basis data *Firestore*.

Use Case dideskripsikan secara tekstual dalam bentuk *use case scenario* untuk menjelaskan interaksi yang terjadi antara actor dengan sistem. Selanjutnya, *use case scenario* di ilustrasikan secara visual dalam bentuk *use case diagram* untuk menggambarkan konteks dari sistem yang dikembangkan[10]. *Use Case diagram* dibuat sebagai analisa awal membangun suatu aplikasi untuk menjelaskan fungsi secara sederhana dari sudut pandang *user*. Pada Gambar 2 menjelaskan, seorang *user* dapat membuat suatu jadwal *live performancenya* sendiri dengan mudah. Memberikan keterangan waktu, poster, nama Artis/Musisi dan tanggal. Jadi, setiap *user* akan memiliki hak untuk membuat jadwal *live performance* nya dengan mudah dan cepat. Jadwal *user* ini akan ditampung menjadi 1 tempat yakni di kolom *Explore*



Gambar 2 Use Case Diagram Sistem

Activity Diagram merupakan rancangan aliran kerja dan aktivitas dalam sebuah sistem yang akan dijalankan. *Activity Diagram* juga digunakan menampilkan proses model sistem. *Activity Diagram* adalah salah satu yang paling mudah pada UML diagram karena mereka menggunakan simbol-simbol yang mirip dengan notasi *flowchart* [11]. *Activity Diagram* ini menggambarkan rangkaian aktivitas dalam sistem yang berjalan pada sistem aplikasi Jadwal Konser *Kick Gigs*.



Gambar 3 Activity Diagram Sistem Aplikasi Mobile Kick Gigs

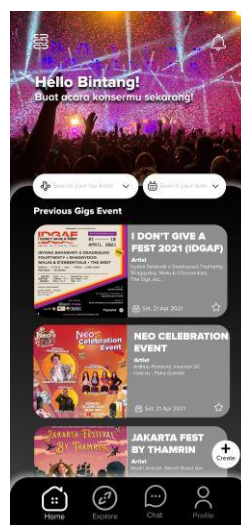
Pada Gambar 3 menunjukkan proses diagram alur dari aplikasi *mobile Kick Gigs*, pada diagram tersebut dijelaskan, pengguna dapat mencari Jadwal Konser favoritnya dengan kata kunci Artis/Musisi beserta tanggal konser itu berlangsung.

Tahap terakhir, aplikasi yang telah selesai dibangun dilakukan pengujian sistem untuk mengetahui apakah aplikasi berhasil berjalan sesuai dengan perancangan yang dilakukan. Pengujian sistem menggunakan metode *black box testing* yang merupakan salah satu teknik pengujian perangkat lunak. *Black box testing* digunakan untuk menentukan fungsionalitas dan output suatu sistem. Fokus utama dari pengujian *black box* adalah menyesuaikan standar program sebuah aplikasi apabila terdapat *bug* pada program aplikasi tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

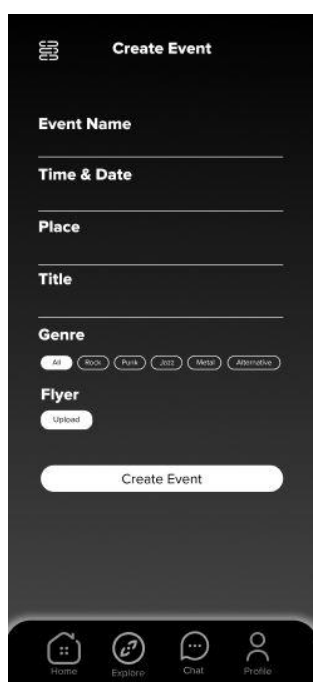


Gambar 4 Login



Gambar 5 Menu Utama

Pada tahap pengimplementasian sistem rancangan yang sudah dibuat, berikut beberapa tampilan aplikasi *mobile Kick Gigs* yang telah di bangun. Gambar 4 merupakan tampilan halaman *form login* melalui *Google*. Pada halaman *login* ini, *user* harus mengkoneksikan *email google* untuk dapat masuk ke dalam menu utama. Gambar 5 merupakan menu utama yang menampilkan jadwal *live performance* (konser) yang akan dicari *user*. Terdapat *search artist* dan *tanggal* penyelenggaraan *event* itu akan digelar. Menu utama juga menampilkan “*Previous Gigs Event*” yang artinya menampilkan *event* yang sebelumnya sudah selesai digelar.



Gambar 6 Create Event

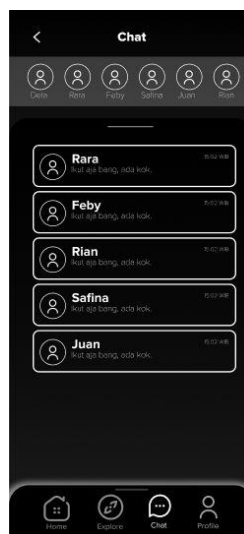


Gambar 7 Menu Utama Explore

Gambar 6 merupakan tampilan dari “*Create Event*” yakni membuat acara panggung. Fitur ini digunakan musisi untuk memberikan informasi jadwal panggungnya. Tersedia Nama *Event*, Tanggal, Tempat, dan Caption, Genre, serta *Upload* Gambar. Gambar 7 merupakan *Explore* dari aplikasi *Kick Gigs*. Disini pengguna sekaligus musisi dapat mengetahui jadwal *event* sesama musisi melalui kolom *explore* ini. Dalam halaman ini, *user* bisa melihat *explore* Aplikasi *Kick Gigs* dengan filter berdasarkan *genre* musik. *Explore* sebagai wadah seluruh data yang diinputkan pada *create event* dan fitur *search* Artis/Musisi dengan tanggal di menu *Homepage*.



Gambar 8 Menu Utama Profile



Gambar 9 Menu Utama Chat

Gambar 8 merupakan *Menu Utama Profile*. Dimenu ini *user/musisi* dapat melihat *postingan* yang diunggah oleh *user/musisi* lain, bahkan mereka juga dapat melihat event yang telah di favoritkan. Di kolom profil ini juga disediakan *button chat* untuk memudahkan pengguna dalam berkomunikasi jika ada informasi yang kurang jelas dari penyelenggara *event* melalui *user* yang telah memposting acaranya. Gambar 9 merupakan halaman *chat* dari aplikasi *Kick Gigs*. *Widget* atas adalah sebagai daftar kontak pengguna aplikasi *Kick Gigs*. Mereka dapat saling berinteraksi tanpa batasan.



Gambar 10 Notification

Gambar 10 merupakan Notifikasi. Notifikasi berisi informasi jadwal konser yang sebelumnya telah difavoritkan oleh pengguna. Notifikasi akan muncul saat 1 hari sebelum acara itu dimulai.

Kode Program 1 Add Event Pada Aplikasi Kick Gigs

```
addEvent(  
    {String picture,  
     String artist,  
     String description,  
     String genre,  
     String title}) {  
  
    Uuid uuid = Uuid();  
    String id = uuid.v4().toString();  
  
    firebase.addChat(id, {  
        "id": id,  
        "genre": genre,  
        "title": title,  
        "picture": picture,  
        "artist": artist,  
        "description": description,  
        "bookmark": false,  
        "created_at": FieldValue.serverTimestamp(),  
    });  
}
```

Pada Kode Program 1 merupakan kode untuk menjalankan fungsi *Add Event*. Setiap variable dapat memiliki nilai *null* {*String variable*}, sehingga *user* dapat memilih untuk tidak mengisi data sesuai *field* pada *form* yang nanti akan dijadikan informasi *event*. Lalu data yang telah dikirim ke *firestore* sesuai dengan data model yang tertera pada *function*. variable '*id*' didapat dari *generate ID* oleh *library package Uuid* untuk menentukan *ID* secara *dynamic* setiap kali fungsi *addEvent* dijalankan, *id* yang ter-generate digunakan untuk pada *firestore* yang menentukan pemanggilan data *query event*, *query data* pada *firestore* juga dapat menyimpan *link path* seperti pada data variable *String Picture* untuk memanggil data *path* pada *firebase storage* nantinya. Lalu data yang telah dikirim ke *firestore* sesuai dengan data model yang tertera pada *function*. Misalnya di *firestore* terdapat data *picture* : "*user/profile-picture/gambar.jpg*" dari *string* akan di *hit* ke *storage* yang telah tersedia *folder user* ke *folder profile-picture*, untuk diambil *link download* ke *gambar.jpg*.

Tahapan terakhir adalah pengujian sistem yang dilakukan menggunakan *black box testing*. Pengujian pada suatu aplikasi bertujuan untuk memeriksa apakah sebuah program telah berjalan dengan semestinya atau masih ada kesalahan yang harus diperbaiki agar program yang dibuat akan menjadi program yang memiliki kualitas yang baik [12]. *Software Testing* adalah elemen kritis dari jaminan kualitas perangkat lunak yang merepresentasikan

kajian pokok dari spesifikasi, desain, dan pengkodean. Peningkatan visibilitas (kemampuan perangkat lunak sebagai suatu elemen sistem dan "biaya" yang muncul akibat kegagalan perangkat lunak, dilakukannya perencanaan yang baik melalui pengujian yang teliti [13]. Hasil pengujian aplikasi *mobile Kick Gigs* yang dibuat dengan *black box testing* dapat dilihat Pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil *Black Box Testing*

Fungsi Yang Diuji	Kondisi	Output Yang Diharapkan	Output Yang Dihasilkan	Status
Login	Email dan password benar	Sistem menerima akses <i>login</i> lalu masuk ke halaman menu utama	Sistem menerima akses <i>login</i> lalu masuk ke halaman menu utama	Valid
	Email salah	Sistem menolak akses <i>login</i> lalu menampilkan pesan "Couldn't find your Google Account"	Sistem menolak akses <i>login</i> lalu menampilkan pesan "Couldn't find your Google Account"	Valid
	Email benar dan password salah	Sistem menolak akses <i>login</i> lalu menampilkan pesan "Wrong Password. Try again or click Forgot password to reset it"	Sistem menolak akses <i>login</i> lalu menampilkan pesan "Wrong Password. Try again or click Forgot password to reset it"	Valid
Icon Home	Klik icon Home pada Homepage.	Sistem menampilkan Homepage berisi kolom search Musisi, Tanggal dan Previous Gigs Event	Sistem berhasil menampilkan data yang telah diharapkan	Valid
Icon Explore	Klik icon Explore pada Homepage	Sistem menampilkan halaman explore yang berisi beranda profil musisi yang telah memposting jadwal panggungnya	Sistem berhasil menampilkan nama user, flyer event, judul, tanggal acara, Icon Favorit serta button See More	Valid
	Cek button See more	Sistem berhasil menampilkan Detail halaman Explore Detail	Sistem berhasil menampilkan Detail halaman explore detail	Valid
	Cek icon Favourite	Event yang dipilih berhasil di favoritkan dan masuk ke halaman Profil	Event yang dipilih berhasil di favoritkan dan masuk ke halaman Profil	Valid
Icon Chat	Klik Icon Chat pada menu Homepage	Sistem menampilkan halaman chat	Sistem berhasil menampilkan widget daftar kontak dan kolom chatting	Valid
Icon Notification	Cek button Notification	Sistem menampilkan Notification artist yang telah di favoritkan.	Sistem berhasil menampilkan Notification artist yang telah di favoritkan sebelumnya.	Valid
Ubah Data User	Form diisi dengan benar	Sukses tambah data dan menampilkan pesan "Data user berhasil diubah"	Sukses tambah data dan menampilkan pesan "Data user berhasil diubah"	Valid

	Input <i>username</i> yang sudah terdaftar di <i>database</i>	Gagal tambah data dan menampilkan pesan “Username sudah dipakai”	Gagal tambah data dan menampilkan pesan “Username sudah dipakai”	Valid
Hapus Data <i>User</i>	Data yang akan dihapus dipilih	Sistem menghapus data dan menampilkan pesan “ <i>User</i> berhasil dihapus”	Sistem menghapus data dan menampilkan pesan “ <i>User</i> berhasil dihapus”	Valid
Create Event	Cek Button Create Event	Sistem menambah data dan menampilkan pesan “Event created”	Sistem menambah data dan menampilkan pesan “Event created”	Valid
	Cek Field Event Name, Time Data, Place Title, Genre.	Field akan terisi sesuai dengan yang user inginkan	Field terisi sesuai dengan yang user inginkan	Valid
	Cek button Upload Foto Flyer	User berhasil menambahkan foto untuk keperluan informasi jadwal panggung	User mampu menambahkan foto untuk keperluan informasi jadwal panggung	Valid
Cari Jadwal Musisi	Data ditemukan	Sistem menampilkan Jadwal menurut Artist dan Tanggal yang dicari	Sistem berhasil menampilkan informasi jadwal panggung artis sesuai tanggal yang dicari	Valid
	Data tidak ditemukan	Muncul respon “Event Not found”	Muncul respon “Event Not found”	Valid
Icon Profile	Cek button chat	Sistem akan merespon mengarahkan ke halaman chat.	Sistem akan merespon mengarahkan ke halaman chat.	Valid
	Cek button Edit Profile	Sistem akan merespon dengan mengarahkan ke halaman Settings	Sistem berhasil merespon dengan mengarahkan user ke halaman Settings	Valid
	Cek button Favourite	Sistem akan menampilkan list favourite dari profile.	Sistem berhasil menampilkan list favorit profile	Valid
	Cek button Post	Sistem akan menampilkan list postingan dari profile pengguna.	Sistem berhasil menampilkan list postingan dari profil pengguna	Valid
Icon Menu pada Homepage	Cek button settings	Sistem akan merespon mengarahkan pada ke halaman Settings	Sistem berhasil merespon dengan mengarahkan user ke halaman settings.	Valid
	Cek button Contact Us	Sistem akan merespon, mengarahkan user ke halaman contact us.	Sistem berhasil merespon dengan mengarahkan user ke halaman contact us.	Valid

SIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan Aplikasi Jadwal Konser bernama Kick Gigs berbasis mobile yang dapat berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan yang dibangun menggunakan *framework flutter* dan basis data *Firestore*. Di dalam aplikasi jadwal konser ini, *user* sebagai musisi dapat melakukan pembuatan *event* dengan cepat dan mudah. Aplikasi *Mobile* ini diharapkan dapat membantu musisi kecil dalam pengembangan karir musiknya lebih baik lagi. Selain itu dapat membantu pengusaha cafe dan restoran untuk turut berdampingan bersama musisi dalam mengembangkan bisnis dan karya musik dengan pertunjukan *live performance* yang mengundang banyak pengunjung.

Saran dari penelitian ini yaitu dapat mengembangkan aplikasi ini dengan menambahkan fitur-fitur lain yang dapat terintegrasi dengan aplikasi *mobile* ini supaya dapat lebih lengkap, misalnya menambahkan fitur pemesanan tiket dengan pembayaran transfer lewat bank. Dengan adanya fitur tersebut diharapkan ekosistem musik di Indonesia semakin baik lagi.

REFERENSI

- A. Ramadhanti, M. Nursaif, and A. M. I. Taufik, "Motivasi Penggunaan Spotify Sebagai Media Penyebarluasan Karya Musik Musisi Indie Lokal," *Pros. Ind. Res. Work. Natl. Semin.*, vol. 10, no. 1, pp. 904–916, 2019.
- Nawasasi Parantopo Haryo Prakoso, "Perlindungan Konsumen Terhadap Pembatalan Konser Musik Oleh Pihak Promotor," p. 2014, 2014, [Online]. Available: <http://repository.unair.ac.id/13736/>.
- D. E. Vrenita and E. Sedyono, "Perancangan Aplikasi M-Market (Mobile Market) Berbahasa Jawa untuk Penjualan Smartphone (Studi Kasus : Kota Salatiga)," no. 672013148, 2017.
- T. A. S. Prasida, "Aplikasi Pengajuan Kredit Berbasis Android (Studi Kasus Bank Rakyat Indonesia Tondano).," 2012.
- N. Maulana, T. A. S. Prasida, and A. H. Lasso, "Aplikasi Untuk Panduan Wisata Kuliner dengan SAW pada Android Mobile (Studi Kasus : Kota Magelang)."
- I. PUJI SAPUTRA, "Rancang Bangun Aplikasi Siska (Sistem Informasi Karier) Berbasis Android," *J. Manaj. Inform.*, vol. 10, no. 2, pp. 21–28, 2020.
- F. Enggar Krisnada and R. Tanone, "Aplikasi Penjualan Tiket Kelas Pelatihan Berbasis Mobile menggunakan Flutter," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 5, no. 3, pp. 281–295, 2020, doi: 10.28932/jutisi.v5i3.1865.
- G. W. Sasmito, "Penerapan Metode Waterfall Pada Desain Sistem Informasi Geografis Industri Kabupaten Tegal," *J. Inform. Pengemb. IT*, vol. 2, no. 1, pp. 6–12, 2017.
- S. S. Vallery, Happy Novita, "UML Modeling and Black Box Testing Methods in the School Payment Information System," *J. Mantik*, vol. 3, no. January, pp. 31–38, 2019.

-
- T. A. Kurniawan, "Pemodelan Use Case (UML): Evaluasi Terhadap beberapa Kesalahan dalam Praktik," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 1, p. 77, 2018, doi: 10.25126/jtiik.201851610.
- Ovi Marzuki, "Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Surat Perintah Membayar Pada Perum Peruri Berbasis Web Dengan Metode Pendekatan OBJECT ORIENTED ANALYSIS AND DESIGN (OOAD)," vol. 1, no. 1, pp. 41–57, 2019.
- B. A. Priyaungga, D. B. Aji, M. Syahroni, N. T. S. Aji, and A. Saifudin, "Pengujian Black Box pada Aplikasi Perpustakaan Menggunakan Teknik Equivalence Partitions," *J. Teknol. Sist. Inf. dan Apl.*, vol. 3, no. 3, p. 150, 2020, doi: 10.32493/jtsi.v3i3.5343.
- G. W. Setiawan, "Pengujian Perangkat Lunak Menggunakan Metode Black Box Studi Kasus Exelsa Universitas Sanata Dharma," p. 286, 2011, [Online]. Available: https://repository.usd.ac.id/32377/2/055314010_Full.pdf.

Clustering K-Means Kinerja Assistant Sales Representative pada PT Pupuk Kujang Cikampek, Departemen Pemasaran dan Penjualan Ritel

*Adi Kurniawan¹⁾, Ultach Enri²⁾

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

Correspondence author: adi.kurniawan17035@student.unsika.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.37012/jtik.v7i2.546>

Abstrak

Perseroan Terbatas (PT) Pupuk Kujang merupakan salah satu anak perusahaan dari BUMN di Indonesia yaitu PT Pupuk Indonesia Holding Company PT Pupuk Kujang merupakan perusahaan besar yang bergerak di bidang produksi, perdagangan, pemberian jasa, angkutan, dan ekspedisi. PT Pupuk Kujang memiliki struktur organisasi yaitu Departemen Pemasaran dan Penjualan Ritel. *Assistant Sales Representative* (ASR) merupakan jabatan bagi seseorang yang bekerja di PT Pupuk Kujang Cikampek, Departemen Pemasaran dan Penjualan ritel. Seringkali beberapa ASR tidak mencapai target dalam melakukan kegiatan, hal ini dapat merugikan perusahaan dikarenakan tingkat kinerja dari para ASR terdapat kekurangan sehingga tugas pokok Departemen Pemasaran dan Penjualan Ritel tidak tercapai dengan baik. Pada penelitian ini akan dilakukan pengelompokan dengan 3 kluster yaitu produktif, menengah produktif dan kurang produktif dengan metode clustering teknik algoritma K-Means. Hasil dari penelitian ini didapatkan sebanyak 6 ASR masuk ke dalam kelompok kurang produktif, 22 ASR masuk kedalam kelompok menengah produktif dan 8 ASR masuk kedalam kelompok produktif dengan adanya penelitian ini dapat dilakukan evaluasi kinerja kepada kelompok yang kurang produktif sehingga pencapaian target kegiatan ASR pada PT Pupuk Kujang Cikampek, Departemen Pemasaran dan Penjualan Ritel menjadi lebih mudah dan efisien dalam mengatur strategi dalam mengevaluasi kinerja ASR.

Kata Kunci: Data Mining, K-Means, *Assistant Sales Representative*, Pupuk Kujang Cikampek

Abstrak

Limited Liability Company (PT) Pupuk Kujang is one of the subsidiaries of BUMN in Indonesia, namely PT Pupuk Indonesia Holding Company PT Pupuk Kujang is a large company engaged in production, trade, service provision, transportation, and expedition. PT Pupuk Kujang has an organizational structure, namely the Department of Marketing and Retail Sales. Assistant Sales Representative (ASR) is a position for someone who works at PT Pupuk Kujang Cikampek, Department of Marketing and Retail Sales. Often some ASRs do not reach the target in carrying out activities, this can be detrimental to the company because the level of performance of the ASRs is deficient so that the main tasks of the Marketing and Retail Sales Department are not well accomplished. This research will be grouped into 3 clusters, namely productive, medium productive and less productive with the K-Means algorithm clustering method. The results of this study found that 6 ASRs were included in the underproductive group, 22 ASRs were included in the productive middle group and 8 ASRs were included in the productive group. With this research, performance evaluation of the less productive groups could be carried out so that the achievement of ASR activities targets at PT Pupuk Kujang. Cikampek, the Department of Marketing and Retail Sales, it is easier and more efficient to set strategies in evaluating ASR performance.

Keyword: Data Mining, K-Means, *Assistant Sales Representative*, Pupuk Kujang Cikampek

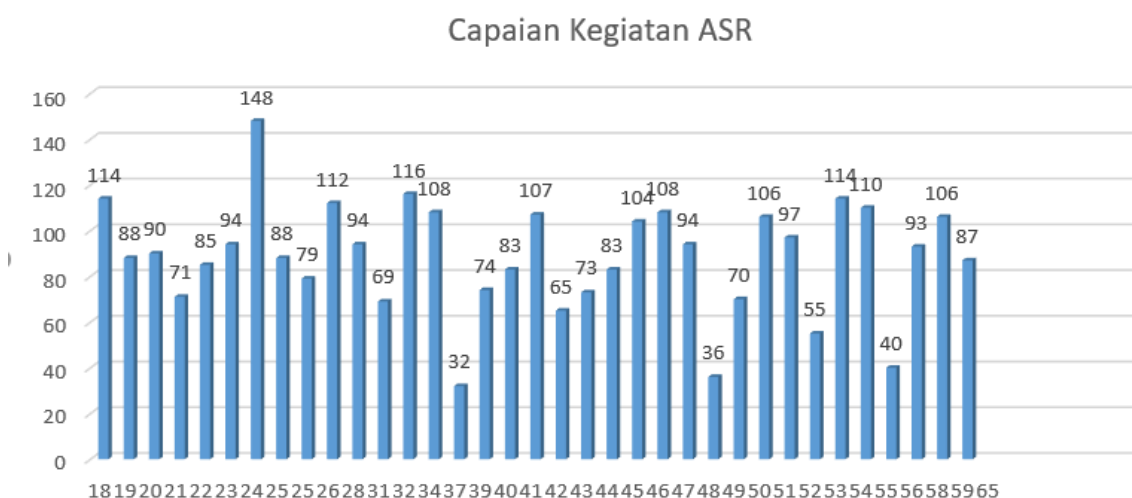
PENDAHULUAN

Perseroan Terbatas (PT) Pupuk Kujang merupakan salah satu anak perusahaan dari BUMN di Indonesia yaitu PT Pupuk Indonesia Holding Company PT Pupuk Kujang merupakan perusahaan besar yang bergerak di bidang produksi, perdagangan, pemberian jasa, angkutan, dan ekspedisi.

PT Pupuk Kujang memiliki struktur organisasi yaitu Departemen Pemasaran dan Penjualan Ritel. Departemen Pemasaran dan Penjualan Ritel memiliki tugas pokok yaitu merencanakan fungsi strategi, analisa, pemasaran, *market intelligence* dan penjualan seluruh produk retail Perusahaan. Tugas pokok tersebut tentunya dilakukan Departemen Pemasaran dan Penjualan Ritel khususnya *Assistant sales representative* untuk menyiapkan strategi serta memberikan pelayanan terbaik dalam menjual produk pupuk.

Assistant Sales Representative (ASR) merupakan jabatan bagi seseorang yang bekerja di PT Pupuk Kujang Cikampek, Departemen Pemasaran dan Penjualan ritel. Tugas pokok dari para ASR tersebut berjalan dengan seiringnya pekerjaan mereka dalam melakukan kegiatan, antara lain melakukan kunjungan petani, kunjungan dinas, kunjungan kios, kunjungan kantor, serta melakukan kegiatan *marketing activity*.

Masalah pada penelitian ini adalah seringkali beberapa ASR tidak mencapai target dalam melakukan kegiatan, hal ini dapat merugikan perusahaan dikarenakan tingkat kinerja dari para ASR terdapat kekurangan sehingga tugas pokok Departemen Pemasaran dan Penjualan Ritel tidak tercapai dengan baik, hal ini dibuktikan dengan adanya data pencapaian target di Februari 2021 seperti pada gambar 1.



Gambar 1 : Grafik Capaian Kegiatan ASR

Banyaknya kegiatan ASR di lapangan yang sudah ditetapkan oleh Departemen Pemansaran dan Penjualan Ritel yaitu minimal 110 kegiatan yang mencakup kegiatan kunjungan petani, kunjungan dinas, kunjungan kios, kunjungan kantor dan *marketing activity*. Pada gambar 1 terlihat sebanyak 30 ASR belum memenuhi capaian dalam melakukan kegiatan di lapangan. Grafik pada gambar 1 didapatkan dari data kegiatan ASR di bulan februari 2021.

Salah satu solusinya adalah dengan mencari pengetahuan menggunakan data mining, pengetahuan yang dihasilkan nantinya diperoleh dengan cara mengekstraksi data dan mengenali pola yang penting atau menarik dari data yang terdapat pada *database* (Vulandari, 2017). Penggunaan data mining pada penelitian ini adalah dengan cara mengelompokan (*clustering*) dimana metode *clustering* ini akan membagi data ke dalam grup-grup yang mempunyai suatu obyek dengan karakteristik yang sama sehingga masing masing grup memiliki sesuatu persamaan yang esensial (Bahauddin et al, 2021). Teknik yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu algoritma *K-Means* yang digunakan membagi-bagikan data ke dalam beberaa kelompok (grup atau cluster atau segmen) yang sesuai dengan yang diinginkan (Marpaung & Siahaan, 2021), dimana akan dilakukan pembagian kelompok ASR menjadi 3 kelompok yaitu produktif, menengah produktif dan kurang produktif. Pertimbangan kriteria diantaranya ID ASR, jumlah hari kegiatan, jumlah kegiatan dan jenis kelamin yang nantinya hasil dari pengelompokan ini akan dilakukan evaluasi dan dapat diberikan suatu pelatihan agar kedepannya menjadi lebih baik.

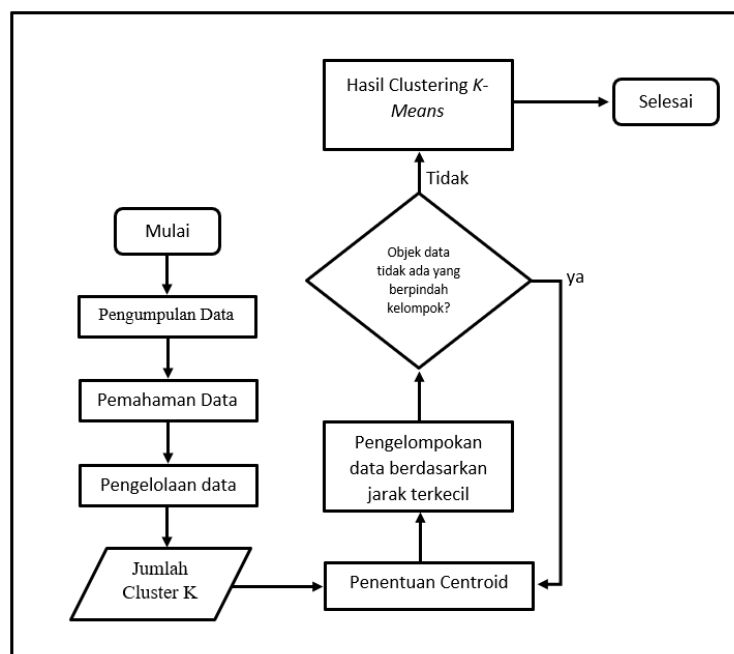
Penggunaan Algoritma *K-means* pada penelitian sebelumnya didapatkan 2 hingga 4 kelompok yang digunakan sebagai pertimbangan dalam membedakan antara pegawai honorer satu dengan yang lain dan mampu memberikan informasi kepada Dinas Perumahan dan Pertanahan Provinsi Bengkulu, yaitu siapa saja yang layak untuk diberikan kontrak baru dari hasil pengelompokan data penilaian kinerja pegawai honorer dengan menggunakan algoritma *K-Means* (Aliense et al, 2021). Penelitian sebelumnya juga dari data yang didapatkan mampu dihasilkan pengelompokan indikator budaya organisasi yang dikelompokan berdasarkan 3 kelompok yaitu *Constructive Cluster*, *Passive or Defensive Cluster* dan *Aggressive Cluster* (Oktifiani et al, 2019). Penelitian Sebelumnya juga dilakukan untuk menyeleksi karyawan yang berpotensi dikeluarkan dari perusahaan. Hasil yang didapatkan pada penelitian Metode *K-Means Clustering* mampu melakukan pengelompokan dan prediksi karyawan yang berpotensi di PHK ke dalam 2 kelompok, yaitu memiliki potensi PHK dan tidak memiliki potensi PHK (Purba et al, 2019).

Seperti pada penelitian sebelumnya, maka penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti adalah ” Clustering K-Means Untuk Evaluasi Kinerja Assistant Sales Representative pada PT Pupuk Kujang Cikampek, Departemen Pemasaran dan Penjualan Ritel.”. PT Pupuk Kujang Cikampek, Departemen Pemasaran dan Penjualan Ritel dapat menyelesaikan permasalahan target yang akan dicapai oleh para ASR menjadi lebih baik lagi kedepannya dengan bantuan data mining metode clustering algoritma *K-Means*.

METODE PELAKSANAAN

Penggunaan data mining dalam penelitian ini adalah data akan dilakukan proses ekstraksi dimana sebelumnya tidak diketahui, bersifat implisit, dan dianggap tidak berguna) yang selanjutnya akan didapatkan sebuah informasi atau pengetahuan atau pola yang berguna untuk pelaporan atau pemantauan, penelitian ini masuk kedalam strategi deskriptif yang berfokus pada peringkasan dan konversi data menjadi informasi yang bermakna (Suntoro, 2019).

Agar mudah dipahami tahapan penelitian ini dijabarkan menggunakan *flowchart*, yang selanjutnya akan dijadikan apnduan dalam proses penelitian ini. Berikut adalah *flowchart* penelitian seperti pada gambar 2.



Gambar 2 : *Flowchart* Penelitian

Pada gambar 2 penelitian dilakukan dengan Pengumpulan data, dimana pada penelitian ini data yang dipakai merupakan data kuantitatif dengan tipe data disket yang merupakan tipe data berupa angka dan juga bisa berbentuk kategoris beserta atribut atributnya memiliki nilai yang terbatas atau tak terhingga (Arhami & Nasir, 2020). Objek penelitian yang digunakan adalah data kegiatan ASR bulan maret 2021 yang diambil dari PT Pupuk Kujang Cikampek, Departemen Pemasaran dan Penjualan Ritel. Selanjutnya adalah tahapan pemahaman data, di tahapan ini data dengan atributnya dideskripsikan agar peneliti mengetahui penjelasan-penjelasan dari tiap tiap atribut. Selanjutnya adalah pengolahan data dimana data disiapkan agar mudah dan siap dalam proses data mining. Setelah data diolah selanjutnya data ditentukan nilai clusternya penentuan cluster ini berdasarkan penelitian yang akan dilakukan dan akan dibentuk beberapa kelompok, setelah peneliti menentukan nilai clusternya maka peneliti mencari nilai centroid. Nilai centroid ini diperoleh dengan cara ser random dan set initial centroid (Fitria et al, 2020), setelah didapatkan nilai centroid, jika nilai centroid masih berubah maka perlu dilakukan pemilihan titik centroid kembali secara acak dan jika tidak lagi berubah maka tahapan selanjutnya adalah mengelompokkan data berdasarkan jarak terkecil dari hasil penentuan nilai centroid. Selanjutnya data yang sudah menjadi beberapa cluster didapatkan hasil berupa evaluasi dari algoritma k-means yang selanjutnya dapat dijadikan suatu ilmu pengetahuan yang berguna bagi perusahaan.

Clustering merupakan salah satu metode pembelajaran tidak terawasi, data dan nilai-nilai yang ada belum mempunyai target atau mempunyai label kelasnya, sehingga perlu diprediksi ke dalam kelas mana nantinya suatu objek itu akan masuk berdasarkan kesamaan polanya atau kesamaan kelompoknya. Pada algoritma K-means ada beberapa langkah yang harus diselesaikan, yaitu (Hendramawan, 2020) :

1. Tentukan nilai k klaster sesuai dengan yang diinginkan.
2. Pilih titik centroid secara acak.
3. Mengelompokkan data sampai terbentuk K buah cluster dengan titik centroid dari setiap cluster

$$d(x,y) = \sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2$$

$d(x,y)$ adalah jarak antara x ke data y

x_i adalah data testing ke- i

y_i adalah data testing ke-1

4. Perbarui nilai titik centroid

$$\mu_k = \frac{1}{N_k} \sum_{i=1}^n x_i$$

μ_k adalah titik centroid dari cluster ke-K

N_k adalah banyaknya data pada cluster ke-k

x_i adalah data ke-i pada cluster ke-K

5. Mengulang langkah 2 sampai dengan 4 sampai nilai dari titik centroid tidak lagi berubah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data kegiatan ASR yang akan dilakukan proses data mining memiliki 4 atribut, yaitu ID ASR, Jumlah Hari Kegiatan, Jumlah Kegiatan, Jenis Kelamin. Penelitian ini akan dilakukan untuk mengevaluasi Kinerja Assistant Sales Representative pada PT Pupuk Kujang Cikampek, Departemen Pemasaran dan Penjualan Ritel dengan mengelompokkan menjadi 3 kelompok yaitu kelompok produktif, menengah produktif dan kurang produktif pada dataset kegiatan ASR seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Data Kegiatan ASR maret 2021

ID ASR	JUMLAH HARI KEGIATAN	JUMLAH KEGIATAN	JENIS KELAMIN
19	26	122	1
18	20	84	1
20	23	110	1
21	17	66	1
22	22	98	1
23	21	102	1
24	23	103	1
25	23	104	1
26	19	73	1
28	21	97	1

31	22	101	1
32	22	95	1
34	25	131	1
35	22	140	1
37	20	139	1
39	22	109	1
40	21	102	1
41	23	134	1
42	26	110	1
43	21	84	1
44	21	99	1
45	23	105	1
46	21	204	1
47	21	128	1
48	20	103	1
49	6	26	1
50	16	91	1
51	22	101	1
52	21	101	1
53	20	67	1
54	22	122	1
55	22	147	1
56	17	177	1
58	22	112	1
59	21	117	1
65	22	113	1

Parameter utama pada pengelompokan kinerja ASR ini berdasarkan pada dua atribut utama, yaitu atribut jumlah hari kegiatan dan hari kegiatan, lalu ditambah dengan 2

parameter tambahan yaitu atribut ID ASR, dan Jenis Kelamin. Pengelompokan data berdasarkan 4 atribut tersebut dijelaskan dalam tabel 2.

Tabel 2. Penjelasan detail Atribut

Nama Atribut	Penjelasan Atribut	Tipe data
ID ASR	Merupakan ID data atau kode identitas ASR (Assistant Sales Representative)	ID
Jumlah Hari Kegiatan	Merupakan banyaknya capaian kunjungan dalam waktu 1 bulan	Integer
Jumlah Kegiatan	Merupakan banyaknya jenis kunjungan yang dilakukan selama 1 bulan	Integer
Jenis Kelamin	Merupakan identitas ASR, 1 (Pria) 2 (Wanita)	Integer

Selanjutnya dari dataset kegiatan ASR pada tabel 1 akan di bagi menjadi 3 kelompok/cluster sehingga nilai K pada perhitungan ini sebesar 3.

Titik Centroid

Titik Centroid yang didapatkan pada penelitian ini terbentuk dari 3 klaster dengan masing masing nilai pada tiap atribut seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Titik tengah dari 3 Cluster

Atribut	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
Jumlah Hari Kegiatan	17.157	21.909	21.375
Jumlah Kegiatan	66.667	105.318	150
Jenis Kelamin	1	1	1

Setelah didapatkan nilai titik centroid yang tidak berubah-ubah, langkah selanjutnya adalah mengklaster atau mengelompokan data berdasarkan tiga kelompok, yaitu kelompok produktif, kelompok menengah produktif, dan kelompok kurang produktif dengan hasil seperti pada tabel 4.

Tabel 4. Cluster yang terbentuk

No	ID ASR	Cluster	Jenis Cluster	Jumlah Harian Kegiatan	Jumlah Kegiatan	Jenis Kelamin
1	19	cluster 2	MENENGAH PRODUKTIF	26	122	1
2	18	cluster 1	KURANG PRODUKTIF	20	84	1
3	20	cluster 2	MENENGAH PRODUKTIF	23	110	1
4	21	cluster 1	KURANG PRODUKTIF	17	66	1
5	22	cluster 2	MENENGAH PRODUKTIF	22	98	1
6	23	cluster 2	MENENGAH PRODUKTIF	21	102	1

7	24	cluster 2	MENENGAH PRODUKTIF	23	103	1
8	25	cluster 2	MENENGAH PRODUKTIF	23	104	1
9	26	cluster 1	KURANG PRODUKTIF	19	73	1
10	28	cluster 2	MENENGAH PRODUKTIF	21	97	1
11	31	cluster 2	MENENGAH PRODUKTIF	22	101	1
12	32	cluster 2	MENENGAH PRODUKTIF	22	95	1
13	34	cluster 3	PRODUKTIF	25	131	1
14	35	cluster 3	PRODUKTIF	22	140	1
15	37	cluster 3	PRODUKTIF	20	139	1
16	39	cluster 2	MENENGAH PRODUKTIF	22	109	1
17	40	cluster 2	MENENGAH PRODUKTIF	21	102	1
18	41	cluster 3	PRODUKTIF	23	134	1
19	42	cluster 2	MENENGAH PRODUKTIF	26	110	1
20	43	cluster 1	KURANG PRODUKTIF	21	84	1
21	44	cluster 2	MENENGAH PRODUKTIF	21	99	1
22	45	cluster 2	MENENGAH PRODUKTIF	23	105	1
23	46	cluster 3	PRODUKTIF	21	204	1
24	47	cluster 3	PRODUKTIF	21	128	1
25	48	cluster 2	MENENGAH PRODUKTIF	20	103	1
26	49	cluster 1	KURANG PRODUKTIF	6	26	1
27	50	cluster 2	MENENGAH PRODUKTIF	16	91	1
28	51	cluster 2	MENENGAH PRODUKTIF	22	101	1
29	52	cluster 2	MENENGAH PRODUKTIF	21	101	1
30	53	cluster 1	KURANG PRODUKTIF	20	67	1
31	54	cluster 2	MENENGAH PRODUKTIF	22	122	1
32	55	cluster 3	PRODUKTIF	22	147	1
33	56	cluster 3	PRODUKTIF	17	177	1
34	58	cluster 2	MENENGAH PRODUKTIF	22	112	1
35	59	cluster 2	MENENGAH PRODUKTIF	21	117	1
36	65	cluster 2	MENENGAH PRODUKTIF	22	113	1

Pada tabel 4 didapatkan sebanyak 6 ASR masuk kedalam kelompok klaster 1 yaitu kelompok kurang produktif, lalu sebanyak 22 ASR masuk kedalam kelompok klaster 2 yaitu kelompok menengah produktif dan selanjutnya sebanyak 8 ASR masuk kedalam kelompok klaster 3 yaitu kelompok produktif.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, maka dapat diambil sebuah kesimpulan berupa informasi dan pengetahuan. Didapatkan nilai centroid pada cluster ke-1 memiliki nilai paling kecil untuk semua atribut utama (Jumlah Hari Kegiatan = 17.157, Jumlah Kegiatan = 66.667) dibandingkan dengan cluster ke-2 dan ke-3. Cluster ke-1 yaitu kelompok kurang produktif yang selanjutnya para ASR yang masuk kedalam kelompok ini sebanyak 6 ASR dapat dilakukan evaluasi dan dilakukan pelatihan agar kedepannya PT Pupuk Kujang

Cikampek, Departemen Pemasaran dan Penjualan Ritel dapat menyelesaikan permasalahan target yang akan dicapai oleh para ASR menjadi lebih baik.

Hasil analisa capaian evaluasi target ASR dengan bantuan data mining menggunakan metode clustering teknik algoritma K-Means dapat membantu dalam pemberian informasi dan pengetahuan yang sebelumnya belum terbentuk dengan adanya hasil analisa pada penelitian ini PT Pupuk Kujang Cikampek, Departemen Pemasaran dan Penjualan Ritel menjadi lebih mudah dan efisien dalam mengatur strategi dalam mengevaluasi kinerja ASR.

REFERENSI

Alinse, R. T., Sari, V. N., & Sallaby, A. F. (2021). MENENTUKAN POLA PEGAWAI HONORER DI DINAS PERUMAHAN KAWASAN PEMUKIMAN DAN PERTANAHAN DALAM PENERAPAN METODE K-MEANS. *JURNAL MEDIA INFOTAMA*, 17(1).

Oktiani, N., Utami, C. P., & Yuliantari, K. (2019). Pendekatan Clustering Budaya Organisasi dalam Upaya Peningkatan Kinerja Karyawan. *JKBM (JURNAL KONSEP BISNIS DAN MANAJEMEN)*, 6(1), 33-44.)

Purba, W., & Siawin, W. (2019). Implementasi Data Mining Untuk Pengelompokan Dan Prediksi Karyawan Yang Berpotensi Phk Dengan Algoritma K-Means Clustering. *Jurnal Sistem Informasi dan Ilmu Komputer Prima (JUSIKOM PRIMA)*, 2(2), 85-90.).

Suntoro, J. (2019). *Data Mining: Algoritma dan Implementasi dengan Pemrograman PHP*. Elex Media Komputindo.

Arhami, M., Kom, M., & Muhammad Nasir, S. T. (2020). *Data Mining-Algoritma dan Implementasi*. Penerbit Andi.

Vulandari, R. T. (2017). *Data Mining: Teori dan Aplikasi Rapidminer*.

Bahauddin, A., Fatmawati, A., & Sari, F. P. (2021). Analisis Clustering Provinsi di Indonesia Berdasarkan Tingkat Kemiskinan Menggunakan Algoritma K-Means. *Jurnal Manajemen Informatika Dan Sistem Informasi*, 4(1), 1-8.

HENDRAWAN, A. Y. (2020). PENINGKATAN KINERJA ALGORITMA K MEANS DENGAN MENGGUNAKAN PARTICLE SWARM OPTIMIZATION DALAM PENGELOMPOKAN DATA PENYEDIAAN AKSES. *Electro Luceat*, 6(2), 213-227.

Marpaung, P., & Siahaan, R. F. (2021). Penerapan Algoritma K-Means Clustering Untuk Pemetaan Kepadatan Penduduk Berdasarkan Jumlah Penduduk Kota Medan. J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika), 5(1), 503-521.

Fitria, L., Amir, F., & Bahri, R. (2020). SMART TRASH MENGGUNAKAN METODE CLUSTERING DENGAN PENDEKATAN CENTROID LINKAGE. Jurnal Teknologi, 12(2), 159-166.

Indikasi Bentuk Perilaku Penyimpangan Seksual Menggunakan K-Nearest Neighbor Berbasis Web

Salmaa Felia Mentari ^{1)*}, Asep Budiman Kusdinar²⁾, George Pri Hartawan ³⁾

^{1) 2) 3)} Teknik Informatika, Universitas Muhammdiyah Sukabumi

Correspondence Author: salmaaflm13@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.37012/jtik.v7i2.624>

Abstrak

Dalam ilmu psikologi, terdapat salah satu bentuk perilaku penyimpangan dimana hal tersebut memerlukan sekali suatu konsultasi agar mendapatkan hasil diagnosa yang tepat. Akan tetapi, dalam hal ini melakukan suatu konsultasi mengenai bentuk perilaku penyimpangan seksual merupakan hal yang sangat sulit dilakukan dikarenakan para pelaku penyimpangan itu sendiri enggan melakukannya secara langsung karena rasa malu dan takut akan stigma dari masyarakat. Oleh karena itu, pada masalah ini diperlukan suatu langkah konsultasi yang dapat dilakukan secara *online* atau tanpa bertemu secara langsung dengan ahlinya yaitu dengan menerapkan ilmu sistem pakar dengan memanfaatkan teknologi *website* wadah informasinya. Dalam pengolahannya sendiri, agar mempermudah pakar dalam mendiagnosa bentuk perilaku penyimpangan seksual, maka diterapkan algoritma K-Nearest Neighbor yang dapat mengindikasi bentuk perilaku penyimpangan berdasarkan gejala yang dialami oleh setiap pelaku penyimpangan itu sendiri. Algoritma K-Nearest Neighbor sendiri merupakan suatu metode dalam mengklasifikasikan data berdasarkan tingkat kemiripannya. Pada kasus ini, tingkat kemiripan yang dimiliki antara kasus baru dengan kasus lama yaitu bernilai 0,75 atau 75% dengan tingkat gejala berat dan tingkat akurasi sebesar 0,67 atau 67%.

Kata kunci: Algoritma K-Nearest Neighbor, Bentuk Perilaku Penyimpangan Seksual, Website

Abstract

In psychology, there is one form of deviant behavior where it requires a consultation in order to get the right diagnosis. However, in this case conducting a consultation regarding the form of sexual deviant behavior is very difficult to do because the perpetrators of the deviance themselves are reluctant to do it directly because of shame and fear of stigma from the community. Therefore, on this issue we need a consultation step that can be done online or without meeting directly with the experts, namely by applying expert system knowledge by utilizing website technology for information containers. In the processing itself, in order to make it easier for experts to diagnose forms of sexual deviant behavior, the k-nearest neighbor algorithm is applied which can indicate the form of deviant behavior based on the symptoms experienced by each perpetrator of the deviation itself. The k-nearest neighbor algorithm itself is a method of classifying data based on the level of similarity. In this case, the level of similarity between new cases and old cases is 0.75 or 75% with a severe level of symptoms and an accuracy rate of 0.67 or 67%.

Keyword: K-Nearest Neighbor Algorithm, Forms and Symptoms of Sexual Deviation, Website

PENDAHULUAN

Di era digital saat ini, perkembangan teknologi dan informasi yang kian menunjukkan kemajuannya menyebabkan berbagai macam perubahan-perubahan yang signifikan

dikalangan masyarakat sehingga berdampak pada pola hidup dan pemikiran masyarakat akan ilmu pengetahuan yang dimilikinya (Astuti et al., 2014), termasuk kepada bergesernya pola kehidupan seks yang konvensional akibat dari adanya globalisasi yang bernilai negative dimata masyarakat sehingga disebut dengan perilaku penyimpangan seksual.

Perilaku penyimpangan seksual adalah bentuk dari kelainan seksual yang bisa di miliki seseorang dan dapat menyebabkan gangguan terhadap pola interaksi seksual yang tidak umum. Perilaku penyimpangan seksual dapat mempengaruhi identitas seseorang yang mampu menimbulkan segala permasalahan baik pada diri sendiri maupun lingkungan sekitar. Permasalahan yang di hadapi menyebabkan problematika sosial karena bertolak belakang dengan nilai serta norma yang berlaku di kalangan masyarakat pada umumnya (Abidin, 2018). Hal tersebut menyebabkan pelaku penyimpangan seksual menyembunyikan identitasnya karena merasa penyakitnya menimbulkan rasa malu serta terkecilkan dalam berinteraksi dengan lingkungan masyarakat sekitar (Ishak, & Torro, 2016). Minimnya pengetahuan masyarakat mengenai perilaku penyimpangan seksual menjadi suatu tolak ukur untuk melihat buruknya penanganan dini sebagai meminimalisir bentuk perilaku penyimpangan seksual (Ratnasari & Alias, 2016). Akibatnya pelaku penyimpangan seksual mengalami kehilangan kontrol dalam melakukan penanganan dini sehingga menyebabkan menjadi tidak terkendali. Lebih buruknya pelaku penyimpangan seksual tidak menyadari dirinya sendiri mengalami penyimpangan apa tidak akan kelainannya. Penyebabnya, di masyarakat indonesia sendiri masih tabu dalam hal membicarakan langsung kepada ahli psikologi mengenai seksualitas. Padahal hal tersebut merupakan edukasi seksual yang penting untuk diketahui masyarakat bahkan sejak dini. Dari pandangan masyarakat yang memiliki pemikiran minim terhadap penyimpangan seksual menjadi semakin maraknya bentuk penyimpangan seksual hingga berkembang, salah satunya yaitu homoseksual. Homoseksual merupakan suatu bentuk perilaku penyimpangan seksual dimana seseorang tersebut memiliki ketertarikan hubungan kepada sesama jenis baik antar laki-laki maupun antar wanita (Musliamin, 2017).

Permasalahan ini akan semakin kompleks apabila pengendalian dini tidak tertangani dengan baik, dan tidak ada wadah untuk sedikit membantu menanganinya, baik dari pelaku penyimpangan itu sendiri maupun dari masyarakat sekitarnya. Proses pengendalian itu memerlukan ahli untuk dapat berkonsultasi langsung agar tidak hanya menyimpulkan oleh diri sendiri atau asumsi diri saja (Ratnasari & Alias, 2016). Menurut KBBI konsultasi merupakan bentuk upaya dalam memecahkan suatu permasalahan yang sedang terjadi dan dapat saling memberikan informasi agar tercapainya solusi terbaik. Jika dilihat dari bahasa

medisnya, konsultasi merupakan upaya untuk berkomunikasi antara pasien dengan ahli dibidangnya agar menemukan solusi dari permasalahan yang dialami oleh pasien tersebut. Namun yang menjadi masalah ini bentuk dari konsultasi seseorang kepada ahlinya yang merupakan hal sulit yang dilakukan oleh pelaku penyimpangan seksual karena penderita merasa kurang berani dan malu akan kelainan yang sedang ia hadapi. Oleh karena itu ada suatu cara dengan memanfaatkan kemajuan teknologi bukanlah hal yang mustahil untuk melakukan konsultasi secara daring atau adanya perantara diantara pasien dan konsultan. Sehingga memiliki kemudahan penggunaannya serta kenyamanan saat melakukan konsultasi, karena tidak secara langsung bertatap muka.

Maka permasalahan tersebut dapat ditangani oleh penerapan ilmu sistem pakar. Sistem pakar adalah sebuah bagian dari kecerdasan buatan, dimana terdiri dari suatu bagian program komputer yang berisi pengetahuan seorang pakar manusia yang dapat melakukan konsultasi (Asmin et al., 2018). Pakar disini ialah seorang ahli di bidang tertentu yang mampu membuat sebuah keputusan dengan ilmu pengetahuan yang dimilikinya (Nasution et al., 2017). Pada saat proses konsultasi, hal utama yang dilakukan seorang pakar ialah mereka mampu mengindikasikan bentuk dari penyimpangan seksual yang dimiliki pasien. Agar memudahkan proses indikasi tersebut, diperlukannya suatu sistem yang mampu mengelompokkan bentuk bentuk dari perilaku penyimpangan seksual. Cara pengelompokannya dapat dilakukan dengan penerapan algoritma *k-nearest neighbor*, yang merupakan suatu proses pendekatan dalam memecahkan sebuah kasus yang pernah ada sebelumnya (S.A, Adriana., 2007).

Menurut Oktaviasari, Fransisca dan Joko Purwasi algoritma *k-nearest neighbor* (K-NN) merupakan sebuah algoritma yang digunakan dalam melakukan klasifikasi atau pengelompokan terhadap suatu subjek berdasarkan data pembelajaran yang memiliki jarak terdekat dengan objek itu sendiri (Ilyas, 2017). Pada prosesnya penerapan pembelajarannya menggunakan sebuah analogi atau disebut juga *learning by analogy* (Mariana et al., 2015). Dimana pada prosesnya bertujuan untuk mencari kemiripan (*similarity*) dengan setiap objek yang diamati (S.A, Adriana., 2007). Hal ini adalah tahapan dalam melakukan pencocokkan sebuah kasus, dengan mengacu kepada kasus yang telah ada pada basis penyimpanan data dengan kasus baru yang akan diujikan. Sehingga pada akhirnya hasil dari perhitungan tersebut menggunakan algoritma *k-nearest neighbor* dengan di kombinasikan pada suatu ilmu pakar yang mampu mendiagnosa suatu jenis penyakit secara tepat akurat.

Ditulis oleh Samsudin dan Ilyas dalam jurnal yang berjudul “Penerapan Algoritma *Nearest Neighbor* Retrieval Untuk Mendiagnosa Penyakit Hepatitis” tahun 2017, menjelaskan

mengenai sistem pakar yang mampu mengetahui jenis penyakit hepatitis yang diderita dengan pendekatan analisis CBR atau *case based reasoning* dengan metode perhitungannya menggunakan algoritma *k-nearest neighbor* untuk mencari nilai kemiripan antara kasus lama dengan kasus baru. Dengan nilai kemiripan paling tinggi yaitu sebesar 0,55 (kritis)(Ilyas, 2017).

Novita Mariana, Rara Sriartati Redjeki, dan Jeffri Alfa Razaq dalam jurnal yang berjudul “Penerapan Algoritma K-NN (*nearest neighbor*) Untuk Deteksi Penyakit Kanker Serviks” tahun 2015, menjelaskan tentang sistem pakar yang dapat mendeteksi penyakit kanker serviks berdasarkan jenis tingkat stadium dengan menggunakan algoritma *k-nearest neighbor*, dimana dalam penelitian tersebut terdapat basis pengetahuan untuk 9 nama penyakit dan 28 gejala penyakit kanker serviks. Dalam pengujiannya, diambil 2 jenis stadium yaitu 0 dan IA untuk dibandingkan dengan kasus baru, dan didapat hasil perhitungan kemiripan sebesar 72,22% jenis stadium 0 dan 84,21% paling tinggi pada jenis stadium IA sehingga solusi yang diberikan untuk kasus baru tersebut berdasarkan kepada nilai kemiripan yang paling tinggi yaitu jenis stadium IA(Mariana et al., 2015).

Tursina, Hafiz Muhardi, dan Dian Aulia Sari dalam jurnal yang berjudul “Diagnosis Tahapan Penggunaan Narkoba Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor” tahun 2020, menerangkan mengenai proses penalaran CBR yang digunakan untuk mendiagnosa tahapan penggunaan narkoba, dalam tahapan CBR terdapat proses *retrieve*, dimana tahapan tersebut merupakan proses perhitungan *similarity* kasus dengan menggunakan algoritma *k-nearest neighbor*. Dari hasil pengujian dengan metode algoritma *k-nearest* tersebut didapatkan hasil pada $k=7$ dengan tingkat akurasi sebesar 98,333%(Tursina et al., 2020).

Berdasarkan uraian permasalahan yang telah dijabarkan, penulis akan menyusun sebuah penelitian yang berjudul “Indikasi Bentuk Perilaku Penyimpangan Seksual Menggunakan K-Nearest Neighbor Berbasis Web”, dengan berfokus pada pengindikasian kemungkinan yang terjadi dalam bentuk perilaku penyimpangan seksual berdasarkan kasus yang pernah ada sebelumnya dengan mengaitkan dari gejala-gejala yang dialami. Hal tersebut dapat membantu seorang pakar dalam proses mengindikasi bentuk perilaku penyimpangan seksual secara tepat dan mudah melalui sistem konsultasi daring.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam proses penelitian mengenai indikasi bentuk perilaku penyimpangan seksual menggunakan metode kuantitatif. Dimana teknik

pengumpulan data yang dilakukan melalui proses wawancara dengan 2 ahli psikologi di Kota Sukabumi dan melalui kepustakaan yaitu dengan mengkaji informasi melalui jurnal dan buku. Pada penerapan sistemnya digunakan algoritma *k-nearest neighbor* yaitu suatu metode pengelompokkan data berdasarkan tingkat kemiripan antara kasus baru dengan kasus lama yang sudah ada dalam data penyimpanan (Salamun, 2018). Melalui teknik pencocokkan kasus berdasarkan bobot yang telah diberikan, nilai *similarity* bernilai antara 0 hingga 1. Dimana nilai 0 diberikan jika kasus tidak memiliki kemiripan sedangkan 1 sebaliknya (Norfriansyah & Nurcahyono, 2015). Dalam penyelesaian terdapat 3 persamaan yang sering digunakan dalam menghitung nilai kemiripan antara data uji dan data latih, diantaranya: persamaan dengan atribut yang bertipe numerik atau lebih dikenal dengan rumus Euclidean distance, atribut yang bertipe simbolik, dan yang terakhir yaitu atribut yang bertipe kasus (Permana & Makmun, 2020). Dan pada penelitian ini menggunakan persamaan nearest neighbor atributnya bertipe kasus. Adapun rumus dari algoritma *k-nearest neighbor* ialah sebagai berikut (Fatoni & Noviandha, 2018):

$$\text{Similarity}(T, S) = \sum_{i=1}^n \frac{f(T_i, S_i) * w_i}{w_i} \text{ (Fatoni \& Noviandha, 2018)}$$

Dimana:

T : kasus baru

S : kasus lama (data penyimpanan)

n : jumlah atribut dalam setiap kasus

i : atribut 1 s/d n

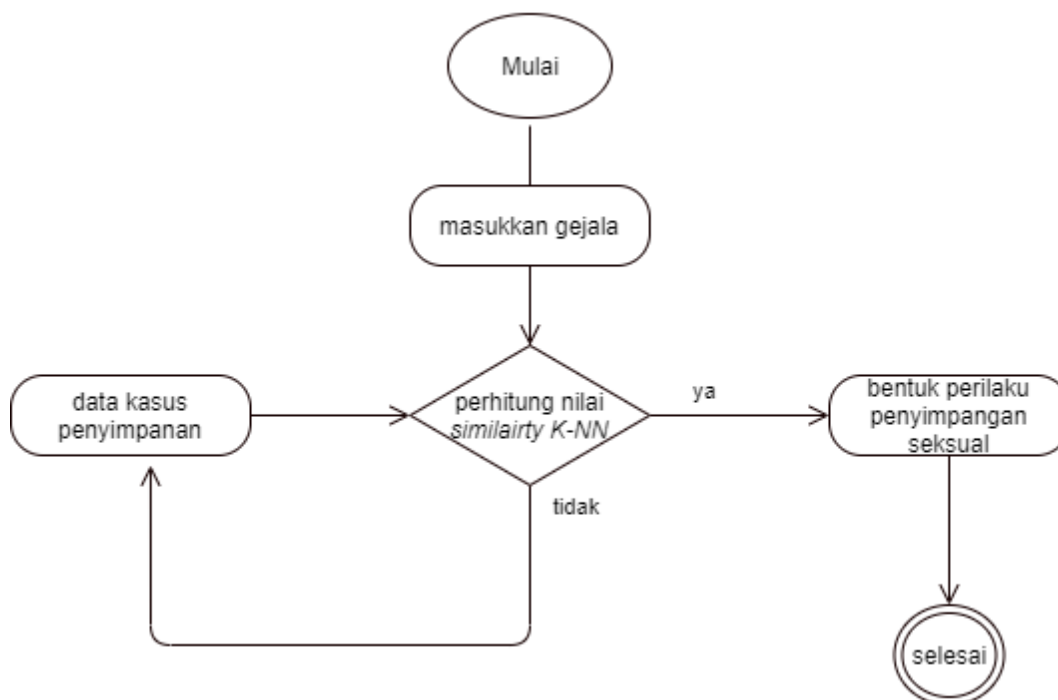
f : fungsi *similarity* atribut i antara kasus baru dengan kasus lama

w : bobot yang diberikan pada atribut ke-i

Adapun tahapan dalam proses penyelesaian dengan menggunakan persamaan algoritma *k-nearest neighbor* ini ialah sebagai berikut (Prasetyo, 2012):

1. Menentukan parameter k. dalam penelitian ini parameter k merupakan data penyimpanan kasus yang memuat mengenai gejala serta bobot yang telah diperoleh.
2. Melakukan pencocokan kasus berdasarkan nilai frekuensi pada setiap atribut gejala, dimana pada kasus ini bernilai 1 jika kasus memiliki kemiripan dan 0 jika kasus tidak memiliki kemiripan.
3. Menghitung nilai kemiripan dengan menggunakan persamaan *nearest neighbor*.
4. Mengurutkan hasil perhitungan yang diperoleh dari yang tertinggi hingga terendah
5. Mengklasifikasikan data uji ke dalam data latih yang sudah ada dalam data penyimpanan berdasarkan nilai kemiripan yang paling tinggi.

Adapun alur dalam proses indikasi menggunakan algoritma *k-nearest neighbor* pada penelitian ini ialah sebagai berikut:



Gambar 1 Tahapan Penyelesaian Algoritma KNN

Data yang dihimpun dalam data kasus penyimpanan didapatkan berdasarkan hasil pengumpulan data dengan teknik pengumpulan data yakni studi literature dan wawancara bersama 2 ahli psikologi ialah sebagai berikut:

Tabel 1 Data kasus lama

No	Bentuk penyimpangan seksual	Gejala penyimpangan seksual	Bobot
1	Homoseksual	Memiliki fantasi (pikiran) seks dengan jenis kelamin yang sama yang cenderung berulang	3
		Merasa tertarik secara seksual kepada sesama jenis yang cenderung berulang	3
		Lebih senang bergaul dan berada dilingkungan yang memiliki jenis kelamin yang sama	1
		Tidak nyaman dengan lawan jenis	1
		Mulai mencari tahu tentang segala sesuatu yang berkaitan dengan perilaku sesama jenis	3
		Memiliki hasrat seksual yang kuat untuk berhubungan dengan sesama jenis	5

Tabel 3.2 Data kasus baru

No	Kasus baru	Gejala penyimpangan seksual
1	Pasien X	Memiliki ketertarikan kepada sesama jenis yang cenderung berulang
		Memiliki hasrat seksual yang kuat untuk berhubungan dengan sesama jenis yang cenderung berulang
		Tidak nyaman dengan lawan jenis
		Sering berfantasi dengan jenis kelamin yang sama

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dengan penerapan algoritma k-nearest neighbor untuk mengindikasikan bentuk dari perilaku penyimpangan seksual dapat diimplementasikan pada sebuah website. Penggunaan website tersebut dimaksudkan agar dapat melakukan konsultasi online terkait gejala yang dialami oleh pasien kepada ahli sebagai pakar, pakar tersebut mampu mengindikasikan apakah pasien tersebut termasuk kedalam bentuk perilaku penyimpangan seksual yaitu homoseksual atau tidak, jika terindikasi berapa tingkat kemiripan yang dimiliki berdasarkan tingkat gejalanya. Adapun dalam pengujiannya terdapat 6 data latih berupa gejala dari bentuk perilaku penyimpangan seksual yaitu homoseksual serta bobot yang telah diberikan pada masing-masing gejala yang telah tersimpan dalam data penyimpanan kasus lama dan 4 data uji berupa gejala yang dialami oleh pasien 1 yang disebut dengan kasus baru.

Pada halaman *website* konsultasi, sebelum melakukan proses perhitungan dengan menggunakan algoritma *k-nearest neighbor* yaitu memasukkan gejala yang dialami oleh pasien dengan mengisi pertanyaan yang telah disediakan pada halaman *website* di *form* konsultasi.

The screenshot displays a web application interface for patient consultation. On the left, a dark sidebar contains three menu items: 'Data diri', 'Konsultasi' (which is selected), and 'Hasil Konsultasi'. The main content area is titled 'Halaman Pasien' and 'Konsultasi'. It features a list of six questions related to sexual behavior, each followed by 'Ya' and 'Tidak' radio buttons. The questions are: 1. Apakah anda memiliki fantasi (pikiran) seks dengan jenis kelamin yang sama yang cenderung berulang? 2. Apakah anda merasa tertarik secara seksual kepada sesama jenis yang cenderung berulang? 3. Apakah anda lebih senang bergaul dan berada dilingkungan yang memiliki jenis kelamin yang sama? 4. Apakah anda selalu merasa tidak nyaman dengan lawan jenis? 5. Apakah anda mulai mencari tahu segala sesuatu yang berkaitan dengan perilaku sesama jenis? 6. Apakah anda memiliki hasrat seksual yang kuat untuk berhubungan seks dengan sesama jenis? At the bottom of the form are two buttons: 'Simpan' (Save) and 'Batal' (Cancel). A Windows watermark is visible in the bottom right corner.

Gambar 2 Form Konsultasi

Setelah memasukkan gejala yang dialami dengan mengisi setiap pertanyaan yang tersedia. Selanjutnya ketika menekan tombol simpan, maka akan dilakukan proses perhitungan kemiripan *k-nearest neighbor* oleh sistem dan hasil konsultasi pun akan muncul pada *form* konsultasi.

Nama	Pasien 1
Bentuk Perilaku Penyimpangan Seksual	Homoseksual
Hasil Konsultasi	Dari hasil diagnosa, gejala yang anda sertakan memiliki kemiripan dengan kasus sebelumnya sebesar 0,75 atau 75%, sehingga anda diprediksi terindikasi ke dalam bentuk penyimpangan homoseksual dengan tingkat gejala berat. Harap segera mengunjungi ahli psikologi secara langsung untuk penanganan lebih lanjut!

Gambar 3 Form Hasil Konsultasi

Adapun tahapan dalam proses penyelesaian menggunakan algoritma *k-nearest neighbor* ini adalah sebagai berikut:

1. Membangun data latih yang akan disimpan dalam data penyimpanan kasus serta menentukan data uji. Seperti yang sudah dipaparkan dalam penjelasan sebelumnya bahwa data uji dan data latih pada penelitian ini didapatkan berdasarkan hasil wawancara seperti pada sub pembahasan metodologi peneltiian.

Tabel 3 Data Latih

No	Gejala	Bobot
1	Memiliki fantasi (pikiran) seks dengan jenis kelamin yang sama yang cenderung berulang (GPS01)	3 b1
2	Tertarik secara seksual kepada sesama jenis yang cenderung berulang (GPS02)	3 b2
3	Lebih senang bergaul dan berada dilingkungan yang memiliki jenis kelamin yang sama (GPS03)	1 b3
4	Tidak nyaman dengan lawan jenis (GPS04)	1 b4
5	Mulai mencari tahu segala sesuatu yang berkaitan dengan perilaku sesama jenis (GPS05)	3 b5
6	Memiliki hasrat seksual yang kuat untuk berhubungan seks dengan sesama jenis (GPS06)	5 b6

Proses pembobotan yang diberikan berdasarkan tingkat gejala yang dialami, yaitu sebagai berikut:

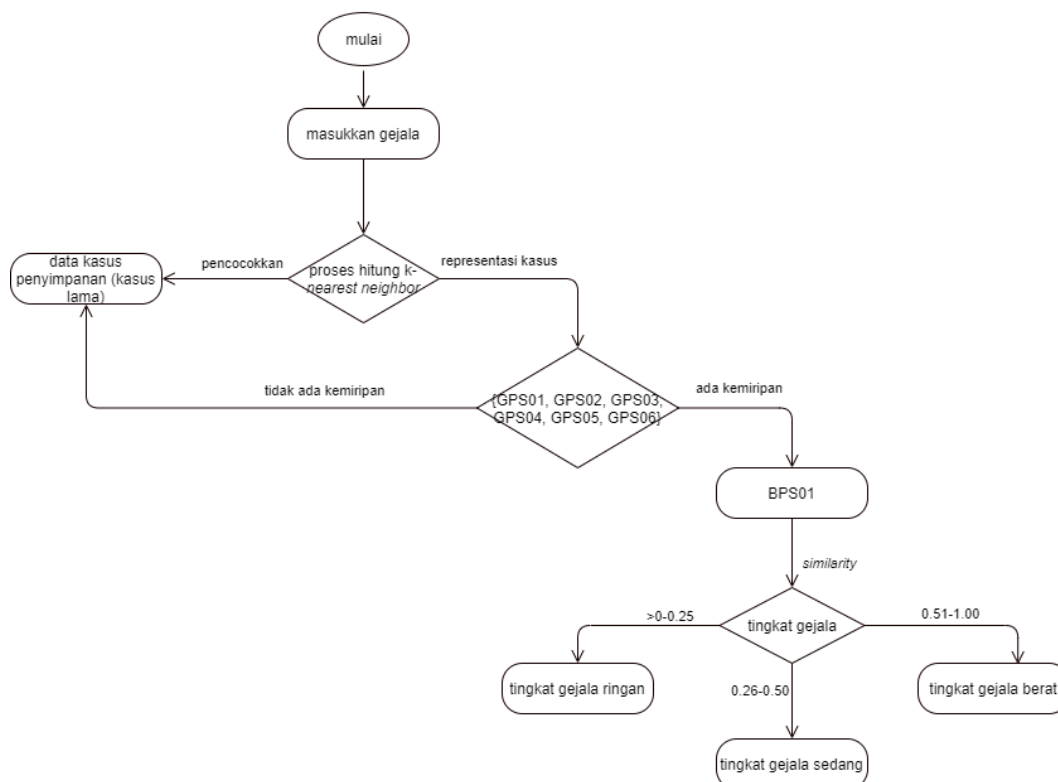
- a. Gejala berat = 5
 - b. Gejala sedang = 3
 - c. Gejala ringan = 1
2. Menentukan fungsi *similarity*

Tabel 4 Data Uji

No	Gejala	Nilai	Bentuk perilaku penyimpangan seksual
1	Memiliki ketertarikan kepada sesama jenis yang berulang		
2	Memiliki hasrat yang kuat untuk berhubungan dengan sesama jenis yang berulang	Ya="1" atau tidak="0"	??
3	Tidak nyaman dengan lawan jenis		
4	Sering berfantasi dengan jenis kelamin yang sama		

Pemberian kode pada masing-masing gejala serta bobot dimaksudkan untuk mempermudah proses implemetasi pada bahasa pemrograman. Pada kolom nilai di tabel data uji merupakan nilai frekuensi yang diisi oleh pasien pada saat sesi pertanyaan di *form* konsultasi, dimana atribut pada masing-masing gejala yang dimasukkan bernilai ya atau 1 jika memiliki gejala yang sama dan tidak atau 0 jika tidak memiliki gejala yang sama.

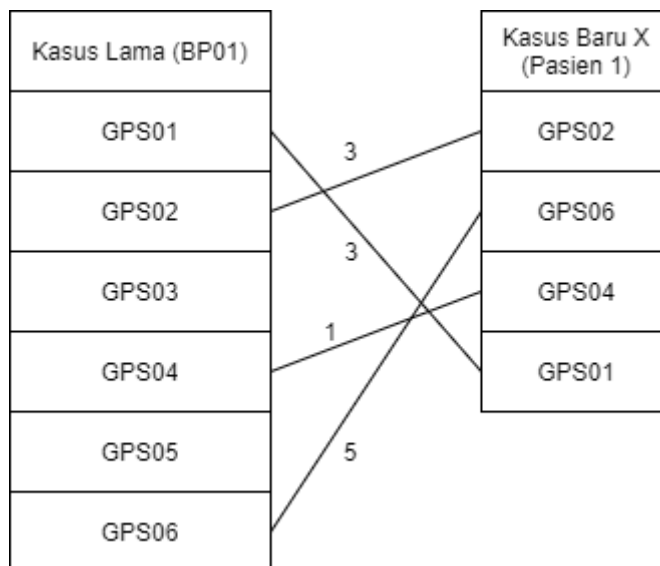
Adapun aturan data bentuk perilaku penyimpangan seksual pada homoseksual berdasarkan gejala yang dialaminya ialah sebagai berikut:



Gambar 4 Aturan kasus

2. Melakukan pencocokan kasus, proses pencocokan kasus dimaksud untuk mengetahui nilai frekuensi pada setiap gejala antara kasus lama dengan kasus baru. Adapun nilai frekuensi berkisar antara 0 sampai 1. Oleh karena itu pada saat proses pencocokan kasus dengan nilai 0 di berikan jika terdapat kasus mutlak yang tidak mirip dan pemberian nilai 1 pada kasus mutlak yang mirip dengan kasus lama. Hasil dari proses pencocokkan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- a. Pencocokkan kasus lama (homoseksual) dengan kasus baru pada pasien 1



Gambar 5 Pencocokan kasus antara (BPS01, X) Pasien 1

Gambar hasil pencocokan kasus menunjukkan bahwa adanya korelasi atau hubungan pada setiap gejala yang ditandai dengan garis penghubung serta pemberian bobot pada setiap gejala. Untuk lebih mudah dipahami, gambar diatas akan diuraikan dalam bentuk tabel seperti di bawah ini:

Tabel 5 Pencocokan kasus atribut (BPS01, X) pada pasien 1

Homoseksual		Nilai <i>frekuensi</i> dengan kasus baru	
1	Memiliki fantasi (pikiran) seks dengan jenis kelamin yang sama yang cenderung berulang (GPS01)	1	f1
2	Merasa tertarik secara seksual kepada sesama jenis yang cenderung berulang (GPS02)	1	f2
3	Lebih senang bergaul dan berada dilingkungan yang memiliki jenis kelamin yang sama (GPS03)	0	f3
4	Tidak nyaman dengan lawan jenis (GPS04)	1	f4
5	Mulai mencari tahu segala sesuatu yang berkaitan dengan perilaku sesama jenis (GPS05)	0	f5
6	Memiliki hasrat seksual yang kuat untuk berhubungan dengan sesama jenis (GPS06)	1	f6

Tabel diatas menjelaskan proses pemberian nilai frekuensi pada setiap gejala antara kasus lama dengan kasus baru pada pasien 1 (X) yang berkisar antara 0 dan 1. Dimana, untuk setiap pemberian nilai 1 menyatakan bahwa kasus memiliki kemiripan sehingga digambarkan

dalam bentuk korelasi serta pemberian bobotnya. Sedangkan untuk kasus yang tidak memiliki kemiripan, maka diberi nilai 0. Adapun himpunan data atau dataset pada pengujian data dalam bentuk tabel pada proses pencocokkan ini adalah sebagai berikut:

Tabel 6 Himpunan data kasus lama dengan X1

No	Kasus Lama	Gejala	Nilai	Bobot		
1.	BPS01	GPS01	1	f1	3	b1
		GPS02	1	f2	3	b2
		GPS03	0	f3	1	b3
		GPS04	1	f4	1	b4
		GPS05	0	f5	3	b5
		GPS06	1	f6	5	b6

3. Menghitung nilai kemiripan kasus

Tahapan selanjutnya dengan menghitung nilai dari kemiripan kasus yang masuk. Perhitungan nilai kemiripan kasus ini menggunakan algoritma *k-nearest neighbor* yang dilakukan setelah proses pencocokan kasus antara data latih dan data uji atau dalam penelitian ini disebut dengan kasus lama dan kasus baru. Rumus untuk menghitung nilai *similarity k-nearest neighbor* adalah sebagai berikut:

$$similarity(T,S) = \frac{\sum_{i=1}^n f(T_i, S_i) * w_i}{w_i}$$

Keterangan:

T : Kasus baru

S : Kasus yang ada dalam penyimpanan

n : Jumlah atribut dalam setiap kasus

i : atribut individu antara 1 sampai dengan n

f : fungsi similarity atribut I antara kasus T dan kasus S

w : bobot yang diberikan pada atribut ke-i

Proses perhitungan nilai kemiripan antara kasus lama dengan kasus baru pada setiap ialah sebagai berikut:

a. Proses *similarity* kasus lama BPS01 dengan kasus baru X

$$\begin{aligned}
 Similarity(X, BPS01) &= \frac{[(f1*b1)+(f2*b2)+(f3*b3)+(f4*b4)+(f5*b5)+(f6*b6)]}{b1+b2+b3+b4+b5+b6} \\
 &= \frac{[(1*3)+(1*3)+(0*1)+(1*1)+(0*3)+(1*5)]}{3+3+1+1+3+5} \\
 &= \frac{3+3+1+5}{16} \\
 &= \frac{12}{16} \\
 &= 0,75
 \end{aligned}$$

4. Mengindikasikan bentuk perilaku penyimpangan seksual

Tahap terakhir yaitu, mengurutkan hasil indikasi bentuk perilaku penyimpangan seksual dan mengklasifikasi ke dalam data uji ke dalam data latih yang sudah ada dalam penyimpanan.

Adapun hasil dari perhitungan nilai kemiripan kasus yang didapatkan, akan diurutkan berdasarkan tingkat kemiripannya. Urutan tingkat gejala dari bentuk perilaku penyimpangan seksual yaitu sebagai berikut:

- 0 (tidak terindikasi gejala)
- 0,1-0,25 (terindikasi gejala ringan)
- 0,26-0,50 (terindikasi gejala sedang)
- 0,51-1,00 (terindikasi gejala berat)

Adapun hasil perhitungan nilai kemiripan pada kasus lama terhadap kasus baru X diperoleh nilai sebagai berikut:

Tabel 7 Hasil *similarity* kasus

Bentuk	Kasus	Hasil <i>similarity</i>	Tingkat gejala
BPS01	X	0,75	Terindikasi gejala berat

Berdasarkan hasil *similarity*, dapat di ketahui bahwa kasus baru X memiliki tingkat kemiripan dengan kasus BPS01 yaitu sebesar 0,75 atau 75%. Oleh karena itu untuk kasus baru X di indikasikan ke dalam kategori bentuk perilaku penyimpangan seksual homoseksual dengan tingkat gejala berat. Setelah tahapan proses perhitungan *similarity* selesai, selanjutnya untuk memastikan keakuratan sistem dalam penerapan *website* konsultasi ini dilakukan pengujian akurasi sistem dengan jumlah data yang sama pada data uji sebanyak 4 dan data latih sebanyak 6. Adapun hasilnya sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Akurasi} &= \frac{\text{jumlah data yang diprediksi secara benar}}{\text{jumlah prediksi yang dilakukan}} \\
 &= \frac{\text{GPS01,GPS02,GPS04,GPS06}}{\text{GPS01,GPS02,GPS03,GPS04,GPS05,GPS06}} \\
 &= \frac{4}{6} \\
 &= 0.67
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan tingkat akurasi sistem di atas didapatkan nilai sebesar 0.67 atau 67%.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai “Indikasi Bentuk Perilaku Penyimpangan Seksual Menggunakan K-Nearest Neighbor Berbasis Web” dapat disimpulkan bahwa:

1. Dalam proses indikasi bentuk perilaku penyimpangan seksual ini berdasarkan tingkat kemiripan antara kasus dalam penyimpanan atau data latih serta kasus baru atau data uji melalui gejala-gejala yang dialami oleh pelaku penyimpangan seksual.

2. Pada penelitian ini diketahui bahwa tingkat kemiripan yang dimiliki yaitu sebesar 0.75 atau 75% dimana termasuk ke dalam indikasi bentuk perilaku penyimpangan seksual berupa homoseksual dengan tingkat gejala berat. Adapun untuk pengujian akurasi sistem sebesar 67%.

REFERENSI

- Abidin, achmad A. (2018). Perilaku penyimpangan seksual dan upaya pencegahannya di kabupaten jombang. *Prosiding Seminar Nasional & Temu Ilmiah Jaringan Peneliti*, 545–563. <http://ejurnal.iaida.ac.id>
- Asmin, A., Saputra, H., & Syahrizal, M. (2018). *PENYAKIT HEMOFILIA PADA MANUSIA MENERAPKAN*. 6, 278–283.
- Astuti, A. P., Nurmalita, A., & Doni, rohma F. (2014). Astuti, A. P., & Rps, A. Nu. (2014). Teknologi Komunikasi dan Perilaku Remaja. *Jurnal Analisa Sosiologi*, 3(1). Teknologi Komunikasi dan Perilaku Remaja. *Jurnal Analisa Sosiologi*, 3(1), 91–111.
- Fatoni, C. S., & Noviandha, F. D. (2018). Case Based Reasoning Diagnosis Penyakit Difteri dengan Algoritma K-Nearest Neighbor. *Creative Information Technology Journal*, 4(3), 220. <https://doi.org/10.24076/citec.2017v4i3.112>
- Ilyas, S. &. (2017). Penerapan Algoritma Nearest Neighbour Retrieval Untuk Mendiagnosa Penyakit Hepatitis. *SATIN - Sains dan Teknologi*, 3(1), 24–33.
- Ishak, & Torro, S. (2016). Jurnal Sosialisasi Pendidikan Sosiologi-FIS UNM. *jurnal sosialisasi pendidikan sosiologi-FIS UNM*, 3(2), 136–142. <http://ojs.unm.ac.id/sosialisasi/article/view/2376>
- Mariana, N., Redjeki, rara sriarti, & Razaq, jeffri alfa. (2015). PENERAPAN ALGORITMA k-NN (nearest Neighbor) UNTUK DETEKSI PENYAKIT (KANKER SERVIKS). *Jurnal Dinamika Informatika*, 7(1), 26–34.
- Musliamin. (2017). EKSISTENSI KOMUNITAS LESBIAN GAY BISEKSUAL. *Jurnal Hukum Keluarga Islam*, III(2), 180–196.
- Nasution, S. W., Hasibuan, N. A., & Ramadhani, P. (2017). *SISTEM PAKAR DIAGNOSA ANOREKSIA NERVOSA MENERAPKAN*. I, 52–56.
- Norfriansyah, D., & Nurcahyono, G. W. (2015). *Algoritma Data Mining dan Pengujian*. Deepublish.
- Permana, A. Y., & Makmun, M. (2020). Analisis Sentimen pada Teks Opini Penilaian Kinerja Dosen dengan Pendekatan Algoritma KNN. *Jurnal Ilmiah Komputasi*, 19(1), 39–50. <https://doi.org/10.32409/jikstik.19.1.154>
- Prasetyo, E. (2012). *Data Mining, Konsep dan Aplikasi Menggunakan MATLAB*.
- Ratnasari, R. F., & Alias, M. (2016). Pentingnya Pendidikan Seks untuk Anak Usia Dini. *Jurnal Tarbawi Khatulistiwa*, 2(2), 55–59.
- S.A, Adriana., I. & A. (2007). *Sistem Penalaran Komputer Berbasis Kasus (Case Base Reasoning - CBR)*. Penerbit Ardana Media.
- Salamun, teknik informatika universitas abdurrah. (2018). Penerapan Algoritma Nearest Neighbor dan CBR pada Expert System Penyimpangan Perilaku Seksual. *Jurnal Online Informatika*, 2(2), 63. <https://doi.org/10.15575/join.v2i2.97>
- Tursina, P. S. I. U. T., Muhandi, Hafiz, P. S. I. U. T., & Sari, D. A. P. S. I. U. T. (2020). Diagnosis Tahapan Pengguna Narkoba Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor. *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika)*, 6(1), 101–108.

Implementasi Aplikasi Service Menggunakan Framework CI Pada PT XYZ

Arfan Sansprayada¹⁾, Kartika Mariskhana^{2) *)}, Riva Abdilah Aziz³⁾

¹⁾²⁾Universitas Bina Sarana Informatika

³⁾Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Nusa Mandiri

Correspondence Author: arfan.anp@bsi.ac.id, Jakarta, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.37012/jtik.v7i2.623>

Abstrak

Teknologi merupakan salah satu aspek yang wajib diperhatikan dalam perusahaan agar roda bisnis perusahaan dapat berjalan dengan baik. Terutama perusahaan yang menyediakan layanan jasa ataupun perusahaan yang menyediakan layanan jual beli produk. Pada perusahaan dibidang jasa, hal yang terbaik harus diperhatikan berkaitan dengan pelayanan kepada pelanggan, hal ini yang menjadi perhatian management perusahaan khususnya dalam mengatur waktu mulai dari antrian pelanggan, problem solving dalam tiap permasalahan yang ada serta cepatnya waktu pengerjaan dari sisi karyawan dalam melayani pelanggan. Hal inilah yang mesti diperhatikan bagi perusahaan khususnya dalam perusahaan jasa agar roda bisnis perusahaan dapat berjalan dengan baik. PT XYZ merupakan salah satu perusahaan yang menyediakan jasa perbaikan elektronik dimana dalam perusahaan tersebut masih minimnya implementasi aplikasi yang dapat menyebabkan kurangnya profit perusahaan karena banyaknya waktu tunggu yang terlalu lama bagi pelanggan. Waktu tunggu terlalu lama bagi pelanggan atau konsumen adalah suatu permasalahan yang tidak bisa dianggap remeh, pemberian pelayanan jasa terbaik kepada konsumen adalah salah satu cara untuk mendapatkan kepuasan kepada pelanggan. Banyaknya permintaan konsumen terhadap perbaikan jasa service ini mau tidak mau bagi internal perusahaan harus memberikan suatu sistem informasi dalam bentuk implementasi aplikasi agar setiap divisi dapat terintegrasi secara baik dan benar sehingga kebutuhan dan pelayanan terhadap konsumen dapat dipenuhi dengan baik tanpa ada kendala sedikitpun. Dengan diterapkannya implementasi ini, diharapkan dapat memberikan kemudahan dan kenyamanan khususnya kepada karyawan terutama dalam menjalankan aktifitasnya sehari sehari. Sedangkan untuk perusahaan dapat memberikan profit yang sebesar besarnya dengan pelayanan yang terbaik bagi perusahaan dan memberikan kenyamanan dan pelayanan yang cepat dan tepat kepada pelanggan.

Kata Kunci: Implementasi, Teknologi, CI

Abstract

Technology is one aspect that must be considered in the company so that the company's business wheels can run well. Especially companies that provide services or companies that provide product buying and selling services. In companies in the service sector, the best thing to pay attention to is related to service to customers, this is the concern of company management, especially in managing the time starting from the customer queue, problem solving in each existing problem and the fast processing time from the employee side in serving customers. This is something that must be considered for companies, especially in service companies so that the company's business wheels can run well. PT XYZ is one of the companies that provides electronic repair services in which the company still lacks application implementation which can lead to a lack of company profits due to the long waiting time for customers. Waiting time is too long for customers or consumers is a problem that cannot be underestimated, providing the best service to consumers is one way to get customer satisfaction. The number of consumer requests for service improvement is inevitably for internal companies must provide an information system in the form of application implementation so that each division can be integrated properly and correctly so that the needs and services to consumers can be met properly without any obstacles at all. With the implementation of this implementation, it is expected to provide convenience and comfort, especially to employees, especially in carrying out their daily activities. As for the company, it can provide the maximum profit with the best service for the company and provide convenience and fast and precise service to customers.

Keywords: Information Systems, Wedding Packages, Web

PENDAHULUAN

Dengan persaingan yang semakin terbuka dan setiap perusahaan harus mempunyai ide yang kreatif khususnya dibidang jasa adalah syarat mutlak untuk memberikan pelayanan yang terbaik kepada pelanggan secara maksimal. Pelayanan terbaik dapat memberikan dampak yang sangat positif bagi perusahaan yaitu dengan mendapatkan pelayanan terbaik maka pelanggan akan percaya kepada perusahaan tersebut. Dengan demikian akan mendapatkan profit bagi perusahaan.

Pelayanan terbaik tidak mudah untuk diciptakan begitu saja, harus adanya implementasi sistem informasi secara terintegrasi dengan baik dan benar ke semua divisi. Dengan harapan bila terciptanya integrasi sistem informasi dengan baik maka akan memudahkan seluruh karyawan dalam mengerjakan peran dan fungsinya masing masing sehingga memberikan pelayanan yang terbaik untuk pelanggan.

Perusahaan ini sudah berdiri sejak tahun 2007, didirikan oleh Alm. Bapak Suyamto yang sampai sekarang masih berkembang bergerak di bidang pelayanan. Kendala atau permasalahan yang sering terjadi di perusahaan yaitu prosedur pelayanan belum terkomputerisasi dengan baik artinya tidak ada track record yang baik secara dokumentasi database customer dan permasalahan yang dialami customer secara sistematis, report dengan secara baik selama perusahaan ini berdiri, *standart* operasional pelaksanaan kerja masih belum rapi dan teratur, pendataan barang sering tidak sesuai baik dari sisi purchasing sampai kebagian teknisi atau customer service yang mengecek ada atau tidaknya ketersediaan barang, sehingga pelayanan kepada konsumen masih belum maksimal dikarenakan pengecekan stok barang terlebih dahulu apabila konsumen mempunyai permasalahan teknis dimana permasalahan tersebut mengharuskan untuk mengganti part/bagian pada perangkat tersebut, serta sering terjadi kesalahan antara admin dan teknisi karna ketidakcocokan data servis dan data pelanggan.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini menggunakan konsep metode waterfall dalam perangkat lunaknya dan dalam teknik pengumpulan data tugas ini menggunakan beberapa teknik yaitu :

A. Observasi

Penulis melakukan observasi ke PT. XYZ, dalam proses observasi ini penulis melakukan pengamatan secara langsung untuk melihat dan memahami kebutuhan sistem yang diperlukan oleh PT. XYZ.

B. Interview

Setelah penulis memahami permasalahan yang ada pada PT. XYZ, maka untuk lebih mendalami permasalahan yang ada maka penulis melakukan interview kepada para karyawan yang berinteraksi langsung terhadap proses pelayanan yang dibutuhkan apa saja dan membutuhkan fitur apa saja yang dibutuhkan pada perusahaan tersebut terutama fitur service.

C. Studi Pustaka

Dalam penelitian ini penulis melakukan studi pustaka yang dilakukan dengan mengumpulkan data-data yang berhubungan dengan pembuatan sistem berbasis android dari buku-buku. Selain dari buku-buku, penulis juga mengumpulkan data-data yang berhubungan dengan sistem informasi dan teknologi android dari internet.

Model Pengembangan Sistem

Dalam model pengembangan sistem penelitian ini digunakan beberapa model yaitu :

A. Analisa Kebutuhan Sistem

Dalam tahap ini, melakukan proses analisis kebutuhan yang akan diterapkan dalam PT XYZ yang dibutuhkan kurang lebih aplikasi kebutuhan pelayanan atau service.

B. Desain

Tampilan antar muka yang didesain nanti terdiri dari beberapa menu dalam fitur yang digunakan. Diantaranya terdiri dari menu fitur login, data servis, teknisi, data laporan dan masih banyak lagi fitur yang akan disajikan.

C. Code Generation

Bahasa pemrograman yang digunakan disini menggunakan PHP murni dengan ditambahkan framework CI agar tampilannya lebih user friendly.

D. Testing

Pengujian sistem service berbasis CI ini akan dilakukan dengan 2 tahap, pada tahap pertama akan diuji dengan menggunakan metode pengujian white box dimana sebagian tahap pengujian ini meliputi pengujian algoritma yang dibuat, baik pengujian secara sebagian ataupun secara keseluruhan. Dan yang kedua adalah melalui pengujian black box yaitu dengan cara memasukan input pada sistem informasi tersebut, dan hasilnya akan dianalisa apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan atau belum.

E. Support

Implementasi aplikasi service menggunakan CI ini dibangun dengan menggunakan Bahasa pemrograman PHP serta pendukung lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Kebutuhan Software

Mengidentifikasi kebutuhan fungsional perancangan *system web* dengan penggambaran *Entity Relationship Diagram* yang terkait.

A. Kebutuhan Pengguna

Kebutuhan yang didasarkan pada hal hal yang dibutuhkan oleh pengguna terhadap sistem yang akan dibuat. Dalam hal ini terdapat 3 penggunaan yaitu kebutuhan admin, karyawan, teknisi . Berikut penjelasan kebutuhan dari masing-masing pengguna sistem:

1. Kebutuhan Administrator

A1. Adanya *from 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 data servis digunakan untuk melihat dan menghapus data servis.

A4. Adanya *form* pelanggan digunakan untuk meng-*input* pendapat pelanggan kami.

A5. Adanya *form* teknisi digunakan untuk menginput data servis yang sudah selesai servis.

A6. Adanya *form* data complain untuk pelanggan digunakan untuk complain data servis.

A7. Adanya *form* data laporan digunakan untuk melihat semua laporan.

2. Kebutuhan Customer Servis

B1. Adanya form login untuk keamanan dan masuk ke ruang sistem *Customer Servis*

B2. Adanya profil *Customer Servis* untuk melihat data *user login* siapa yang di pakai

B3. Adanya *form* pelanggan untuk menambahkan pelanggan, melihat data pelanggan maupun menghapus data pelanggan.

B4. Adanya *form* data *services* untuk menambahkan data *services*, melihat data pelanggan maupun menghapus data servis. Dalam form ini adanya form buat harga

service dan step di mana memberitahukan data service pelanggan sudah selesai atau masih dalam pengerjaan.

B5. Adanya *form part* masuk untuk menambahkan data barang masuk yang datang dari supplier.

B6. Adanya *form proses* transaksi *service* maupun transaksi penjualan barang.

B7. Adanya form laporan data service, costomer service bisa melihat laporan service computer dan printer dan melihat detail service.

B8. Adanya proses penjualan, data bisa di lihat, view dan print data per-*record*.

3. Kebutuhan Manager

C1. Adanya form login manager untuk keamanan dari sistem kami

C2. Adanya form laporan part masuk hanya melihat laporan semua data tersebut

C3. Adanya form data user hanya melihat laporan semua data tersebut.

C4. Adanya form data supplier hanya melihat laporan semua data tersebut.

C5. Adanya form data pelanggan hanya melihat laporan semua data tersebut.

C6. Adanya form data service hanya melihat laporan semua data tersebut.

C7. Ada form data part hanya melihat laporan semua data tersebut.

C8. Adanya form penjualan hanya melihat laporan semua data tersebut.

B. Kebutuhan Sistem

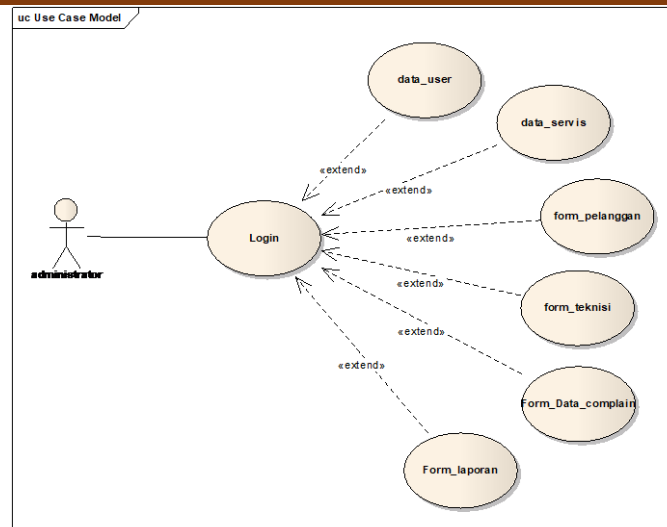
Kebutuhan yang didasarkan pada hal hal yang dibutuhkan oleh sistem terhadap user yang akan proses. Dalam hal ini terdapat 3 penggunaan yaitu kebutuhan admin, karyawan, teknisi. Berikut penjelasan kebutuhan dari masing-masing pengguna sistem:

- a. Admin harus melakukan *login* terlebih dahulu untuk dapat mengakses aplikasi ini dengan memasukan *username*, *password* dan *level user* agar privasi masing-masing pengguna tetap terjaga keamanannya.
- b. Admin bisa melakukan penghapusan data semua record karna hak akses.
- c. Admin harus melakukan *Logout* setelah selesai mengelola halaman admin.
- d. Costomer service harus melakukan login terlebih dahulu untuk dapat mengakses aplikasi
- e. Costomer service bisa menambahkan data pelanggan, dan menghapus data pelanggan
- f. Costomer service menambahkan data service, mengolah biaya dan step apakah data service sudah selesai atau belum.
- g. Costomer service bisa melihat data laporan penjualan dan laporan service maupun print out data tersebut
- h. Costomer service harus logout ketika sudah selesai akan aplikasi tersebut
- i. Manager harus login terlebih dahulu karna untuk keamanan sistem kami
- j. Manager memonitoring semua transaksi yang ada
- k. Manager harus logout ketika sudah selesai akan tugasnya

C. Use Case Diagram

Berikut adalah hasil perancangan modeling UML pada diagram usecase :

1. Use Case Diagram Administrator

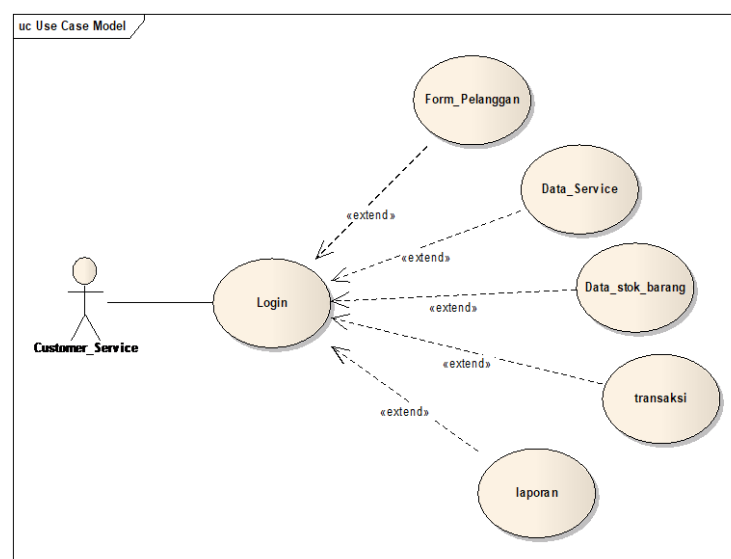


Gambar.1 Use Case Diagram Administrator

Tabel 1. Deskripsi Use Case Diagram Halaman Administrator

Use Case Name	Mengelola Data
Requirement	A1-A7
	Admin dapat manage segala kebutuhan semua yang ada pada semua user
Pre-Condition	Admin telah terdaftar
Post Condition	Admin dapat mengelola data secara keseluruhan
Failed end Condition	Admin dapat merubah dan menghapus sesuai dengan aturan yang berlaku
Main Flow/ Basic Path	1. Admin dapat melihat data user 2. Admin dapat melihat data service 3. Admin dapat mengubah form pelanggan 4. Admin dapat mengubah form teknisi 5. Admin dapat melihat data complain 6. Admin dapat melihat segala jenis laporan
Invariant	-

2. Use Case Diagram Customer Service

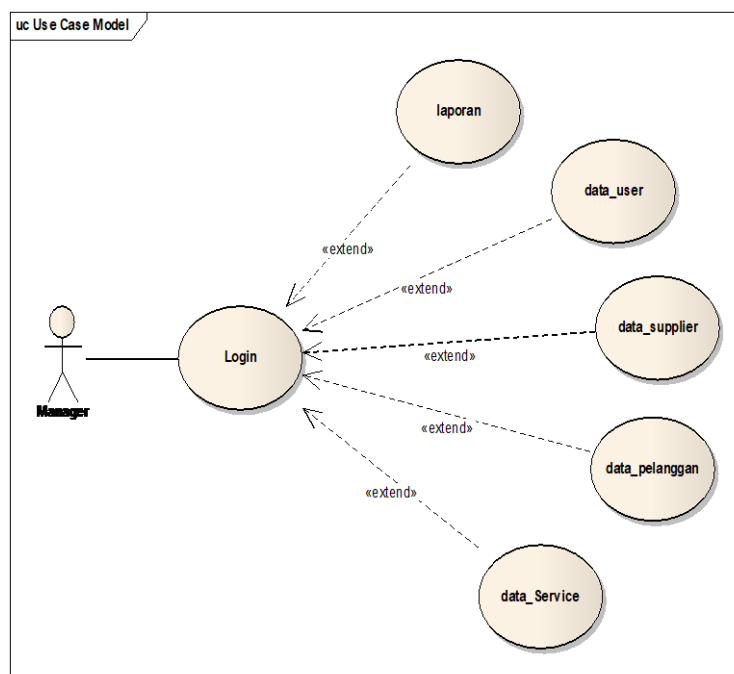


Gambar.2 Use Case Diagram Customer Service

Tabel 2. Deskripsi Use Case Diagram Customer Service

Use Case Name	Melakukan input transaksi
Requirement	B1-B7
	Customer service melakukan input transaksi
Pre-Condition	Customer Service telah terdaftar
Post Condition	Customer Service menginput dan melakukan transaksi
Failed end Condition	Customer Service dapat menginput dan membatalkan transaksi
Main Flow/ Basic Path	1. Customer Service menginput form pelanggan 2. Customer Service melakukan data service 3. Customer Service melakukan pengecekan stok barang 4. Customer Service melihat laporan
Invariant	-

3. Use Case Diagram Manager



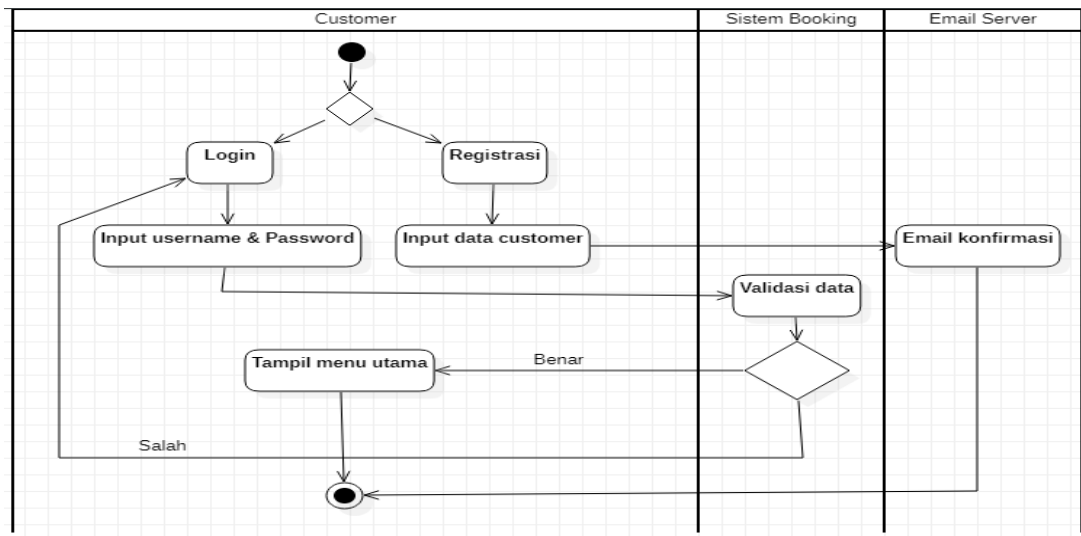
Gambar.3 Use Case Diagram Manager

Tabel 3. Deskripsi Use Case Diagram Manager

Use Case Name	Memanage transaksi dan pengecekan Laporan
Requirement	C1-C7
	Manager dapat mengecek laporan serta data service
Pre-Condition	Manager telah terdaftar
Post Condition	Manager mengecek transaksi dan laporan
Failed end Condition	Manager dapat menginput dan membatalkan transaksi
Main Flow/ Basic Path	1. Manager dapat melakukan pengecekan laporan 2. Manager dapat melihat data user 3. Manager dapat melihat data supplier 4. Manager dapat melihat data pelanggan 5. Manager dapat melihat data transaksi/service
Invariant	-

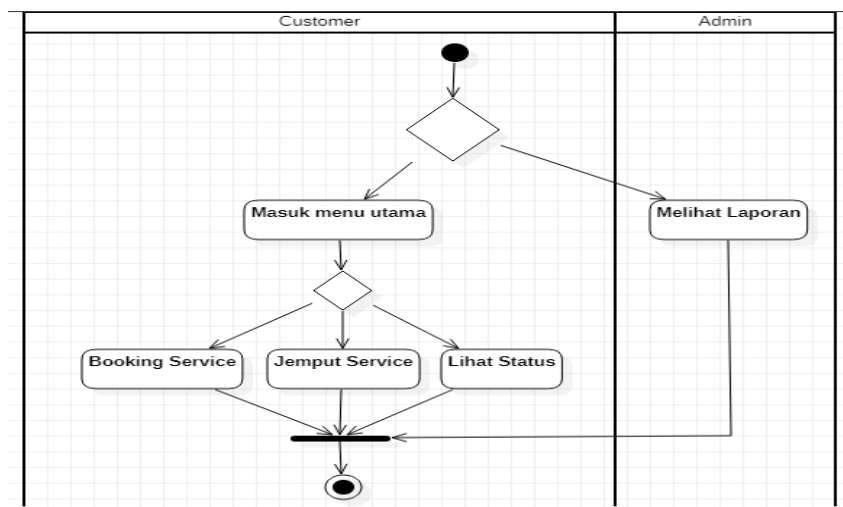
D. Activity Diagram

1. Activity Diagram Login dan Registrasi Customer



Gambar 4. Activity Diagram Login dan Registrasi

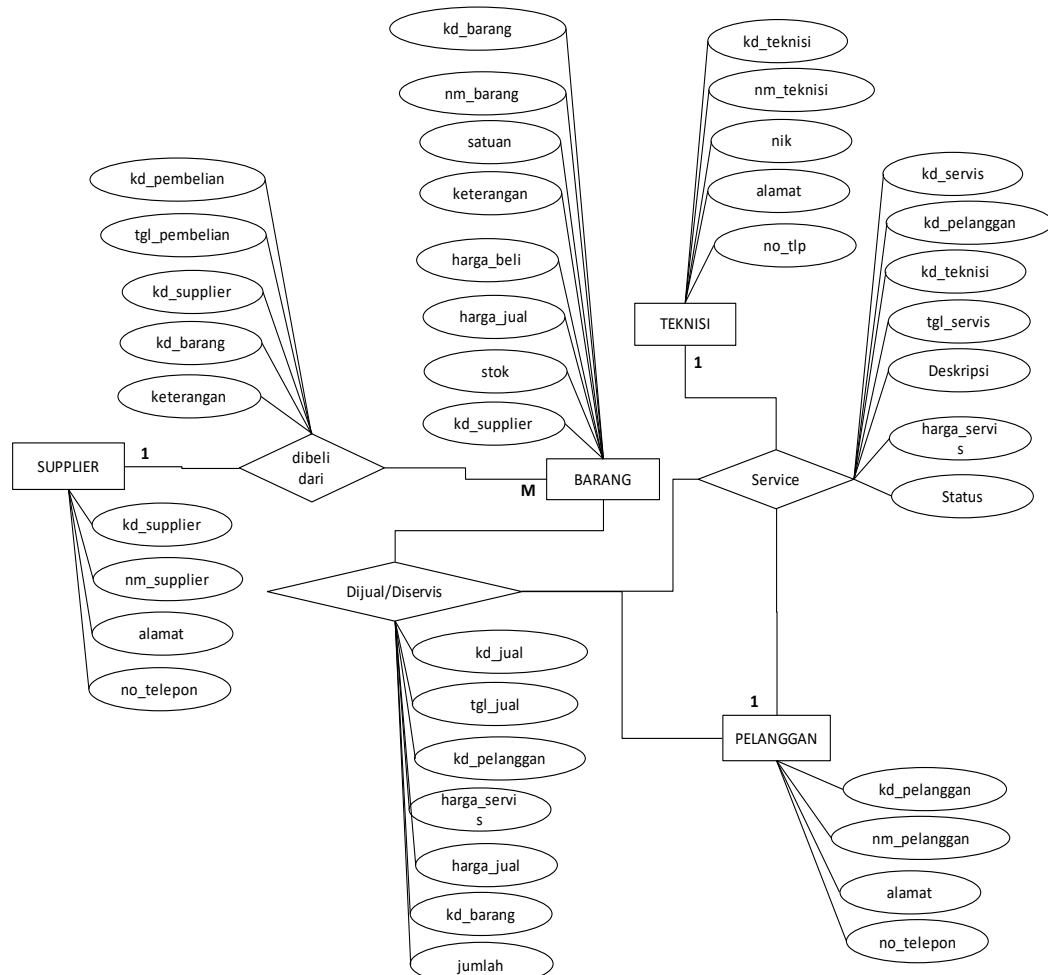
2. Activity Diagram Customer dan Admin



Gambar 5. Activity Diagram Admin dan Customer

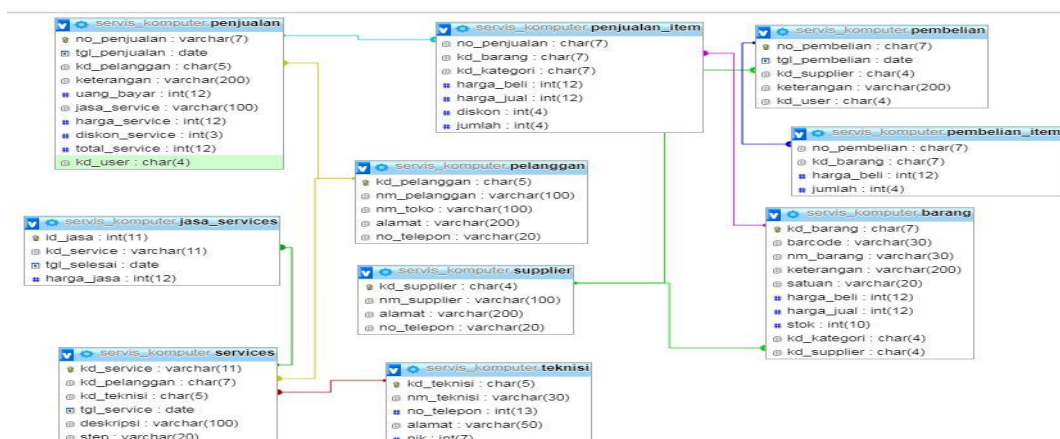
DesainDatabase

1. Entity Relationship Diagram



Gambar 6. Entity Relationship Diagram

2. Logical Record Structure

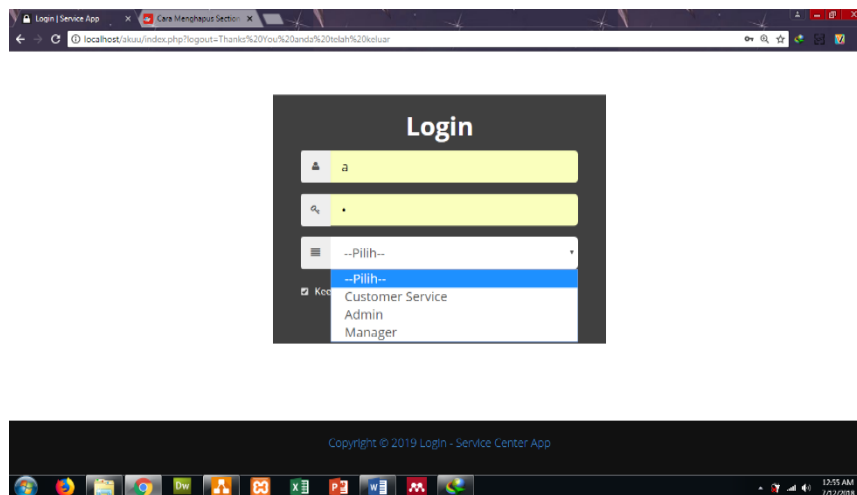


Gambar 7. Logical Record Structure

User Interface

1. Halaman login

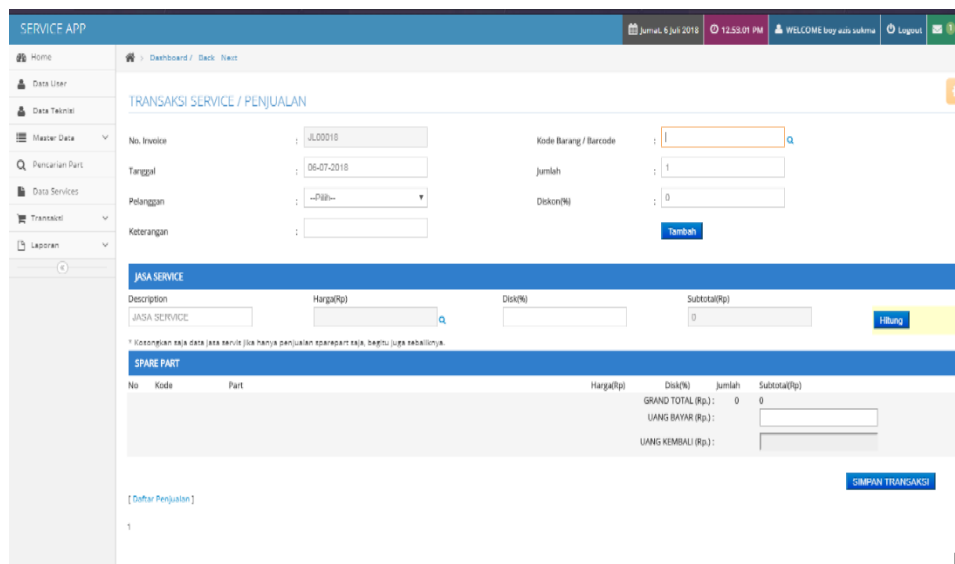
Administrator, customer service maupun *manager* harus melakukan *login* terlebih dahulu untuk dapat menggunakan modul-modul yang tersedia. Jika *login* berhasil, maka menu-menu yang sesuai kategori *user* tersebut akan tampil.



Gambar 8. Halaman Login

2. Halaman Beranda Admin

Administrator dapat menggunakan menu yang tersedia dihalaman admin dengan mengklik salah satu menu sesuai yang diinginkan. *Administrator* juga dapat menambahkan, meng-edit atau menghapus isi dari *website*.



Gambar 9. Halaman Beranda Admin

3. Halaman Beranda Manager

Service App - service da... X

← → localhost:8080/dashboard.php?page=1Halaman Utama

🔍 ⚙️ 📱 📄

SERVICE APP

Rabu, 11 Juli 2018 09:31:02 PM WELCOME rehani Logout

Layanan

Data User

Data Supplier

Data Pelanggan

Data Kategori

Data services

Data Part

Part Masuk

Penjualan

Dashboard / Back Next

LAPORAN PENJUALAN PART

Periode: 01-07-2018 s.d. 11-07-2018

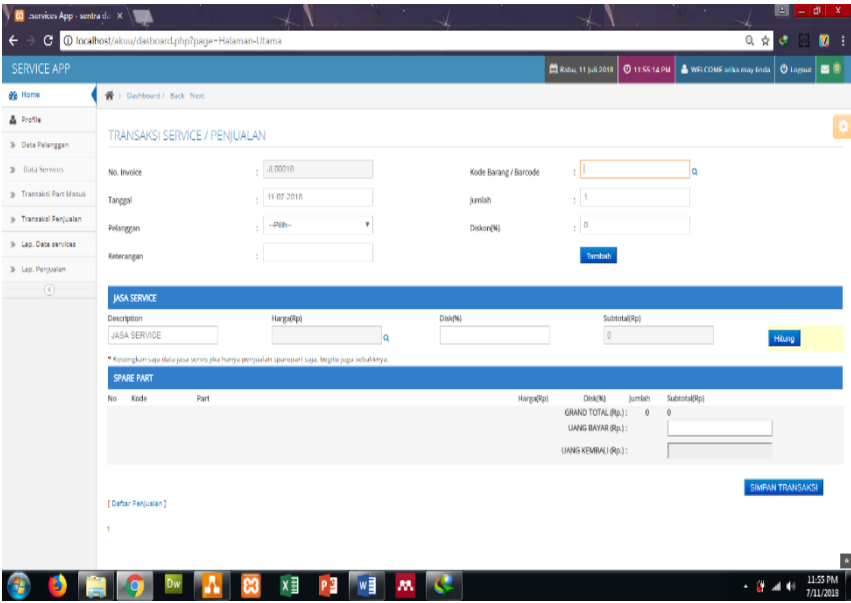
DAFTAR BARANG TERJUAL

No	Tanggal	No.Nota	Kode	Nama Part	HARGA DASAR		Disc	Jumlah	TOTAL HARGA	
					Beli (Rp)	Jual (Rp)			Beli (Rp)	Jual (Rp)
1	02-07-2018	J00017	8000001	head 80gs	150.000	200.000	0%	1	150.000	200.000
2	01-07-2018	J00015	8000001	head 80gs	100.000	150.000	0%	1	100.000	150.000
Grand Total:								2	Rp. 250.000	Rp. 350.000
NETO:								Rp. 100.000		

1

Gambar 10. Halaman *dashboard Manager*

4. Halaman Beranda *Costomer Servis*



TRANSAKSI SERVICE / PENJUALAN

No. Invoice: J000016 Kode Barang / Barcode:

Tanggal: 11-07-2018 Jumlah:

Pelanggan: -Pilih- Diskon(%):

Keterangan:

JASA SERVICE

Description: Harga(Rp): Diskon(%): Subtotal(Rp):

SPARE PART

No	Kode	Part	Harga(Rp)	Diskon	Jumlah	Subtotal(Rp)
GRAND TOTAL (Rp.): 0						
UANG BAYAR (Rp.):						
UANG KEMBALI (Rp.):						

Gambar 11. Halaman *dashboard Costomer Servis*

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil pengembangan dari sistem yang telah penulis lakukan, maka penulis mencoba memberikan suatu kesimpulan dan mengajukan beberapa saran-saran yang berhubungan dengan pembahasan yang telah dikemukakan di bab-bab sebelumnya.

Berikut ini kesimpulan yang dapat penulis ambil yaitu :

1. Dengan adanya implementasi service berbasis CI ini memudahkan dari sisi perusahaan agar lebih cepat dan tepat waktu dalam melayani customer dalam bidang jasa atau perbaikan.

2. Memberikan data pelanggan yang akurat serta memberikan report data yang baik dan terkomputerisasi dengan baik bila implementasi sistem ini diterapkan.

Sedangkan saran dari hasil penelitian ini adalah :

1. Diharapkan kedepan adanya pengembangan tidak hanya mengimplementasikan dari sistem pelayanan service nya saja tetapi diintegrasikan selayaknya sistem ERP (Enterprise Resource Planning) artinya dapat diintegrasikan ke seluruh divisi agar semua aktivitas tercatat atau terecord dengan baik.
2. Dengan berjalannya implementasi ini diharapkan kedepan juga perlu diadakan maintance system secara periodic atau berkala agar tidak ada kendala atau bug yang memperlambat kinerja system.

REFERENSI

- Anggraeni, E. Y., & Irviani, R. (2017). *Pengantar Sistem Informasi*. (E. Risanto, Ed.). Yogyakarta: Penerbit
- Agustino, R., Widodo, Y. B., Wiyatno, A., & Saputro, M. I. (2020). Sistem Informasi Penelitian dan Pengabdian Masyarakat di Universitas Mohammad Husni Thamrin. *Jurnal Jaring SainTek*, 2(1), 1-12.
- Andi.Bakhri, S. (2015). Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Sembako Menggunakan Metode Waterfall, 3(1), 70–82.
- Hery. (2012). *Pengantar Akuntansi 1*. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Muslihudin, M., & Oktafianto. (2016). *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Menggunakan Model Terstruktur dan UML*. (A. Pramesta, Ed.). Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Puspitasari, D. (2015). Rancang Bangun Sistem Informasi Koperasi Simpan Pinjam Karyawan Berbasis Web. *Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Komputer*, XI(2), 186–INF.196.
- Rahmawati, M. (2015). Peran Aplikasi Komputer Berbasis Akuntansi untuk Badan Usaha Dalam Perspektif Sistem Informasi, XIII(2), 172–183.
- Ramanda, K., Rusman, A., & Agustin, R. (2017). Rancang Bangun Sistem Informasi Service Center Pada PT . Catur Sukses Internasional Jakarta, 7(2), 1–5.
- Sopian, A., Agustino, R., & Wiyatno, A. (2020). Perancangan Aplikasi Surat Menggunakan Framework Codeigniter Dan Bootstrap Pada LPPM Universitas Mohammad Husni Thamrin. *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer*, 6(2), 47-62.

Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Pada Ikan Koi Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Android

*Faisal Reza Sugma Prawira¹⁾, Rinabi Tanamal²⁾

^{1,2} Information System for Business, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Ciputra

Correspondence author: Rinabi, r.tanamal@ciputra.ac.id, Surabaya, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.37012/jtik.v7i2.567>

Abstrak

Ikan Koi adalah tipe ikan hias yang banyak diminati oleh para penghobi ikan dan sangat populer di Indonesia. Tidak dapat dipungkiri bahwa selama beberapa tahun ini, ikan hias jenis Koi telah menjadi primadona ikan hias di Indonesia. Namun, ikan Koi sendiri merupakan makhluk hidup yang juga akan terpapar penyakit. Masalah utama yang selalu dihadapi oleh pembudidaya dan penghobi ikan Koi adalah penyakit, dan penyakit pada ikan Koi dapat menyebabkan kematian jika tidak dilakukan penanganan dengan benar. Ditambah lagi jumlah dokter di Indonesia sangat terbatas sehingga dibutuhkan perancangan sistem pakar untuk membantu pembudidaya dan penghobi ikan Koi dalam mendiagnosis penyakit ikan Koi. Metode yang digunakan dalam perancangan sistem pakar adalah *forward chaining*. *Forward chaining* digunakan untuk merumuskan kesimpulan menjadi sebuah keputusan. Oleh sebab itu penelitian yang dilakukan ini menghasilkan sebuah aplikasi berbasis Android yang bisa mendiagnosis penyakit ikan Koi. Aplikasi ini dirancang menggunakan metode *forward chaining* dengan menggunakan software aplikasi Thunkable. sumber pengetahuan penyakit ikan Koi didapatkan dari hasil wawancara dan pengamatan yang dilakukan bersama pakar guna membantu pembudidaya dan penghobi ikan Koi dalam mendiagnosis penyakit ikan Koi serta solusi penanganan penyakit tersebut.

Kata Kunci: Ikan Koi, Penyakit Ikan Koi, Sistem Pakar, *Forward chaining*, *Thunkable*, *Android*.

ABSTRACT

Koi fish is a type of decorative fish that is in great demand by fish hobbyists and very popular in Indonesia. It is undeniable that for the last few years, Koi fish have become the prima donna of decorative fish in Indonesia. However, Koi fish themselves are living beings that also can be exposed to disease. The main problem faced by Koi fish cultivators and hobbyists is Koi fish disease that can cause death to the Koi fish if not handled properly and the number of veterinarian in Indonesia is very limited so an expert system designed to assist Koi fish cultivators and hobbyists in diagnosing Koi fish diseases is needed. The method used in designing expert systems is forward chaining. Forward chaining is used to formulate a conclusion into a decision. Therefore, this research has resulted in an Android based application that can diagnose Koi fish disease. This application is designed using the forward chaining method using the Thunkable application software. The source of knowledge of Koi fish diseases is obtained from the results of interviews and observations conducted with experts to help Koi fish cultivators and hobbyists in diagnosing Koi fish diseases and solutions for handling those diseases.

Keyword: Koi Fish, Koi Fish Disease, Expert System, Forward Chaining, Thunkable.

PENDAHULUAN

Ikan Koi adalah tipe ikan hias yang banyak diminati oleh para penghobi ikan dan sangat populer di Indonesia. Tidak dapat dipungkiri bahwa selama beberapa tahun ini, ikan hias jenis Koi telah menjadi primadona ikan hias di Indonesia (Kusrini et al., 2015).

Ikan Koi sendiri merupakan makhluk hidup yang juga akan terpapar penyakit. Masalah utama yang selalu dihadapi oleh pembudidaya dan penghobi ikan Koi adalah masalah penyakit (Yanuhar et al., 2019). Terdapat beberapa factor pemicu munculnya penyakit yaitu tentang cuaca, kondisi kolam, lingkungan, pakan, dan faktor lainnya. Dengan demikian penyakit ini dapat menyebabkan kerugian, karena menghambat dalam segi pertumbuhan ikan, periode pemeliharaan semakin lama, tingginya penggunaan pakan, dan kematian ikan tersebut dalam skala besar. Dengan demikian angka kematian ikan Koi sendiri yang disebabkan oleh penyakit sangatlah tinggi karna sangat berdampak terhadap ikan Koi tersebut (Prasetya et al., 2013).

Cara penanganan penyakit Ikan Koi berbeda-beda tidak semua cara penanganannya sama, penanganan penyakit ikan Koi dapat dilakukan setelah mengetahui jenis penyakit yang dialami oleh ikan Koi dan setelah itu dilakukan proses karantina supaya tidak menyebar ke ikan lainnya (Hardiko et al., 2018). Gejala tiap penyakit ikan Koi rata-rata hampir sama yang membuat para pembudidaya dan penghobi sulit untuk menentukan jenis penyakit yang menyerang pada ikan Koi (Dewi et al., 2015). Maka dari itu solusi untuk menanggulangi permasalahan ini sangat diperlukan suatu sistem yang bisa mendiagnosis penyakit pada ikan Koi yaitu sebuah sistem pakar (Pangestu & Tanamal, 2020). Sistem pakar dapat menjadi sebuah alat untuk membantu para pembudidaya dan penghobi ikan Koi dalam mendiagnosis penyakit yang dialami oleh ikan Koi, sehingga dapat melakukan tindakan dengan cepat dalam penanganan penyakit ikan Koi tersebut.

Metode yang digunakan dalam perancangan sistem pakar ini adalah *forward chaining* dengan didukung oleh data dari seorang pakar (Wijaya & Tanama, 2019). *Forward chaining* digunakan untuk merumuskan kesimpulan menjadi sebuah keputusan. Metode *forward chaining* sangat cocok dikarenakan kesimpulan yang sama dapat muncul meskipun rulesnya berbeda.

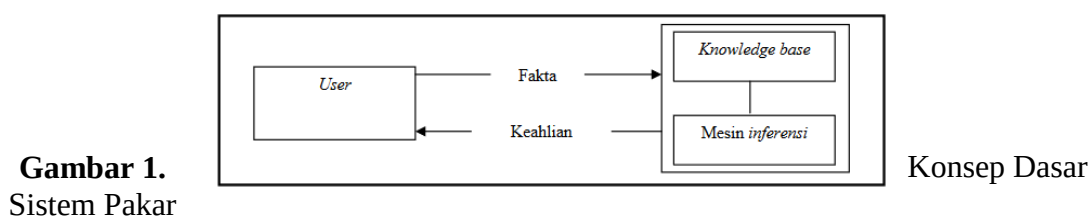
Di dalam penelitian ini metode *forward chaining* digunakan agar mendapatkan hasil dalam mendiagnosis penyakit ikan Koi dengan tingkat akurasi yang tinggi yang dapat digunakan oleh para pembudidaya dan penghobi ikan Koi yang sedang membutuhkan aplikasi tersebut.

METODE PENELITIAN

1. Sistem Pakar

Pengertian dan Konsep Dasar Sistem Pakar

Menurut Rosnelly (2012) Sistem pakar adalah pemrograman komputer yang membutuhkan ilmu pengetahuan dan prosedur inferensi yang di mana 2 bagian tersebut digunakan untuk dapat menyelesaikan masalah yang membutuhkan seorang ahli atau pakar dalam memecahkan masalahnya. Oleh karena itu maka sistem pakar merupakan sistem yang dapat menyamai kemampuan dalam membuat keputusan seperti seorang pakar (Rosnelly, 2012; Saptadi & Sebukti, 2012).



Gambar 2. 1 diatas menggambarkan cerminan konsep dasar pada sistem pakar, yang mana *user* mengantarkan suatu data pada sistem pakar guna memperoleh masukan dari ahli tersebut. Sistem pakar mempunyai 2 komponen ialah knowledge base sebagai ilmu pengetahuan dasar dari ahli serta iference engine digunakan sebagai kesimpulan.

Tujuan utama dari sistem pakar adalah mentransfer ilmu dari seorang pakar atau ahli ke dalam sebuah sistem komputer cerdas yang dapat digunakan oleh siapapun yang menggunakannya. Sistem pakar sendiri memiliki informasi yang tepercaya, seorang pakar memiliki kemampuan untuk dapat memecahkan suatu masalah dengan mudah (Saptadi & Sebukti, 2012).

2. Forward Chaining

Forward chaining merupakan metode pelacakan ke depan yang diawali dengan data yang ada serta penggabungan rule yang digunakan untuk menciptakan sesuatu kesimpulan ataupun tujuan. Itu dimulai dengan serangkaian fakta yang diketahui dan menerapkan aturan untuk dihasilkan fakta baru yang di mana landasan kesimpulan tersebut cocok dengan fakta yang diketahui, dan melanjutkan proses ini hingga mencapai tujuan yang telah ditentukan sebelumnya, atau sampai tidak ada fakta lebih lanjut yang dapat diturunkan premis siapa yang cocok dengan fakta yang diketahui. Ini memeriksa fakta terhadap *query* atau tujuan

yang telah ditentukan, dan menunjukkan bahwa inferensi bergerak maju dari fakta menuju tujuan (Akil, 2017; Al-Ajlan, 2015).

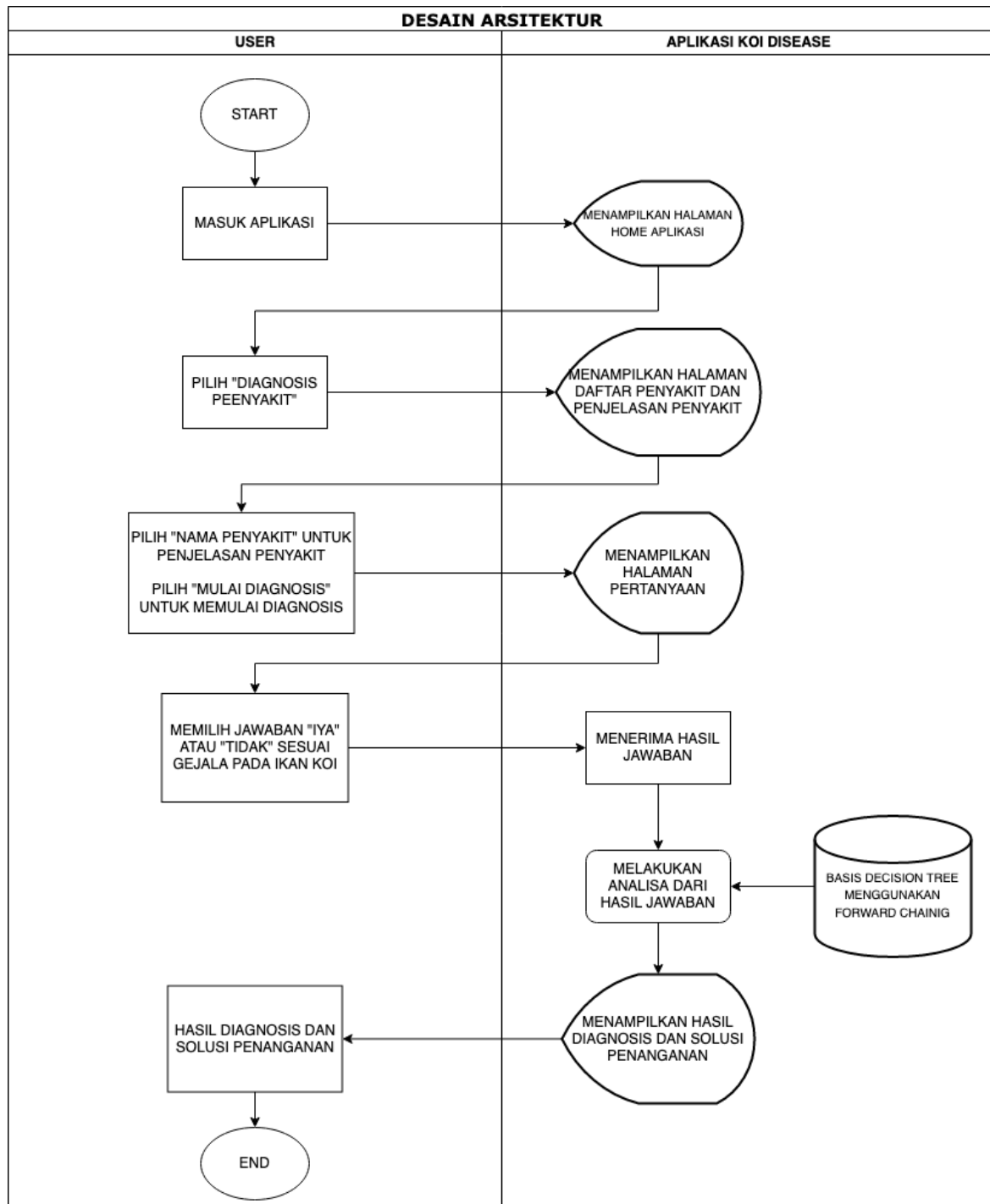
3. Pakar

Dalam penelitian ini peneliti dibantu oleh 2 orang pakar yang berprofesi sebagai dokter hewan dan pembudidaya ikan Koi. Pakar pertama adalah seorang dokter hewan yaitu Drh. Galih Anggarini Yusmarwita beliau merupakan dokter hewan di kota Surabaya. Drh. Galih Anggarini Yusmarwita pada tahun 2010 sudah menjadi dokter hewan. Awal praktek beliau di klinik cat dog veterinary di tahun 2010. Di tahun 2014 beliau berpindah tempat prakteknya di k-one animal care sampai sekarang. Di tahun 2019 drh. Galih membuka klinik sendiri juga yaitu twinasa pat care yang terletak di babatan pratama wiyung. Pakar kedua adalah pembudidaya ikan Koi beliau adalah Zainal Arifin, beliau berprofesi sebagai pembudidaya ikan Koi sejak tahun 2017 di daerah Mojokerto.

4. Desain Arsitektur

Berikut merupakan cara kerja aplikasi dalam mendiagnosis penyakit ikan Koi yang sesuai dengan desain arsitektur:

1. *User* membuka aplikasi “Koi Disease”
2. kemudian, sistem akan menuju halaman home aplikasi
3. *User* mengklik tombol “Diagnosis Penyakit”
4. Kemudian, sistem akan menampilkan halaman daftar penyakit yang dapat dilihat penjelasan tiap penyakit yang terdapat didalam aplikasi dan juga terdapat tombol mulai diagnosis guna menuju halaman pertanyaan, pertanyaan wajib dijawab sesuai dengan kondisi yang dialami oleh ikan Koi
5. *User* menjawab pertanyaan yang diberikan oleh sistem
6. Sistem menerima hasil jawaban dari *user*
7. Lalu, sistem memproses dari hasil pertanyaan yang sudah dijawab berdasarkan metode forward chaining
8. Kemudian, sistem menampilkan hasil diagnosis dan solusi penanganan.



Gambar 2. Desain Arsitektur Aplikasi Koi Disease

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tahapan Implementasi

Di tahap ini dimulai dari data wawancara yang didapat dari seorang pakar yang dijadikan menjadi sebuah *decision tree*. *decision tree* tersebut digunakan sebagai acuan yang bertujuan

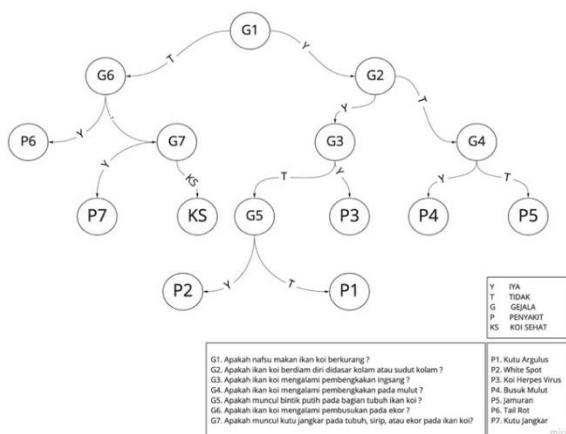
sebagai dasar pengetahuan dari aplikasi yang kemudian disusun dengan menggunakan McGoo menjadi ES-Builder kemudian diimplementasikan kedalam *mobile apps* yang berbasis *android*.

Berikut adalah pertanyaan yang telah disusun oleh peneliti untuk membuat pohon keputusan yaitu:

1. Apakah nafsu makan ikan Koi berkurang?
2. Apakah ikan Koi berdiam diri?
3. Apakah ikan Koi mengalami pembengkakan insang?
4. Apakah ikan Koi mengalami pembengkakan pada mulut?
5. Apakah muncul bintik putih pada bagian tubuh ikan Koi?
6. Apakah ikan Koi mengalami pembusukan pada ekor?
7. Apakah muncul kutu jangkar pada tubuh, sirip, atau ekor pada ikan Koi?

Berdasarkan pertanyaan diatas akan didapat 2 macan jawaban yaitu jawaban “IYA” dan “TIDAK” yang berkaitan dalam proses aplikasi penyakit ikan Koi. Pada saat dilakukannya proses diagnosis dari suatu pertanyaan maka pertanyaan yang ditanyakan akan berurutan sampai semua pertanyaan selesai dijawab yang dimana user menjawab sesuai kondisi yang dialami oleh ikan. Lalu setelah semua pertanyaan sudah dijawab user akan mendapatkan jawaban yang sesuai dengan gejala yang dialami dan solusi penanganan sementara.

2. Pohon Keputusan



Gamba

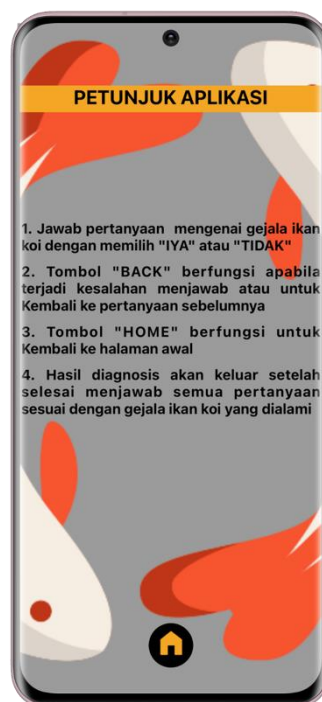
oi

3. User Interface

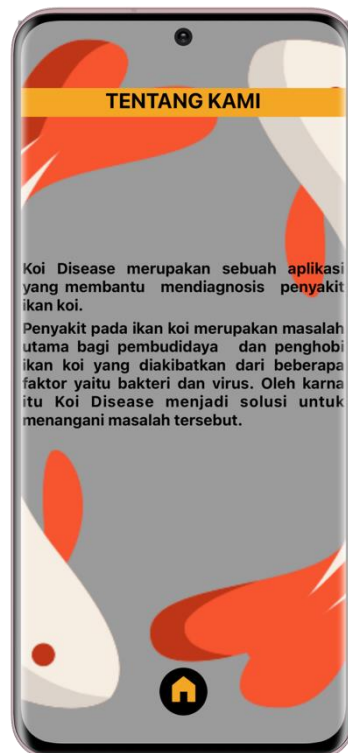
Berikut merupakan *user interface* pada aplikasi Koi Disease:



Gambar 4. Halaman *Home* Aplikasi Koi Disease



Gambar 5. Halaman Petunjuk Aplikasi Koi Disease



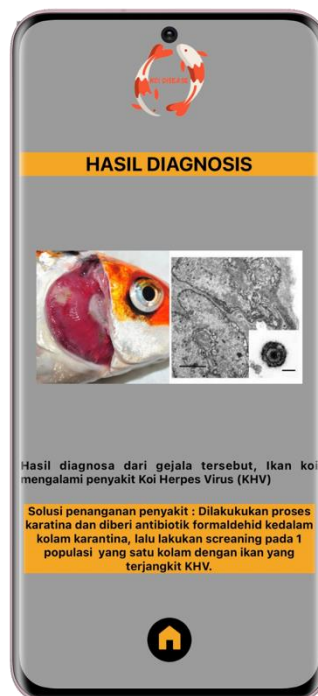
Gambar 6. Halaman Petunjuk Aplikasi Koi Disease



Gambar 7. Halaman Diagnosis &Penjelasan Penyakit Aplikasi Koi Disease



Gambar 8. Halaman Pertanyaan Penyakit Aplikasi Koi Disease



Gambar 9. Halaman Hasil Diagnosis Aplikasi Koi Disease

4. Uji Akurasi

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian keakurasian hasil dari diagnosis yang sudah dirancang sesuai dengan olahan hasil data dari wawancara bersama pakar. Berikut tabel pengujian akurasi hasil diagnosis:

Tabel 1. Hasil Uji Akurasi

No.	Gejala	Hasil Diagnosis oleh Aplikasi	Hasil Diagnosis oleh Pakar	Hasil sesuai atau tidak sesuai
1.	nafsu makan berkurang	Jamuran	jamuran	sesuai
2	nafsu makan berkurang, mulut membengkak	Busuk mulut	Busuk mulut	sesuai
3	Nafsu makan berkurang, berdiam diri, ingsang membengkak	Koi Herpes Virus	Koi Herpes Virus	sesuai
4	Nafsu makan berkurang, berdiam diri, muncul bintik putih	White Spot	White Spot	sesuai
5	nafsu makan berkurang, berdiam diri	Kutu bulat	Kutu bulat	sesuai
6	Ekor membusuk	Tail rot	Tail rol	sesuai
7	Muncul kutu jangkar pada tubuh, sirip atau ekor	Kutu jangkar	Kutu jangkar	sesuai

5. Uji Testing

Peneliti juga melakukan pengujian terhadap pengguna untuk menjalankan aplikasi Koi Disease yang bertujuan aplikasi berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Berikut adalah tabel hasil uji testing terhadap pengguna.

Tabel 2. Total Skor Uji Testing

No	Pertanyaan	Penilaian user					
		1	2	3	4	5	Skor
1.	Apakah aplikasi mudah digunakan?				3	12	72
2.	Apakah informasi penyakit yang diberikan mudah dipahami?				4	11	71
3.	Apakah aplikasi berjalan sesuai dengan fungsinya, dalam memberikan informasi hasil diagnosis penyakit ikan Koi?				5	10	70
4.	Apakah fitur tampilan dalam aplikasi memberikan respon yang sesuai dengan nama fitur tersebut?			1	4	10	69

5.	Apakah aplikasi berguna untuk memberikan diagnosis sementara pada penyakit ikan Koi?	1	9	5	64
----	--	---	---	---	----

Kemudian peneliti melakukan Perhitungan presentase tingkat kepuasan pengguna terhadap penggunaan aplikasi.

Tabel 3. Hasil Persentase Tingkat Kepuasan Pengguna

No.	Pertanyaan	Nilai	Keterangan
1.	Apakah aplikasi mudah digunakan?	96%	Sangat Setuju
2.	Apakah informasi penyakit yang diberikan mudah dipahami?	94%	Sangat Setuju
3.	Apakah aplikasi berjalan sesuai dengan fungsinya, dalam memberikan informasi hasil diagnosis penyakit ikan Koi?	93%	Sangat Setuju
4.	Apakah fitur tampilan dalam aplikasi memberikan respon yang sesuai dengan nama fitur tersebut?	92%	Sangat Setuju
5.	Apakah aplikasi berguna untuk memberikan diagnosis sementara pada penyakit ikan Koi?	85%	Sangat Setuju

KESIMPULAN

Berdasarkan proses penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, maka didapatkan sebuah kesimpulan dari hasil penelitian sebagai berikut:

1. Perancangan aplikasi berbasis mobile apps yang dilakukan oleh peneliti dibuat berdasarkan dasar pengetahuan yang diperoleh dari pohon keputusan yang sudah di validasi serta diterapkan dalam apps builder Thunkable menggunakan metode *forward chaining* yang berfungsi untuk mendiagnosis penyakit ikan Koi dengan berdasarkan hasil wawancara dan pengamatan yang dilakukan bersama pakar.
2. Hasil dari Analisa yang sudah diukur menggunakan skala linkert dapat disimpulkan bahwa pengguna menyetujuan aplikasi Koi Disease berfungsi dengan baik.

REFERENSI

- Akil, I. (2017). Analisa Efektifitas Metode Forward Chaining Dan Backward Chaining Pada Sistem Pakar. *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*, 13.
- Al-Ajlan, A. (2015). The Comparison between Forward and Backward Chaining. *International Journal of Machine Learning and Computing*, 5, 2nd ser.
- Dewi, P. S., Lestari, R. D., & Lestari, R. T. (2015). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ikan Koidengan Metode Bayes. *Jurnal Ilmiah Komputer Dan Informatika (Komputa)*, 4(1), 25-32.
- Hardiko, Y. J., Hidayat, N., & Cholissodin, I. (2018). Diagnosis Penyakit Ikan Koi Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Vol. 2, No. 11, November 2018, hlm. 5310-5316*, 2(11), 5310-5316.
- Kusrini, E., Cindelaras, S., & Prasetio, A. B. (2015). Pengembangan Budidaya Ikan Hias Koi (Cyprinus Carpio) Lokaldi Balai Penelitian Dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias Depok. *Media Akuakultur*, 10(2), 71-78.
- Pangestu, A. S., & Tanamal, R. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Berbasis Mobile Untuk Mendiagnosis Penyakit Kulit Pada Kucing Persia. *Teknika*, 9(2), 81-87.
- Prasetya, N., Subekti, S., & Kismiyati. (2013). Prevalensi Ektoparasit Yang Menyerang Benih Ikan Koi (Cyprinus Carpio) Di Bursa Ikan Hias Surabaya. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 5(1).
- Rosnelly, R. (2012). *Sistem Pakar Konsep Dan Teori*. Yogyakarta: Andi.
- Saptadi, T. S., & Sebukita, V. S. (2012). Pengambilan Keputusan Dalam Penerimaan Karyawan Bank Dengan Pendekatan Terstruktur Berbasis Sistem Pakar. *Jurnal Teknologi Komputer dan Informatika*, 81.
- Wijaya, B., & Tanama, R. (2019). Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Berbasis Android Menggunakan Metode Forward Chaining Untuk Mendiagnosis Kerusakan Pada HardwareLaptop. *Teknika*, 8(1), 25-35.
- Yanuhar, U., Musa, M., & Wuragil, D. K. (2019). Pelatihan Dan Pendampingan Manajemen Kualitas Air Dan Kesehatan Pada Budidaya Ikan Koi (Cyprinus Carpio). *Jurnal Karinov*, 2(1), 69-74.

Penerapan Algoritma Apriori Dengan Market Basket Analysis Untuk Pengaturan Tata Letak Barang

Putri Andriani¹, ,Lelah.Lelah²

^{1),2)} Prodi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Sukabumi

Correspondent Author : pandriani9912@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.37012/jtik.v7i2.633>

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membantu pihak toko untuk menganalisa barang apa saja yang sering dibeli dalam kurun waktu tertentu dan diletakkan saling berdekatan dan agar memperoleh proses penataan tata letak barang pada *display area* dengan mempertimbangkan pola pembelanjaan pelanggan untuk memudahkan dalam menemukan produk yang akan di beli secara bersamaan dengan menggunakan algoritma apriori. Data data yang yang terlibat dalam setiap transaksi penjualan pada sares *Gallery* sehingga terjadinya tumpukan data yang dibiarkan saja.untuk itu digunakanlah metode *market basket analysis* untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi. Kemudian, sistem akan menjalankan proses penghitungan nilai dukungandari setiap kumpulan data transaksi yang ada dalam rentang waktu tersebut dan memilih sesuai dengan nilai dukungan minimum. Dalam menetapkan aturan asosiasi yang hendak ditunjuk, maka tentu harus mengurutkan terlebih dahulu berdasarkan *support x confidence*. Aturan tersebut akan diambil sebanyak n aturan yang mempunyai hasil terbesar. Maka, diambil kesimpulan tiga item yang sering dibeli bersamaan adalah Baju, sandal, dompet.

Kata Kunci : algoritma apriori, *market basket analysis*, tata letak barang

Abstract

This study aims to help the store to analyze what items are often purchased within a certain time and are placed close to each other and to obtain the process of arranging the layout of goods in the display area by considering customer spending patterns to make it easier to find products to be purchased simultaneously. using the a priori algorithm. The data involved in each sales transaction is in the Sares Gallery so that a pile of data is left alone. For this reason, the market basket analysis method is used to solve the problems encountered. Then, the system will run the process of calculating the support value from each transaction data set that exists in that time range and selecting according to the minimum support value. In determining the association rules to be appointed, you must first sort them based on support x confidence. The rule will be taken as many as n rules that have the largest result. So, it can be concluded that the three items that are often bought together are clothes, sandals, and wallets.

Keywords: *a priori algorithm, market basket analysis, goods layout*

PENDAHULUAN

Kemajuan yang begitu cepat dalam bidang teknologi informasi tentunya berdampak sangat luar biasa ke dalam aspek kehidupan manusia. Hal tersebut dapat dirasakan dalam perubahan-perubahan aspek kehidupan yang terjadi secara mendasar salah satunya seperti bagaimana seseorang dapat melakukan komputasi, yang biasa dilakukan dalam kegiatan pemasaran. Sares *Gallery* adalah salah satu jenis usaha yang menjual busana dan aksesoris seperti tas, pakaian, sandal, gantungan kunci dan aksesoris lainnya. Sares *Gallery* ini merupakan suatu elemen yang sangat penting, sehingga sebagai manajemen yang baik dalam proses mengatur tata letak dan ketersediaan stok barang sangat diperlukan, untuk menghindari penumpukan barang yang sama dan barang yang kurang diminati oleh pembeli.

Berbagai strategi dapat digunakan untuk tata letak barang di toko, antara lain kedaan toko tersebut secara aktual, kemungkinan yang akan terjadi jika membaca dari tren terbaru, dan gambaran umum mengenai proses belanja seorang konsumen berdasarkan transaksi penjualan. Dengan menggunakan data yang sudah ada, pada penelitian ini, peneliti menggunakan data transaksi penjualan dari sampel toko Busana dan aksesoris bernama Sares *Gallery* dan menganalisisnya dengan menggunakan algoritma Apriori.

Dalam proses transaksi jual beli atau *market basket* dalam proses analisis nya biasanya menggunakan algoritma apriori, algoritma apriori juga digunakan untuk memahami pola ataupun gambaran umum mengenai proses pembelian suatu barang oleh konsumen sehingga misalnya ada barang X, Y, dan Z, dan konsumen tersebut telah membeli barang X dan Y, maka kemungkinan konsumen akan membeli juga barang Z adalah 50%, gambaran seperti ini harusnya bisa diolah oleh suatu sistem yang sudah memiliki daftar transaksi jual beli sehingga dapat menentukan barang mana yang harusnya berdekatan disimpan di rak ataupun mendukung keputusan tata letak barang lainnya.

Bersumber pada hasil kajian terdahulu mengenai algoritma apriori. Penulis menelaah beberapa penelitian, ada beberapa yang memiliki keterkaitan dengan penelitian yang penulis lakukan .

Penelitian yang dilakukan oleh [1] metode yang digunakan ialah data mining dan algoritma yang tepat untuk menganalisis data. Adapun sistem yang dibangun memakai Visula Basic 6.0 untuk melengkapi penentuan mode pembelian obat. Sistem ini digunakan untuk mengetahui ada tidaknya obat dan tempat penyimpanan obat dari mode pembelian obat, sehingga dapat lebih mudah mencari item obat. diatur dari 2 itemset obat.

Penelitian yang dilakukan oleh [2] menyimpulkan bahwa penelitian tersebut dapat mengetahui hasil hubungan yang terjadi dalam keterikatan barang antara satu dengan yang lainnya. Dari hasil itu pula, dapat digunakan dalam mengatur tempat penyimpanan barang.

Penelitian yang dilakukan oleh [3] penerapan algoritma Apriori dan *FP-Growth* dalam melakukan penelitian analisis keranjang pasar pada setiap item penjualan produk buku telah menghasilkan banyak aturan asosiasi yang berbeda antara satu algoritma dengan algoritma lainnya.

Penelitian yang dilakukan oleh [4] ialah membangun suatu sistem yang dapat menghasilkan waktu penambahan data dari setiap algoritma yang digunakan. Dari hasil

penambahan waktu tersebut bisa digunakan dalam melakukan analisis kecepatan dari setiap algoritma dalam menambah data.

Penelitian yang dilakukan oleh[5] dapat disimpulkan bahwa dalam membentuk aturan asosiasi dari *database* yang digunakan dalam melakukan transaksi penjualan yaitu dengan menggunakan algoritma apriori dengan memanfaatkan pemrograman java sehingga hasilnya dapat diperoleh aturan asosiasi pemasaran lainnya.

METODE PELAKSANAAN

Metode penelitian yang di gunakan yaitu metode penelitian gabungan atau *mixed method*, karena penelitian ini menggabungkan tahapanpengumpulan data, analisis data, dan gabungan secara sekuensial,yaitu kuantitatif dan kualitatif untuk digunakan menyimpulkan penelitian. .

Dalam penelitian ini penulis mengimplementasikan algoritma apriori dengan *Market Basket Analysis*, Ada beberapa pembahasan mendasar yang menjelaskan tahapan dalam merancang sistem dengan mengimplementasikan algoritma apriori. Adapun tahapan penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan data

Pada tahap ini Penulis menggunakan tiga metode untuk mengumpulkan data pada penelitian kali ini yaitu observasi dilakukan dengan cara mendatangi Sares Galery dan mengamati keadaan toko dan proses pengaturan tata letak barang yang dilakukan di sares gallery, wawancara dilakukan terhadap karyawan toko yang bertugas melakukan proses pengaturan tata letak barang di sares gallery

2. Tahapan dalam implementasi algoritma

a) Analisis Pola Frekuensi Tinggi dengan Algoritma Apriori

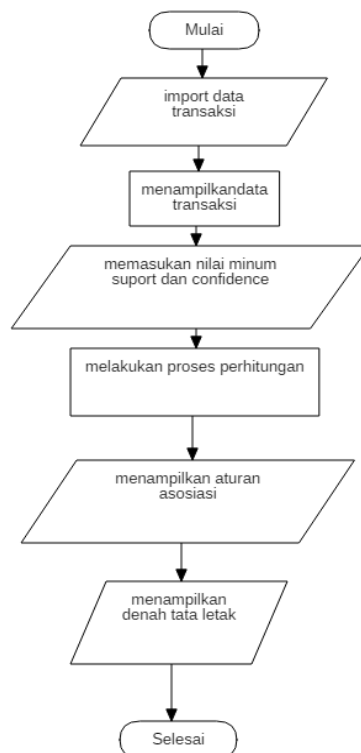
Dalam tahapan ini akan dicari kombinasi item yang memenuhi syarat minimum dari nilai *support* dalam *database*.

b) Analisis Pembentukan Kombinasi 2 Itemset Sementara

Dalam tahapan ini, frequent itemset akan memperlihatkan itemset yang mempunyai frekuensi kemunculan lebih dari nilai minimum yang telah ditentukan ($\emptyset$). Contohnya jika $\emptyset = 2$, maka semua itemsets yang frekuensi kemunculannya lebih dari atau sama dengan 2 kali disebut frequent set.

c) Analisis Pembentukan Aturan Asosiasi

Dalam memilih aturan asosiasi, maka terlebih dahulu harus mengurutkan berdasarkan support x confidence. Dalam penerapannya, aturan akan diambil sebanyak n aturan yang mempunyai hasil paling besar.



Gambar.1 Flowchart Algoritma apriori

Perhitungan Manual Algoritma apriori

1. Gunakan algoritma Apriori untuk analisis pola frekuensi tinggi., gunakan rumus berikut:

$$\text{Support A} = \frac{\sum \text{Transaksi Mengandung A}}{\sum \text{Transaksi}} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

2. Tahap pembentukan kombinasi 2 item sementara, gunakan rumus untuk mendapatkan nilai support 2 item sebagai berikut: $\text{Support}(A,B) = P(A \cap B)$

$$\text{Support } A,B = \frac{\sum \text{Transaksi Mengandung A dan B}}{\sum \text{Transaksi}} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

3. Pembentukan Aturan Asosiasi Setelah menemukan semua pola frekuensi tinggi, kemudian hitung aturan keyakinan asosiasi $A \rightarrow B$ untuk menemukan aturan asosiasi yang memenuhi persyaratan minimum. Nilai confidence dari aturan $A \rightarrow B$ diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Confidence} = \frac{\sum \text{Transaksi Mengandung A dan B}}{\sum \text{Transaksi A}} \times 100\% \dots \dots \dots (3)$$

Untuk menentukan aturan asosiasi yang akan dipilih, mereka harus diurutkan berdasarkan $\text{Support} \times \text{Confidence}$. Mengadopsi aturan N dengan hasil paling banyak.[7]

Alur Algoritma

Adapun tata Cara kerja algoritma apriori yaitu :

1. Menentukan nilai minimum *support*.
2. Iterasi 1, dimana pada tahapan ini dilakukan perhitungan pada setiap item *support* dengan mengambil dari *database* untuk 1 itemset, jika diperoleh hasil sesuai kriteria minimum *support*, maka 1 itemset tersebut akan menjadi pola *frequent* tinggi.
3. iterasi w, dimana pada tahapan ini dilakukan kombinasi dari k itemset sebelumnya agar mendapatkan 2 itemset dengan alur seperti pada iterasi 1.
4. Selanjutnya, menetapkan nilai k itemset *support* yang sesuai kriteria minimum *support* dari k itemset.
5. Terakhir, untuk iterasi selanjutnya, gunakan alur tahapan diatas secara berulang sehingga tidak ada lagi k itemset yang sesuai kriteria minimum *support*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini penulis memaparkan mengenai hasil yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan, berupa Model Prototype produk dan beberapa tampilan *interface* utama aplikasi dan hasil pengujian.

1. Pengumpulan Data

Data hasil dari observasi dan wawancara kepada pegawai toko yang dilakukan oleh penulis sehingga menghasilkan data yang dapat digunakan oleh penulis untuk melihat keadaan dan tata letak barang secara langsung, adapun daftar data yang telah berhasil penulis kumpulkan adalah data transaksi yang memiliki kode pada setiap transaksi yang terjadi pada toko tersebut.

Tabel 1 data Barang

No	Nama barang	Stok
1	Baju	200
2	Tas	75
3	Sandal	200
4	Kalung	50
5	Gantungan Kunci	150

Tabel 2 data Transaksi

No	ID	Item
1	001.	tas,baju,dompet,sandal
2	002.	baju,sandal,kalung
3	003.	tas,sandal,gantungan
4	004.	baju,tas,kalung,dompet
5	005.	sandal,kalung,tas
6	006.	gantungan,kalung,baju
7	007.	tas,baju,sandal,dompet
8	008.	kalung,baju,tas
9	009.	sandal,tas,kalung
10	010.	baju,sandal,tas,dompet

2. Pehitungan manual algoritma

Dalam perhitungan manual kali ini, penulis akan melakukan dengan menggunakan data yang telah diambil dari sares gallery sawarna Lebak Banten. Analisis Pola Frekuensi Tinggi dengan Algoritma Apriori, dalam tahapan ini akan dicari kombinasi item yang memenuhi syarat minimum dari nilai *support* dalam *database*. Tabel 1 merupakan sample transaksi pada sares gallery:

Tabel 3 tabel transaksi barang yang dibeli

Id	Barang yang dibeli
001.	{tas,baju,dompet,sandal}
002.	{baju,sandal,kalung}
003.	{tas,sandal,gantungan}
004.	{baju,tas,sandal,dompet}
005.	{sandal,kalung,tas}
006.	{gantungan,kalung,baju}
007.	{tas,baju,sandal,dompet}
008.	{kalung,baju,tas}
009.	{sandal,tas,kalung}
010.	{baju,sandal,tas,dompet}

Untuk penyederhanaan nama-nama item di table 1 dipersingkat, dan hanya huruf pertama yang digunakan sebagai contoh.:

T = Tas K = Kalung
B = Baju GK= Gantungan Kunci
S = Sandal D = Dompet

Sehingga menjadi seperti tabel 2 berikut ini

Tabel 4 Tansaksi barang yang dibeli

ID Transaksi	Item
001.	{T,B,D,S}
002.	{B,S,K}
003.	{T,S,GK}
004.	{B,T,S,D}
005.	{S,K,T}
006.	{GK,K,B}
007.	{T,B,S,D}
008.	{K,B,T}
009.	{S,T,K}
010.	{B,S,T,D}

Tahapan ke 1 : hitung berapa banyak transaksi untuk setiap item

Tabel 5 banyaknya transaksi per item

Item	Banyaknya Transaksi
B	7
T	8
S	7
K	4
GK	2
D	4

Langkah ke 2 : Sesuai golden rule filter data pada Tabel 3 hanya pilih item yang memiliki transaksi minimal sebanyak 7 transaksi, dan buang item yang kurang dari 7 transaksi. Hasilnya ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 6 item yang paling sering di beli

Item	Banyaknya Transaksi
B	7
T	8
S	7

Frequent item set akan memperlihatkan itemset yang mempunyai frekuensi kemunculan lebih dari nilai minimum yang telah ditentukan ($\emptyset$). Contohnya jika $\emptyset = 2$, maka semua itemsets yang frekuensi kemunculannya lebih dari atau sama dengan 2 kali disebut frequent set. Seperti Langkah berikut : buat pasangan item di mulai dari item pertama yaitu TB, TS kemudian di lanjutkan dengan item kedua TS

Table 7 Pasangan Item

Pasangan Item
TB
TS
TD
BS
BD
DS

langkah ke 4 : hitung berapa kali suatu pasangan item dibeli bersamaan

Tabel 8 item yang paling sering di beli

Pasangan Item	Banyaknya Transaksi
TB	2
TS	5
TD	4
BS	4
BD	4
DS	3

Langkah 5 : gunakan golden rule, hapus semua pasangan item yang banyaknya transaksi kurang dari 3.

Table 9 transaksi pasangan item paling banyak

Pasangan Item	Banyaknya Transaksi
TS	5
TD	4
BS	4
BD	4

Langkah ke 6: buat pasangan 3 item dengan aturan menggunakan item pada table 7 yng memilii huruf pertama yang sama yaitu

1. TS dan TD = TSD
2. BS dan BD = BSD

Lalu hitung berapa banyak transaksi dari pasangan 3 item berdasarkan table 2 dapat dilihat hasilnya pada table 4.8

Table 10 banyak transaksi 3 pasang item

Pasangan Item	Banyaknya Transaksi
TSD	3
BSD	4

Langkah ke 7 gunakan lagi golden rule dengan menghapus 3 pasangan iem yang transaksinya kurang dari 4, hasilnya tinggal BSD karena TSD Hanya dibeli bersamaaaan 3 kali

Kesimpulan : tiga item yang sering dibeli bersamaan adalah B,S,D

Untuk menentukan aturan asosiasi yang akan dipilih maka harus diurutkan berdasarkan Support $\times$ Confidence. Aturan diambil sebanyak n aturan yang memiliki hasil terbesar. Untuk menemukan tingkat kepercayaan, kumpulan item yang sering (yaitu {B, S, D}) dapat digunakan untuk menemukan aturan asosiasi antara item dalam Frequent Itemset tersebut, dengan cara:

- a. {B}
- b. {S}
- c. {D}
- d. {B,S}
- e. {S,D}
- f. {B,D}

Cari asosiasi pada semua himpunan bagan yang telah dibuat seperti di bawah ini:

{B} $\Rightarrow$ {S,D} artinya : jika B di beli bagaimana kemungkinan S dan D akan di beli pada transaksi yang sama, B dibeli pada 4 transaksi dan di dalam 4 transaksi tersebut S dan D Juga dibeli maka keyakinannya adalah : $4/4 \times 100\% = 100\%$

{S} $\Rightarrow$ {B,D} : Confidence adalah $4/5 \times 100\% = 60\%$

{D} $\Rightarrow$ {B,S} : Confidence adalah $4/3 \times 100\% = 75\%$

{S,D} $\Rightarrow$ {B} : Confidence adalah $4/4 \times 100\% = 100\%$

{B,D} $\Rightarrow$ {S} : Confidence adalah $4/4 \times 100\% = 100\%$

{B,K} $\Rightarrow$ {D} : Confidence adalah $4/3 \times 100\% = 100\%$

SIMPULAN

Kesimpulan

Bersumber pada penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa kesimpulan yang dapat ditarik diantaranya sebagai berikut:

1. Penerapan algoritma Apriori dengan market Basket Analysis pada pengaturan tata letak barang di sares gallery berjalan dengan lancar
2. Pada penelitian ini diketahui dari 6 jenis barang, barang yang sering dibeli bersamaan adalah baju sandal dan dompet.

Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka saran yang diharapkan yaitu dilakukan pengembangan pada Sares Gallery Banten adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan Pengaturan tata letak pada ares Gallery Banten ini masih banyak kerurangan dan masih bias dikembangkan sesuai kebutuhan.
2. Selain itu juga diharapkan dapat meningkatkan penjualan pada Sares Galerry Banten.

REFERENSI

- G. Gunadi and D. I. Sensuse, "Penerapan Metode Data Mining Market Basket Analysis Terhadap Data Penjualan Produk Buku Dengan Menggunakan Algoritma Apriori Dan Frequent Pattern Growth (Fp-Growth) :," *Telematika*, vol. 4, no. 1, pp. 118–132, 2012.
- H. N. Wulandari and N. W. Rahayu, "Pemanfaatan Algoritma Apriori untuk Perancangan Ulang Tata Letak Barang di Toko Busana," *Semin. Nas. Apl. Teknol. Inf. (SNATI)*, vol. 6, no., p. D-33-D-38, 2014.
- M. Marsono, "Penerapan Data Mining Pengaturan Pola Tata Letak Barang Pada Berkah Swalayan Untuk Strategi Penjualan Menggunakan Algoritma Apriori," *InfoTekJar (Jurnal Nas. Inform. dan Teknol. Jaringan)*, vol. 3, no. 2, pp. 170–175, 2019, doi: 10.30743/infotekjar.v3i2.908
- R. Yanto and R. Khoiriah, "Implementasi Data Mining dengan Metode Algoritma Apriori dalam Menentukan Pola Pembelian Obat," *Creat. Inf. Technol. J.*, vol. 2, no. 2, p. 102, 2015, doi: 10.24076/citec.2015v2i2.41.
- S. Suprayogi and A. Karima, "Implementasi Algoritma Apriori dengan Market Basket Analysis untuk Pengaturan Tata Letak Produk," *Sisfotenika*, vol. 9, no. 2, p. 169, 2019, doi: 10.30700/jst.v9i2.477..
- V. Nomor *et al.*, "Analisis Perbandingan Algoritma Apriori Dan Algoritma Hash Based Pada Market Basket Analysis Di Apotek Uad," *JSTIE (Jurnal Sarj. Tek. Inform.)*, vol. 3, no. 1, pp. 1–10, 2015, doi: 10.12928/jstie.v3i1.2896.
- V. N. Budiysari, P. Studi, T. Informatika, F. Teknik, U. Nusantara, and P. Kediri, "Implementasi Data Mining Pada Penjualan kacamata Dengan Menggunakan Algoritma Apriori," *Indones. J. Comput. Inf. Technol.*, vol. 2, no. 2, pp. 31–39, 2017.

Penerapan Metode Algoritma Greedy Untuk Menentukan Rute Terdekat Pada Objek Wisata Palabuhanratu

Larasati Mayan Pramesti¹, Prajoko², Asriyanik³

^{1),2),3)} Prodi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Sukabumi

Correspondence author: larasati081@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.37012/jtik.v7i2.636>

Abstrak

Menurut UUD No. 10 th'2009 objek pariwisata merupakan suatu kegiatan perjalanan yang dilakukan dengan senang hati dan kegiatan ini bersifat sementara. Yang artinya perjalanan ini tidak hanya dilakukan pada semua tempat atau lokasi wisata tersebut, tetapi hanya beberapa tempat-tempat wisata tertentu yang hanya dikagumi pada awalnya. Dalam dunia pariwisata, jumlah wisatawan sangat berpengaruh pada lokasi wisata tersebut. Peranan teknologi informasi dan komunikasi dalam dunia pariwisata sangatlah berpengaruh. Teknologi informasi dan komunikasi ini merupakan *hardware* dan *software* yang di dalamnya termasuk pada jaringan telekomunikasi yang biasanya dalam konteks bisnis dan usaha. Dalam pengertian lain teknologi informasi ialah suatu proses yang digunakan untuk mengolah data. Penelitian ini bertempat pada salah satu tempat objek wisata di daerah Jawa Barat yaitu Palabuhanratu. Perencanaan sistem ini dilakukan untuk mendapatkan jalur-jalur atau rute terdekat pada setiap daerah wisata di kawasan Palabuhanratu dengan menggunakan metode yang terdapat pada Algoritma Greedy.

Kata Kunci: Pariwisata, Objek Wisata, Algoritma Greedy.

Abstract

According to UUD No. 10 th'2009 tourism object is a travel activity that is done with pleasure and this activity is temporary. Which means that this trip is not only done at all the places or tourist sites, but only certain tourist spots that are only admired at first. In the world of tourism, the number of tourists is very influential on the tourist location. The role of information and communication technology in the world of tourism is very influential. This information and communication technology is hardware and software which includes telecommunications networks which are usually in the context of business and business. In another sense, information technology is a process used to process data. This research takes place in one of the tourist attractions in the West Java area, namely Palabuhanratu. Planning this system is done to get the closest routes or routes to each tourist area in the Palabuhanratu area using the methods found in the Greedy Algorithm.

Keywords: Tourism, Tourist Attraction, Greedy Algorithm.

PENDAHULUAN

Sebuah objek pariwisata merupakan suatu kegiatan perjalanan yang dilakukan dengan senang hati dan sukarela, dengan tujuan mengagumi sebuah tempat-tempat yang telah dijadikan objek wisata pada lokasi-lokasi tertentu (UUD No. 10 th'2009). Singkatnya kegiatan ini bersifat sementara, artinya tidak hanya dilakukan pada semua tempat atau lokasi wisata tersebut, namun hanya beberapa tempat-tempat wisata tertentu yang memang telah dikagumi pada awalnya. Tujuan dari kegiatan pariwisata ini ialah untuk mencari objek atau daya tarik tersendiri pada lokasi wisata tersebut. Namun banyak juga warga yang memanfaatkan pariwisata ini sebagai tempat untuk mendapatkan penghasilan.

Dalam dunia pariwisata, lokasi berpengaruh pada tingkat kunjungan wisatawan. Dari informasi yang didapat dari wisatawan lokasi yang dapat dikunjungi masih sangat terbatas dikarenakan banyaknya objek wisata di Palabuhanratu dimana pengunjung tidak tahu dengan pasti jarak menuju ke tempat wisata. Dalam rangka memfasilitasi pengunjung wisata di Palabuhanratu diperlukan peran teknologi informasi, dalam mempermudah memberikan informasi kepada calon wisatawan. Sektor wisata sangat terbantu dengan adanya peranan teknologi informasi dan komunikasi, dimana teknologi informasi dan komunikasi ini merupakan suatu *hardware* dan *software* yang didalamnya termasuk pada jaringan dan telekomunikasi yang biasanya dalam konteks bisnis atau usaha (*Oxford English English Dictionary*) . Dalam pengertian lain, teknologi informasi adalah suatu proses yang digunakan untuk mengolah data, memproses, mendapatkan data , menyusun atau menyimpan data bahkan dapat memanipulasi data agar dapat menghasilkan informasi yang sangat berkualitas. Perkembangannya teknologi informasi dan komunikasi sangatlah pesat dan *fleksible* pada saat ini, pemanfaatannya pun telah diterapkan di berbagai bidang, seperti bidang kedokteran, bisnis, pendidikan dan lainnya. Menurut Grossi, 2019 penerapan teknologi informasi menjadi solusi dalam “*measurement and sensing system*” dan lain-lainnya.

Dengan demikian dapat dikatakan dunia pariwisata sangat dipengaruhi oleh teknologi informasi khususnya dalam hal layanan informasi. Sebagai contoh penerapan jaringan computer pada sektor pariwisata yang telah diaplikasikan oleh banyak Negara. Dalam penelitian ini penulis menggunakan sistem informasi geografis (SIG) untuk memudahkan pencarian jalur alternative dengan bantuan dari layanan geografis seperti *Google Maps*. Sistem informasi geografis ini merupakan teknologi alat bantu yang sangat *esensial* untuk penyimpanan data, memanipulasi data, menganalisa dan menampilkan kondisi-kondisi dari

geografis. Pada SIG ini terdapat dua jenis data yaitu data spasial dan non spasial. Salah satu problem dari sistem informasi geografis ini adalah pencarian jalur jalan. Dalam perkembangannya kebutuhan informasi semakin meningkat, hal ini mengakibatkan banyak sistem yang di rancang untuk mencari informasi-informasi terkini untuk memudahkan para penggunaanya. Sama halnya dengan penelitian ini, yaitu untuk mencari informasi rute terdekat pada objek wisata Pelabuhan Ratu.

Objek pada penelitian ini bertempat pada wisata Palabuhanratu, menurut *statistic* Dinas Pariwisata Kabupaten Sukabumi antara tahun 2014 sampai 2017 jumlah wisatawan yang dihasilkan mencapai sekitar 48,879 hingga 1.267,034 wisatawan. Hal itu mengakibatkan lokasi ini menjadi salah satu tujuan wisata yang dapat dikatakan sangat populer di Provinsi Jawa Barat. Perencanaan sistem ini dilakukan untuk mendapatkan jalur-jalur atau rute terdekat pada setiap daerah wisata dikawasan Palabuhanratu dengan menggunakan metode yang terdapat pada Algoritma *Greedy*. Metode ini dilakukan untuk menentukan rute-rute terdekat dikarenakan algoritma ini merupakan salah satu algoritma yang dapat digunakan pada pencarian rute yang optimal dan lengkap. Dengan demikian perancangan sistem ini adalah bertujuan untuk menentukan jalur terdekat pada tiap tiap lokasi objek wisata di Palabuhanratu. Hal ini menciptakan optimasi jalur dan waktu secara bersamaan menjadi lebih efisien. Berdasarkan pada penjelasan diatas, penulis bermaksud melakukan penelitian dengan tema “ Pencarian Rute Terdekat Pada Objek Wisata Palabuhanratu Menggunakan Metode Algoritma *Greedy*“.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan oleh peneliti dalam penelitian ini yaitu menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif. Pada penelitian ini penulis menggunakan metode sesuai metode yang ada pada algoritma *greedy* dan alur seperti berikut :

1. Penulis melakukan reset terhadap metode yang akan digunakan pada penelitian, yaitu algoritma *greedy*
2. Melakukan pemecahan masalah dengan metode yang digunakan
3. Mempelajari identifikasi masalah yang diambil dalam penelitian
4. Penentuan rute awal untuk menghasilkan data dengan algoritma *greedy*
5. Melakukan analisis kembali dan menyimpulkan hasil dari keseluruhan penelitian yang dilakukan.

Dalam sistem pencarian tempat wisata di Palabuhanratu penulis mengimplementasikan

algoritma *greedy* untuk pencarian jarak terdekat. Dan dilakukan analisa data untuk menyimpulkan hasil dari penelitian tersebut. Dimana data yang telah dipastikan valid dan akurat, selanjutnya akan dikumpulkan dan dikelompokkan untuk dianalisa menggunakan tahap analisa data dengan algoritma *greedy*. Berikut beberapa tahapannya :

1. Pengelompokan data : Dalam tahapan ini data yang telah terkumpul akan dikelompokkan untuk dilakukan tahapan terhadap langkah-langkah perhitungan algoritma *greedy* untuk menghasilkan rute alternatif tercepat.
2. Penerapan data : Dalam proses ini data yang siap akan diaplikasikan untuk diperhitungkan dalam algoritma *greedy*.

A. Pengumpulan Data

Dalam teknik pengumpulan data ini yang dilakukan penulis ialah mencari dan mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan penyelesaian penelitian. Penelitian ini dilakukan melalui beberapa metode, yaitu:

1. Observasi

Kegiatan ini dilakukan secara langsung mengunjungi beberapa objek wisata di Palabuhanratu yang paling banyak dikunjungi wisatawan. Penulis menggunakan Google Maps untuk mendapatkan hasil pengukuran agar lebih akurat untuk mencari jalur yang akan dilalui. Dimana pengambilan nodenya berdasarkan persimpangan jalan. Observasi ini dilakukan dengan cara menghitung jarak dari Kota Sukabumi ke salah satu objek wisata Pantai Citepus.

2. Wawancara

3. Studi Pustaka

Metode ini digunakan untuk menambah informasi dan menunjang bahan penelitian dengan cara membaca ataupun mengutip beberapa referensi dari buku ataupun jurnal dan dijadikan sebuah landasan dalam melakukan penelitian ini.

A. Analisis Algoritma Greedy

Menurut Efendi (2016:9) Algoritma *Greedy* ialah metode paling populer untuk memecahkan masalah optimasi. Kata *greed* diambil dari bahasa inggris yaitu *greedy*, dan memiliki prinsip “*take what you can get now!*”. Algoritma *greedy* membentuk solusi *step by step*, setiap langkah memiliki banyak opsi untuk dijelajahi agar mendapatkan keputusan

yang terbaik. Jika keputusan telah dibuat dalam satu langkah, selanjutnya tidak dapat diubah pada langkah berikutnya. [3]

Persoalan optimasi dalam konteks algoritma greedy disusun oleh elemen-elemen sebagai berikut:

a. Himpunan Kandidat.

Himpunan ini berisi elemen-elemen yang membentuk solusi. Pada setiap langkah, satu buah kandidat diambil dari himpunannya.

b. Himpunan Solusi.

Set ini adalah sekelompok kandidat yang dipilih sebagai solusi dari masalah. Himpunan solusi adalah himpunan bagian dari himpunan kandidat.

c. Fungsi Seleksi

Adalah fungsi yang memilih kandidat yang paling mungkin untuk solusi optimal pada setiap langkah. Kandidat yang dipilih dalam satu langkah tidak dipertimbangkan dalam langkah berikutnya.

d. Fungsi Kelayakan

Yaitu fungsi untuk memeriksa apakah kandidat terpilih dapat memberikan solusi yang layak, yaitu apakah kandidat dan himpunan solusi yang terbentuk tidak melanggar kendala yang ada.

e. Fungsi Obyektif

Merupakan fungsi yang memaksimumkan atau meminimumkan nilai solusi.

Untuk mencari rute tercepat atau lintasan terpendek dalam Algoritma *Greedy* dilakukan dengan rumus berikut:

1. Pertama lakukan periksa sisi yang berhubungan dengan sisi pertama (lokasi pertama). Pilih sisi yang memiliki bobot (jarak) terkecil dengan sisi berikutnya. Jarak tersebut merupakan menjadi rute terpendek pertama, dapat dimisalkan sebagai (L1).
2. Selanjutnya menentukan rute terpendek berikutnya dapat diminalkan (D) dengan cara sebagai berikut :
 - a) Untuk mencari rute berikutnya dengan rumus $D(i) = L1 + \text{bobot sisi berikutnya}$. Dijelaskan jarak pertama dijumlahkan dengan bobot berikutnya. Jika terdapat rute lainnya, maka lakukan penjumlahan jarak rute tersebut dengan jarak sebelumnya.
 - b) Pilih $D(i)$ yang memiliki jarak terkecil, kemudian jika terdapat rute lainnya lakukan perbandingan. Jika rute lainnya tersebut memiliki jarak lebih kecil daripada $D(i)$, maka rute tersebut merupakan rute yang akan diperhitungkan selanjutnya.

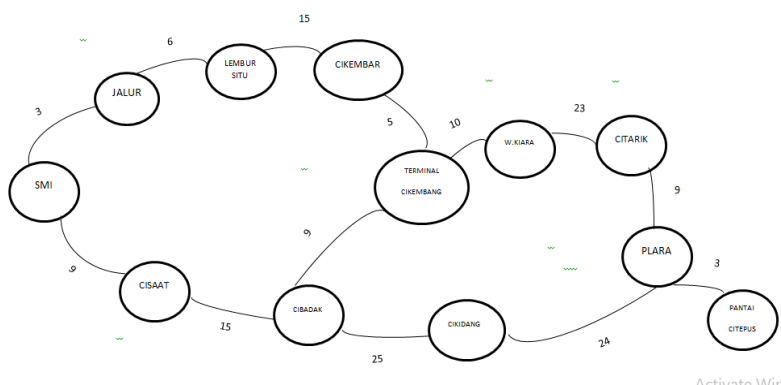
3. Untuk mencari lintasan terpendek berikutnya dapat dilakukan dengan menggunakan cara kedua di atas.. [5]

Algoritma *greedy* membentuk solusi langkah per langkah. Pendekatan yang digunakan di dalam algoritma *greedy* adalah membuat pilihan yang memberikan perolehan terbaik yaitu dengan membuat pilihan optimum pada setiap langkah dengan harapan bahwa sisanya mengarah ke solusi optimum secara keseluruhan.

Selanjutnya hasil dari perhitungan algoritma *greedy* ini akan menghasilkan rute *alternative* tercepat dan berguna untuk mendapatkan jarak dan waktu tempuh yang optimal. Dan hasil dari penelitian ini bertujuan untuk melakukan observasi masalah yang dihadapi dan untuk menunjukkan atau menemukan solusi rute ke berbagai tempat wisata di Palabuhanratu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Rute Perjalanan Menuju Objek Wisata Pantai Citepus Palabuhanratu



Gambar 1 Rute Objek Wisata Pantai Citepus

Gambar diatas menjelaskan rute perjalanan menuju objek wisata Pantai Citepus yang dimulai dari titik Sukabumi. Adapun nilai cost antar node atau jalur yang saling terhubung didapat berdasarkan hasil perhitungan dari Google Maps, berikut data yang diperoleh:

Tabel 1 Tabel Rute dan Jalur

Rute	Jalur	Jarak
Rute 1	1. Sukabumi - Jalur (A-B)	3
	2. Jalur - Lembur Situ (B-C)	6
	3. Lembur Situ - Cikembar (C-D)	15
	4. Cikembar - Terminal	5

Cikembang (D-E)		
Rute 2	5. Terminal Cikembang - Warung Kiara (E-F)	10
	6. Warung Kiara - Citarik (F-G)	23
	7. Citarik – Palabuhanratu (G-H)	9
	8. Palabuhanratu - Pantai Citepus (H-I)	3
	1. Sukabumi - Cisaat (A-L)	9
	2. Cisaat - Cibadak (L-K)	15
	3. Cibadak - Terminal Cikembang (K-E)	9
	4. Terminal Cikembang - Warung Kiara (E-F)	10
Rute 3	5. Warung Kiara - Citarik (F-G)	23
	6. Citarik – Palabuhanratu (G-H)	9
	7. Palabuhanratu - Pantai Citepus (H-I)	3
	1. Sukabumi - Cisaat (A-L)	9
	2. Cisaat - Cibadak (L-K)	15
	3. Cibadak - Cikidang (K-J)	25
	4. Cikidang - Palabuhanratu (J-H)	24
	5. Palabuhanratu - Pantai Citepus(H-I)	3

Keterangan :

1. Sukabumi : A
2. Jalur : B
3. Lembur situ : C
4. Cikembar : D
5. Terminal Cikembang : E
6. Warung Kiara : F
7. Citarik : G
8. Palabuhanratu : H
9. Pantai Citepus : I
10. Cikidang : J

11. Cibadak : K
12. Cisaat : L

Tabel 2 Tabel Simbol

No	Jalur	Simbol
1	Sukabumi	A
2	Jalur	B
3	Lembur situ	C
4	Cikembar	D
5	Terminal Cikembang	E
6	Warung Kiara	F
7	Citarik	G
8	Palabuhanratu	H
9	Pantai Citepus	I
10	Cikidang	J
11	Cibadak	K
12	Cisaat	L

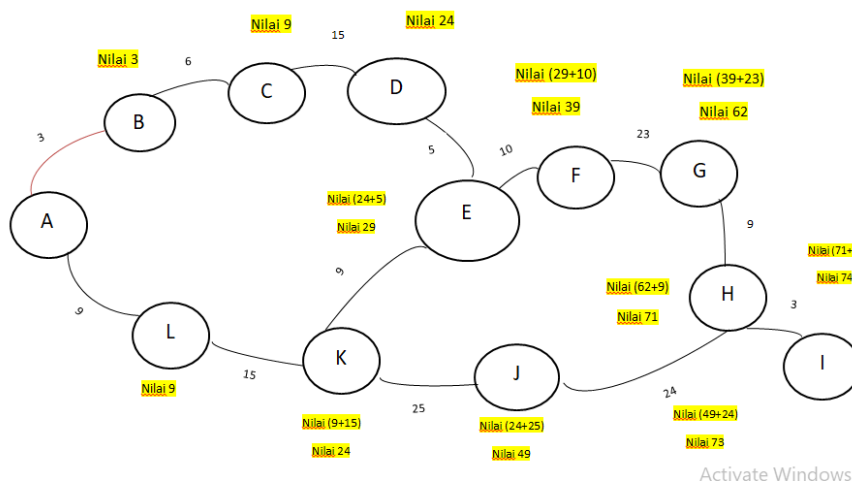
B. Perancangan Pencarian Rute Terdekat pada Objek Wisata dengan Algoritma Greedy



Gambar 2 Rute Menuju Tempat Wisata

1. Pada langkah pertama, yaitu dengan menggunakan *graph*, spesifiknya *Directed Graph* (graph berarah). Dengan tujuan untuk memilih struktur data yang tepat untuk digunakan

dalam merepresentasikan peta pada jalur perjalanan menuju tempat tujuan. Gambar peta seperti gambar diatas hanya menunjukkan titik-titik yang saling berhubungan, dengan jarak tertentu pada masing-masing titik tersebut.



Gambar 3 Gambaran Rute Menuju Tempat Wisata

Tabel 3 Tabel Verteks dan Distance

Verteks	A	A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-I	I-L	A-J	J-K	K-H	H-I
Distance	0	3	6	15	5	10	23	9	3	9	15	25	24

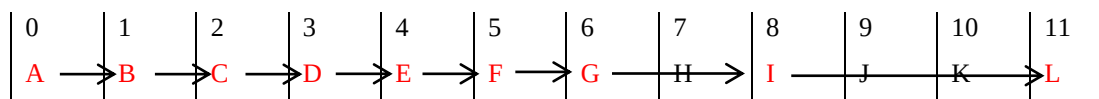
- Langkah kedua, untuk mengetahui jarak terdekat menggunakan metode algoritma *greedy* yaitu menentukan atau membuat table iterasi dengan menentukan jarak yang di lalui dan membandingkan dengan jalan atau rute terdekat. Sebagai berikut:

Tabel 4 Tabel Iterasi Menuju Tempat Wisata

I	D(A)	D(B)	D(J)	D(C)	D(D)	D(E)	D(F)	D(G)	D(K)	D(H)	D(I)	D(L)	L
0	0												{A}
1	-	3											{A,B}
2	-	-	9	9	Min (9+1 5)	29							{A,B,C}
3	-	-	9	-	24	29							{A,B,C,D}
4	-	-	-	-	-	29	Min (29+1 0)						{A,B,C,D,E}
5	-	-	-	-	-	-	39						{A,B,C,D,E,F}
6	-	-	-	-	-	-	-	Min (39+2 3)					{A,B,C,D,E,F, G}
7	-	-	-	-	-	-	-	62	-				{J,K }
8	-	-	-	-	-	-	-	-	24				{K,H }
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49			{A,J}
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73	(73+3) 76	{H,I,J}
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71	(71+3) 74	{G,I,J }

3. Langkah ketiga yaitu dari hasil table iterasi maka akan menghasilkan nilai terendah yang ditentukan sebagai nilai permanen dan perbandingan semua nilai yang di lalui table jarak sebagai berikut:

Tabel 5 Hasil Iterasi Menuju Tempat Wisata



4. Langkah keempat, dilihat dari perhitungan diatas menentukan jalan terdekat yang dilalui adalah A-B-C-D-E-F-G-I-L selanjutnya akan di buatkan tabel jarak terdekat sampai jarak terjauh agar lebih spesifik, sebagai berikut:
- 5.

Tabel 6 Jarak Dekat dan Jarak Jauh

	Jarak (1)	Jarak (2)	Jarak (3)	Jarak (4)	Jarak (5)	Jarak (6)	Jarak (7)	Jarak (8)	Jumlah Jarak
V1	3	6	15	5	10	23	9	3	74
V2	9	15	9	10	23	9	3	-	78
V3	9	15	25	24	3	-	-	-	77

6. Langkah kelima, yaitu dengan menggunakan algoritma *greedy* pada *graph* diatas, menentukan hasil akhir yang di dapat sebagai jarak terpendek adalah A-B-C-D-E-F-G-H-I dengan jarak $3+6+15+5+10+23+9+3 = 74$ km, dengan rute terpendek dari Sukabumi menuju tempat wisata Palabuhanratu Pantai Citepus ialah Sukabumi-Jalur-Lembur Situ_Cikembar_Terminal Cikembang-Warung Kiara-Citarik-Palabuhanratu-Pantai Citepus.

Berdasarkan perhitungan diatas menggunakan algoritma *greedy* mendapatkan hasil rute terpendek yaitu 74 km.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan terkait dengan objek wisata di Palabuhanratu, maka dapat dikemukakan beberapa kesimpulan, sebagai berikut:

1. Metode ini mampu menemukan jarak terdekat yaitu dengan menggunakan metode algoritma *greedy* dengan membandingkan jarak tempuh pada setiap jalur yang bisa dilalui menuju tempat objek wisata dan menentukan jalur yang paling terdekat.
2. Implementasi dalam algoritma *greedy* yaitu mencari sebuah rute atau jalan alternatif terpendek yang memiliki jarak antar *node*.

SARAN

Saran yang dapat dipertimbangkan dalam penelitian dan untuk pengembangan selanjutnya agar penelitian ini lebih optimal, maka penulis memberikan saran, yaitu:

1. Diharapkan sistem yang akan di bangun ini masih bisa dikembangkan lebih lanjut dan bisa disesuaikan seiring dengan perkembangan dunia teknologi informasi yang terus tumbuh dan berkembang.
2. Penulis mengharapkan untuk penelitian lebih lanjut menggunakan lebih dari satu metode agar dapat membandingkan metode dan menggabungkan metode.

REFERENSI

- Agustino, R. (2019). Komparasi Algoritma Klasifikasi Dengan Menggunakan Anaconda untuk Memprediksi Ramai Penonton Film di Bioskop. *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer*, 5(1), 24-28.
- D. S. Purnia and D. Riana, “Promosi Marketing Menggunakan Algoritma Genetika Dan,” *Informatika*, vol. 3, no. September, pp. 299–313, 2016.
- F. F. C. Wolah, “Peranan promosi dalam meningkatkan kunjungan wisatawan di Kabupaten Poso,” *J. Acta Diurna*, vol. 5, no. 2, 2016.
- S. Primadany, “Analisis Strategi Pengembangan Pariwisata Daerah (Studi Pada Dinas Kebudayaan Dan Pariwisata Daerah Kabupaten Nganjuk),” *J. Adm. Publik Mhs. Univ. Brawijaya*, vol. 1, no. 4, pp. 135–143, 2013.
- H. P. Kekal, W. Gata, S. Nurdiani, A. Jati, S. Rini, and D. S. Wita, “Analisa Pencarian Rute Tercepat Menuju Tempat Wisata Pulau Kumala Kota Tenggara Menggunakan Algoritma Greedy” vol. 7, no. 1, 2021.
- Y. Darnita and R. Toyib, “Penerapan Algoritma Greedy Dalam Pencarian Jalur Terpendek Pada Instansi-Instansi Penting Di Kota Argamakmur Kabupaten Bengkulu Utara,” *J. Media Infotama*, vol. 15, no. 2, 2019, doi: 10.37676/jmi.v15i2.867.

Desain Panduan Audit Tata Kelola Sistem Informasi Boost The Order (SIBORDER) di PT Telekomunikasi Indonesia Menggunakan COBIT 2019

Kezia Nadia Putri Martinus¹⁾, Evi Maria^{2*)}, Hanna Prillysca Chernovita³⁾

^{1,2,3}Departemen Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Satya Wacana

^{*)}Correspondence Author: evi.maria@uksw.edu, Salatiga, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.37012/jtik.v7i2.638>

Abstrak

PT Telekomunikasi Indonesia Tbk (Telkom) bergerak di bidang layanan teknologi informasi dan komunikasi serta jaringan. Teknologi informasi (TI) berperan penting dalam proses bisnis PT Telkom, sehingga perlu dikelola menggunakan kerangka kerja *Control Objectives for Business and Related Technology* (COBIT). COBIT 2019 mengakomodasi tren TI baru dalam bisnis, sehingga dapat berfungsi sebagai panduan bagi auditor, pengguna dan pihak manajemen untuk menjembatani kesenjangan antara risiko, pengendalian, dan masalah teknis di PT Telkom khususnya dalam pengelolaan Sistem Informasi *Boost The Order* (SIBORDER). Audit tata kelola TI adalah mekanisme kontrol pengelolaan SIBORDER. Oleh sebab itu, sebelum pelaksanaan audit, auditor perlu membuat perencanaan audit untuk memudahkan ketika mengalokasikan sumber daya sehingga pelaksanaan audit berjalan efektif dan efisien. Riset ini bertujuan untuk mendesain panduan audit tata kelola SIBORDER menggunakan kerangka kerja COBIT 2019. Desain dimulai pertama, dengan identifikasi kebutuhan *stakeholder*, *enterprise goals* dan pembobotan faktor desain. Hasil kebutuhan *stakeholder*, yaitu optimalisasi risiko dan sumber daya, sedangkan *enterprise goals*, yaitu EG01, EG05, EG06 dan EG13, dan hasil identifikasi domain sebagai fokus area, yaitu BAI 10, DSS 03, DSS 04 dan DSS 05. Kedua, penetapan sumber informasi berdasarkan *RACI Chart*. Ketiga, pembuatan lembar kerja audit yang berisi daftar pertanyaan untuk penilaian domain terpilih dan jadwal pelaksanaan audit.

Kata Kunci: Audit Tata Kelola TI, Teknologi Informasi, COBIT 2019, Panduan Audit, SIBORDER

Abstract

PT Telekomunikasi Indonesia Tbk (Telkom) is engaged in information and communication technology and network services. Information technology (IT) plays an important role in PT Telkom's business processes, so it needs to be managed using the *Control Objectives for Business and Related Technology* (COBIT) framework. COBIT 2019 accommodates new IT trends in business, so that it can serve as a guide for auditors, users and management to bridge the gap between risk, control, and technical problems at PT Telkom, especially in the management of the *Boost The Order* (SIBORDER) Information System. IT governance audit is a control mechanism for SIBORDER management. Therefore, before conducting the audit, the auditor needs to make an audit plan to make it easier when allocating resources so that the audit is carried out effectively and efficiently. This research aims to design a SIBORDER governance audit guide using the COBIT 2019 framework. The design begins first, by identifying stakeholder needs, enterprise goals and weighting design factors. The results of stakeholder needs, namely optimizing risk and resources, while enterprise goals, namely EG01, EG05, EG06 and EG13, and the results of domain identification as focus areas, namely BAI 10, DSS 03, DSS 04 and DSS 05. Second, determination of information sources based on the *RACI Chart*. Third, the creation of an audit worksheet that contains a list of questions for the assessment of the selected domain and the schedule of audit implementation.

Keywords: IT Governance Audit, Information Technology, COBIT 2019, Audit Guide, SIBORDER

PENDAHULUAN

Dalam rangka mencapai tujuannya, perusahaan tidak bisa lepas dari penggunaan teknologi informasi (TI). TI menjadi isu utama dalam perencanaan strategis dan peningkatan kinerja di banyak perusahaan. Tak hanya memiliki manfaat, TI juga memiliki risiko. Oleh sebab itu, pihak manajemen perlu memahami risiko dan peluangnya ketika membuat keputusan TI dan investasinya. TI perlu dikelola dengan baik, agar fungsi dan proses bisnis dalam perusahaan dapat berjalan efektif, efisien, dan ekonomis.

Tata kelola TI (*IT governance*) merupakan bagian integral dari tata kelola organisasi (*corporate governance*) yang menjadi tanggungjawab manajemen puncak dan dewan direksi (Sari et al., 2014). Tata kelola TI fokus pada optimalisasi peran TI dalam memberikan nilai tambah bisnis dan mengurangi terjadinya risiko *fraud* dalam perusahaan (Servanda & Mutiara, 2018). TI selalu terkait dengan aset perusahaan, seperti keuangan, sumber daya manusia, dan lain-lain, sehingga pengelolaan TI perlu memperhatikan banyak faktor.

Prinsipnya, TI harus dikelola agar organisasi dapat efektif, transparan dan akuntabel dalam pencapaian tujuannya tak terkecuali di PT Telekomunikasi Indonesia (Persero) Tbk (Telkom). PT Telkom merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang menyediakan jasa layanan teknologi informasi dan komunikasi serta jaringan telekomunikasi di Indonesia (PT Telekomunikasi Indonesia Tbk, 2021). TI mendukung seluruh proses bisnis internal dan eksternal PT Telkom. Layanan informasi dan komunikasi prima menjadi tuntutan seluruh pengguna layanan PT Telkom. Peraturan Menteri Badan Usaha Milik Negara Republik Indonesia No. PER-03/MBU/02/2018 tentang Prinsip Tata Kelola Teknologi Informasi Kementerian Badan Usaha Milik Negara, mengamanatkan bahwa seluruh BUMN di Indonesia wajib untuk memiliki tata kelola TI dalam rangka mengatur sumber daya TI secara efektif dan efisien. Kondisi ini membuat tata kelola TI menjadi isu yang menarik untuk dibahas di PT Telkom.

Tata kelola TI memerlukan kerangka kerja sebagai acuan untuk memastikan bahwa TI dikelola secara berkualitas, sehingga tujuan, peran, tanggungjawab, implementasi, terminologi, kerangka konseptual dan tingkat kematangan dapat diidentifikasi (Waluyab & Manuputty, 2016). *Control Objectives for Business and Related Technology* (COBIT) dapat digunakan sebagai kerangka kerja tata kelola TI sekaligus sebagai kerangka kerja audit sistem TI (Mihai, 2010)(Riyandi et al., 2020). Kerangka ini berisi praktik terbaik tata kelola TI, sehingga dapat menjadi panduan tak hanya bagi auditor, tetapi juga bagi pengguna dan pihak manajemen untuk menjembatani kesenjangan antara risiko, pengendalian dan masalah

teknis TI (Mihai, 2010)(Hamsir et al., 2017). Kerangka kerja COBIT bermanfaat dalam aktivitas perencanaan strategis TI, pengambilan keputusan investasi dan arsitektur TI, serta membantu proses identifikasi dan evaluasi pengendalian TI dalam rangka menjamin kehandalan sistem informasi yang digunakan oleh perusahaan (Tambotoh & Latuperissa, 2014).

Riset terdahulu terkait tata kelola TI di PT Telkom telah dilakukan, seperti riset (Waluyab & Manuputty, 2016)(Hamsir et al., 2017)(Fariani, 2014)(Ramdhany & Nur'adila, 2020). Evaluasi tata kelola TI di PT Telkom dilakukan menggunakan kerangka kerja COBIT, yaitu COBIT 4.1 dan COBIT 5. Evaluasi tata kelola TI, riset sebelumnya telah dilakukan pada sistem informasi *starclick*, yaitu aplikasi untuk input data pelanggan di PT Telkom Semarang (Waluyab & Manuputty, 2016), sistem informasi keuangan di PT Telkom Makassar (Hamsir et al., 2017), *IT governance* (Fariani, 2014), sistem informasi pengawasan dan permintaan layanan dan insiden di PT Telkom (Ramdhany & Nur'adila, 2020) dan proses monitoring, evaluasi dan pengendalian internal di PT Telkom Semarang (Meilinda, 2016). Evaluasi dilakukan dengan tujuan untuk memberikan penilaian tingkat kematangan TI dan rekomendasi perbaikan pengelolaan TI di PT Telkom. Riset terdahulu di PT Telkom belum menggunakan kerangka kerja terbaru COBIT hasil penyempurnaan COBIT 5, yaitu COBIT 2019 sebagai kerangka kerja tata kelola TI dan audit tata kelola TI. Kerangka kerja COBIT 2019 telah mengakomodasi tren TI baru dalam bisnis, seperti transformasi digital TI. Riset terdahulu terkait perancangan tata kelola TI menggunakan COBIT 2019 sudah dilakukan, seperti yang dilakukan oleh Bayastura et al. di kedai kopi (Bayastura et al., 2021), Fikri et al. di perusahaan *agrifood* (Fikri et al., 2020), Anastasia dan Atrinawati di hotel (Anastasia & Atrinawati, 2020), Adawiyah dan Atrinawati di perusahaan bidang jasa fabrikasi dan inspeksi (Adawiyah & Atrinawati, 2020). Namun, belum ada riset yang menggunakan COBIT 2019 sebagai kerangka kerja untuk melakukan audit tata kelola TI, sehingga riset audit tata kelola TI menggunakan kerangka kerja COBIT 2019 menarik untuk dilakukan.

PT Telkom memiliki sistem informasi *boost the order* (SIBORDER), yaitu sistem informasi yang berfungsi untuk mengawasi proses pemasangan dan *upgrade* kabel *base transceiver station* (BTS). Ada empat order yang diawasi oleh SIBORDER, yaitu order *fiber rollout* (pemasangan BTS menggunakan *fiber optic*), *fiber modernization* (proses modernisasi *fiber optic*), *radio rollout* (pemasangan BTS menggunakan gelombang radio), *radio modernization* (proses modernisasi gelombang radio). SIBORDER belum pernah dilakukan audit tata kelola TI, sehingga efektifitas dan efisiensi pengelolaan SIBORDER belum diketahui. Sebelum melakukan audit, auditor internal akan membuat desain panduan audit

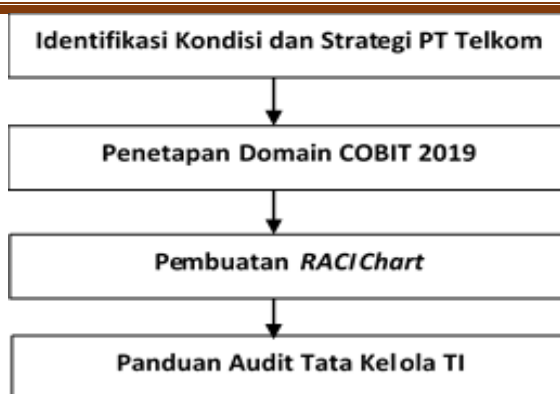
tata kelola (Eko et al., 2013). Tujuannya untuk membantu memudahkan auditor mengalokasikan sumber daya dalam penugasan auditnya. Oleh sebab itu, riset ini dilakukan dengan tujuan untuk mendesain panduan audit tata kelola untuk implementasi SIBORDER dengan menggunakan kerangka kerja COBIT 2019. Kerangka kerja ini dipilih karena COBIT 2019 mengatur prinsip kerangka kerja dan sistem tata kelola TI yang fleksibel dan terbuka untuk diterapkan di perusahaan (Lanter, 2019) (Lanter, 2019)(Putra et al., 2020) dan struktur model kinerja manajemen TI terintegrasi dengan model konseptual TI (Lanter, 2019).

Panduan audit diharapkan memberikan dua kontribusi. *Pertama*, bagi pengembangan ilmu di bidang sistem informasi, panduan audit tata kelola TI membantu menjembatani teori dan praktik pengelolaan TI dengan mengimplementasikan kerangka kerja tata kelola TI versi terbaru, yaitu COBIT 2019 di perusahaan telekomunikasi terbesar di Indonesia. *Kedua*, panduan audit membantu auditor internal di PT Telkom dalam melakukan tugas perencanaan audit, yaitu kegiatan yang dilakukan sebelum penugasan lapangan audit dilakukan.

METODE PENELITIAN

Riset ini menggunakan metode kualitatif dengan melakukan pengamatan yang mendalam pada fenomena dan obyek yang diteliti, yaitu SIBORDER di PT Telkom. Metode ini dipilih karena riset ini bertujuan untuk merancang panduan audit tata kelola untuk implementasi SIBORDER menggunakan COBIT 2019 sebagai kerangka kerjanya. Data primer riset ini diperoleh melalui wawancara dan observasi terhadap penerapan dan pengelolaan SIBORDER di PT Telkom. Sedangkan data sekunder riset ini diperoleh melalui studi dokumentasi terhadap dokumen-dokumen perusahaan terkait pengelolaan SIBORDER di PT Telkom dan studi literatur dari riset-riset terdahulu terkait tata kelola sistem informasi menggunakan *framework* COBIT.

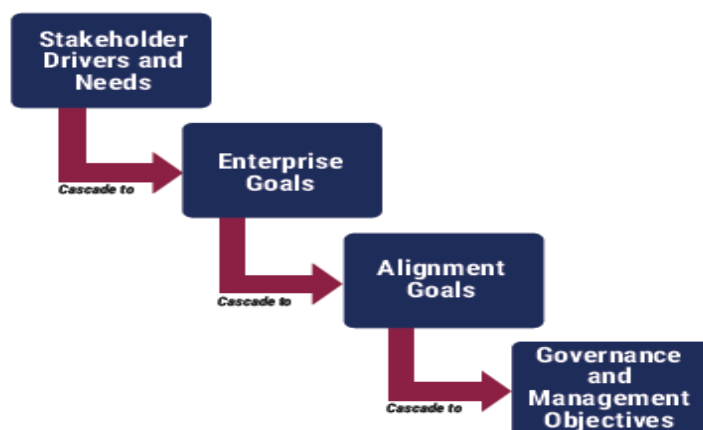
Dalam membuat desain panduan audit tata kelola TI untuk implementasi SIBORDER di PT Telkom, ada empat tahap kegiatan yang dilakukan. Tahapan desain panduan audit tata kelola TI disajikan pada Gambar 1.



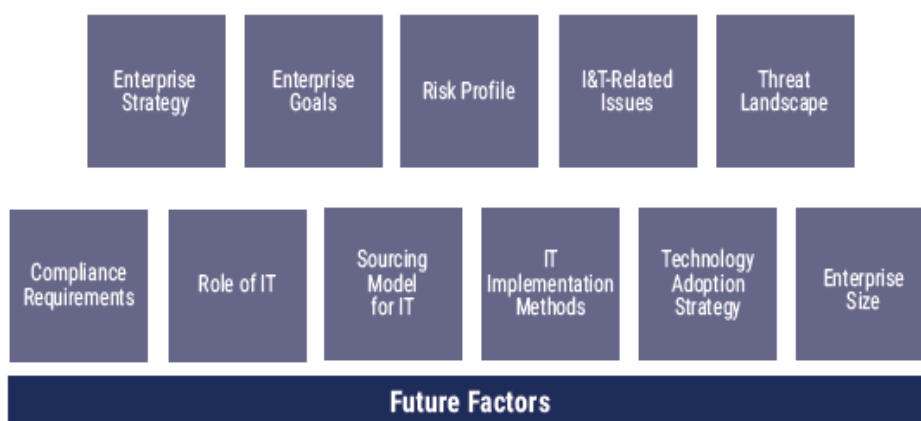
Gambar 1. Tahap Desain Panduan Audit Tata Kelola SIBORDER.

Tahap pertama, identifikasi kondisi dan strategi perusahaan, yaitu PT Telkom. Informasi tentang strategi, tujuan, profil risiko dan TI yang dimiliki dan dikelola oleh perusahaan diperoleh dari *website* PT Telkom di <https://www.telkom.co.id/sites/about-telkom/>, wawancara dengan supervisor divisi TI dan praktik kerja. Informasi terkait SIBORDER dan standar operasional prosedur (SOP) diperoleh dari hasil wawancara. Dalam tahap ini, dilakukan reviu terhadap panduan kerangka kerja COBIT 2019, meliputi prinsip dan sistem tata kelola TI serta riset terdahulu tentang tata kelola TI dengan kerangka kerja COBIT agar diperoleh pemahaman terkait implementasi kerangka kerja COBIT dalam rangka membuat desain panduan audit tata kelola TI.

Tahap kedua, penetapan domain berdasarkan COBIT 2019 *goals cascade*, seperti yang terlihat pada Gambar 2. Pada tahap ini ada tiga aktivitas. Pertama, terjemahkan pemicu dan kebutuhan *stakeholder*. Kedua, identifikasi tujuan bisnis (*enterprise goals*) ke dalam tujuan penyelarasan (*alignment goals*) prioritas. Tujuan penyelarasan, fokus pada keselarasan semua usaha TI dengan tujuan bisnis PT Telkom. COBIT 2019 *cascade goals* berbeda dengan versi sebelumnya karena tujuan bisnis dan tujuan penyelarasan telah dikonsolidasikan, dikurangi, diperbaharui dan diklarifikasi (Tambotoh & Latuperissa, 2014). Ketiga, identifikasi faktor desain tata kelola dan tujuan manajemen dengan cara melakukan pembobotan faktor desain berdasarkan kondisi aktual yang ada di PT Telkom dengan kerangka kerja COBIT 2019. Pembobotan faktor desain menggunakan alat bantu, yaitu audit *toolkit* COBIT 2019 (Belo et al., 2020). Setelah itu, dilakukan pemetaan dengan tabel *mapping* COBIT 2019, hasilnya akan didapatkan domain mana saja yang menjadi prioritas dan bukan prioritas. Adapun kombinasi faktor desain COBIT 2019 disajikan pada Gambar 3.

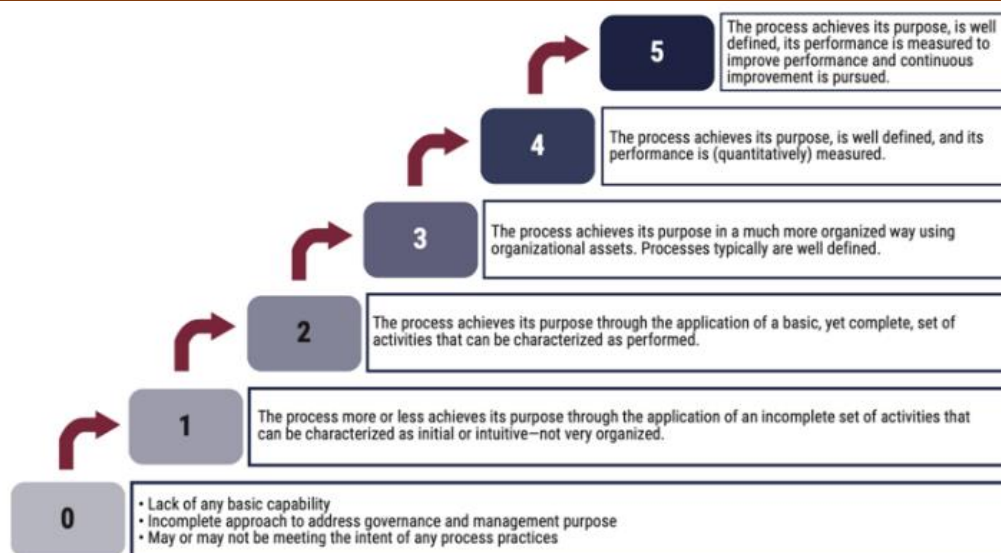


Gambar 2. COBIT 2019 *Goals Cascade* (Tambotih & Latuperissa, 2014)



Gambar 3. Faktor Desain COBIT 2019 (Tambotih & Latuperissa, 2014)

Tahap ketiga, pemetaan *RACI-chart* (*Responsible- Accountable-Consulted-Informed*) ke dalam struktur organisasi PT Telkom. *RACI-chart* adalah matriks untuk menentukan sasaran pihak-pihak yang akan menjadi informan kunci untuk memperoleh informasi pengelolaan TI, khususnya SIBORDER di PT Telkom. Panduan COBIT 2019 (Lanter, 2019) mendefinisikan *responsible*, yaitu pihak yang memiliki tanggungjawab pada pelaksanaan aktivitas. *Accountable*, yaitu pihak yang bertugas memberi arahan dalam pelaksanaan aktivitas. *Consulted*, yaitu pihak yang dilibatkan ketika mengambil keputusan pelaksanaan aktivitas. Sedangkan *informed*, yaitu pihak yang diberi laporan pelaksanaan aktivitas. Auditor akan melaksanakan audit tata kelola TI akan menggunakan kuesioner. Kuesioner disusun berdasarkan aktivitas yang ada dalam COBIT 2019. Penilaian menggunakan skema kapabilitas proses berbasis *Capability Maturity Model Integration* (CMMI), yaitu menilai kematangan dan kemampuan organisasi dalam pengelolaan TI (Lanter, 2019). Informan kunci akan diminta untuk memberikan penilaian mulai dari 0-5 atas kondisi pengelolaan SIBORDER, seperti yang disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Tingkat kemampuan berdasarkan CMMI pada COBIT 2019.

Tahap keempat, penyusunan panduan audit tata kelola SIBORDER, meliputi kegiatan membuat kuesioner/lembar kerja audit berdasarkan domain COBIT 2019 yang terpilih di tahap sebelumnya dan membuat jadwal rencana pelaksanaan audit tata kelola SIBORDER. Kuesioner akan diberikan pada informan kunci sesuai dengan penetapan *RACI-Chart* pada domain prioritas yang telah ditentukan pada tahap sebelumnya. Hasil audit berupa penilaian kondisi pengelolaan SIBORDER dituangkan dalam lembar kerja audit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini berisi hasil identifikasi kebutuhan *stakeholder*, tujuan bisnis, tujuan penyelarasan dan faktor desain sebagai penentu domain. Identifikasi kebutuhan *stakeholder* diperoleh melalui wawancara dengan karyawan dan supervisor divisi TI dan observasi terhadap SIBORDER dan pengelolaannya dilakukan dengan pendekatan kerja praktek di PT Telkom selama 4 bulan. Hasil identifikasi kebutuhan *stakeholder* disajikan pada Tabel I.

Tabel 1. Identifikasi Kebutuhan Stakeholder

Kebutuhan	Keterangan
Optimalisasi Risiko	Dalam menjalankan bisnis dengan penggunaan aset TI, PT Telkom membutuhkan biaya investasi TI yang tinggi. Kondisi ini mendorong perusahaan perlu untuk melakukan proses manajemen risiko dalam rangka optimasi risiko bisnis. Tujuannya, untuk memperkecil risiko terjadinya kerugian dan munculnya masalah dan/atau hambatan ketika PT Telkom menggunakan aset TI untuk kegiatan bisnis dan operasionalnya. Kondisi ini mendorong aset TI perlu dikelola dan dipelihara dengan baik agar risiko kerusakan aset fisik TI, kehilangan data, keamanan sistem informasi, kegagalan implementasi TI serta penggunaan aset TI yang

tidak sesuai kebutuhan dapat dicegah dan diminimalisir, sehingga pelayanan jasa telekomunikasi kepada pelanggan tidak terganggu.

Optimalisasi Sumber Daya Strategi bisnis dan layanan PT Telkom yang berorientasi pada pelanggan serta terdepan dalam pelayanan TI di industri digital Indonesia, menuntut PT Telkom untuk selalu beradaptasi dengan perkembangan TI. Oleh sebab itu, PT Telkom terus berupaya untuk melakukan kegiatan optimalisasi penggunaan sumber daya perusahaan sesuai dengan tugas dan fungsinya. Tujuannya, agar PT Telkom dapat beroperasi secara efektif, efisien dan ekonomis.

Dalam rangka menjawab tantangan industri digital di Indonesia, PT Telkom berusaha untuk memberikan layanan terbaik dan memberikan nilai tambah bagi seluruh *stakeholders*-nya (PT Telekomunikasi Indonesia Tbk, 2021). Hasil identifikasi kebutuhan *stakeholder* pada tahap sebelumnya, digunakan untuk mengidentifikasi tujuan bisnis (*enterprise goals*). Hasil identifikasi tujuan bisnis PT Telkom disajikan pada Tabel II.

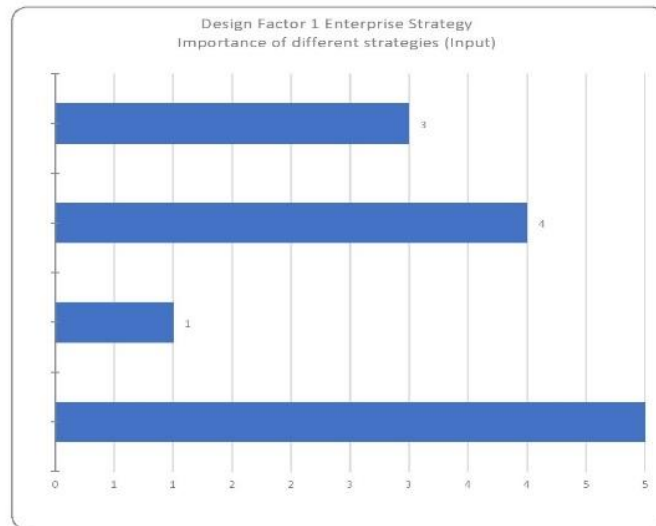
Tabel 2 Identifikasi Enterprise Goals

Perspektif <i>Balance Score Card</i> (BSC)	Kode	<i>Enterprise Goals</i>
Keuangan	EG01	Portofolio produk dan layanan yang kompetitif
	EG05	Budaya layanan berorientasi pelanggan
	EG06	Keberlanjutan dan ketersediaan layanan bisnis
Pelanggan	EG13	Inovasi produk dan bisnis
Pembelajaran dan Pertumbuhan		

Selanjutnya identifikasi faktor desain sebagai langkah terakhir dalam penentuan domain. Tahap ini merupakan karakteristik dari objek audit. Tahap ini menentukan ruang lingkup sistem tata kelola (*governance systems*) dengan mempertimbangkan faktor desain 1 sampai faktor desain 11 yang dijabarkan sebagai berikut:

1) Faktor Desain 1 *Enterprise Strategy*

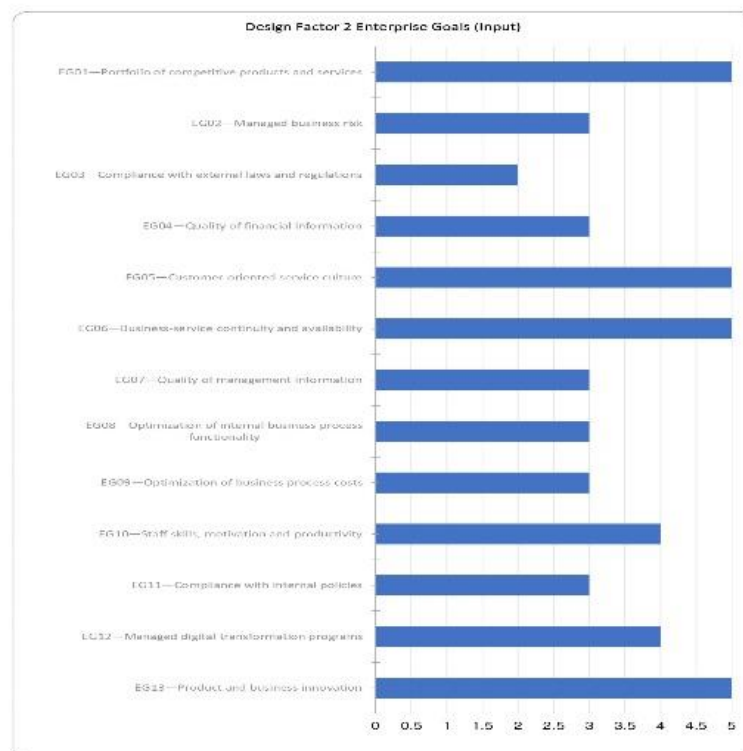
Tahap ini dilakukan proses identifikasi strategi bisnis PT Telkom. Ada empat jenis strategi perusahaan, yaitu *growth/acquisition*, *innovation/ differentiation*, *cost leadership* dan *client service/stability*. Jenis strategi dengan penilaian tertinggi pada PT Telkom adalah *client service/stability*. Ini karena PT Telkom berfokus kepada penyediaan layanan yang stabil dan fokus pada pelanggan.



Gambar 5. Faktor desain 1

2) Faktor Desain 2 *Enterprise Goals*

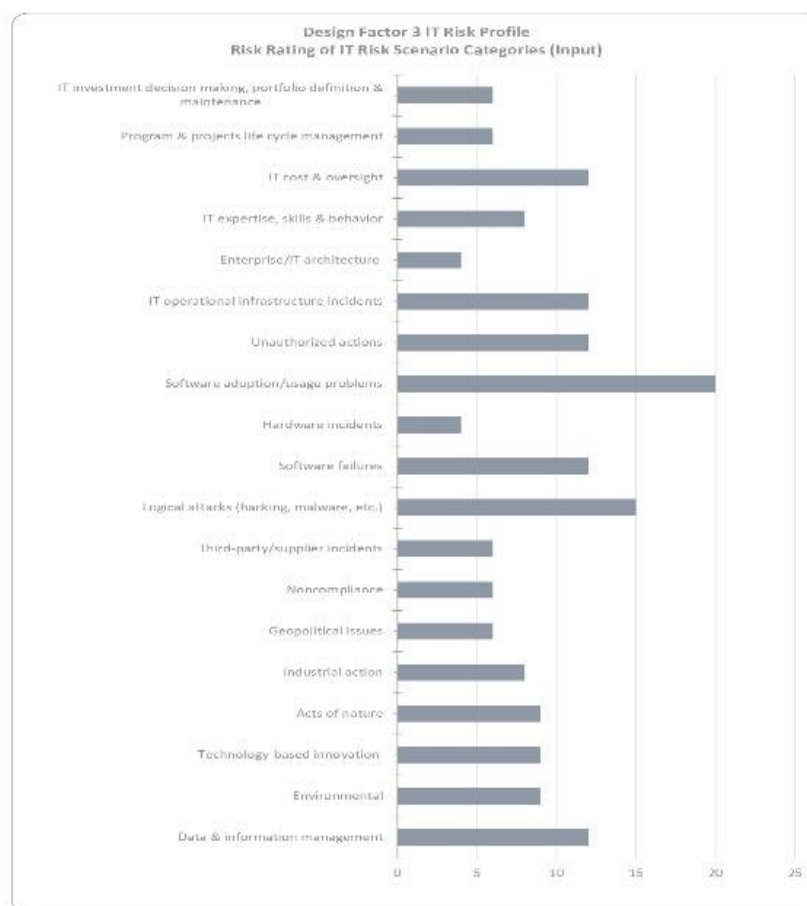
Tahap ini dilakukan proses identifikasi tujuan bisnis PT Telkom. Pada COBIT 2019 tujuan bisnis perusahaan dibagi menjadi 13 jenis. Hasil identifikasi PT Telkom memiliki empat tujuan bisnis yang mendapat nilai 5, yaitu EG01 portofolio produk dan layanan yang kompetitif, EG05 budaya layanan yang berorientasi pada pelanggan, EG06 keberlanjutan dan ketersediaan layanan bisnis dan EG13 inovasi produk dan bisnis.



Gambar 6. Faktor desain 2

3) Faktor Desain 3 *Risk Profile*

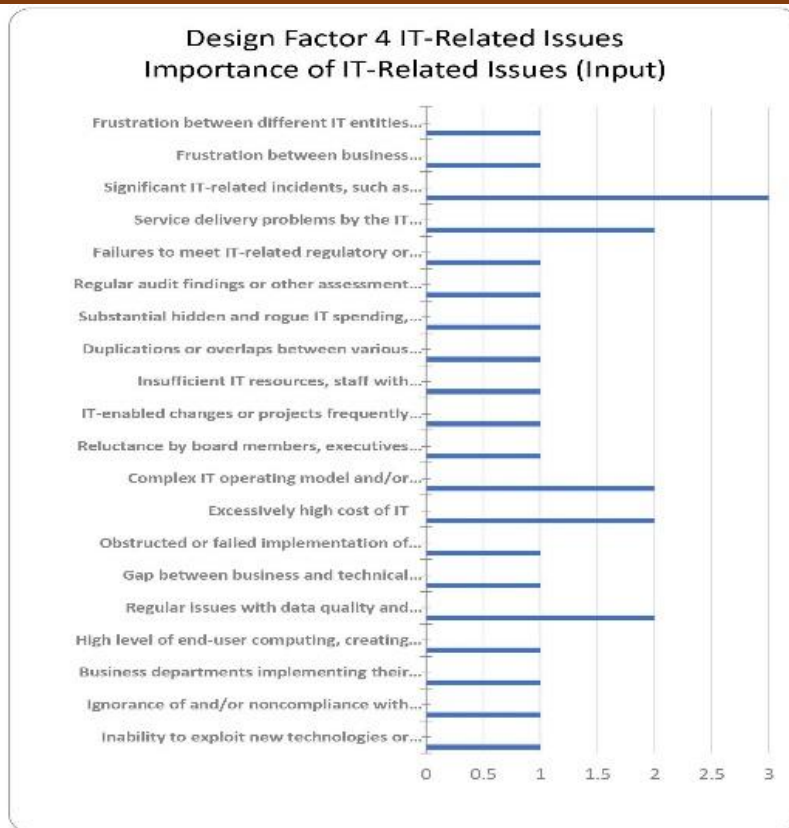
Tahap ini dilakukan proses indentifikasi profil risiko yang dimiliki PT Telkom. Risiko dengan nilai tertinggi di PT Telkom adalah *software adoption/usage problem* yang berkaitan dengan permasalahan yang muncul saat perangkat lunak digunakan.



Gambar 7. Faktor desain 3

4) Faktor Desain 4 *I&T Related Issues*

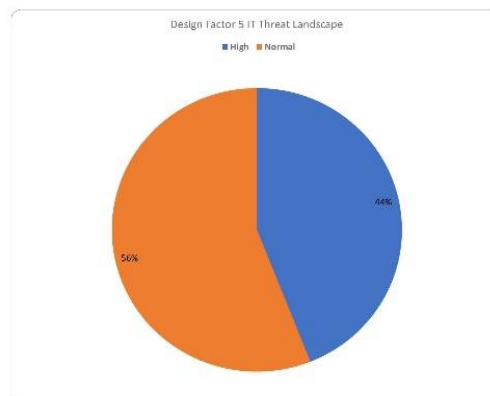
Tahap ini dilakukan proses identifikasi permasalahan terkait TI yang dihadapi PT Telkom dalam pengelolaan SIBORDER. Permasalahan TI yang paling sering ditemukan adalah insiden TI yang signifikan seperti kehilangan data, pelanggaran keamanan, kegagalan proyek dan kesalahan pada aplikasi saat dijalankan.



Gambar 8. Faktor Desain 4

5) Faktor Desain 5 *Threat Landscape*

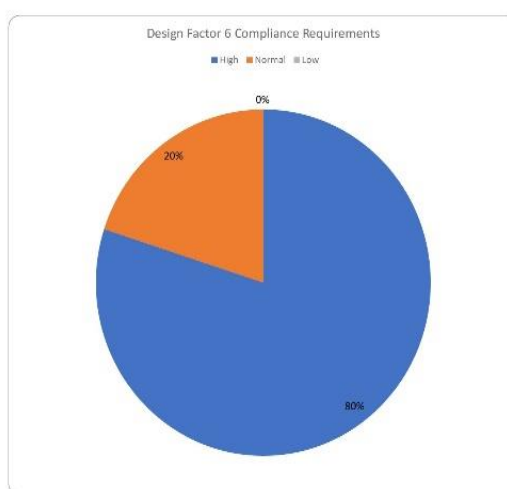
Tahap ini dilakukan proses identifikasi tipikal ancaman yang dihadapi PT Telkom dalam pengelolaan SIBORDER. Ada dua level ancaman, yaitu ancaman level tinggi dan normal. Dari sisi level ancaman, PT Telkom presentase lebih cenderung ke arah normal karena sebagian besar ancaman yang dihadapi tidak terlalu mengganggu SIBORDER dalam menjalankan proses bisnis.



Gambar 9. Faktor Desain 5

6) Faktor Desain 6 *Compliance Requirements*

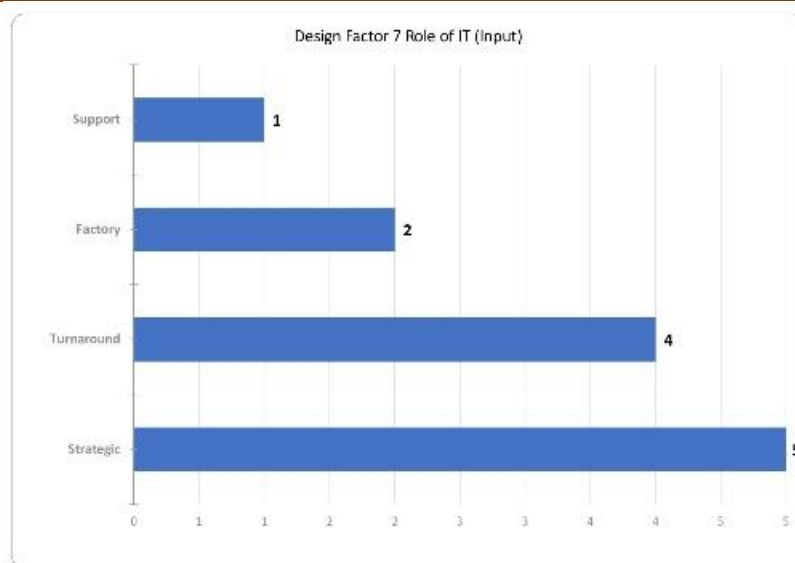
Tahap ini dilakukan proses identifikasi kepatuhan PT Telkom terhadap peraturan. Ada tiga level kepatuhan, yaitu level tinggi, normal dan rendah. PT Telkom memiliki kepatuhan pada level tinggi. PT Telkom memiliki divisi *VP Legal and compliance* tersendiri. Adapun tugas dari divisi ini adalah memastikan pemenuhan seluruh peraturan yang ada dan menjadi kewajiban untuk dilakukan.



Gambar 10. Faktor Desain 6

7) Faktor Desain 7 *Role of IT*

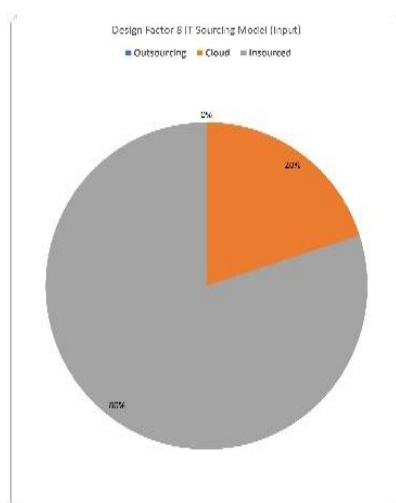
Tahap ini dilakukan proses identifikasi peran TI dalam pengelolaan SIBORDER di PT Telkom. Ada empat jenis peran TI dalam perusahaan, yaitu *support*, *factory*, *strategic* dan *turnaround*. Jenis peran TI dengan penilaian tertinggi di PT Telkom adalah *strategic*. Artinya TI memiliki peran sangat penting untuk menjalankan dan melakukan inovasi pada proses bisnis dan layanan dalam hal ini terkait SIBORDER.



Gambar 11. Faktor Desain 7

8) Faktor Desain 8 *Sourcing Model of IT*

Tahap ini dilakukan proses identifikasi sumber model TI di PT Telkom, khususnya dalam pengelolaan SIBORDER. Ada dua jenis sumber TI yang digunakan PT Telkom, yaitu *cloud* dan *insourced*. PT Telkom memiliki staff dan layanan TI serta menggunakan *cloud* untuk menyediakan layanan TI dalam rangka memaksimalkan layanan kepada pelanggan.

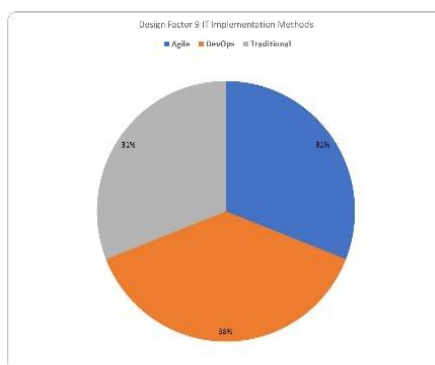


Gambar 12. Faktor Desain 8

9) Faktor Desain 9 *IT Implementation Methods*

Tahap ini dilakukan proses indentifikasi metode implementasi TI di PT Telkom dalam pengelolaan SIBORDER. Ada tiga jenis metode implementasi TI yang digunakan dalam pengelolaan, yaitu *agile* dalam pengembangan perangkat lunaknya, *DevOps* dimana

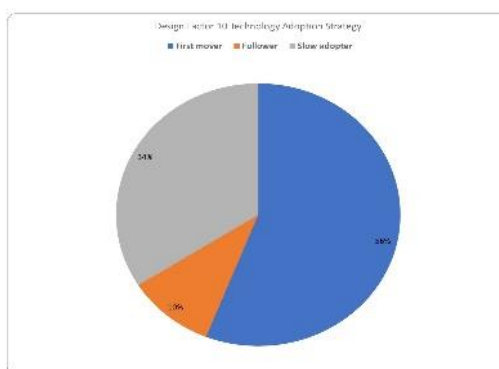
pengembangan perangkat lunak dan operasi TI digabungkan dan *traditional* dimana merupakan pengembangan yang lebih klasik (*waterfall*).



Gambar 13. Faktor Desain 9

10) Faktor Desain 10 *Technology Adoption Strategy*

Tahap ini dilakukan proses identifikasi strategi PT Telkom dalam mengadopsi TI yang berkaitan dengan SIBORDER. Ada tiga jenis strategi, yaitu *first mover*, *follower* dan *slow adaptor*. PT Telkom cenderung menjadi *first mover* yang mengadopsi teknologi baru sedini mungkin dan mencoba mendapat keuntungan sebagai penggerak pertama.



Gambar 14. Faktor Desain 10

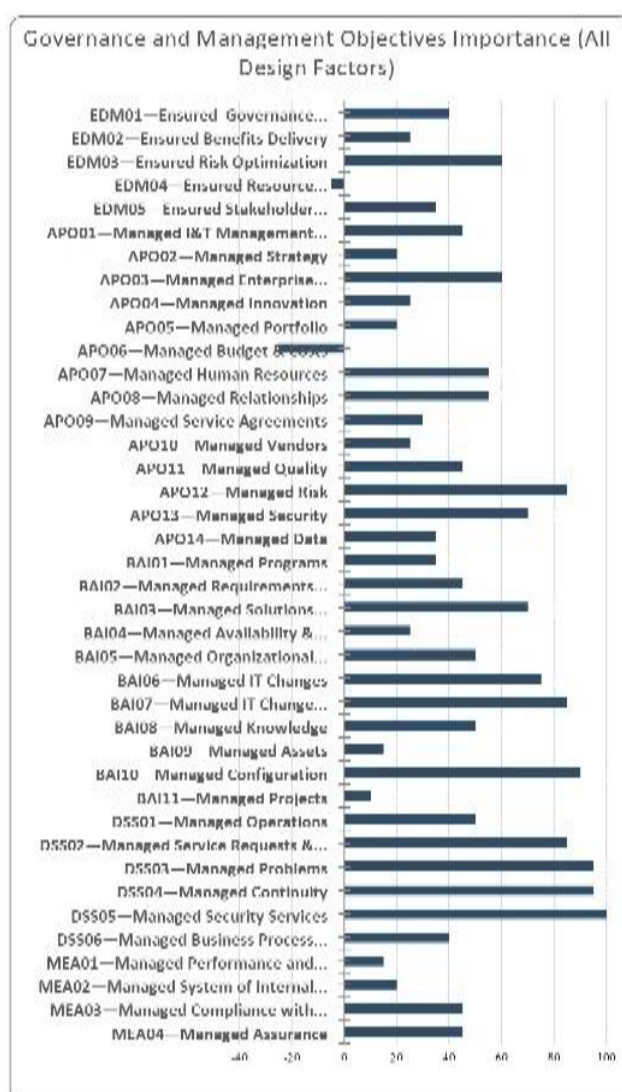
11) Faktor Desain 11 *Enterprise Size*

Merupakan tahap untuk mengidentifikasi ukuran perusahaan dilihat dari jumlah karyawan yang dimiliki. Ada dua jenis ukuran perusahaan dilihat dari jumlah karyawan, yaitu *large* dan *small & medium*. PT Telkom termasuk ke dalam ukuran perusahaan *large* karena memiliki lebih dari 250 karyawan.

Tabel 3 Faktor Desain 11

Jenis Perusahaan	Pilihan Sesuai
<i>Large</i> (Perusahaan dengan lebih dari 250 karyawan tetap)	✓
<i>Small and medium</i> (Perusahaan dengan 50 hingga 250 karyawan tetap)	

Dari total 11 faktor desain, selanjutnya dilakukan identifikasi domain dengan pembobotan dan hasilnya dapat dilihat pada Gambar 15. Hasil identifikasi domain yang terpilih sebagai fokus area, yaitu BAI 10 *Managed Configuration*, DSS 03 *Managed Problems*, DSS 04 *Managed Continuity* dan DSS 05 *Managed Security Services*.



Gambar 15. Grafik hasil pembobotan domain

Selanjutnya, dilakukan kegiatan penyusunan daftar kesesuaian audit berdasarkan domain COBIT 2019 yang telah ditentukan, yaitu domain BAI10, DSS03, DSS04, dan DSS05. Hasil pemetaan *RACI Chart*, informan kunci untuk pelaksanaan audit tata kelola SIBORDER,

antara lain Manajer Divisi IT, Staf *OSS Platform Operation*, Staf *IT Support* dan Staf *IT Security* PT Telkom. Informan kunci pelaksanaan audit tata kelola SIBORDER di PT Telkom disajikan pada Tabel IV.

Tabel 4 Hasil Identifikasi Responden Raci Chart

RACI Chart	Struktur Organisasi	Domain
Chief Information Officer	Manajer Divisi IT	BAI10, DSS03, DSS04, DSS05.
Head IT Operation	Staf <i>OSS Platform Operation</i>	BAI10, DSS03, DSS04, DSS05.
Service Manager	Staf <i>IT Support</i>	BAI10, DSS03, DSS04
Information Security Manager	Staf <i>IT Security Operation</i>	BAI10, DSS03, DSS04, DSS05.

Setelah didapatkan informan kunci dari masing-masing domain, langkah selanjutnya adalah pembuatan kuesioner berdasarkan domain COBIT 2019 terpilih, yaitu domain BAI10, DSS03, DSS04, dan DSS05. Kuesioner ini akan digunakan auditor dalam melaksanakan audit tata kelola SIBORDER di PT Telkom. Contoh kuesioner audit tata kelola SIBORDER berdasarkan domain disajikan pada lembar kerja audit pada Gambar 16 dan 17. Informan kunci akan memberikan penilaian kondisi pengelolaan SIBORDER dengan pilihan skor 0-5.

Domain : Build, Acquire and Implement	
Objek Tata Kelola : U1010 – Managed Configuration	
Deskripsi : Tentukan dan pertahankan desain dan hubungan antara sumber daya utama dan kemampuan yang diperlukan untuk memberikan layanan yang mendukung I & T. Termasuk mengumpulkan informasi konfigurasi, menetapkan garis dasar, memverifikasi dan mengaudit informasi konfigurasi, dan memperbarui repositori konfigurasi.	
Tujuan : Berkas informasi yang memadai tentang aset layanan agar layanan dapat dikelola secara efektif. Identifikasi dampak perubahan dan menangani insiden layanan.	
U1010.01 Establish and maintain a configuration model Menetapkan dan memelihara model logis dari layanan, aset, infrastruktur, dan peralatan item konfigurasi, termasuk hubungan di antara mereka. Sorotkan item konfigurasi yang elangap perlu untuk mengelola layanan secara efektif dan untuk memberikan dukungan tunggal yang andal tentang aset dalam layanan.	
No	Aktivitas Tata Kelola
1	Tentukan dan sorotkan masing-masing tingkat dan tingkat detail untuk manajemen konfigurasi (layanan, aset, dan item infrastruktur yang dapat dikonfigurasi untuk diberikan).
2	Mengembangkan dan memelihara model logis untuk manajemen konfigurasi, termasuk informasi tentang jenis item konfigurasi, atribut, jenis hubungan, struktur hubungan, dan kode status.
BAI10.02 Establish and maintain a configuration repository and baseline Menetapkan dan memelihara repositori manajemen konfigurasi dan memantau baseline konfigurasi infrastruktur.	
No	Aktivitas Tata Kelola
1	Identifikasi dan klasifikasi item konfigurasi dan isi repositori.
2	Shut, triage, dan sorotkan secara resmi garis dasar konfigurasi layanan, aplikasi, atau infrastruktur.
BAI10.03 Maintain and control configuration items Pertahankan repositori item konfigurasi terbaru dengan mengontrol perubahan konfigurasi.	
No	Aktivitas Tata Kelola
1	Identifikasi secara teratur semua perubahan pada item konfigurasi.
2	Untuk memastikan kelengkapan dan keakuratan, tingkat perubahan yang diusulkan pada item konfigurasi terhadap baseline.
3	Perbarui detail konfigurasi untuk perubahan yang disetujui pada item konfigurasi.
4	Shut, triage, dan sorotkan secara resmi perubahan pada konfigurasi dasar kapan pun diperlukan.

Gambar 16. Lembar kerja audit BAI10

Domain : Deliver, Service and Support	
Objek Tata Kelola : DSS05 – Managed Security Services	
Deskripsi : Lindungi informasi perusahaan untuk menjaga tingkat risiko keamanan informasi yang dapat diterima oleh perusahaan sesuai dengan kegiatan keamanan. Tetapkan dan pertahankan peran keamanan informasi dan hak akses. Lakukan pemantauan keamanan.	
Tujuan : Minimalkan dampak bisnis dari kerentanan dan insiden keamanan informasi operasional.	
DSS05.01 Protect against malicious software Menetapkan dan memelihara tindakan pencegahan, deteksi, dan koreksi di seluruh perusahaan untuk melindungi sistem informasi dan teknologi dari perangkat lunak berbahaya.	
No	Aktivitas Tata Kelola
1	Instal dan aktifkan alat perlindungan perangkat lunak berbahaya di semua fasilitas pemrosesan, dengan file definisi perangkat lunak berbahaya yang diperbarui sesuai kebutuhan (secara otomatis atau semi otomatis).
2	Lakukan pemeriksaan manual, seperti email dan unduhan, untuk melindungi dari informasi yang tidak diminta.
3	Komunikasikan kesadaran perangkat lunak berbahaya dan tindakan prosedur penanganan dan triage yang jelas. Lakukan pelatihan berkala tentang malware dalam penggunaan email dan internet.
4	Distribusikan semua perangkat lunak perlindungan secara terpusat menggunakan konfigurasi terpusat dan manajemen perusahaan TI.
5	Secara teratur meninjau dan mengevaluasi informasi tentang potensi ancaman baru.
DSS05.02 Manage network and connectivity security Gunakan langkah-langkah keamanan dan prosedur manajemen terkait untuk melindungi informasi atas semua metode koneksi.	
No	Aktivitas Tata Kelola
1	Lakukan hanya perangkat yang disetujui untuk memiliki akses ke informasi perusahaan dan jaringan perusahaan.
2	Menerapkan mekanisme perlindungan jaringan. Pertahankan kebijakan yang sesuai untuk mengontrol lalu lintas masuk dan keluar.
3	Tetapkan protokol keamanan yang disertai ke konektivitas jaringan. Konfigurasi perangkat jaringan dengan cara yang aman.
4	Mengontrol informasi yang sesuai dengan klasifikasinya.
5	Tetapkan dan pertahankan kebijakan untuk keamanan koneksi.
6	Tetapkan mekanisme terpusat untuk mendukung transmisi dan penerimaan informasi yang aman.
7	Lakukan pengujian penetrasi secara berkala untuk menentukan cakupan perlindungan jaringan.
8	Lakukan pengujian keamanan sistem secara berkala untuk menentukan cakupan perlindungan sistem.

Gambar 17. Lembar kerja audit DSS05

Tahap akhir adalah pembuatan jadwal pelaksanaan kegiatan audit tata kelola SIBORDER di PT Telkom. Tujuannya untuk membantu auditor internal PT Telkom agar kegiatan audit dapat berjalan sesuai dengan perencanaan, sehingga audit dapat berjalan secara efektif dan efisien. Adapun jadwal pelaksanaan audit disajikan pada Gambar 18.

Jadwal Rencana Pelaksanaan Audit Tata Kelola SIBORDER PT Telekomunikasi Indonesia, TBK.							
No	Uraian Kegiatan	Domain yang akan diaudit	Waktu		Informan Kunci	Kode Lembar Kerja Audit	Keterangan
			Rencana	Pelaksanaan			
1	Ruang lingkup audit SIBORDER		2 Juli 2021		Manajemen		
2	Audit Tata Kelola TI	BAI10	12 Juli 2021		- Manajer Divisi IT, - Staf OSS Platform Operation, - Staf IT Support - Staf IT Security		
		DSS03	13 Juli 2021				
		DSS04	14 Juli 2021				
		DSS05	15 Juli 2021		- Manajer Divisi IT, - Staf OSS Platform Operation, - Staf IT Security		
3	Pemeriksaan Lapangan		16-22 Juli 2021		Divisi IT		
4	Pelaporan temuan, hasil dan rekomendasi audit termasuk dengan tingkat kematangan tata kelola SIBORDER		23 Juli 2021		Manajemen		

Gambar 18. Jadwal rencana pelaksanaan audit tata kelola SIBORDER

KESIMPULAN

PT Telekomunikasi Indonesia Tbk (Telkom) memiliki sistem informasi *boost the order* (SIBORDER), yaitu sistem informasi yang berfungsi untuk mengawasi proses pemasangan dan *upgrade* kabel *base transceiver station* (BTS). SIBORDER perlu dikelola dengan baik, agar fungsi dan proses bisnis usaha dapat berjalan efektif, efisien, dan ekonomis. Pengelolaan TI membutuhkan kerangka kerja, yaitu COBIT 2019 karena telah mengakomodasi tren TI baru, sehingga dapat berfungsi sebagai panduan tak hanya bagi auditor, tetapi juga bagi pengguna dan pihak manajemen untuk menjembatani kesenjangan antara risiko, pengendalian, dan masalah teknis. SIBORDER belum pernah dilakukan audit tata kelola TI. Oleh sebab itu, auditor internal PT Telkom membutuhkan panduan audit tata kelola SIBORDER agar pelaksanaan audit dapat berjalan dengan efektif dan efisien.

Desain panduan audit dimulai dengan proses identifikasi kebutuhan *stakeholder*, *enterprise goals* dan pembobotan faktor desain. Hasilnya, kebutuhan *stakeholder*, yaitu optimalisasi risiko dan sumber daya, sedangkan *enterprise goals*, yaitu EG01 portofolio produk dan layanan yang kompetitif, EG05 budaya layanan yang berorientasi pada pelanggan, EG06 keberlanjutan dan ketersediaan layanan bisnis dan EG13 inovasi produk dan bisnis. Hasil identifikasi domain yang terpilih sebagai fokus area, yaitu BAI 10 *Managed Configuration*, DSS 03 *Managed Problems*, DSS 04 *Managed Continuity* dan DSS 05 *Managed Security Services*. Selanjutnya, dilakukan proses penetapan sumber data berdasarkan *RACI Chart*. Informan kunci dalam pelaksanaan audit, yaitu Manajer Divisi IT, *Staff OSS Platform Operation*, *Staff IT Support* dan *Staff IT Security Operation*. Tahap terakhir, pembuatan

lembar kerja audit yang berisi daftar pertanyaan untuk penilaian khusus untuk domain terpilih, yaitu BAI 10, DSS 03, DSS 04 dan DSS 05 dan jadwal pelaksanaan audit.

REFERENSI

- Adawiyah, P. A., & Atrinawati, L. H. (2020). Perancangan Tata Kelola Teknologi Informasi menggunakan Framework COBIT 2019 pada PT. XYZ. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTSI)*, 1(1), 1–9.
- Anastasia, P. N., & Atrinawati, L. H. (2020). Perancangan Tata Kelola Teknologi Informasi Menggunakan Framework Cobit 2019 Pada Hotel XYZ. *JSI: Jurnal Sistem Informasi (E-Journal)*, 12(2), 1–9. <https://doi.org/10.36706/jsi.v12i2.12329>
- Bayastura, S. F., Krisdina, S., & Widodo, A. P. (2021). Analisis Dan Perancangan Tata Kelola Teknologi Informasi Menggunakan Framework Cobit 2019 Pada PT. XYZ. *JIKO (Jurnal Informatika Dan Komputer)*, 4(1), 68–75. <https://doi.org/10.33387/jiko>
- Belo, G. I., Wiranti, Y. T., & Atrinawati, L. H. (2020). Perancangan Tata Kelola Teknologi Informasi Menggunakan Cobit 2019 Pada PT Telekomunikasi Indonesia Regional VI Kalimantan. *JUSIKOM PRIMA (Jurnal Sistem Informasi Ilmu Komputer Prima)*, 4(1), 23–30.
- Eko, Y. C., Ali, A. H. N., & Haryanta, P. (2013). Pembuatan Panduan Audit Teknologi Informasi pada Proses Pengelolaan Lingkungan Fisik Berbasis COBIT 5 di KPPN Surabaya II. *Jurnal Teknik Pomits*, 2(1), 1–6.
- Fariani, R. I. (2014). Pengukuran Tingkat Kemapanan IT Governance PT. Telekomunikasi Indonesia Tbk dilakukan dengan Pendekatan Framework Cobit 4.1. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI) Yogyakarta*, 21–2014.
- Fikri, A. M., Priastika, H. S., Octaraisya, N., Sadriansyah, S., & Trinawati, L. H. (2020). Rancangan Tata Kelola Teknologi Informasi Menggunakan Framework COBIT 2019 (Studi Kasus: PT XYZ). *INFORMATION MANAGEMENT FOR EDUCATORS AND PROFESSIONALS: Journal of Information Management*, 5(1), 1–14. <https://doi.org/10.51211/imbi.v5i1.1410>
- Hamsir, M. A., Suwandi, M., & Juardi, M. S. S. (2017). Analisis Penerapan IT Governance Menggunakan Cobit Framework Dan Sarbanes Oxley Dalam Mendukung Corporate Financial Performance (Studi Kasus Pada PT. Telkom). *Jurnal Ilmiah Akuntansi Peradaban*, 3(2), 25–44.
- Lanter, D. (2019). COBIT 2019 Framework Introduction and methodology. In www.icasa.org/COBITuse.
https://community.mis.temple.edu/mis5203sec001sp2019/files/2019/01/COBIT-2019-Framework-Introduction-and-Methodology_res_eng_1118.pdf
- Meilinda, A. (2016). Analisis Proses Monitoring, Evaluasi dan Penilaian Pengendalian Internal (MEA02) Tata Kelola Teknologi Informasi Berdasarkan Kerangka Kerja COBIT 5 Pada PT.

- Telkom Johar Semarang. *JOINS (Journal of Information System)*, 1(1), 11–17.
<https://doi.org/10.33633/joins.v1i01.1168>
- Mihai, F. (2010). Auditing IT Governance. *Informatica Economica Journal*, 14(1), 93–102.
- PT Telekomunikasi Indonesia Tbk. (2021). *Tentang Telkomgroup*. Telkom Indonesia.
- Putra, A. W. N., Sunyoto, A., & Nasiri, A. (2020). Perencanaan Audit Tata Kelola Teknologi Informasi Laboratorium Kalibrasi Menggunakan COBIT 2019 (Studi Kasus: Laboratorium Kalibrasi BSML Regional II). *Jurnal Fasikom*, 10(3), 241–247.
<https://doi.org/10.37859/jf.v10i3.2272>
- Ramdhany, T., & Nur'adila, M. D. (2020). Audit Sistem Informasi Pengawasan dan Pemantauan Permintaan Layanan dan Insiden menggunakan COBIT 5 pada PT Telkom Regional Wholesale Service 3 Jawa Barat. *Jurnal Nuansa Informatika*, 14(1), 10–17.
- Riyandi, A., Sudibyo, A., Wijonarko, B., Rinaldi, M., & Fahlevi, M. F. (2020). Analisa Audit Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan COBIT FrameWork Library Information System Audit Analysis using COBIT FrameWork. *Justin*, 08(3), 296–302.
<https://doi.org/10.26418/justin.v8i3.41167>
- Sari, N. W., Domai, T., & Panirengu, S. (2014). Penerapan Good Corporate Governance di PT Telkom Malang. *Jurnal Administrasi Publik*, 2(4), 659–665.
- Servanda, M. S., & Mutiara, A. B. (2018). IT Governance Audit at PT Perusahaan Gas Negara Using Cobit Framework. *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, 23(2), 95–106.
<https://doi.org/10.35760/ik.2018.v23i2.2351>
- Tambotoh, J. J. C., & Latuperissa, R. (2014). The Application for Measuring the Maturity Level of Information Technology Governance on Indonesian Government Agencies Using COBIT 4.1 Framework. *Intelligent Information Management*, 6(1), 12–19.
- Waluyab, G., & Manuputty, A. D. (2016). Evaluasi Kinerja Tata Kelola TI terhadap Penerapan Sistem Informasi Starclick Framework COBIT 5 (Studi Kasus: PT. Telekomunikasi Indonesia, Tbk Semarang). *Teknosi*, 2(3), 157–166. <https://doi.org/10.1038/249668a0>

PENERAPAN SVM DAN INFORMATION GAIN PADA ANALISIS SENTIMEN PELAKSANAAN PILKADA SAAT PANDEMI

*Aliffia Kulsumarwati¹⁾, Intan Purnamasari²⁾, Budi Arif Dermawan³⁾

¹²³Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Singaperbangsa Karawang

Correspondence author: aliffia.kulsumarwati17048@student.unsika.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.37012/jtik.v7i2.641>

Abstrak

Sosial media pada masa kini banyak dimanfaatkan untuk berbagai aktifitas, salah satunya adalah untuk menumpahkan segala tanggapannya terhadap kejadian-kejadian yang tengah terjadi di masyarakat. Seperti banyaknya masyarakat yang memberikan tanggapan terhadap kebijakan pemerintah Indonesia mengenai pelaksanaan Pilkada 2020 yang tetap diselenggarakan meski di tengah pandemi Covid-19 di Twitter. Berbagai tanggapan masyarakat ada yang mendukung maupun tidak setuju dengan diadakannya pilkada 2020 karna dilaksanakan di masa pandemi. Untuk itu maka dilakukan penerapan *data mining* dengan algoritma *Support Vector Machine* dan seleksi fitur *information gain* untuk menganalisis berbagai tanggapan masyarakat mengenai pelaksanaan pilkada 2020. Data yang digunakan merupakan *tweet* dari aplikasi Twitter sebanyak 496 data. Sebelum tahap *data mining*, dilakukan pembagian data menjadi 80% *data training* dan 20% *data testing*. Hasil klasifikasi *data tweet* dengan *Support Vector Machine* menggunakan kernel linear menghasilkan nilai akurasi yang besar yaitu 92%, *precision* 90%, dan *recall* 92%.

Kata Kunci: *text mining*, pilkada, pandemi, *support vector machine*, *information gain*

Abstract

Social media is currently used for various activities like expressing responses to events that are happening in society. Like many people who have responded to the Indonesian government's policy regarding the implementation of the 2020 Pilkada is still being held even during the Covid-19 pandemic on Twitter. Various public responses have supported or disagreed with the holding of the 2020 local elections because they were carried out during the pandemic. For this reason, data mining is carried out with the Support Vector Machine algorithm and information gain feature selection to analyze various public responses regarding the implementation of the 2020 elections. The data used are tweets from the Twitter application as many as 496 data. Before the data mining stage, the data is divided into 80% of the training data and 20% of the testing data. The result of data classification with Support Vector Machine using a linear kernel produce accuracy of 92%, 90% precision, and 92% recall.

Keywords: *text mining*, pilkada, pandemic, *support vector machine*, *information gain*

PENDAHULUAN

Indonesia termasuk ke dalam negara yang terkontaminasi wabah virus Covid-19 dengan 2 kasus pertama sejak tanggal 2 Maret 2020 (Tosepu et al., 2020). Jumlah pasien yang menderita positif Covid-19 selalu ditemukan bertambah setiap harinya, berdasarkan data yang bersumber dari *SouthCity*, yaitu sebanyak 869.600 pasien dengan 711.205 pasien

dinyatakan sembuh dan 25.246 pasien meninggal dunia per tanggal 1 januari 2021 (SouthCity, 2021).

Pengendalian persebaran Covid-19 telah diupayakan oleh pemerintah dengan mengeluarkan pedoman mengenai anjuran protokol kesehatan kepada masyarakat untuk diterapkan di tempat dan fasilitas umum yang beberapa aturannya yaitu masyarakat diharuskan menggunakan masker dan face shield, mencuci tangan secara teratur, hingga diharuskan untuk menjaga jarak/physical distancing (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020). Hal tersebut bertolak belakang dengan kebijakan pemerintah yang tetap menyelenggarakan Pilkada 2020 di masa pandemi Covid-19.

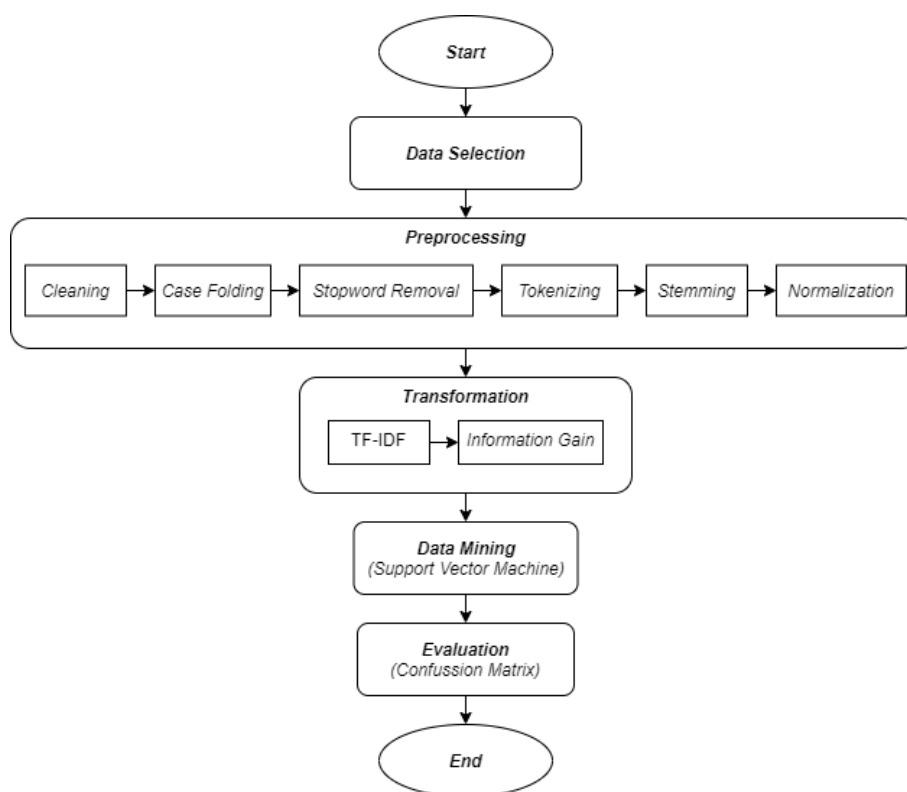
Rencana pengadaan Pilkada 2020 sempat ditunda dikarenakan pandemi, namun Keputusan Presiden (Keppres) Nomor 22 Tahun 2020 pemerintah menetapkan hari libur pada tanggal 9 Desember 2020 sebagai pelaksanaan Pilkada sesuai protokol kesehatan (Sekretariat Kabinet Republik Indonesia, 2020). Mengenai hal ini, seharusnya fokus pemerintah lebih tertuju pada hal-hal dasar dan fundamental seperti upaya penanganan virus Covid-19 serta memperhatikan masyarakat yang terdampak secara merata (Hasibuan, 2020).

Pelaksanaan Pilkada yang dilakukan di masa pandemi dapat mengundang masyarakat untuk beropini mengenai situasi tersebut. Sebagian besar masyarakat menyampaikan opininya pada aplikasi media sosial Twitter. Opini atau sentimen masyarakat yang dalam istilah Twitter biasa disebut sebagai “cuitan” ini dapat berupa opini negatif maupun positif. Dengan adanya perbedaan opini tersebut diperlukan sebuah analisis untuk mengklasifikasikan berbagai sentimen masyarakat mengenai pelaksanaan Pilkada yang berlangsung di masa pandemi. Analisis sentimen merupakan teknik untuk menganalisis berbagai pendapat, sentimen, sikap maupun emosi dari sebuah teks terhadap produk, jasa, individu, organisasi hingga topik dan sebuah peristiwa (Alvianda & Adikara, 2019).

Penelitian mengenai analisis sentimen Pilkada serentak pada tahun 2017 sebelumnya telah dilakukan menggunakan algoritma SVM dengan hasil akurasi yang tinggi yaitu sebesar 82% (Rahmawati et al., 2017). Penelitian selanjutnya mengenai analisis Twitter dengan metode NBC dan SVM yang dilakukan oleh Buntoro pada tahun 2016 menghasilkan akurasi pada metode SVM lebih tinggi dari metode NBC. Berdasarkan penelitian sebelumnya, maka penelitian ini akan menggunakan algoritma SVM karena memiliki akurasi yang baik. Perbedaan pada penelitian sebelumnya yaitu pada penelitian sebelumnya belum diterapkan teknik seleksi fitur. Oleh karena itu pada penelitian ini diterapkan seleksi fitur menggunakan *Information Gain*.

METODE PENELITIAN

Knowledge Discovery in Database (KDD) akan diterapkan sebagai metodologi pada penelitian ini. Menurut Kurgan dan Musilek dalam Siregar & Puspabhuana (2017) mengemukakan bahwa *data mining* dapat didefinisikan sebagai tahapan yang merupakan bagian dari proses KDD itu sendiri karena *data mining* pada umumnya digunakan oleh banyak peneliti sebagai penerapan dari proses KDD. Alur penelitian yang menerapkan metode KDD dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

Berikut ini merupakan uraian alur penelitian yang menerapkan metode KDD:

1. *Data Selection*

Data selection merupakan tahapan pertama dalam KDD sebelum penggalan informasi untuk mengumpulkan data yang kemudian akan digunakan untuk melakukan proses analisis. Tahap ini dimulai dengan melakukan pengambilan data berupa *tweet* pada aplikasi Twitter menggunakan teknik *crawling* dengan bahasa pemrograman *python*. “pilkada covid” dan “pilkada pandemi” merupakan kata kunci yang dipakai dalam *crawling data* yang di posting sejak tanggal 1 November 2020 hingga 30 Januari 2021.

2. *Preprocessing*

Tahap preprocessing merupakan proses penyesuaian data dengan kriteria data yang dibutuhkan untuk penelitian. Tahapan ini terdiri dari *Cleaning* yaitu pembersihan kata dari karakter yang tidak diperlukan, *case folding*, *stemming*, *stopword removal* dan *normalization*.

3. *Transformation*

Tahapan ini akan dilakukan pembobotan kata menggunakan TF-IDF. Setelah data telah memiliki bobot maka dilakukan seleksi fitur menggunakan information gain yang bertujuan untuk mengurangi jumlah fitur yang tidak terlalu berpengaruh. *Information Gain* adalah teknik pemilihan fitur yang dapat mengukur seberapa banyak informasi dalam keputusan klasifikasi yang benar dalam kategori apapun yang memengaruhi ada atau tidaknya kata. (Negara et al., 2020). Persamaan Information gain dapat dilihat dibawah ini:

$$Info(D) = - \sum_{i=1}^m (P_i) \log_2(P_i)$$

Dimana m adalah banyaknya kelas dan P_i adalah probabilitas bahwa sampel acak di partisi D termasuk dalam kelas C_i .

4. *Data Mining*

Pada tahapan ini algoritma SVM diimplementasikan untuk mengklasifikasi data menggunakan kernel Linear. SVM merupakan salah satu metode untuk melakukan klasifikasi dan bertujuan untuk membuat batas antara dua kelas atau dikenal dengan *Hyperplane* (Huang et al., 2018). Penggunaan kernel linear pada penelitian ini merujuk kepada hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Irfani (2020) yaitu kernel linear menghasilkan akurasi terbaik dibandingkan kernel RBF dan *polynomial*. Persamaan SVM dapat dilihat dibawah ini:

$$k(x_i, x_j) = x_i^T x_j$$

5. *Evaluation*

Pada tahapan ini akan dilakukan pengujian menggunakan *Confusion Matrix*. *Confusion Matrix* dilakukan untuk melihat kinerja dari *Classifier/Supervised Learning* dimana setiap kolom dari matriks mewakili sebuah kelas yang akan dilakukan proses prediksi dan baris matriks mewakili kelas yang sebenarnya (Nasir & Budiman, 2017). Menurut Andono et.al dalam (Amalina, 2019) klasifikasi memerlukan perhitungan beberapa data dalam tabel matriks menggunakan 4 (empat) istilah yaitu *True Positive* (TP), *False*

Positive (FP), *True Negatif* (TN) dan *False Negatif* (FN) untuk dijadikan sebagai representasi dari hasil klasifikasi. Menurut (Amrizal, 2018) dalam pengujian evaluasi ini, hasilnya akan berupa nilai *recall*, *precision*, dan *accuracy*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Selection

Kata kunci “pilkada covid” menghasilkan data sebanyak 1067 *tweet* sedangkan “kata kunci pilkada pandemi” menghasilkan sebanyak 2016 *tweet*. Data tersebut kemudian dilakukan penggabungan data dan dihapus data yang mengandung duplikan hingga menyisakan 737 data *tweet*. Selanjutnya dilakukan seleksi data yang mengandung sentimen negatif dan positif serta melakukan pelabelan data menggunakan kelas tersebut. Pelabelan kelas dilakukan secara manual dengan bantuan seorang Pakar Bahasa Indonesia. Sebanyak 498 *tweet* lolos tahap penyeleksian dan telah memiliki kelas sentimen. Data hasil *data selection* dan pelabelan ditunjukkan pada Gambar 2.

	username	tweet	value
0	sakami1808	@KangenPiknik @blogdokter Kaya DKI gak pilkada...	negatif
1	dew0w1snu	Dengan partisipasi pemilih mencapai 76% meskip...	positif
2	alipuisimaji	@republikaonline Jangan cuma bacain laporan do...	negatif
3	dew0w1snu	Anggota @DPR_RI Komisi II menilai pelaksanaan ...	positif
4	aryprasetyo85	Perhelatan Pilkada yang digelar di tengah pand...	positif
...	...	...	...
493	safril_lamno	@tvOneNews Data dari satgas covid ribuan org r...	negatif
494	shae_II	Pilkada Serentak 9 Desember 2020 yg telah berl...	positif
495	henkmizell	@detikcom *PARA PEJABAT DAERAH PARA PANITIA PE...	negatif
496	zakfaruq	@itsme_inis @msaid_didu Alhamdulillah semoga se...	negatif
497	aryprasetyo85	#ProkesPilkadaSukses Bawaslu Catat 2.126 Pelan...	negatif

498 rows × 4 columns

Gambar 2. Hasil Data Selection

Preprocessing

Pada tahapan ini terdapat beberapa proses yang dilakukan untuk membentuk data teks agar sesuai kriteria penelitian. Tabel 2 menunjukkan contoh dari tahapan *preprocessing* yang sudah dilakukan.

Tabel 1. Contoh Text Preprocessing

Tahap preprocessing	Hasil
Dataset	Pemerintah: Belum ada bkti Pilkada 2020 jadi klaster penularan Covid-19 https://t.co/01trcD7VgU Mungkin @mohmahfudmd lagi ga ada kuota buat baca berita :)
Cleaning	Pemerintah Belum ada bkti Pilkada jadi klaster penularan Covid Mungkin lagi ga ada kuota buat baca berita
Case Folding	pemerintah belum ada bkti pilkada jadi klaster penularan covid mungkin lagi ga ada kuota buat baca berita
Stemming	pemerintah belum ada bkti pilkada jadi klaster <u>tular</u> covid mungkin lagi ga ada kuota buat baca berita
Stopword Removal	pemerintah belum bkti pilkada jadi klaster tular covid mungkin ga ada kuota buat baca berita
Tokenizing	Pemerintah, belum, bkti, pilkada, jadi, klaster, tular, covid, mungkin, ga, ada, kuota, buat, baca, berita
Normalization	Pemerintah, belum, <u>bukti</u> , pilkada, jadi, klaster, tular, covid, mungkin, <u>tidak</u> , ada, kuota, buat, baca, berita

Transformation

Proses pertama dalam tahapan ini dimulai dengan *splitting data* dengan persentase 80% *data training* dan 20% *data testing*. Jumlah *data training* sebanyak 396 sedangkan jumlah data testing sebanyak 100 data yang nantinya akan digunakan untuk dilakukan pengujian klasifikasinya. Setelah membagi data menjadi *data training* dan *data testing*, teknik selanjutnya yang dilakukan adalah menghitung *term* dari setiap dokumen dan dilanjutkan dengan pembobotan kata dengan TF-IDF. Hasil pembobotan dengan TF-TDF dapat dilihat pada Gambar 3.

	abab	abei	abis	abk	absen	absurd	acara
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
...	...	...	...	...	...	...	...
391	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
392	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
393	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
394	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
395	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

396 rows × 1670 columns

Gambar 3. Hasil TF-IDF

Dari hasil TF-IDF pada Gambar 3 terbentuk matriks berukuran 396 X 1670 dimana terdapat 397 dokumen dan 1670 *term*. Setiap *term* sudah memiliki nilai TF-IDF. Nilai nol yang muncul merupakan *term* yang jarang muncul pada dokumen. Untuk itu pada tahapan

selanjutnya dilakukan proses seleksi fitur menggunakan algoritma *information gain* yang bertujuan untuk menghilangkan beberapa *term* yang paling jarang muncul atau fitur yang tidak terlalu berpengaruh. Proses *information gain* dilakukan dengan menggunakan *threshold* sebesar 0,0005. Gambar 4 menyajikan hasil dari penyeleksian data menggunakan *information gain*.

```
Threshold: 0.0005.  
Previous number of features: 1670  
Number of features after information gain: 800
```

Gambar 4. Hasil Seleksi Fitur

Data Mining dan Evaluation

Pada tahapan *data mining* dilakukan klasifikasi sentimen terhadap pelaksanaan pilkada 2020 menggunakan *Support Vector Machine* dengan kernel linear menghasilkan akurasi sebesar 92%. Kemudian dilakukan evaluasi pengujian menggunakan *confussion matrix*. Hasil dari algoritma *support vector machine* dengan pengujian *confusion matrix* ditunjukkan pada Gambar 5.

	precision	recall	f1-score	support
0	0.99	0.93	0.96	97
1	0.22	0.67	0.33	3
accuracy			0.92	100
macro avg	0.61	0.80	0.65	100
weighted avg	0.97	0.92	0.94	100

```
[[90 1]  
 [ 7 2]]
```

Gambar 5. Hasil pengujian confusion matrix

Pada Gambar 5 menunjukan kernel linear dengan nilai akurasi 92%, *precision* 22%, dan *recall* 67% pada 90 data kelas negatif diprediksi dengan benar dan 2 data kelas positif diprediksi dengan benar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Penelitian mengenai analisis sentimen twitter terhadap kebijakan Pilkada 2020 di masa pandemi menggunakan *Support Vector Machine* dan *Information Gain* menghasilkan bahwa seleksi fitur mampu mengubah fitur yang semula berjumlah 1670 menjadi 800 fitur. Selain itu algoritma SVM dengan kernel linear berhasil mendapatkan akurasi sebesar 92%, dengan nilai *precision* 22%, dan *recall* 67% dengan 90 data kelas negatif berhasil diprediksi dengan benar dan 2 data kelas positif diprediksi dengan benar.

2. Berdasarkan kuantitas kelas negatif yang lebih banyak daripada kelas positif maka diketahui bahwa mayoritas masyarakat tidak menyetujui akan pelaksanaan Pilkada 2020 karena pandemi.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka terdapat beberapa saran atau masukan untuk penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Membandingkan lebih dari satu algoritma seleksi fitur untuk mengetahui seleksi fitur manakah yang memiliki dampak terbaik untuk hasil akurasi. Selain *information gain* terdapat beberapa seleksi fitur lainnya seperti *chi-square* dan *genetic algorithm*.
2. Dikarenakan kernel RBF tidak dapat memprediksi data kelas positif, yang mungkin terjadi karena data yang tidak seimbang maka pada penelitian selanjutnya dapat menggunakan teknik *oversampling* atau *undersampling* untuk menyeimbangkan data.

REFERENSI

- Alvianda, F., & Adikara, P. P. (2019). Analisis Sentimen Konten Radikal Di Media Sosial Twitter Menggunakan Metode Support Vector Machine (SVM). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-PTIIK) Universitas Brawijaya*, 3(1), 241–246.
- Amalina, N. (2019). Uji Akurasi Aplikasi Augmented Reality Pembelajaran Huruf Alfabet Bahasa Isyaratindonesia (Bisindo) Pada Vuforia Menggunakan Confusion Matrix. Skripsi Oleh : Niela Amalina. *Universitas Islam Negerimaulana Malik Ibrahim, Malang*.
- Amrizal, V. (2018). Penerapan Metode Term Frequency Inverse Document Frequency (Tf-Idf) Dan Cosine Similarity Pada Sistem Temu Kembali Informasi Untuk Mengetahui Syarah Hadits Berbasis Web (Studi Kasus: Hadits Shahih Bukhari-Muslim). *Jurnal Teknik Informatika*, 11(2), 149–164. <https://doi.org/10.15408/jti.v11i2.8623>
- Buntoro, G. A. (2016). Analisis Sentimen Hatespeech Pada Twitter Dengan Metode Naïve Bayes Classifier Dan Support Vector Machine. *Jurnal Dinamika Informatika*, 5.
- Hasibuan, R. P. P. M. (2020). *Urgensitas Perppu Pilkada*. 4(1), 121–128.
- Huang, S., Nianguang, C. A. I., Penzuti Pacheco, P., Narandes, S., Wang, Y., & Wayne, X. U. (2018). Applications of support vector machine (SVM) learning in cancer genomics. *Cancer Genomics and Proteomics*, 15(1), 41–51. <https://doi.org/10.21873/cgp.20063>
- Irfani, F. F. (2020). Analisis Sentimen Review Aplikasi Ruangguru Menggunakan

- Algoritma Support Vector Machine. *JBMI (Jurnal Bisnis, Manajemen, Dan Informatika)*, 16(3), 258–266. <https://doi.org/10.26487/jbmi.v16i3.8607>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). Pedoman Pembatasan Sosial Berskala Besar dalam Rangka Percepatan Penanganan Corona Virus Disease 2019 (COVID-19).
- Nasir, M. N., & Budiman, I. (2017). Perbandingan Pengaruh Nilai Centroid Awal Pada Algoritma K-Means Dan K-Means ++ Confusion Matrix. *Seminar Nasional Ilmu Komputer*, 1, 118–127.
- Negara, A. B. P., Muhandi, H., & Putri, I. M. (2020). Analisis Sentimen Maskapai Penerbangan Menggunakan Metode Naive Bayes dan Seleksi Fitur Information Gain. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 7(3), 599. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2020711947>
- Rahmawati, A., Marjuni, A., & Zeniarja, J. (2017). Analisis Sentimen Publik Pada Media Sosial Twitter Terhadap Pelaksanaan Pilkada Serentak Menggunakan Algoritma Support Vector Machine. *CCIT Journal*, 10(2), 197–206. <https://doi.org/10.33050/ccit.v10i2.539>
- Sekretariat Kabinet Republik Indonesia | Pemerintah Tetapkan Hari Pilkada Serentak 9 Desember 2020 Sebagai Libur Nasional- Sekretariat Kabinet Republik Indonesia. (2020). Retrieved from. <https://setkab.go.id/pemerintah-tetapkan-hari-pilkada-serentak-9-desember-2020-sebagai-libur-nasional/>
- SouthCity. (2021). *Update Terkini Mengenai Virus Corona di Indonesia (15 Januari 2021)*. <https://southcity.co.id/en/news-updates/update-terkini-mengenai-virus-corona-di-indonesia-15-januari-2021/>. Diakses pada tanggal 15 agustus 2021.
- Tosepu, R., Gunawan, J., Savitri, D., Ode, L., Imran, A., & Lestari, H. (2020). Correlation between weather and Covid-19 pandemic in Jakarta, Indonesia. *Science of the Total Environment*, 725.

Rancangan Bangun Alat Pakan Otomatis untuk Ikan Cupang Menggunakan Logika Fuzzy

Tata Sutabri^{1) *)}, Tri Octavianto²⁾, Yohanes Bowo Widodo³⁾

¹⁾²⁾Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Respati Indonesia

³⁾Program Studi Teknik Informatika, Universitas Mohammad Husni Thamrin

^{*)}Correspondence Author: tata.sutabri@gmail.com, Jakarta, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.37012/jtik.v7i2.643>

Abstrak

Pada saat ini teknologi dan sistem informasi mengalami perkembangan yang sangat pesat. Seiring dengan perkembangan teknologi, manusia semakin dituntut kreatif untuk membuat peralatan yang memanfaatkan teknologi untuk meringankan kehidupannya. *Internet Of Things* adalah suatu konsep atau program dimana sebuah objek memiliki kemampuan untuk mentransmisikan atau mengirimkan data melalui jaringan tanpa menggunakan bantuan perangkat komputer dan manusia. *Internet Of Things* atau sering disebut dengan *IoT* saat ini mengalami banyak perkembangan. Sekarang ini ikan cupang sangat banyak dibudidayakan di masyarakat, tetapi banyak dari peternak atau pemelihara ikan cupang mengalami kesulitan pada saat memberi makan, karena ikan cupang adalah salah satu ikan yang jika ditenak atau dipelihara tidak bisa ditempatkan dalam satu wadah yang sama. Sebab naluri bertarung ikan cupang yang cukup tinggi membuat ikan cupang harus dipisahkan satu sama lain. Hal ini membuat para peternak ikan cupang atau pemelihara membutuhkan waktu yang sangat lama untuk memberi makan, karena harus diberi makan satu per satu.

Dengan menggunakan algoritma berbasis logika fuzzy, akan dibuat program untuk memberi pakan ikan cupang otomatis. Penggunaan logika fuzzy membuat program jauh lebih terstruktur dan terencana sehingga mampu memodelkan fungsi nonlinier yang kompleks dimana alat tersebut dapat memberi makan ikan cupang dengan pakan kutu air secara otomatis dan dapat dikontrol melalui aplikasi *Blynk* di *smartphone*. Alat ini dirancang menggunakan NodeMCU ESP8266 ditambah dengan motor Servo sebagai output dalam pemberian makan ikan cupang.

Kata kunci: NodeMCU ESP8266, *Blynk*, Logika Fuzzy, Ikan Cupang

Abstract

At this time technology and information systems are experiencing very rapid development. Along with the development of technology, humans are increasingly required to be creative to make equipment that utilizes technology to ease their lives. Internet of Things is a concept or program where an object has the ability to transmit or transmit data over a network without using the help of computer and human devices. The Internet of Things or often referred to as IoT is currently experiencing many developments. Currently, betta fish are very widely cultivated in the community, but many of the breeders or keepers of betta fish have difficulty when feeding, because betta fish is one of the fish that if bred or cared for cannot be placed in the same container. Because the fighting instinct of betta fish is high enough to make betta fish must be separated from each other. This makes betta fish breeders or keepers take a very long time to feed, because they must be fed one by one. By using an algorithm based on fuzzy logic, a program will be made to feed betta fish automatically. The use of fuzzy logic makes the program much more structured and planned so that it is able to model complex nonlinear functions where the tool can feed betta fish with water fleas feed automatically and can be controlled via the Blynk application on a smartphone. This tool is designed using NodeMCU ESP8266 coupled with a Servo motor as an output in feeding betta fish.

Keywords: NodeMCU ESP8266, *Blynk*, Fuzzy Logic, Betta Fish

PENDAHULUAN

Secara singkat Internet of Things adalah teknologi di mana benda-benda di sekitar kita dapat berkomunikasi antara satu sama lain melalui sebuah jaringan Internet. Jadi Internet of Things (IoT) adalah sebuah konsep dimana suatu objek memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan internet. (Widodo, Ichsan, & Sutabri, 2020)

Sekarang ini ikan cupang sangat banyak dibudidayakan di masyarakat, tetapi banyak dari peternak atau pemelihara ikan cupang yang mengalami kesulitan pada saat memberi makan, dikarenakan ikan cupang adalah salah satu ikan yang jika ditenak atau dipelihara tidak bisa ditempatkan dalam satu wadah yang sama karena naluri bertarung yang tinggi. Hal tersebut membuat ikan cupang harus dipisahkan satu sama lain, sehingga membuat para peternak ikan cupang atau pemelihara membutuhkan waktu yang sangat lama untuk memberi makan ikan cupang, karena harus diberi makan satu per satu. Jika ikan cupang yang dimiliki mencapai puluhan bahkan ratusan ekor, maka akan sangat memakan waktu.

Alat yang akan dikembangkan hanya dapat memberi makan sekitar 3 ekor ikan cupang saja, namun di masa yang akan datang dapat dikembangkan lagi. Terlebih lagi ikan cupang paling efektif jika diberi pakan alami. Pakan buatan (organik) sangat tidak disarankan untuk pakan ikan cupang, karena akan menghambat pertumbuhan dan mutasi warna pada ikan cupang. Pakan alami terbaik untuk ikan cupang yaitu kutu air. Kutu air memiliki kandungan protein yang sangat tinggi untuk ikan cupang, yang dapat memicu pertumbuhan ikan cupang mulai dari ukuran, warna, dan menjaga kesehatan mental ikan cupang. Ikan cupang juga harus diberi makan 3 kali sehari dengan kutu air.

Pada penelitian ini akan dikembangkan sebuah alat yang dapat memberi makan ikan cupang dengan pakan kutu air secara otomatis dan dapat dikontrol melalui aplikasi *Blynk* di *smartphone*. Penggunaan algoritma berbasis logika *fuzzy* akan membuat program pakan ikan cupang otomatis akan jauh lebih terstruktur dan terencana sehingga mampu memodelkan fungsi nonlinier yang kompleks.

Penelitian sejenis yang telah dilakukan yaitu penelitian yang dilakukan oleh Feri Andriawan (2018) Mahasiswa dari Universitas Islam Blitar yaitu penjadwal pakan ikan koi otomatis pada kolam menggunakan RTC DS3231. Pada penelitian tersebut terdapat perancangan alat pakan otomatis untuk ikan koi dengan ukuran kolam 2,5m x 1,5m. Komponen alat pakan otomatis untuk ikan koi tersebut yaitu Arduino Uno, sensor ultrasonik HC-SR04, RTC DS3231, motor servo, dan buzzer. Pemberian pakan dilakukan pada jam 08.00, 11.00, dan 14.00 dengan populasi ikan minimal 15 ekor maksimal 100 ekor. Pakan menggunakan pelet berbentuk kecil. Pembuatan alat penjadwalan pakan ikan secara otomatis

menggunakan mikrokontroler Arduino Uno. Arduino Uno merupakan pengendali mikro single-board yang bersifat open source yang modul mikrokontrolernya menggunakan Atmega 328.

Penelitian lain yang sejenis yang sudah terbit di Jurnal Internasional “of South West Jiaotong University” berjudul “Tankmate Design For Settings Filter, Temperature, And Light On Aquascape”. Hasil penelitian ini adalah perangkat IoT yang mampu memonitor dan mengontrol suhu, cahaya dan penyaring air. Kontrol filter, suhu dan cahaya dapat dilakukan secara otomatis, atau dimonitor dan dikendalikan dari jarak jauh. Piranti yang digunakan adalah Arduino-compatible board berbasis mikrokontroler ATmega328/P yang terhubung ke web services dan web portal untuk monitoring dan mengatur aquascape. (Sutabri, Widodo, Sibuea, Rajiani, & Hasan, 2019)

Studi diatas digunakan sebagai pembanding antara penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya dengan yang akan dilakukan. Terdapat perbedaan antara penelitian pakan ikan koi otomatis dan pakan ikan cupang otomatis dibuat, contohnya dari jenis mikrokontroler, disini digunakan NodeMCU ESP8266. Digunakan juga aplikasi blynk sebagai pengontrol keluarnya pakan secara terpisah. Fungsi motor servo yang digunakan juga berbeda, motor servo digunakan untuk pengarah pakan otomatis tersebut, dan tidak terdapat sensor pada penelitian ini.

METODE

Pendekatan penelitian yang dipakai adalah metode Research and development (R&D). Metode ini merupakan penelitian yang hasilnya digunakan untuk membantu pelaksanaan pekerjaan. Dengan dibantu produk yang telah dihasilkan maka akan semakin produktif, efektif, dan efisien. Metode penelitian (R&D) juga merupakan suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan (Nusa Putra, 2017)

Langkah langkah dalam pendekatan penelitian metode (R&D) :

1. Menentukan potensi dan masalah

Menentukan potensi dan masalah, menurut Sugiyono (2016) disampaikan bahwa potensi adalah segala sesuatu yang jika didayagunakan akan memiliki nilai tambah. Dalam penelitian Research & Development harus dimulai dengan adanya potensi.

2. Mengumpulkan data

Mengumpulkan data, merupakan proses untuk mendapatkan informasi-informasi tertentu, digunakan sebagai landasan dalam mengembangkan suatu alat tertentu. (Sugiyono, 2016)

3. Mendesain alat

Desain alat harus diwujudkan dalam bentuk gambar atau bagan. Dengan mewujudkan desain dalam bentuk gambar atau bagan, akan mempermudah peneliti dalam mewujudkan alat yang sesuai dengan rencana dan dapat bermanfaat. (Sugiyono, 2016)

4. Memvalidasi desain alat

Memvalidasi desain merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah alat yang diciptakan dapat efektif ketika diterapkan di lapangan. (Sugiyono, 2016)

5. Revisi desain alat

Sugiyono (2016) menyampaikan bahwa setelah desain alat, divalidasi melalui diskusi dengan pakar dan para ahli lainnya, maka akan diketahui kelemahannya. Perbaikan desain adalah proses yang dilakukan untuk memperbaiki kelemahan dari desain alat yang ditemukan dari proses validasi.

6. Uji coba alat

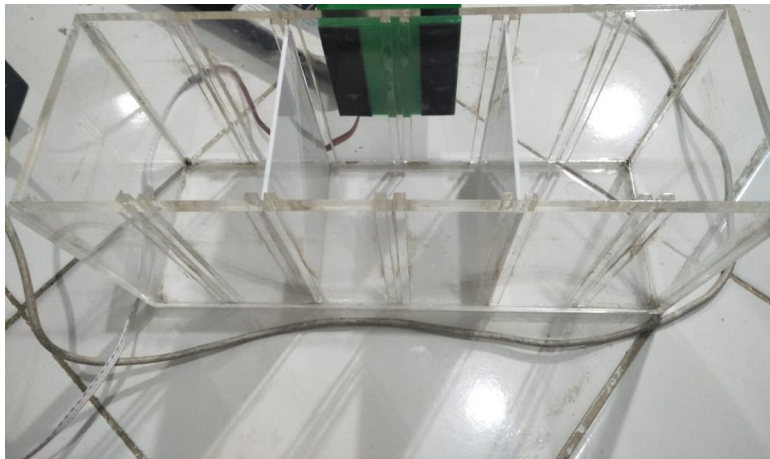
Uji coba alat, tujuannya yaitu untuk mendapatkan informasi apakah alat dikembangkan efektif dalam penerapannya. Pengujian sendiri dapat dilakukan dengan cara eksperimen yaitu membandingkan antara efektifitas alat terbaru dengan terdahulu.

Tempat penelitian dilaksanakan di King Rosetail, Jl. Sepakat III No.25, RT.8/RW.1, Cilangkap, Kec. Cipayung, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta. Peternakan ikan cupang ini cukup dikenal dan terdapat beragam jenis ikan cupang. Alat pakan otomatis untuk ikan cupang yang diciptakan ini dapat digunakan oleh peternak dan sekaligus memberi edukasi tentang perkembangan teknologi terutama dalam bidang IoT.

Dalam bahasa inggris, fuzzy mempunyai arti kabur atau tidak jelas. Jadi logika fuzzy adalah logika yang kabur atau mengandung unsur ketidakpastian. Pada logika biasa, yaitu logika tegas, hanya dikenal dua nilai, salah atau benar, 0 atau 1. Sedangkan logika fuzzy mengenal nilai antara benar dan salah. Kebenaran dalam logika fuzzy dapat dinyatakan dalam derajat kebenaran yang nilainya antara 0 sampai 1. Misalnya dalam kehidupan sehari-hari, dewasa didefinisikan dengan berusia 17 tahun ke atas. Jika menggunakan logika tegas, seseorang yang berusia 17 tahun kurang 1 hari akan didefinisikan sebagai tidak dewasa. Namun dalam logika *fuzzy*, orang tersebut dapat dinyatakan dengan hampir dewasa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, digunakan aquarium ukuran dengan panjang dan lebar 30cm x 10cm. Aquarium dibagi menjadi masing masing panjang 10cm menggunakan 2 buah sekat, agar bisa difungsikan untuk menampung 3 ekor ikan cupang.



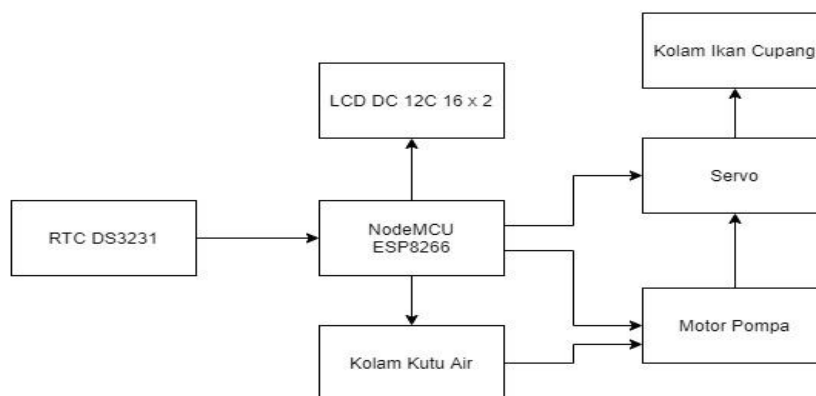
Gambar 1. Aquarium yang digunakan

Komponen perangkat keras yang digunakan adalah sebagaimana tercantum di tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Komponen Perangkat Keras yang Digunakan

No	Komponen	Fungsi
1	NodeMCU ESP8266	Sebagai mikrokontroler yang dapat terhubung ke Internet
2	Regulator LM2596	Menjaga tegangan listrik agar tetap stabil
3	Adaptor	Menurunkan tegangan sesuai jenis adaptor tersebut
4	Relay	Komponen listrik yang berfungsi mengendalikan dan mengalirkan listrik
5	<i>Real Time Clock (RTC)</i>	Modul pewaktu digital yang dapat dikendalikan
6	Motor Direct Current (DC)	Motor DC difungsikan sebagai generator
7	Motor Servo	Sebagai alat pakan otomatis, nantinya servo akan dapat berputar sesuai arahan pengguna
8	Kabel Jumper	Sebagai kabel penghubung antar komponen pada <i>Printed Circuit Board (PCB)</i>
9	Printed Circuit Board (PCB)	Sebagai tempat merangkai komponen dengan melakukan penyolderan
10	Aquarium	Sebagai wadah 3 ekor ikan cupang
11	Box	Sebagai tempat penyimpanan komponen alat

Adapun skematik keseluruhan rangkaian dalam perancangan alat ini sebagai berikut:



Gambar 2. Skema Keseluruhan rangkaian

Komponen perangkat lunak yang digunakan adalah sebagaimana tercantum di tabel 2 berikut ini:

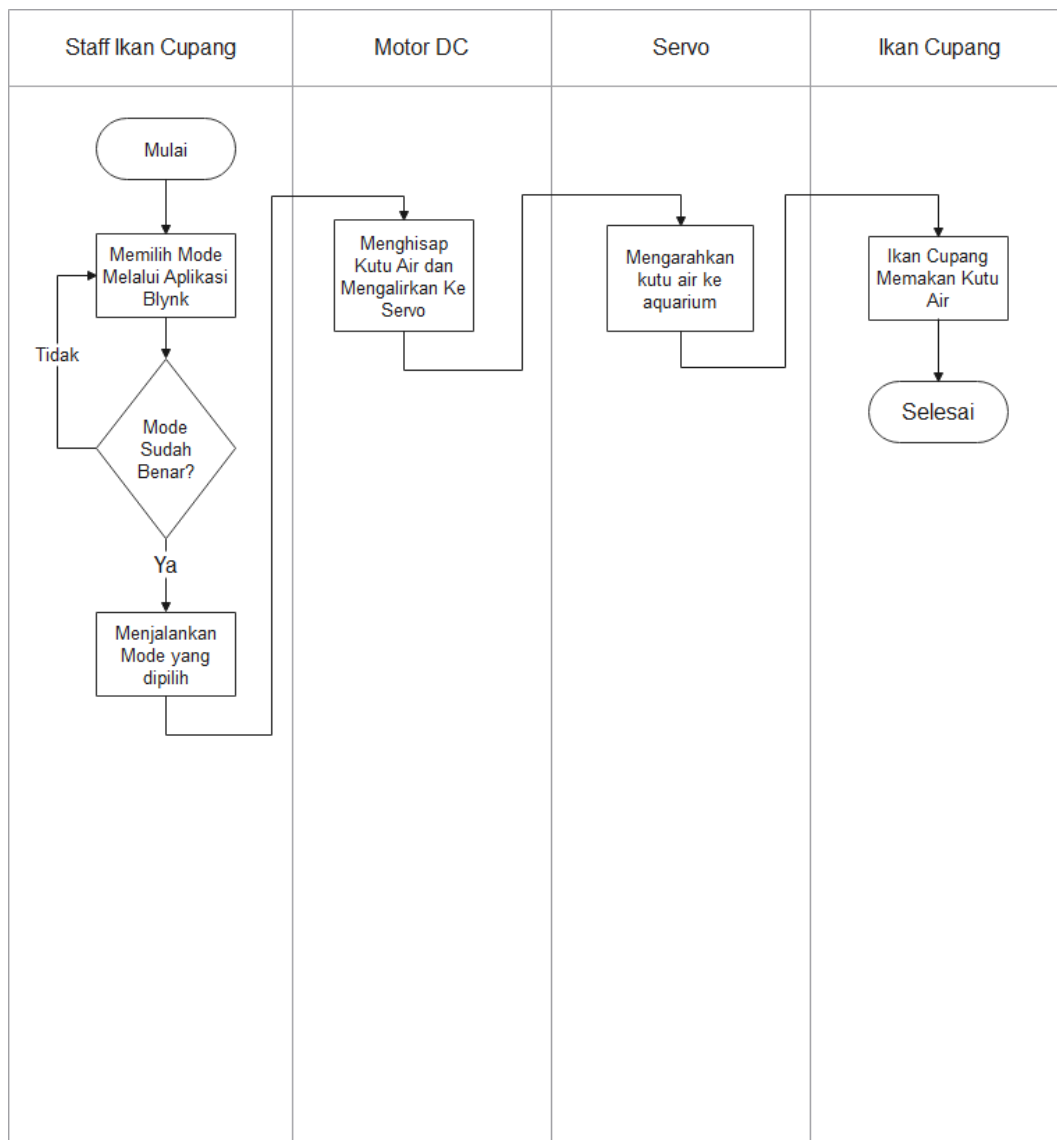
Tabel 2. Perangkat Lunak yang Digunakan

No	Komponen	Fungsi
1.	Arduino IDE	Software yang digunakan untuk memprogram alat pakan otomatis.
2.	Blynk	Sebagai <i>platform</i> IoT yang berfungsi untuk mengendalikan pakan otomatis

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. Perangkat lunak ini berupa algoritma kerja dari suatu alat yang berbentuk listing program yang ditanamkan ke dalam mikrokontroler Blynk.

Blynk adalah platform untuk aplikasi OS Mobile (iOS dan Android) yang bertujuan untuk kendali modul Arduino, NodeMCU esp8266, WEMOS D1, dan modul sejenisnya melalui Internet. Blynk diciptakan dengan tujuan untuk control dan monitoring hardware secara jarak jauh menggunakan komunikasi data internet dari kartu SIM mobile.

Pemodelan sistem yang digunakan untuk membuat alat pakan otomatis ini menggunakan Flow Of Document (FOD), Flow Of Document merupakan bagan alir yang menggambarkan arus pekerjaan secara keseluruhan dari sistem yang dianalisis.



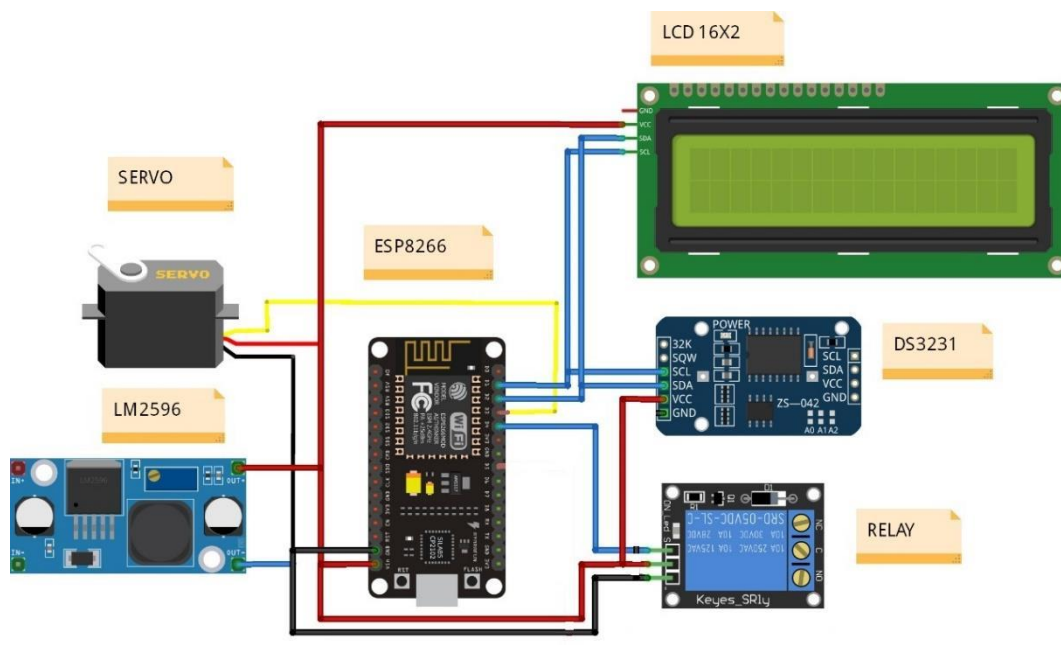
Gambar 3. Flow Of Document pakan otomatis

Berdasarkan pada gambar 3 dapat diuraikan alur proses dari perangkat sebagai berikut:

1. Langkah pertama ditandai dengan simbol terminal “Mulai” yang berfungsi untuk mengawali sebuah program.
2. Memilih mode manual atau otomatis dalam aplikasi blynk, mode otomatis dapat memberi pakan secara otomatis dalam 3x sehari di jam 7 pagi, jam 1 siang, dan jam 4 sore. Namun jika mode manual, alat pakan ikan cupang tersebut hanya dapat bekerja jika user mengklik tombol ON pada menu di aplikasi blynk.

3. Langkah ketiga terdapat simbol keputusan, apakah mode sudah sesuai dengan yang diinginkan, jika tidak, akan kembali memilih mode, dan jika ya, mode yang dipilih akan dijalankan.
4. Di langkah keempat aplikasi blynk akan menjalankan mode yang diinginkan.
5. Di langkah kelima, jika mode sudah berjalan, maka motor DC akan secara otomatis menghisap kutu air kemudian akan mengalirkannya ke servo melalui selang.
6. Langkah keenam servo akan bergerak 3 arah dari mulai 45°, 90°, 135° untuk memberi makan ikan cupang melalui selang.
7. Langkah ketujuh ikan cupang akan memakan kutu air tersebut.
8. Langkah kedelapan semua proses berlanjut yang ditandai dengan terminal “Selesai” yang berfungsi menandai berhasilnya program dijalankan.

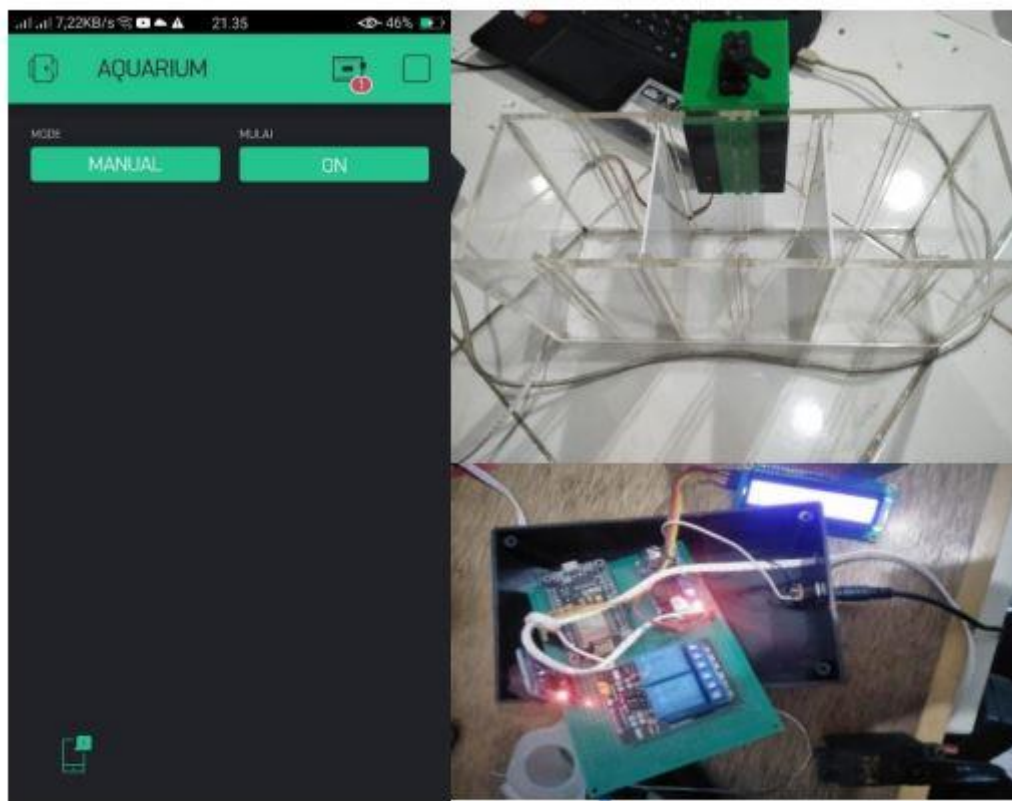
Perakitan perangkat keras pada gambar 4 terdiri dari NodeMCU, Relay, Regulator, Kabel Jumper, Liquid Crystal Display (LCD), Real Time Clock (RTC), motor pompa, motor servo. Relay digunakan untuk dapat menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi yang nanti akan dikirimkan ke NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler dan akan diteruskan oleh koneksi wifi lalu sinyal diterima oleh aplikasi Blynk dan aplikasi Blynk dapat membuat perintah memberi makan otomatis ataupun manual kepada komponen hardware tersebut.



Gambar 4. Rangkaian alat Pakan Otomatis

Pengujian mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dengan aplikasi Blynk untuk mengetahui apakah aplikasi Blynk sudah terintegrasi dengan alat pakan otomatis. Pada saat

ditekan tombol on maka servo pada alat pakan ikan cupang langsung bergerak sebesar 135° , 90° , 45° dengan tujuan untuk memberi makan ikan dalam waktu bersamaan.



Gambar 5. Pengujian Alat Pakan Ikan Cupang

Pada gambar 5 menjelaskan aplikasi blynk yang mampu memberi perintah kepada servo agar bergerak ketika diberi perintah ON.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Kesimpulan

Berdasarkan dari pembahasan yang telah dilaksanakan terhadap pembuatan alat pakan ikan cupang otomatis maka dapat diambil kesimpulan bahwa perancangan alat pakan ikan cupang ini dapat memberikan gambaran kepada para peternak atau pemelihara ikan cupang bahwa alat inilah yang nantinya akan dijadikan sebagai acuan dalam memberi makan ikan cupang sehari-hari. Dengan adanya prototipe alat pemberi pakan ikan cupang otomatis ini yang hanya dapat memberi makan 3 ekor ikan cupang saja, kedepannya dapat dikembangkan sehingga dapat memberi makan lebih banyak ikan cupang.

Alat pakan otomatis untuk ikan cupang ini diterapkan pada toko ikan cupang King Rosetail untuk memberi makan ikan cupang secara otomatis tanpa harus mempekerjakan staff secara berlebih hanya untuk memberi makan ikan cupang. Hanya perlu menggunakan smartphone dan install aplikasi Blynk, maka pemilik toko ikan cupang tersebut atau

pemelihara ikan cupang langsung dapat memberi makan ikan cupang dari jarak jauh menggunakan smartphone nya.

Rekomendasi

Adapun rekomendasi yang disampaikan yaitu untuk kedepannya dalam dunia budidaya ikan cupang harus sudah berkolaborasi dengan ilmu teknologi, terutama dalam bidang Internet Of Things (IoT). Hal ini dilakukan agar ada modernisasi dalam pengembangan teknologi di pembudidayaan ikan cupang dan ikan hias lainnya. Pemeliharaan alat pakan ikan cupang sangat mudah dilakukan. Namun tetap harus dilakukan dengan pengecekan minimal 1 bulan sekali untuk memeriksa terjadinya error pada mikrokontroler ataupun hardware lainnya.

REFERENSI

- Andriawan, Ferry. "Penjadwal Pakan Koi Otomatis Pada Kolam Menggunakan RTCDS3231" (2018).
- Andriawan, Ferry. "Penjadwal Pakan Koi Otomatis Pada Kolam Menggunakan RTCDS3231" (2018).
- Darmanto, Rendi. Rancang Bangun Step Down DC To DC Converter Monolithic IC LM 2596. Diss. Universitas Muhammadiyah Palembang, 2019.
- Sisinni, Emiliano, et al. "Industrial internet of things: Challenges, opportunities, and directions." IEEE Transactions on Industrial Informatics 14.11 (2018): 4724-4734.
- Sugiyono (2016: 407), Research and Development (R&D)
- Samsugi, Selamat, Zainabun Mardiyansyah, and Andi Nurkholis. "Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO." Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam 1.1 (2020): 17-22.
- Sutabri, T., Widodo, Y. B., Sibuea, S., Rajiani, I., & Hasan, Y. (2019). Tankmate Design For Settings Filter, Temperature, and Light on Aquascape. Journal of Southwest Jiaotong University .
- 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.
- Wicaksono, Mochamad Fajar. "Implementasi Modul Wifi Nodemcu Esp8266 Untuk Smart Home." Komputika: Jurnal Sistem Komputer 6.1 (2017).

Pengembangan Aplikasi *E-Reimbursement* Karyawan Berbasis Android Pada PT Bringin Inti Teknologi

Yohanes Bowo Widodo^{1*)}, Aulia Anindya²⁾, Tata Sutabri³⁾, Sutrisno⁴⁾

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

³⁾Program Studi Sistem Informasi, Universitas Respati Indonesia

⁴⁾Program Studi Akuntansi, Universitas Mohammad Husni Thamrin

^{*)}Correspondence Author: ybowowidodo@gmail.com,

DOI: <https://doi.org/10.37012/jtik.v7i2.644>

Abstrak

Aplikasi *E-Reimbursement* merupakan aplikasi online berbasis Android yang berfungsi sebagai sarana klaim atau *reimbursement* karyawan PT Bringin Inti Teknologi. Kondisi pandemi saat ini yang mengharuskan karyawan dan atasan melakukan *Work From Home* demi mengikuti peraturan pemerintah. Hal tersebut membuat proses *reimbursement* bisa tertunda karna diperlukannya dokumen fisik dan tanda tangan basah di atas laporan. Namun dengan adanya aplikasi *E-Reimbursement* karyawan dengan mudah dan cepat dapat melakukan proses *reimbursement* karena bisa dilakukan secara *online*. Aplikasi ini dikembangkan menggunakan Android Studio dan Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Java serta sistem manajemen basis data menggunakan MySQL.

Hasil yang diharapkan dari aplikasi ini adalah agar proses *reimbursement* dapat berjalan dengan cepat dan efektif tapi tetap disesuaikan dengan standar operasional perusahaan yang sedang berlaku saat ini. Diharapkan juga kedepannya tidak terjadi duplikasi penyimpanan arsip untuk dokumen *reimbursement* karena data *reimbursement* sudah tersimpan di *database*. Selain meminimalisir penggunaan ruang arsip yang berlebih, pencarian dokumen *reimbursement* saat diperlukan bisa melalui *database* tanpa harus membuka dokumen fisik.

Kata Kunci : Aplikasi, Android, *Reimbursement*

Abstract

The E-Reimbursement application is an Android-based online application that functions as a means of claiming or reimbursement of employees of PT Bringin Inti Teknologi. The current pandemic condition requires employees and superiors to work from home in order to follow government regulations. This causes the reimbursement process to be delayed due to the need for physical documents and a wet signature on the report. However, with the E-Reimbursement application, employees can easily and quickly carry out the reimbursement process because it can be done online. This application was developed using Android Studio and the programming language used is Java and the database management system uses MySQL.

The expected result of this application is that the reimbursement process can run quickly and effectively but still be adjusted to the company's operational standards that are currently in effect. It is also hoped that in the future there will be no duplication of archive storage for reimbursement documents because the reimbursement data is already stored in the database. In addition to minimizing the use of excessive archive space, the search for reimbursement documents when needed can be through the database without having to open physical documents.

Keywords: Application, Android, *Reimbursement*

PENDAHULUAN

Seiring perkembangan Teknologi Informasi yang semakin maju, Android menjadi *Operating Systems* (OS) yang paling banyak digunakan diantara sekian banyak pilihan *Operating Systems* (OS) untuk perangkat *mobile*. Sifatnya yang *open source* memudahkan pengembang untuk membuat aplikasi Android. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri yang akan digunakan untuk bermacam piranti bergerak, salah satu pemanfaatan Android adalah dengan cara menciptakan sebuah aplikasi keuangan yang nantinya bisa dijadikan sebagai media pengganti sistem manual yang bisa dikatakan tidak efektif dilakukan di masa kini.

Dikarenakan perkembangan teknologi saat ini semakin pesat, sehingga dapat mempermudah pekerjaan manusia dalam kehidupan sehari-hari. Terlebih di dalam bidang *industry*, teknologi sangatlah dibutuhkan. Selain untuk mempermudah, dapat juga untuk meningkatkan pengelolaan sistem yang baik dalam berbagai aspek terlebih untuk sistem *reimbursement* karyawan yang ada dalam perusahaan tersebut.

PT Bringin Inti Teknologi adalah perusahaan yang baru berdiri pada tahun 2018 yang merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang *IT (Information Technology) Solution*, perusahaan ini terbilang masih baru dan memiliki sistem *reimbursement* yang masih kurang efektif. Dalam proses *reimbursement* karyawan saat ini, masih belum terintegrasi oleh sistem, sehingga proses *reimbursement* masih dilakukan secara manual dengan menggunakan dokumen-dokumen seperti pada umumnya. Hal tersebut membuat proses *reimbursement* di perusahaan tersebut relatif lebih lambat.

Berdasarkan masalah tersebut, perlu adanya penambahan terhadap sistem yang sedang berjalan dan pengembangannya harus disesuaikan dengan kebutuhan saat ini dan masa yang akan datang. *Smartphone* saat ini lebih berkembang dan sangat diminati oleh masyarakat karena beragam fitur menjadi daya tarik tersendiri bagi masyarakat penggunaannya. Salah satu sistem operasi *mobile* yang sangat diminati adalah sistem operasi Android. Berbagai keunggulan dari sistem operasi Android adalah aplikasi sistem operasi di dalamnya dapat diubah sesuai keinginan pengguna dan banyaknya aplikasi komputer yang sudah tersedia untuk *smartphone* Android.

Penelitian sebelumnya yang terkait dengan pemanfaatan *smartphone* Android adalah penelitian berjudul “Perancangan Aplikasi Posyandu Digital Berbasis Android”. Jika pendaftaran peserta dilakukan dengan menggunakan internet serta memanfaatkan *mobile phone* Android, maka jangkauannya semakin luas. Jika *smart phone* sudah terkoneksi dengan internet maka masyarakat sekitar bisa melakukan pendaftaran dimana saja, hal ini

juga akan meminimalisir terjadinya kesalahan penginputan data karena user mengisi secara langsung datanya sendiri. Proses ini dapat dilakukan oleh calon peserta tanpa harus datang menemui petugas. Cara ini akan sangat menguntungkan untuk semua pihak mulai dari petugas dan masyarakat calon peserta. Peserta tidak harus datang ketempat posyandu dilaksanakan untuk sekedar mendaftar kepesertaan. (Sutabri, Putrasandi, & Widodo, 2020)

Klaim atau biasa disebut *reimbursement* merupakan salah satu permasalahan yang sangat serius bagi perusahaan jika tidak ditangani dengan baik. Mungkin untuk Sebagian orang klaim merupakan hal yang sederhana dan dapat dikerjakan dengan mudah dan cepat. Proses *reimbursement* yang berjalan saat ini adalah mengisi formulir *reimbursement* dengan menuliskan keterangan *reimbursement* disertai dengan tanda tangan basah di dokumen *reimbursement* yang menyebabkan proses *reimbursement* lebih lambat. Terlebih lagi jika posisi atasan yang sedang melakukan *Work From Home*, perjalanan dinas, atau posisi atasan dan karyawan yang mengajukan *reimbursement* sedang tidak di satu tempat yang sama. Oleh karena itu diperlukan sebuah sistem baru guna membuat proses *reimbursement* berjalan secara efektif, cepat namun tetap mengikuti standar operasional perusahaan yang sedang berjalan saat ini.

METODE

System Development Life Cycle atau yang lebih dikenal dengan istilah SDLC adalah metodologi umum yang digunakan untuk mengembangkan Sistem Informasi. *System Development Life Cycle* terdiri dari beberapa fase yang dimulai dari fase perencanaan, analisis, perancangan, implementasi hingga pemeliharaan sistem. Konsep *System Development Life Cycle* ini mendasari berbagai jenis model pengembangan perangkat lunak untuk membentuk suatu kerangka kerja untuk perencanaan dan pengendalian pembuatan sistem informasi. Model-model *System Development Life Cycle* yang sering digunakan antara lain *Waterfall* dan *Prototyping*. Model *Waterfall* adalah salah satu model *System Development Life Cycle* yang sering digunakan atau sering disebut juga dengan model konvensional atau *classic life cycle*. Model ini menggunakan pendekatan sistematis dan urut dimulai dari level kebutuhan sistem lalu menuju ke tahapan analisis, desain, *coding*, *testing* atau *verification* dan *maintanance*. Selain *waterfall* terdapat model yang bernama *Prototyping*, pendekatan model ini dimulai dari pengumpulan kebutuhan, pembangunan *prototype*, pengkodean, implementasi hingga pemeliharaan. Model *Waterfall* dan *Prototyping* memiliki pendekatan yang hampir sama sehingga dalam proses pengembangan

sistem perlu diketahui kasus atau sistem yang memiliki karakteristik seperti apa yang harus menggunakan masing-masing model tersebut. Penelitian ini menggunakan model *Waterfall* sebagai metode dalam pengembangan Aplikasi.

Alasan menggunakan metode *waterfall* adalah Karena pada metoda ini tahapan dan juga urutan dari proses yang dilakukan berurutan dan berkelanjutan, seperti layaknya sebuah air terjun. Tahapan – tahapan model *waterfall* adalah:

1. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Analisa kebutuhan ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan yang dibutuhkan dalam perancangan baik berupa dokumen maupun sumber lain yang dapat membantu dalam menentukan solusi permasalahan yang ada baik dari sisi *user* maupun admin.

2. Desain

Desain perangkat lunak menggunakan permodelan basis data dengan menggunakan ERD (*Entity Relationship Diagram*).

3. Pembuatan Kode Program

Dalam tahap ini peneliti mulai membangun aplikasi sesuai dengan analisis kebutuhan untuk membuat form input dan output dengan aplikasi berbasis mobile dengan bahasa pemrograman android.

4. Pengujian

Aplikasi dirilis dan diuji untuk versi pertama dengan melakukan customer approval untuk disesuaikan dengan requirement dari user. Apabila aplikasi tidak diterima pengguna, maka akan harus dilakukan pengulangan ke tahap analisis dan kode program.

5. Implementasi

Aplikasi di implementasikan versi pertama dengan melakukancustomer approval untuk disesuaikan dengan requirement dari user. Apabila aplikasi tidak diterima pengguna, maka akan melakukan pengulangan ke tahap analisa.

6. Evaluasi

Ini adalah tahapan akhir dari pembuatan aplikasi ini yaitu melakukan evaluasi atau pengujian terhadap kinerja dan fungsionalitas dari prototype aplikasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bisnis proses aplikasi merupakan penjelasan teknis tentang cara kerja aplikasi yang akan digunakan oleh user, didalam aplikasi ini terdapat 3 role menu yaitu *Maker*, *Approval*

dan *Releaser* masing masing role menu mempunyai tugasnya masing masing, berikut penjelasannya :

1. *Maker*

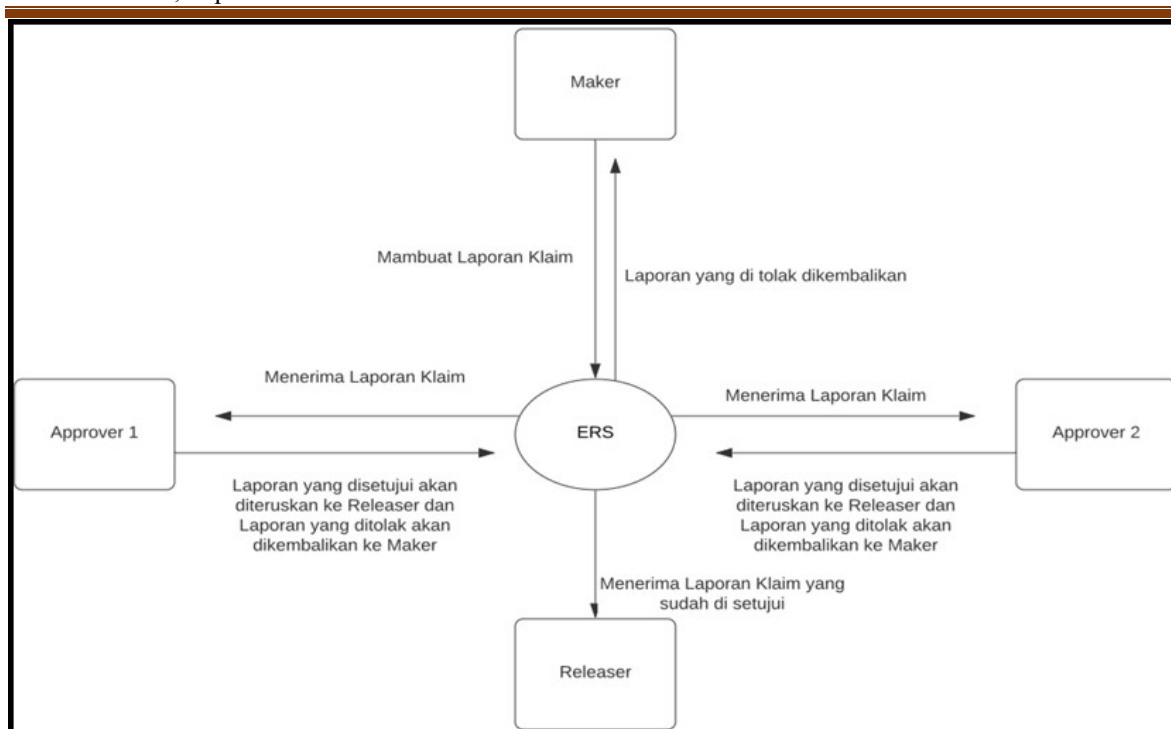
Fungsi *maker* disini adalah sebagai seseorang yang ingin mengajukan *reimbursement*. Pengguna Maker ditunjukan untuk karyawan atau Staff yang ingin melakukan klaim atas dana yang telah dikeluarkan untuk kepentingan perusahaan yang sebelumnya menggunakan dana pribadi.

2. *Approval*

Fungsi *Approval* disini adalah sebagai seseorang yang mengecek dan menyetujui laporan *reimbursement* yang dibuat oleh *Maker*. Pengguna *Approval* ditunjukan untuk kepala divisi bagian terkait dan kepala divisi finance. User *Approval* hanya bisa dapat dibuat 1 akun untuk 1 divisi dan untuk menjalankan proses *reimbursement* dibutuhkan 2 *Approval* yaitu *Approval 1* (kepala divisi terkait) dan *Approval 2* (kepala divisi finance). Jika salah satu *Approval* tidak menyetujui laporan, maka proses klaim tidak bisa dilanjutkan, laporan pun akan dikembalikan ke *Maker*.

3. *Releaser*

Fungsi *Releaser* disini adalah sebagai yang menerima laporan dan memberikan pencairan kepada user *Maker*, setelah laporan *reimbursement* sudah disetujui oleh *Approval*. Pengguna *Releaser* adalah staff finance yang bertugas sebagai bendahara perusahaan. User *Releaser* hanya bisa dapat dibuat 1 akun untuk staff finance. Selain menjalankan proses pencairan yang sudah disetujui, tugas *releaser* disini juga sebagai administrator atau bertugas menginput data laporan *reimbursement* yang sudah ada di database ke dalam sistem yang perusahaan demi kepentingan audit.



Gambar 1. Diagram Konteks

Penjelasan singkat pada gambar 1 adalah: Karyawan disini berperan sebagai *Maker* mengisi laporan klaim apa saja yang akan di klaim diberikan keterangan dan dimasukan jumlah klaim disertai dengan upload bukti pembayaran selanjutnya dikirimkan ke kepala divisi bagian terkait disini berperan sebagai *Approval 1* dan kepala divisi Finance berperan sebagai *Approval 2* untuk memberikan persetujuan atau penolakan. jika ditolak laporan akan dikembalikan ke karyawan terkait dan jika disetujui laporan akan diteruskan ke bagian Finance. Langkah selanjutnya adalah Finance akan proses klaim tersebut jika kepala divisi bagian terkait dan kepala divisi Finance sudah menyetujui, laporan klaim pun sudah bisa dicairkan dan diberika kepada karyawan yang mengajukan.

Dalam melakukan implementasi program aplikasi, pengguna aplikasi tidak terlepas dari adanya ketentuan ataupun requirements agar dapat menggunakan aplikasi dengan baik. Berikut spesifikasi yang digunakan dalam implementasi program aplikasi :

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| 1. Nama Aplikasi | : ERS (E-Reimbursement) |
| 2. Versi Aplikasi | : 1.1 |
| 3. Ukuran File | : 6,83Mb |
| 4. Ekstensi File | : *.apk |
| 5. Media Aplikasi | : Device Android Smartphone |
| 6. Minimal Versi Android | : 4.0 (Ice Cream Sandwich) |
| 7. Jenis OS | 11 |
| 8. Bahasa Program | : Java |

- | | |
|----------------------|---|
| 9. Aplikasi Tambahan | : API CI 3 |
| 10. Database | : MySQL |
| 11. Tambahan Lainnya | : Hosting |
| 12. Logika program | : Buka aplikasi dengan meyetuh launcher aplikasi pada smartphone. Kemudian Halaman login akan terbuka dan jika belum memiliki akun silahkan melakukan registrasi terlebih dahulu. |

Berikut ini adalah beberapa activity yang ada di dalam aplikasi *E-Reimbursement* :

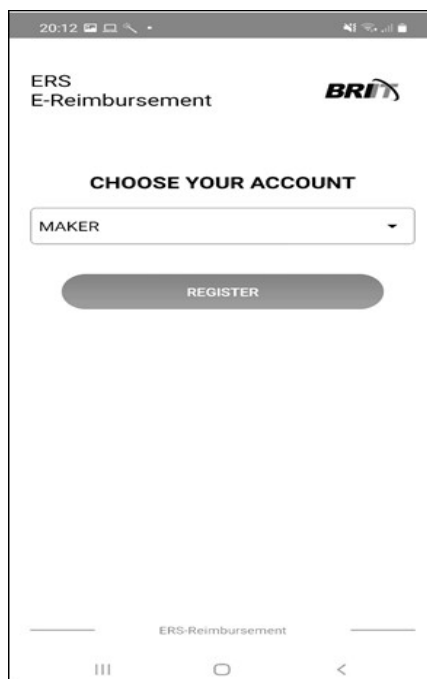
1. *Registrasi*
2. *Login*
3. *Profil*
4. *Reimbursement*
5. *Notification*
6. *History*
7. *Task*

Antarmuka pemrograman aplikasi adalah penerjemah komunikasi antara user dengan server atau aplikasi. Adapun rancangan antarmuka atau tampilan user interface dari program aplikasi E-Reimbursement dibawah ini.

Gambar 2. Form Login

Halaman yang akan muncul pertama kali setelah masuk ke dalam aplikasi *E-Reimbursement* adalah form login, form ini berisikan E-mail dan Password yang harus di isi

terlebih dahulu, jika belum mendaftar maka diharuskan pilih menu Daftar Sekarang di bawah Button Login.



Gambar 3. Form Registrasi

Sebelum melakukan login, user diharuskan melakukan registrasi terlebih dahulu. Di form registrasi ini user akan diberikan 3 pilihan akun yaitu *Maker*, *Approver* dan *Releaser*. Akun tersebut dipilih sesuai dengan kebutuhan user. Contoh nya jika user tersebut adalah karyawan maka umumnya user akan memilih akun *Maker* karena posisi disini adalah *Maker* yang membuat laporan *reimbursement*. Jika user memiliki jabatan sebagai kepala divisi maka user diharuskan memilih akun sebagai *Approver*.

User *Maker* (Karyawan yang mengajukan reimbursement) sebelum melakukan login harus melakukan registrasi terlebih dahulu lalu memilih menu *Account Approval* setelah itu pilih *button register* dan mengisi kolom sesuai yang dijelaskan dibawah ini :

Username : Nama Lengkap

E-mail : Di isi E-Mail kantor (Format *_@briit.co.id*) untuk login

Division : Dipilih sesuai divisi karyawan

Password : di isi maksimal 15 huruf ,angka dan kode unik

Setelah semua kolom di isi dengan benar maka pilih *button login* dan akan langsung akan kembali ke *form login* untuk masuk ke dalam aplikasi dan melakukan proses *reimbursement*.

Ada 3 form menu yang terdapat di menu user Approval seperti pada gambar 4 yaitu form menu

- Profil* :berisi data karyawan ketika melakukan registrasi
- Notification* :menu untuk mengecek serta menyetujui atau menolak laporan yang sudah di input oleh user Maker
- History* :menu ini berfungsi untuk melihat semua laporan yang sebelumnya telah disetujui atau ditolak.

The image is a screenshot of a mobile application interface titled "ERS-Reimbursement". At the top, there is a navigation bar with three tabs: "PROFILE", "NOTIFICATION", and "HISTORY". The "PROFILE" tab is currently selected. Below the navigation bar, the profile information is displayed in a list format: "Nama" with the value "AP1", "Email" with the value "AP1@BRIIT.CO.ID", and "Division" with the value "MARKETING". The bottom of the screen shows a standard Android navigation bar with three icons: a square, a circle, and a triangle.

Gambar 4. Form *Profil Approver*

Tugas user Approver disini adalah sebagai pemeriksa sekaligus yang menyetujui atau menolak. Jika laporan disetujui maka laporan akan diteruskan ke user Releaser sebaliknya jika laporan ditolak user Approval harus mengisi keterangan alasan penolakan supaya user Maker mengetahui dimana letak kesalahan pengisian laporan tersebut agar dapat diubah dan dibuat kembali laporan yang telah direvisi. Di dalam menu notifikasi penolakan akan muncul di menu *History user Maker* sehingga laporan tersebut tidak akan sampai ke *user Releaser*. Di dalam menu *task Approver* terdapat laporan *reimbursement* yang di input oleh *user Maker*. Disertai gambar yang di unggah guna memudahkan *user Approver* dalam mengecek laporan *reimbursement* tersebut.

Ada 3 form menu yang terdapat di menu user Releaser yaitu form menu *Profil* yang berisi data karyawan ketika melakukan registrasi, form menu *Notification* adalah menu untuk mengecek serta menyelesaikan laporan dan terakhir adalah form menu *History* menu ini berfungsi untuk melihat semua laporan yang sebelumnya telah selesai.

Gambar 5. Form *Menu Releaser*

Releaser hanya perlu menekan button “done” jika laporan *reimbursement* tersebut sudah di setuju oleh kedua *user Approver*. Setelah itu proses pencairan dilakukan dan uang diberikan ke *user Maker*. Hal tersebut juga sebagai tanda bahwa proses *reimbursement* sudah selesai. Laporan yang sudah selesai dapat dilihat di form menu History yang berisikan laporan laporan yang sudah selesai proses. Bukti laporan yang sudah di proses pun bisa menjadi bukti ketika proses audit internal maupun audit eksternal dilakukan.

Nomor transaksi di aplikasi E-Reimbursement dapat dikatakan sangat penting dalam pembuatan laporan reimbursement. Penomoran ini diterapkan guna memberikan data yang konsisten dan tidak acak. Nomor transaksi ini pun dapat memudahkan *user Approver* ataupun *user Releaser* untuk melihat dan mengecek laporan mana yang terlebih dahulu dibuat. Format penomoran tersebut dapat dijelaskan dalam gambar 6 dibawah ini :

Gambar 6. Nomor Transaksi *Reimbursement*

Contoh diatas adalah : CP/21/06/00002 penjelasannya yaitu CP merupakan singkatan dari *Cash Payment* yaitu pembayaran yang menggunakan uang kas atau biasa disebut dengan *Petty Cash*. Sedangkan format dua angka setelah CP adalah dua angka terakhir di tahun yang

sedang berjalan begitu pula dua angka setelah tahun adalah format angka di bulan yang sedang berjalan. Di urutan terakhir adalah urutan laporan dibuat, dimulai dengan angka 00001 lalu 00002 begitu seterusnya. Gambar diatas merupakan contoh bahwa laporan tersebut adalah laporan kedua yang dibuat di bulan Juni tahun 2021.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan pembahasan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan, antara lain: Aplikasi ini dapat mempercepat dan mempermudah staff atau atasan dalam melaksanakan proses reimbursement. Aplikasi reimbursment yang dikemas secara modern, yaitu dengan smartphone Android, membuat pengguna lebih mudah untuk menggunakan aplikasi tersebut. Desain interface yang sederhana mempermudah pengguna awam dalam menggunakan aplikasi ini. Data yang tersimpan didalam database dapat memudahkan divisi Finance dalam mencari dokumen. Aplikasi yang dibuat tetap mengikuti standar operasional perusahaan yang berjalan. Aplikasi yang dibuat dapat meminimalisir pemakaian ruang arsip dikarenakan berkurangnya dokumen fisik yang disimpan.

Adapun rekomendasi yang bisa diberikan untuk perbaikan aplikasi selanjutnya, diantaranya adalah: Dalam menggunakan aplikasi ini bukti struk pembelian harus tetap diserahkan ke bagian Keuangan untuk keperluan audit, dikarenakan aplikasi ini belum ada fasilitas khusus untuk karyawan yang bekerja di luar kota. Dalam pengembangan aplikasi E-Reimbursment ini masih perlu ditambahkan fitur Global Positioning System atau GPS untuk melacak lokasi Ketika karyawan sedang menggunggah bukti pembelian demi meminimalisir terjadinya kecurangan. Kedepannya aplikasi ini dapat dikembangkan menjadi lebih dinamis dan lebih menarik, dan aplikasi ini diharapkan tidak hanya berbasis Operating System Android saja, tetapi bisa Operating System yang lain.

REFERENSI

- Indrawan, G. (2019). Database MySQL dengan Pemograman PHP. Penerbit Gramedia.
- Kurniawan, M. R. (2018). Aplikasi Pendaftaran Administrasi Pelatihan kerja Berbasis Web pada Balai Latihan Kerja Kota Prabumulih (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- Kuswardana, Y., Nurfauziah, H., & Meliana, N. (2019). Sistem informasi medical reimbursement pada PT. Pangansari Utama berbasis web. Jurnal Visualika.
- Martias, A. (2018). Analisa Kecukupan Penerapan Pengawasan Internal Dengan Metode System Development Life Cycle PT. XYZ. Moneter-Jurnal Akuntansi dan Keuangan.
- Mengenal Android Studio – 2021 (<https://developer.android.com/studio/in>)
- Moneka, A. (2019). Aplikasi pendistribusian bahan bakar minyak (BBM) pada PT Kharisma Karya

-
- Samudra Palembang berbasis web (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- Neyfa, B. C., & Salsabila, G. (2016). Perancangan Aplikasi E-Canteen Berbasis Android Dengan Menggunakan Metode Object Oriented Analysis & Design (OOAD). Jurnal Penelitian Komunikasi dan Opini Publik.
- Pengertian Aplikasi: Fungsi, Sejarah, Klasifikasi, Jenis & Contoh Aplikasi – 2020 (<https://www.alkamilibs.sch.id/ruangguru-alkamilibs/pengertianaplikasi/>)
- Sasmito, G. W. (2017). Penerapan Metode Waterfall Pada Desain Sistem Informasi Geografis Industri Kabupaten Tegal. Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT.
- Sutabri, T. (2016). Sistem informasi manajemen. Andi Offset, Yogyakarta.
- Sutabri, T., Putrasandi, Y. N., & Widodo, Y. B. (2020). Perancangan Aplikasi Posyandu Digital Berbasis Android. Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer, 84.
- Veza, M. O., & Ropianto, M. (2017). Perancangan Sistem Informasi Inventory Data Barang Pada PT. Andalas Berlian Motors. Jurnal Teknik Ibnu Sina (JT-IBSI).

Rancang Bangun Sistem Informasi Administrasi Jasa Penitipan Hewan Berbasis Web

Hesti Rian^{1*)}, Jidan Altama Nugraha²⁾

¹⁾²⁾ Program Studi Manajemen Informatika, Politeknik LP3I Jakarta

^{*)}Correspondence Author: hestiriangustiawan@gmail.com, Jakarta, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.37012/jtik.v7i2.645>

Abstrak

Pengembangan Sistem Informasi Administrasi Jasa Penitipan Hewan ini merupakan suatu sistem input data Pemilik, Kucing, Jenis Paket. Sistem input data Pemilik meliputi Nama Pemilik, Alamat, dan No Telepon. Sistem input kucing meliputi Nama Kucing, Jenis Kelamin, Keterangan, Berat, dan Rekomendasi Dokter Hewan. Sistem input Jenis Paket meliputi, Jenis Paket, Harga, dan Keterangan Paket. Tujuan sistem Administrasi Jasa Penitipan Hewan adalah untuk mempermudah pengelola data Administrasi Jasa Penitipan Hewan dalam mengelompokkan data dan membuat laporan berkala dan juga mempermudah pemilik hewan mendapat kemudahan dalam mengakses info tempat penitipan hewan yang dengan mudah dapat diakses melalui media website. Pengembangan sistem ini menggunakan metode siklus daur hidup pengembangan sistem. Metode tersebut meliputi beberapa tahapan proses yaitu tahap perencanaan sistem, tahap analisis sistem, tahap perancangan sistem, tahap penerapan sistem, tahap evaluasi sistem, tahap penggunaan dan pemeliharaan sistem. Sistem Informasi Administrasi Jasa Penitipan Hewan diharapkan dapat mempermudah proses pembuatan laporan Petugas sehingga dapat menghasilkan data yang akurat dan efektif dan juga mempermudah pemilik hewan untuk menemukan informasi dengan cepat untuk tempat penitipan hewan.

Kata Kunci : sistem, informasi, penitipan.

Abstract

The development of the Animal Care Service Administration Information System is a data input system for Owners, Cats, Types of Packages. Owner data input system includes Owner's Name, Address, and Telephone Number. The cat input system includes Cat Name, Gender, Description, Weight, and Veterinarian Recommendation. The Package Type input system includes Package Type, Price, and Package Description. The purpose of the Veterinary Service Administration system is to make it easier for data managers of the Animal Care Service Administration to classify data and make periodic reports and also make it easier for animal owners to have easy access to information on animal care which can be easily accessed through the media website. The development of this system uses the system development life cycle method. The method includes several stages of the process, namely the system planning stage, the system analysis stage, the system design stage, the system implementation stage, the system evaluation stage, the system use and maintenance stage. The Animal Care Service Administration Information System is expected to facilitate the process of making officer reports so that they can produce accurate and effective data.

Keywords : systems, information, care.

PENDAHULUAN

Adanya kekhawatiran terhadap hewan ketika ditinggal pergi oleh pemiliknya membuat pemilik menitipkan hewan peliharaannya ke penitipan hewan yang terpercaya dan menjamin perawatan selama dititipkan. Tidak banyak penitipan hewan yang memberikan layanan yang baik terhadap

pelanggan maupun hewan yang dititipkan. Layanan yang baik adalah layanan yang memenuhi kebutuhan pelanggan. Layanan yang sedang berjalan saat ini di penitipan hewan masih belum memberikan informasi yang lengkap terhadap kebutuhan konsumen dimana salah satu faktor yang menyebabkan menurunnya kualitas layanan dan kepuasan pelanggan terhadap penitipan hewan tersebut. Permasalahan yang ada karena tidak digunakannya teknologi informasi dengan baik dalam memberikan informasi. Diperlukan adanya media penyajian data dengan dukungan teknologi informasi berupa web untuk melakukan pendaftaran dengan mudah, akses cepat untuk mendapatkan informasi yang lengkap mengenai aktivitas dan kondisi dari hewan selama dititipkan di penitipan hewan tersebut. Dengan adanya sebuah sistem informasi berbasis web dalam mengolah data layanan penitipan hewan ini akan mempermudah pihak penitipan hewan dan pelanggan untuk mendapatkan informasi dengan lebih cepat dan tepat. Dengan itu dapat meningkatkan kualitas pelayanan penitipan serta kepuasan konsumen.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam membuat system informasi ini adalah *waterfall*, melalui tahapan sebagai berikut:

1. Analisis
2. Desain Sistem
3. Pengkodean
4. Pengujian
5. Implementasi

Use case merupakan sebuah rangkaian/uraian dari kelompok yang saling terkait dan membentuk sistem yang teratur yang dilakukan atau diawasi oleh aktor. Use case berfungsi untuk membentuk tingkah laku benda dalam sebuah mode dan direalisasikan oleh sebuah collaborator, umumnya use case digambarkan melalui sebuah elips dengan garis yang solid, biasanya mengandung nama.[10]

Class diagram merupakan diagram yang digunakan untuk pengembangan perangkat lunak berorientasi User Sistem Mengetik User dan Password start Mengklik tombol login Memeriksa Status Login Membelikan Halaman Dashboard yes no end 15 objek yang menggambarkan perilaku dan terdiri dari kumpulan class dan relasinya.[8]

Database merupakan suatu kumpulan data yang berhubungan secara logis dan deskripsi data tersebut, yang dirancang untuk memenuhi informasi yang dibutuhkan oleh suatu organisasi.[3]. Interface atau antar muka adalah salah satu bagian dalam pembangunan sebuah aplikasi. Terlebih aplikasi tersebut merupakan aplikasi yang kerap diakses oleh banyak

pengguna.[12]. PHP merupakan bahasa server-side scripting yang memiliki kesatuan dengan HTML untuk membangun halaman web yang dinamis. PHP (Hypertext Preprocessor) merupakan bahasa pemrograman script untuk membuat aplikasi web dimana membutuhkan website server dalam menjalankan aksinya.[1]. CodeIgniter merupakan framework web untuk bahasa pemrograman PHP yang dibuat Rick Ellis tahun 2006, yaitu penemu dan pendiri EllisLab.[11].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa kebutuhan software dengan prosedur seperti :

Halaman Admin :

- a. Admin dapat melakukan login
- b. Admin dapat mengelola data pemilik
- c. Admin dapat mengelola data kucing
- d. Admin dapat mengelola data jenis paket
- e. Admin dapat mengelola data pendaftaran
- f. Admin dapat mengelola data pemantauan
- g. Admin dapat mengelola data pengembalian
- h. Admin dapat mengelola data laporan

Halaman Pemeriksa :

- a. Pemeriksa dapat melakukan login
- b. Pemeriksa dapat mengelola data pemantauan

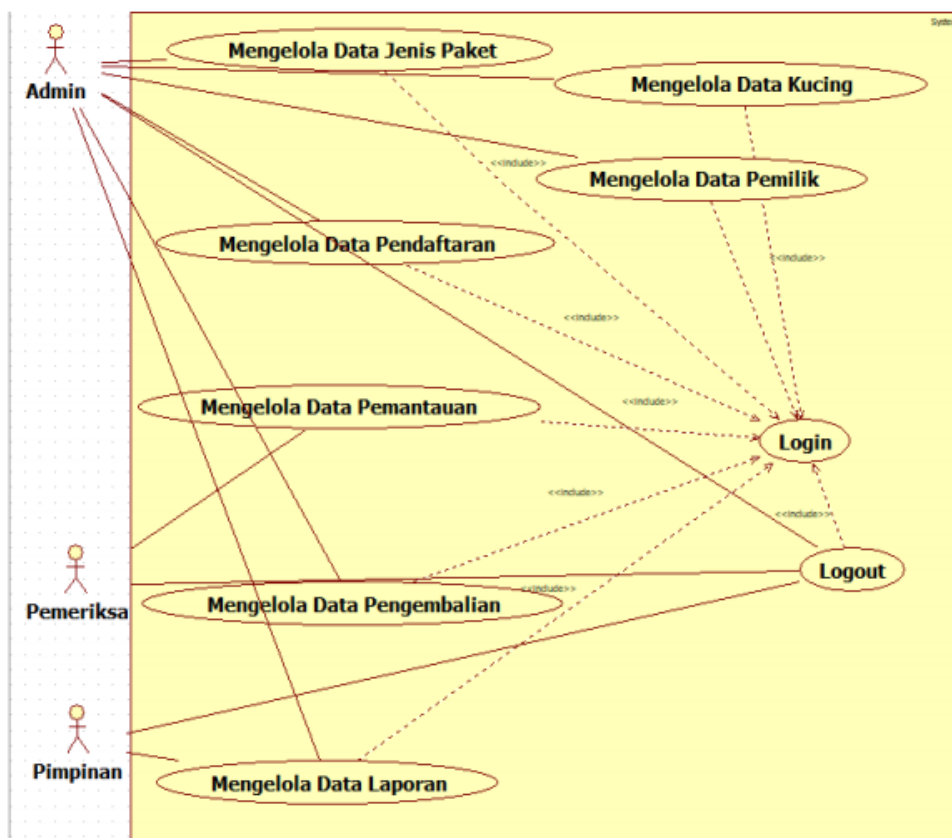
Halaman Pimpinan :

- a. Pimpinan dapat melakukan login
- b. Pimpinan dapat mengelola data laporan

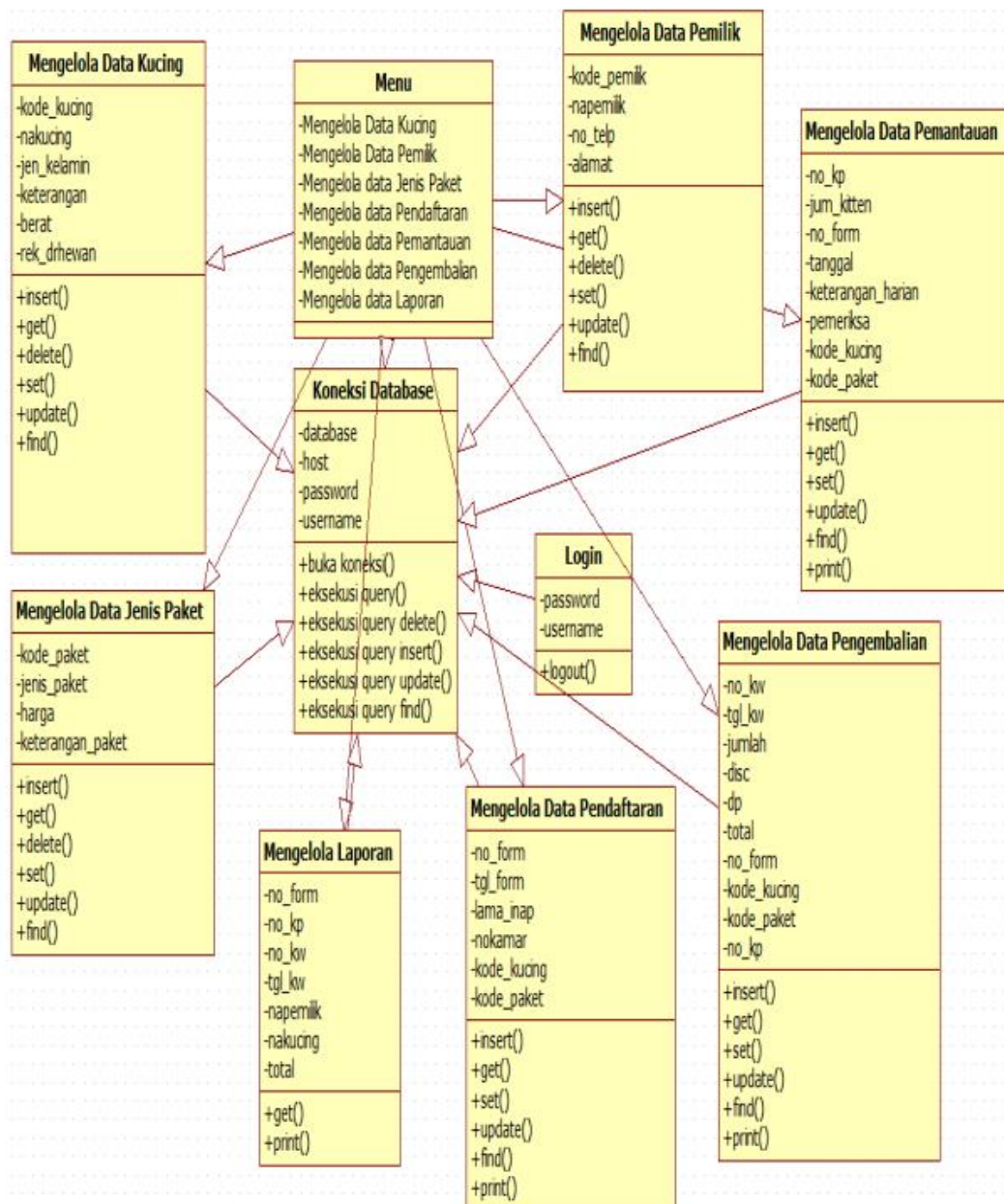
Deskripsi prosedur analisis sistem :

Konsumen datang membawa kucing peliharaan, konsumen diajak untuk melihat tempat penginapan, konsumen akan mengisi formulir lalu memilih jenis paket penginapan, Jika kucing sakit, pemilik harus memberikan surat dokter hewan, lalu konsumen akan melakukan pembayaran ke pihak administrasi, admin akan mengisi kartu pantau yang isinya sesuai dengan formulir, kartu pantau akan ditempel ditempat penginapan kamar kucing. Admin akan membuat kwitansi sebanyak 2 rangkap, kwitansi rangkap 1 untuk admin dan

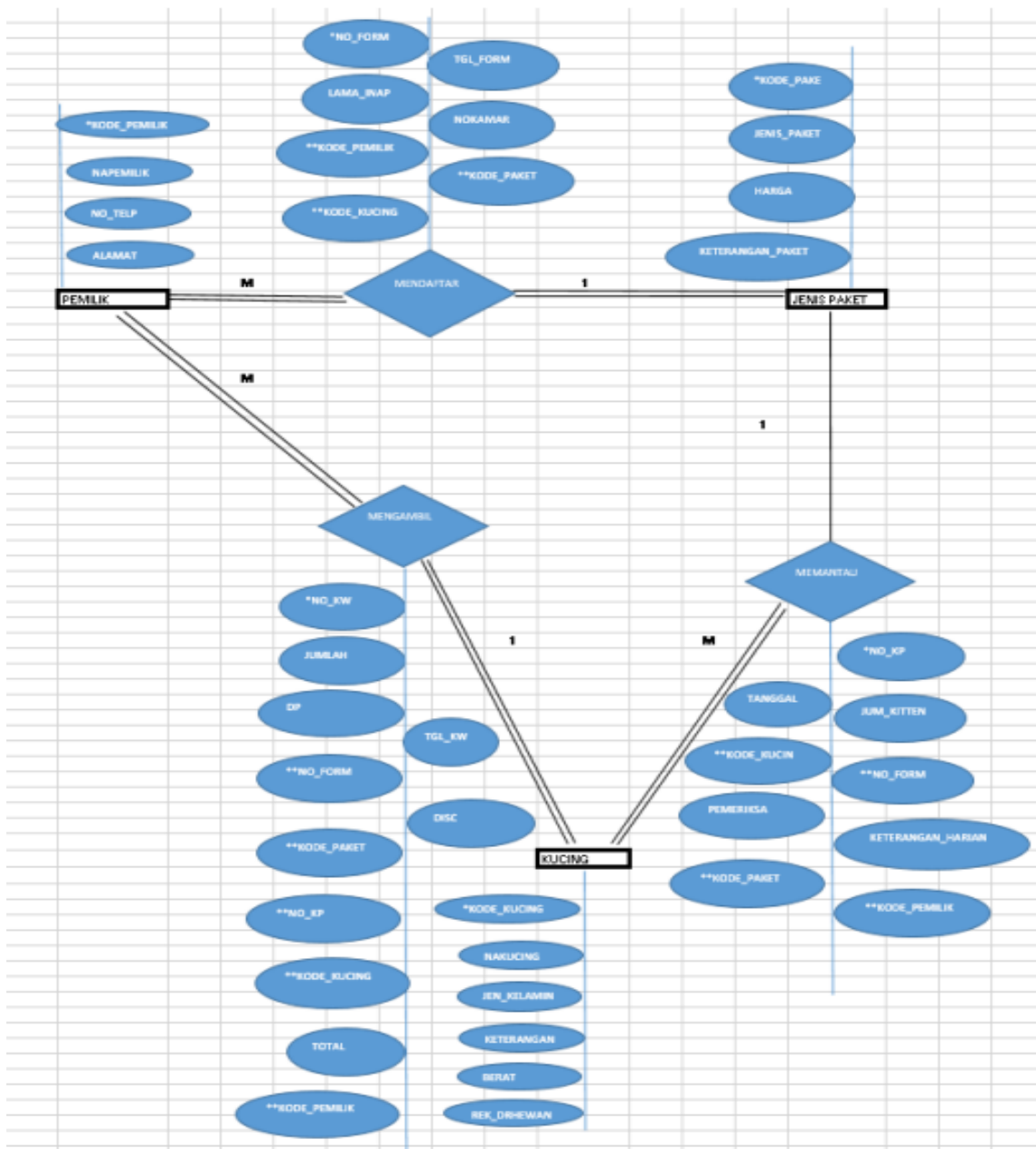
Desain sistem usulan digambarkan seperti usecase diagram di bawah ini :



Gambar 1. *Use Case Diagram*



Gambar 2. *Class Diagram*



Gambar 3. Entity Relational Diagram

Logout						
Master	ADD FIND					
Transaksi						
Pendaftaran	No	No. Form	Tgl. Form	Kode Pemilik	Aksi	Cetak Form
Laporan	1	FO001	08/12/2020	PE001	Update Delete	Cetak

Gambar 4. Perancangan *User Interface* Form Pendaftaran

Logout						
Master	ADD FIND					
Transaksi						
Pemantauan	No	No. Kartu Pantau	No. Form	Kode Pemilik	Aksi	Cetak Kartu Pantau
Laporan	1	KP001	FO001	PE001	Update Delete	Cetak

Gambar 5. Perancangan *User Interface* Form Pemantauan

Logout						
Master	ADD					
Transaksi	FIND					
Pengembalian						
Laporan	No	No. Kwitansi	Tgl. Kwitansi	Kode Pemilik	Aksi	Cetak Kartu Pantau
	1	KW001	08/12/2020	PE001	Update Delete	Cetak

Gambar 6. Perancangan *User Interface* Form Pengembalian

Kebutuhan Infrastruktur :

1. Sistem Operasi

Windows 10

2. Kebutuhan Hardware

a) Type Laptop : ACER Predator Helios 300 G3-572

b) Processor : Intel Core i7

c) RAM : 16.00 GB

3. Jaringan Komputer

Xampp

4. Kebutuhan Software

a. Tools Editor : Atom, Notepad++

b. Web Browser : Google Chrome

c. Web server : Xampp

d. Database : Mysql

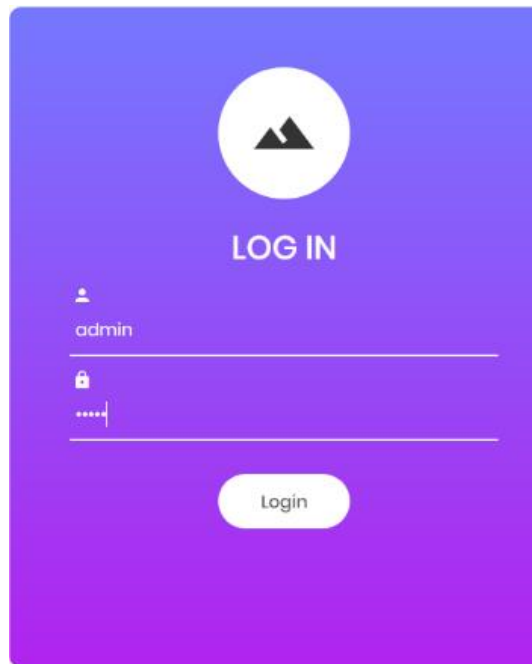
e. Program : PHP

```

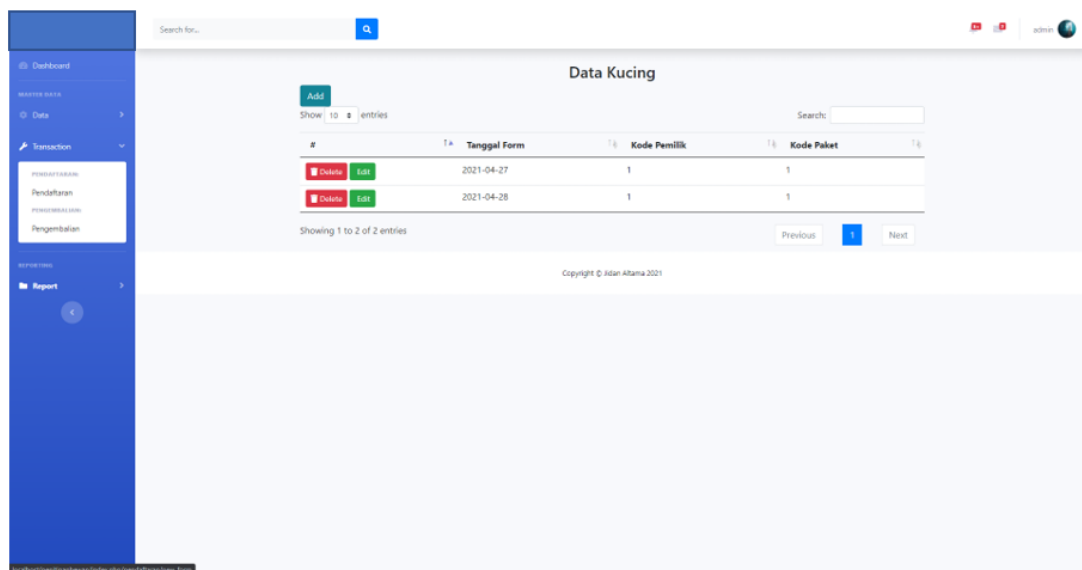
10 <body>
11 <php echo form_open('login/submit'); ?>
12 <div class="container">
13 <div class="container-login100" style="background-image: url('images/bg-01.jpg');">
14 <div class="wrap-login100">
15 <form class="login100-form validate-form">
16 <span class="login100-form-logo">
17 <i class="mdi mdi-landscape"/></i>
18 </span>
19 <span class="login100-form-title p-b-34 p-t-27">
20 <log in>
21 </span>
22 <div class="wrap-input100 validate-input" data-validate = "Enter username">
23 <input class="input100" type="text" name="username" placeholder="username">
24 <span class="focus-input100" data-placeholder="&#x20;"></span>
25 </div>
26 <div class="wrap-input100 validate-input" data-validate="Enter password">
27 <input class="input100" type="password" name="password" placeholder="Password">
28 <span class="focus-input100" data-placeholder="&#x20;"></span>
29 </div>
30 <div class="container-login100-form-btn">
31 <button type="submit" value="login" class="login100-form-btn">
32 <log in>
33 </button>
34 </div>
35 <div class="text-center p-t-90">

```

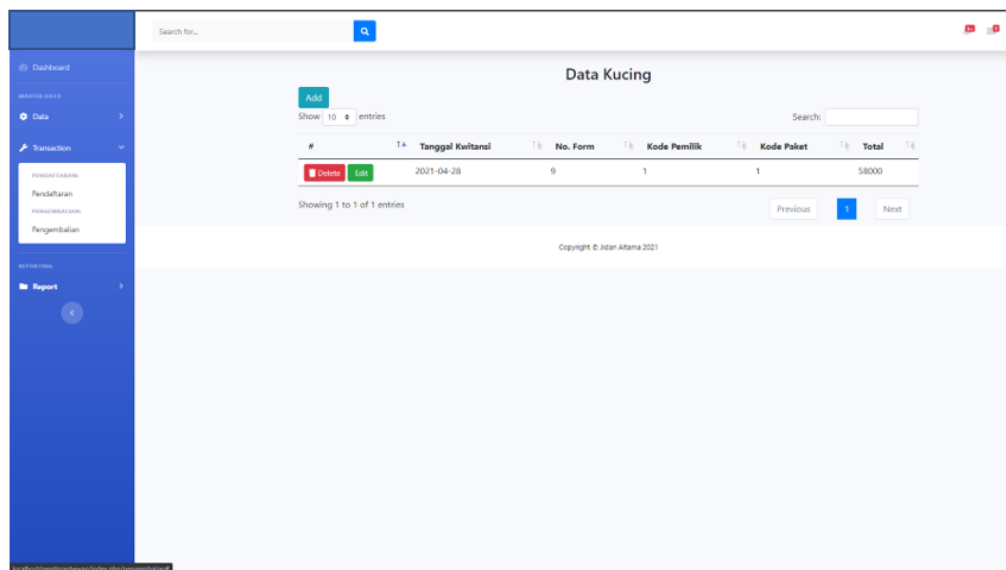
Gambar 7. Pengkodean Login



Gambar 8. Halaman Login



Gambar 9. Halaman List Pendaftaran



Gambar 10. Halaman List Pengembalian

Tabel 1. Hasil Pengujian *Black Box Testing Form Login Admin*

No.	Fungsi Yang Diuji	Kondisi	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Login	Username dan Password kosong	Sistem menolak akses login lalu menampilkan pesan "silahkan isi username/password"	Sesuai	Valid
2	Login	Username dan Password benar	Sistem menerima akses login lalu masuk ke halaman dashboard	Sesuai	Valid
3	Login	Username salah	Sistem menolak akses login lalu menampilkan pesan "Login tidak valid"	Sesuai	Valid
4	Login	Username benar dan password salah	Sistem menolak akses login lalu menampilkan pesan "Password salah"	Sesuai	Valid

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Pencatatan data yang masih manual dalam memonitoring proses administrasi menyebabkan data menjadi tidak rapih dan banyak yang terselip dan hilang sehingga sulit untuk memonitoring perkembangan administrasi setiap harinya. Adanya perancangan sistem ini akan memudahkan petugas dalam melakukan proses pencatatan data administrasi jasa penitipan hewan mulai dari pendaftaran, pemantauan dan pengembalian hewan.

REFERENSI

- Agustino, R., Widodo, Y. B., Wiyatno, A., & Saputro, M. I. (2020). Sistem Informasi Penelitian dan Pengabdian Masyarakat di Universitas Mohammad Husni Thamrin. *Jurnal Jaring SainTek*, 2(1), 1-12.
- Dzulhaq, M.Iqbal, Rahmat Tullah dan Putra Satia Nugraha, 2017. Sistem Informasi Akademik Sekolah Berbasis Kurikulum 2013. *Jurnal Sisfotek Global*. Vol. 7 No. 1
- Efendy, Zainul. 2018. Normalisasi Dalam Desain Database. *Jurnal CoreIT*. Vol.4 No. 1, Juni 2018
- Indrajani. 2018. Database System All in One: Theory, Practice, and Case Study. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Kurniawan, Tri A. 2018. Pemodelan Use Case (UML): Evaluasi Terhadap Beberapa Kesalahan dalam Praktik. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. Vol.5, No. 1, Maret 2018
- Maimunah, David Ericson Manalu dan Dian Budi Kusuma. 2017. Perancangan Prototype Visual pada Bagian Desain Sebagai Media Informasi dan Promosi pada PT Sulindafin. Yogyakarta: *Jurnal Semnasteknomedia Universitas Amikom Yogyakarta*. Vol. 5 number 1, Februari 2017.
- Meilinda, E. 2016. Perancangan Aplikasi Kearsipan Surat Menyurat Pada Badan Pemerintahan (Studi Kasus: Badan Pemberdayaan Perempuan Perlindungan Anak Dan Keluarga Berencana Pontianak). *Jurnal Khatulistiwa Informatika*. Vol.4 No.2
- Mokhammad Ridoi, S. S. 2018. Cara Mudah Membuat Game Edukasi dengan Construct 2: Tutorial sederhana Construct 2. Jakarta: Maskha
- Mulyani, Sri. 2016. Sistem Informasi Management Rumah Sakit : Analisis Dan Perancangan. Bandung: Abdi Sistematika.
- Nadeak, Berto. Abbas Parulian. Pristiwanto dan Saidi Ramadan Siregar. 2016. Perancangan aplikasi pembelajaran internet dengan menggunakan metode computer based instruction. Medan: *STMIK Budi Darma Journal Riset Komputer (JURIKOM)*. ISSN 2407-389X. Vol. 3, No. 4 : 54.
- Rahardi, Majid dkk. 2016. Perancangan Sistem Group Tracking Pada Aktivitas Touring Berbasis Mobile. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2016* Vol. 4 No. 1

- Raharjo, Budi. 2016. Pemrograman GUI dengan C++ dan Qt. Bandung: Informatika Bandung.
- Safaat, Nazruddin h. 2015. Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC berbasis android, Cetakan Pertama, Edisi Revisi, Bandung: Penerbit Informatika Bandung.
- Suprpto, Falahah. 2018. Rekayasa Perangkat Lunak. Jakarta: Lentera Ilmu Cendekia.
- Sutabri, Tata. 2016. Sistem Informasi Manajemen (Edisi Revisi). Yogyakarta : Andi.

Implementasi *Naïve Bayes Classifier* Dan *Information Gain* Pada Analisis Sentimen Penggunaan *E-Wallet* Saat Pandemi

*Amelia Isnanda¹⁾, Yuyun Umaidah²⁾, Jajam Haerul Jaman³⁾

¹²³Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Singaperbangsa Karawang

Correspondence author: Amelia Isnanda, amelia.isnanda17049@student.unsika.ac.id,

DOI: <https://doi.org/10.37012/jtik.v7i2.648>

Abstrak

Abstrak. *World Health Organization* (WHO) pada Maret 2020 mengkategorikan *Coronavirus* sebagai pandemi setelah mewabah ke berbagai negara belahan dunia. Indonesia yang terdampak *pandemi* menetapkan peraturan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) seperti *physical distancing*, wajib memakai masker, peraturan jam malam hingga sekolah dan belajar dari rumah untuk mengurangi kemungkinan penyebaran virus. Sejak kebijakan PSBB diberlakukan, penggunaan *e-wallet* meningkat karena diyakini mengurangi kontak fisik antar sesama sehingga mengundang berbagai tanggapan masyarakat mengenai kehadirannya. Tanggapan tersebut dituangkan melalui media sosial yang salah satunya adalah Twitter. Terdapat tanggapan yang menyetujui kehadiran *e-wallet* karena merasakan manfaatnya, namun ada yang beranggapan bahwa penggunaannya sulit atau tidak aman. Berbagai tanggapan tersebut dapat dianalisis untuk mengetahui berbagai tanggapan masyarakat mengenai penggunaan *e-wallet* di masa pandemi. Maka, dilakukan analisis sentimen Twitter mengenai penggunaan *e-wallet* pada masa pandemi dengan *Naïve Bayes* dan dikombinasikan menggunakan seleksi fitur *Information Gain*. Hasil klasifikasi menggunakan *Naïve Bayes Classifier* menghasilkan *accuracy* 84%, *precision* 91% dan *recall* 91%. Hasil klasifikasi menggunakan *Naïve Bayes* dan *Information Gain* adalah *accuracy* 92%, *precision* 92% dan *recall* 100%.

Kata Kunci: *text mining*, *pandemi*, *Naïve Bayes Classifier*, *Chi-Square*, *Information Gain*

Abstract

Abstract. The coronavirus that emerged in 2019 was declared in March 2020 as a pandemic by World Health Organization (WHO) after it spread to various countries. Indonesia which has been affected by coronavirus has established Large-Scale Social Restrictions regulations called PSBB, such as social distancing, the obligatory wearing of a mask, curfew regulations to school, and study from home to decrease the positive case. Since the PSBB policy was implemented, the use of *e-wallet* has increased because it is believed to reduce physical contact between people, thus inviting various public responses regarding its presence. The responses were poured through social media such as Twitter. Some responses agree with the presence of *e-wallet* because they feel the benefits, but some think that its use is difficult or unsafe. Those responses can be analyzed to find out various public responses regarding the use of *e-wallet* during the pandemic. Thus, a Twitter sentiment analysis regarding the use of *ewallet* during the pandemic using *Naïve Bayes Classifier* with *Information Gain* for selecting the features. The result of classification using *Naïve Bayes* is *accuracy* 84%, *precision* 91% and *recall* 91%. The result of *Naïve Bayes* and *Information Gain* is *accuracy* 92%, *precision* 92% and *recall* 100%.

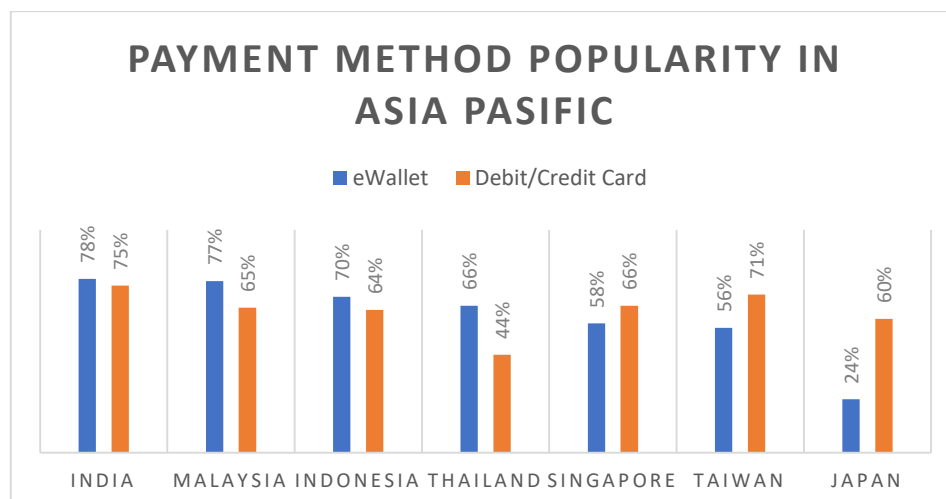
Keyword: *text mining*, *pandemi*, *Naïve Bayes Classifier*, *Chi-Square*, *Information Gain*

PENDAHULUAN

Presiden Indonesia, Joko Widodo mengumumkan bahwa pada 2 Maret 2020 terdapat kasus positif virus Covid-19 untuk pertama kalinya di Indonesia yang menjangkit dua warga asal Depok (Rachman & Pramana, 2020). Dilakukanlah upaya pencegahan penyebaran virus yang salah satunya adalah pemberlakuan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) seperti

physical distancing, *work from home*, wajib memakai masker dan mencuci tangan, pemberlakuan jam malam, hingga wajib isolasi mandiri bagi masyarakat yang bepergian antar kota dan negara selama 14 hari (Olivia et al., 2020).

Upaya lainnya yaitu mengurangi penggunaan uang tunai sebagai alat transaksi dan diganti menjadi transaksi non-tunai (*cashless*) yang salah satunya adalah *e-wallet*. *E-wallet* atau dompet elektronik dapat diartikan sebagai alat pembayaran non-tunai dengan menggunakan media elektronik (Maulana & Fauzan, 2020). Terdapat data statistik hasil survey yang dilakukan oleh *Rapyd* pada tahun 2020 untuk membandingkan metode pembayaran antara *e-wallet* dan *debit/credit card* di negara-negara Asia Pasifik. Survey dilakukan dengan melibatkan 3500 responden pada tahun 2020 dan Gambar 1 menunjukkan hasil bahwa metode pembayaran di Indonesia lebih didominasi oleh *e-wallet*.



Gambar 1. Statistik penggunaan *e-wallet*

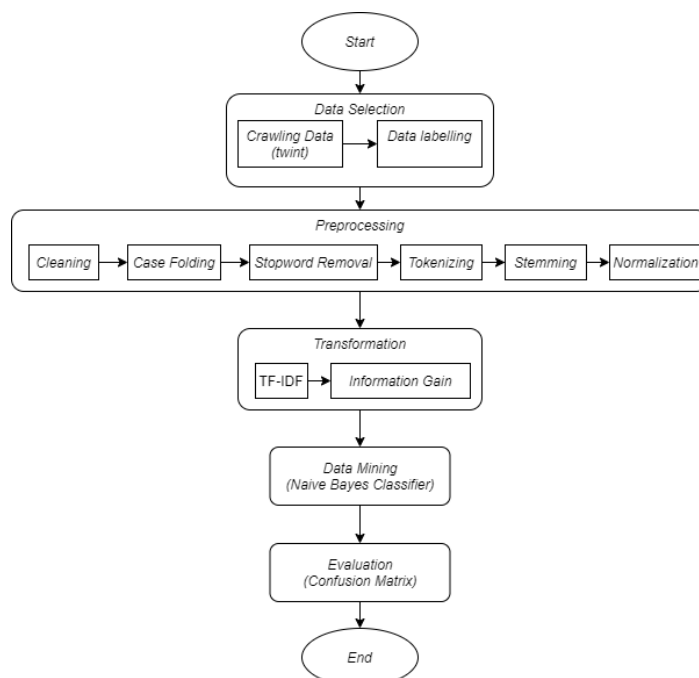
Trend penggunaan *e-wallet* ketika pandemi Covid-19 memicu berbagai tanggapan dari masyarakat Indonesia yang diutarakan melalui media sosial Twitter. Masyarakat yang menyambut baik kehadiran *e-wallet* sebagai transaksi non-tunai berpendapat bahwa *e-wallet* dapat membantu menekan penyebaran Covid-19 di Indonesia, sementara itu terdapat masyarakat yang berpendapat bahwa penggunaan *e-wallet* memberikan kesulitan bagi masyarakat yang tidak terlalu mengerti teknologi. Penyampaian pendapat melalui media sosial Twitter tersebut dapat dianalisis untuk menentukan subjektivitas opini sehingga hasil analisis dari *tweet* tersebut disebut sebagai sentimen analisis (Wongkar & Angdresey, 2019).

Analisis sentimen telah banyak digunakan sebagai penelitian menggunakan berbagai algoritma *machine learning* seperti penelitian mengenai analisis *review* film menggunakan KNN dan *Information Gain* untuk menyeleksi fitur, hasil dari penelitian tersebut

menyatakan bahwa performa *K-Nearest Neighbor* (KNN) memiliki akurasi 60% dan akurasi meningkat menjadi 96.8% dengan menggunakan seleksi fitur *Information Gain* (Adiwijaya, 2020). Berdasarkan beberapa permasalahan yang sudah dipaparkan tersebut, Maka penelitian ini akan menggunakan algoritma *Naïve Bayes Classifier* dan *Information Gain* algoritma seleksi fitur untuk mengoptimalkan performa *Naïve Bayes Classifier*.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan menggunakan metode KDD (*Knowledge Discovery in Database*) yang meliputi beberapa langkah seperti pengumpulan data, pemakaian data historis untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam dataset berukuran besar yang hasilnya dapat digunakan untuk memperbaiki pengambilan keputusan di masa depan (Sari et al., 2020). Tahapan penelitian dengan metode KDD dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tahapan Metode KDD

1. Data Selection

Data selection merupakan tahap awal penelitian dimana pada tahap ini data hasil seleksi yang berasal dari sekumpulan data operasional disimpan dalam suatu berkas. Jenis data pada penelitian berupa data teks, yaitu *tweet* pengguna Twitter mengenai sentimen atau opini penggunaan *e-wallet* pada masa pandemi Covid-19 dari Agustus 2020 sampai Mei 2021. Data diambil menggunakan *tool twint* yang dapat diakses menggunakan bahasa pemrograman *python*.

2. *Preprocessing*

Preprocessing dilakukan dengan tujuan menghilangkan *noise*, menyeragamkan bentuk kata dan mengurangi volume kata. Pada tahap ini terdiri dari proses *case folding*, *cleaning*, *stemming*, *tokenizing*, *stopword removal* dan *normalization*.

3. *Transformation*

Transformation merupakan proses yang pengaplikasiannya dilakukan dalam bentuk *coding*, selain itu juga menyediakan fungsi lain untuk menemukan beberapa pola dalam proses *data mining*. Pada tahap ini dilakukan pembobotan kata dengan TF-IDF. *Term Frequency Inverse Document frequency* (TF-IDF) ialah algoritma ekstraksi teks dengan memberi nilai pada teks tersebut. TF mengkalkulasi kemunculan kata pada dokumen sedangkan IDF mencari tingkat kepentingan kata pada dokumen (Syakuro, 2017). Nilai TF diketahui dari frekuensi kemunculan fitur t pada dokumen d . Nilai IDF dihasilkan dari logaritma jumlah dokumen N dibagi jumlah dokumen DF_t yang terdapat fitur t . Nilai TF-IDF (W_t) didapatkan dari hasil perkalian TF dan IDF (Hormansyah & Utama, 2018).

$$TF_{t,d} = F(t, d)$$

$$IDF_t = \log \frac{N}{DF_t}$$

$$w_t = TF_{t,d} \times IDF_t$$

Setelah TF-IDF dilakukan penyeleksian fitur dengan algoritma *Information Gain*. Teknik ini dilakukan untuk memilih fitur terpenting untuk mengidentifikasi data. Persamaan *information Gain* dapat dilihat dibawah ini:

$$Info(D) = - \sum_{i=1}^m (P_i) \log_2(P_i)$$

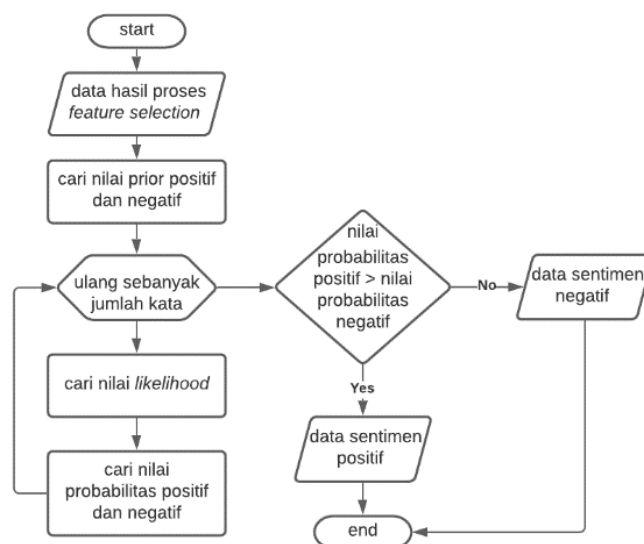
m merepresentasikan banyaknya kelas dan P_i merupakan probabilitas bahwa sampel acak di partisi D termasuk dalam kelas C_i .

4. *Data Mining*

Proses menganalisis sentimen pada penelitian menggunakan algoritma *Naïve Bayes Classifier*. Teorema Bayes memiliki konsep *supervised learning* (Putra Nuansa, 2017). *Naive Bayes Classifier* merupakan metode pembelajaran probabilistik, konsepnya adalah setiap kata memiliki probabilitas kemunculan yang independen yang artinya pengaruh nilai atribut kategori tidak akan terpengaruh juga tidak akan mempengaruhi nilai atribut lainnya. Teorema Bayes merupakan teorema dengan konsep probabilitas bersyarat, yang dapat diekspresikan dengan rumus berikut:

$$P(A|B) = \frac{P(A|B)P(A)}{P(B)}$$

Pada penelitian ini, terdapat label kelas sentimen positif dan negatif. Setiap *tweet* yang sudah melewati hasil *preprocessing* dan seleksi fitur selanjutnya akan dicek arti kata yang mengandung kata negatif dan positif. Langkah pada tahap *data mining* disajikan dalam diagram alir berikut.



Gambar 3. Proses Data Mining

5. Evaluation

Tahap ini merupakan penentuan dari performa hasil pengolahan *data mining* apakah sesuai dengan fakta atau hipotesa yang sebelumnya atau malah bertentangan. Pengukuran validitas klasifikasi dilakukan dengan metode *Confussion Matrix* yang melakukan perhitungan nilai *accuracy*, *recall* dan *precision*. *Confussion Matrix* menggunakan data berupa matriks untuk mengukur performa menggunakan data yang berisi informasi hasil klasifikasi data sebenarnya yang dilakukan oleh algoritma klasifikasi (Santra & Christy, 2012).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Selection

Data yang didapatkan setelah proses pengumpulan data menggunakan *library twint* berjumlah 1235. Selanjutnya dilakukan penyeleksian data dengan menghapus *tweet* yang tidak berbahasa Indonesia, menghapus *tweet* yang sama dan menghapus *tweet* yang tidak membahas topik *e-wallet* (*out of topic*). Jumlah data setelah dilakukan penyeleksian adalah

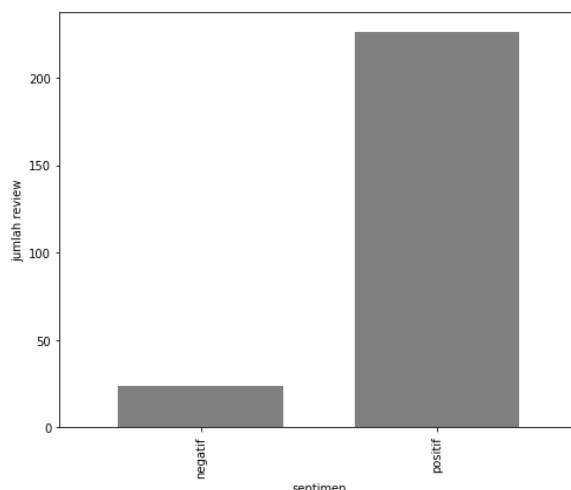
250 data. Data diberikan label positif dan negatif secara manual dengan bantuan seorang pakar bahasa Indonesia. Data yang dilabeli positif merupakan data yang menyetujui dan memberikan komentar baik mengenai penggunaan *e-wallet* saat pandemi Covid-19. Sebaliknya, data yang dilabeli negatif merupakan data yang tidak menyetujui atau mengeluh pada penggunaan *e-wallet* saat pandemi. Gambar 4 menampilkan data yang sudah diberi label dengan nama kolom *value*.

	tweet	value
0	@linkaja Di pandemi gini buat keluar kemana-ma...	positif
1	@gowjek Selama masa pandemi ini saya sudah mal...	positif
2	@maricyaaahhh pandemi tidak menghalangi thr fr...	positif
3	Masyarakat beralih ke layanan digital saat pan...	positif
4	@tiket dan @ShopeePay_ID bekerja sama memberi ...	positif
...	...	...
246	Transaksi Gopay Melonjak Selama Pandemi Covid-...	positif
247	@BerburuSale GOPAY 00000000000000000000 ud...	positif
248	Dah dibalesin juga tadi pagi sama CSnya @triin...	negatif
249	@kangenbilang @PenjahatGunung @metahillry Eman...	positif
250	@subtanyarl konsul ke psikiater kak aku udh 2x...	positif

251 rows x 2 columns

Gambar 4. Hasil *Data Selection*

Diketahui bahwa sentimen positif dengan jumlah 226 data lebih banyak daripada sentimen negatif dengan jumlah 24 data. Perbandingan sentimen positif dan negatif divisualisasikan dalam bentuk diagram pada Gambar 5.



Gambar 5. Perbandingan Sentimen

Preprocessing

Data hasil pengumpulan tidak akan langsung digunakan pada proses *data mining* dengan menggunakan algoritma karena masih berupa data kotor yang terdapat banyak gangguan (*noise*). Maka proses *preprocessing* sangat diperlukan dengan tujuan membersihkan data

dan menyeleksi atribut yang kurang berpengaruh pada proses klasifikasi. Tabel berikut menunjukan contoh tahap *preprocessing* yang telah dilakukan.

Tahap preprocessing	Hasil
Dataset	@linkaja Di pandemi gini buat keluar kemana-mana itu susah mau ga mau tetep harus keluar.Tapi setelah tau fitur ewallet salah satunya @linkaja akhirnya buat beli perlengkapan sekolah lain ² #lengkapnyauntuksemua
Cleaning	linkaja Di pandemi gini buat keluar ke mana mana itu susah mau ga mau tetep harus keluar Tapi setelah tau fitur ewallet salah satunya linkaja akhirnya buat beli perlengkapan sekolah lengkap nya untuk semua
Case Folding	linkaja di pandemi gini buat keluar ke mana mana itu susah mau ga mau tetep harus keluar tapi setelah tau fitur ewallet salah satunya linkaja akhirnya buat beli perlengkapan sekolah lengkap nya untuk semua
Stemming	linkaja di pandemi gini buat keluar ke mana mana itu susah mau ga mau tetep harus keluar tapi setelah tau fitur ewallet salah satu linkaja akhir buat beli lengkap sekolah lengkap nya untuk semua
Stopword Removal	linkaja pandemi keluar mana susah mau keluar tau fitur ewallet linkaja akhir beli lengkap sekolah lengkap
Tokenizing	linkaja, pandemi, keluar, mana, susah, keluar, tau, fitur, ewallet, linkaja, beli, lengkap, sekolah, lengkap
Normalization	linkaja, pandemi, keluar, mana, <u>sulit</u> , keluar, tahu, fitur, ewallet, linkaja, beli, lengkap, sekolah

Transformation

Transformation dilakukan menggunakan metode TF-IDF untuk mengubah struktur data. Data *tweet* yang berbentuk *text* diolah menggunakan TF-IDF sehingga menghasilkan nilai. Pertama akan dilakukan *splitting data* dengan persentase perbandingan 90% *data training* dengan jumlah 225 data dan 10% *data testing* sejumlah 25 data. Setelah *splitting data*, selanjutnya perhitungan *term* pada setiap *tweet* dan dilanjutkan dengan pembobotan TF-IDF. Gambar 6 merupakan hasil dari pembobotan TF-IDF.

	abis	ada	adain	admin	agar	air	ajabanyak	ajar	aje	akal	akhir	akibat	akses	aktif	aktifitas	aktivasi	aktivitas	aku	akun	alam	alas	alat	alfaexpres
0	0.0	0.0	0.000000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000000	0.0	0.0	0.000000	0.0	0.0	0.0
1	0.0	0.0	0.000000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000000	0.0	0.0	0.000000	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.000000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000000	0.0	0.0	0.000000	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.000000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000000	0.0	0.0	0.000000	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.201413	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000000	0.0	0.0	0.000000	0.0	0.0	0.0
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
220	0.0	0.0	0.000000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000000	0.0	0.0	0.000000	0.0	0.0	0.0
221	0.0	0.0	0.000000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000000	0.0	0.0	0.000000	0.0	0.0	0.0
222	0.0	0.0	0.000000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000000	0.0	0.0	0.000000	0.0	0.0	0.0
223	0.0	0.0	0.000000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.253908	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.341236	0.0	0.0	0.306767	0.0	0.0	0.0
224	0.0	0.0	0.000000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000000	0.0	0.0	0.000000	0.0	0.0	0.0

225 rows × 885 columns

Gambar 6. Hasil TF-IDF

Selanjutnya dilakukan proses penyeleksian fitur. Proses seleksi fitur dengan algoritma *Information Gain* dilakukan menggunakan *threshold* sebesar 0,0008 dan menghasilkan

sejumlah 885 fitur berhasil dihilangkan karena tidak terlalu memberikan pengaruh pada tahap klasifikasi sehingga tersisa 452 fitur. Gambar 6 menunjukkan hasil penyeleksian fitur.

```
Threshold: 0.0008.
Previous number of features: 885
Number of features after information gain: 452
```

Gambar 4. Hasil *Information Gain*

Data Mining dan Evaluation

Pada *data mining* dilakukan klasifikasi sentimen penggunaan *e-wallet* saat pandemi dengan rasio 90% *data training* dan 10% *testing*. Gambar 9 menampilkan hasil dari klasifikasi menggunakan *Naïve Bayes*. Berdasarkan hasil tersebut, dapat diketahui bahwa *accuracy* 84%, *precision* 91% dan *recall* 91%.

```
Confusion Matrix:
[[ 1  2]
 [ 2 20]]

precision    recall  f1-score   support

negatif      0.33     0.33     0.33         3
positif      0.91     0.91     0.91        22

accuracy          0.84         25
macro avg      0.62     0.62     0.62         25
weighted avg   0.84     0.84     0.84         25

AKURASI Before Fitur Selection: 0.840
```

Gambar 9. Evaluasi Klasifikasi *Naïve Bayes*

Gambar 10 menampilkan hasil dari klasifikasi menggunakan *Naïve Bayes* dan seleksi fitur *Information Gain*. Berdasarkan hasil tersebut, dapat diketahui bahwa *accuracy* 92%, *precision* 92% dan *recall* 100%.

```
Hasil Klasifikasi Naive Bayes + Information Gain (90:10):

precision    recall  f1-score   support

0           1.00     0.33     0.50         3
1           0.92     1.00     0.96        22

accuracy          0.92         25
macro avg      0.96     0.67     0.73         25
weighted avg   0.93     0.92     0.90         25

Confusion Matrix:
[[ 1  2]
 [ 0 22]]
```

Gambar 10. Evaluasi Klasifikasi *Naïve Bayes* dan *Information Gain*

Sehingga masing-masing performa dari hasil klasifikasi dapat dibandingkan dalam bentuk Tabel 10.

Tabel 10. Hasil *Data Mining*

Hasil Klasifikasi 90:10		Actual			
		Naïve Bayes		Naïve Bayes + IG	
		Positif	Negatif	Positif	Negatif
prediction	Positif	1	2	1	2
	Negatif	2	20	0	22

Disimpulkan bahwa *data testing* 10 % dan 90% *data training*, hasil klasifikasi menggunakan *Naïve Bayes* adalah 20 data kelas negatif benar diprediksi sebagai kelas negatif, namun 2 kelas negatif diprediksi sebagai kelas positif. Sedangkan untuk 1 kelas positif berhasil diprediksi sebagai kelas positif dan 2 kelas positif diprediksi sebagai kelas negatif. Klasifikasi *Naïve Bayes* dengan kombinasi *Information Gain* menghasilkan 22 kelas negatif diprediksi dengan benar, 2 kelas negatif diprediksi sebagai kelas positif. Sedangkan untuk kelas positif, 1 data diprediksi dengan benar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Sentimen pada aplikasi Twitter mengenai penggunaan *e-wallet* saat pandemi dapat dianalisis menggunakan *Naïve Bayes* menjadi kelas positif dan negatif. Evaluasi dan performa proses *data mining* menggunakan *Naïve Bayes* menghasilkan *accuracy* 84%, *precision* 91% dan *recall* 91%. Evaluasi dan performa proses *data mining* menggunakan *Naïve Bayes* dan *Information Gain* adalah *accuracy* 92%, *precision* 92% dan *recall* 100%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penambahan *Information Gain* sebagai untuk menyeleksi fitur dapat membantu meningkatkan performa *Naïve Bayes Classifier*. Pada penelitian selanjutnya disarankan data yang digunakan dapat dilakukan dengan kuantitas yang lebih banyak lagi dan pembagian kelas positif dan negatif yang seimbang dan membandingkan lebih dari satu rasio splitting data antara data training dan data testing.

REFERENSI

- Adiwijaya, N. O. F. D. (2020). Sentiment Analysis on Movie Reviews Using Information Gain and K-Nearest Neighbor. *Journal of Data Science and Its Applications*, 3(1), 1–007. <https://doi.org/10.34818/JDSA.2020.3.22>
- Hormansyah, D. S., & Utama, Y. P. (2018). Aplikasi Chatbot Berbasis Web Pada Sistem

- Informasi Layanan Publik Kesehatan Di Malang Dengan Menggunakan Metode Tf-Idf. *Jurnal Informatika Polinema*, 4(3), 224. <https://doi.org/10.33795/jip.v4i3.211>
- Maulana, A., & Fauzan, D. N. A. (2020). *Penggunaan E-Money Dalam E-Commerce di Indonesia*. 1–9.
- Olivia, S., Gibson, J., & Nasrudin, R. (2020). Indonesia in the Time of Covid-19. *Bulletin of Indonesian Economic Studies*, 56(2), 143–174. <https://doi.org/10.1080/00074918.2020.1798581>
- Putra Nuansa, E. (2017). Analisis Sentimen Pengguna Twitter Terhadap Pemilihan Gubernur Dki Jakarta Dengan Metode Naïve Bayesian Classification Dan Support Vector Machine. *Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya*, 1–101.
- Rachman, F. F., & Pramana, S. (2020). Analisis Sentimen Pro dan Kontra Masyarakat Indonesia tentang Vaksin COVID-19 pada Media Sosial Twitter. *Health Information Management Journal ISSN*, 8(2), 2655–9129. <https://inohim.esaunggul.ac.id/index.php/INO/article/view/223>
- Santra, A. K., & Christy, C. J. (2012). Genetic Algorithm and Confusion Matrix for Document Clustering. *International Journal of Computer Science Issues*, 9(1), 322–328.
- Sari, D., Panggabean, O., Buulolo, E., & Silalahi, N. (2020). *Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Pemesanan Bibit Pohon Dengan Regresi Linear Berganda*. 7(1), 56–62. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v7i1.1947>
- Syakuro, A. (2017). Pada Media Sosial Menggunakan Metode Naïve Bayes Classifier (NBC) Dengan Seleksi Fitur Information Gain (IG) Halaman Judul Skripsi Oleh : Abdan Syakuro. *Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap E-Commerce Pada Media Sosial Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier (NBC) Dengan Seleksi Fitur Information Gain (IG)*, 1–89.
- Wongkar, M., & Angdresey, A. (2019). Sentiment Analysis Using Naive Bayes Algorithm Of The Data Crawler: Twitter. *Proceedings of 2019 4th International Conference on Informatics and Computing, ICIC 2019*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/ICIC47613.2019.8985884>

Perancangan Aplikasi Berbasis Android Jadwal Service Sepeda Motor Pada Bengkel Ridho Motor

*Muhammad Ridwan Effendi¹⁾, Fenty Trisianti Julfia²⁾, M. Amin Sakaria,³⁾ Dandi Wanara⁴⁾

¹⁾³⁾Program Studi Sistem Informasi, Universitas Mohammad Husni Thamrin

²⁾⁴⁾Program Studi Teknik Informatika, Universitas Mohammad Husni Thamrin

Correspondence Author: Muhammad Ridwan Effendi, jundi79@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.37012/jtik.v7i2.649>

Abstrak

Kendaraan bermotor merupakan alat yang digunakan sebagai alat bantu manusia untuk bisa berpindah dari satu tempat ke tempat lain. Salahsatu kendaraan bermotor yang ada pada saat ini adalah motor. Motor sebagai kendaraan bagi masyarakat memerlukan perawatan agar terawat dan tidak mudah rusak. Untuk melakukan perawatan dan pergantian suku cadang, maka memerlukan sarana bengkel. Karena bengkel dapat melakukan perawatan dan pergantian suku cadang yang sudah rusak. Bengkel motor yang ada saat ini ada dua jenis, yaitu bengkel resmi/ATPM dan tidak resmi. Pada bengkel diluar bengkel resmi juga banyak dikunjungi oleh pemilik motor dari berbagai merek. Salahsatu bengkel motor milik perorangan adalah bengkel yang memiliki nama Bengkel Ridho Motor. Untuk mengadministrasi dan merawat data pelanggan, seperti memberitahukan jadwal service, jadwal pergantian suku cadang dan lain-lain. Untuk memudahkan dalam pemberitahuan kepada pelanggan, maka pemilik merasa perlu membuat aplikasi berbasis mobile dari bengkel yang dikelola. Tujuan dari pembuatan aplikasi ini adalah memudahkan pemilik memberitahukan jadwal service dan pergantian suku cadang kepada pelanggan. Perancangan aplikasi berbasis mobile ini menggunakan bahasa pemrograman berbasis android. Penelitian ini menggunakan metode pembangunan aplikasi yaitu metode *waterfall*. Hasil akhir penelitian ini adalah berupa aplikasi berbasis *mobile* menggunakan *android*.

Kata kunci : Perancangan Aplikasi Service, Bengkel Sepeda Motor, Android

Abstract

Motorized vehicles are tools that are used as a tool for humans to be able to move from one place to another. One of the motor vehicles that exist today is a motorcycle. Motorcycles as vehicles for the community require maintenance to be maintained and not easily damaged. To carry out maintenance and replacement of spare parts, it requires workshop facilities. Because the workshop can carry out maintenance and replacement of damaged parts. There are currently two types of motorcycle workshops, namely official/ATPM workshops and informal workshops. In workshops outside the official workshop, there are also many motorcycle owners from various brands visited. One of the privately owned motorcycle workshops is a workshop that has the name Ridho Motor Workshop. To administer and maintain customer data, such as notifying service schedules, spare parts replacement schedules and others. To make it easier to notify customers, the owner feels the need to create a mobile-based application from the managed workshop. The purpose of making this application is to make it easier for owners to notify customers of service schedules and replacement of spare parts. The design of this mobile-based application uses an android-based programming language. This study uses the application development method, namely the waterfall method. The final result of this research is a mobile-based application using Android.

Keywords: Service Application Design, Motorcycle Workshop, Android

PENDAHULUAN

Data dari BPS (Biro Pusat Statistik) Jakarta pada tahun 2020 mengenai jumlah sepeda motor di DKI Jakarta berjumlah 16.141.380 unit sepeda motor dari berbagai merek dan jenis sepeda motor. Mulai dari sepeda motor matik maupun bukan matik seperti sepeda motor bebek, sepeda motor menggunakan kopling dan sport. Dari data diatas dapat dijelaskan bahwa sepeda motor yang ada di DKI Jakarta memerlukan bengkel atau tempat merawat sepeda motor tersebut. Bengkel yang ada di DKI Jakarta ada dua jenis, yaitu bengkel resmi dari merek motor dan bengkel tidak resmi yang dimiliki oleh perorangan maupun perusahaan selain ATPM sepeda motor.

Bengkel Ridho Motor merupakan bengkel sepeda motor yang telah berdiri sejak tanggal 01 Januari 1996. Awalnya, Bengkel Ridho Servis adalah bengkel umum yang melayani jasa servis seluruh tipe dan merek kendaraan bermotor. Seiring berjalannya waktu, Bengkel Ridho Servis sedikit demi sedikit mulai melakukan penjualan sepeda motor baru dari berbagai macam merek sesuai dengan permintaan konsumen. Dari hasil penjualan ini, Bengkel Ridho Servis mulai mengalami perkembangan bahkan kemajuan yang pesat mengingat besarnya permintaan konsumen terhadap sepeda motor dari berbagai merek pada waktu itu. Melihat besarnya penjualan yang dapat dilakukan membuat salah satu perusahaan sepeda motor ternama yang ada di Indonesia, yaitu Yamaha merasa tertarik untuk menjadikan Bengkel Ridho Servis menjadi salah satu bengkel resminya. Maka dari itu, pada tahun 2004 Bengkel Ridho Servis resmi menjadi bengkel resmi Yamaha yang terletak di Jl. Bacang Raya, Kec. Bekasi Selatan, Kota Bekasi, Jawa Barat dan terus mengalami perkembangan hingga saat ini dan telah berhasil membuka tiga cabang baru, yaitu di Jl. Konsen/Kranggan, Kec. Jatiasih, Kota Bekasi, Jawa Barat.

Pemberitahuan penjadwalan service sepeda motor adalah bentuk pelayanan dari bengkel motor Ridho kepada pelanggan. Karena dengan adanya layanan pemberitahuan penjadwalan tersebut maka pelanggan diharapkan tidak lupa dan terlewat apabila sudah waktunya melakukan service rutin sepeda motornya. Perbaikan atau service dan pergantian suku cadang kendaraan motor sangat penting bagi pemilik. Perbaikan, perawatan dan pergantian suku cadang akan menjaga kendaraan motor bisa awet dan dalam kondisi yang baik. Terkadang konsumen lupa akan waktu untuk melakukan pemeriksaan, pergantian oli, suku cadang dari motornya. Untuk mengatasi masalah keterlambatan dalam perawatan motor maka dibutuhkan aplikasi berbasis mobile atau android untuk mengingatkan pelanggan dari bengkel Ridho.

Dalam studi ini dirancang aplikasi untuk aktivitas penjadwalan service motor berbasis android. Alasan pengambilan studi ini dikarenakan aktivitas manajemen material di galangan kapal masih menggunakan cara manual dibantu komputer yang membutuhkan waktu dalam penyampaian informasi dan sering terjadi kesalahan informasi antar pihak yang terkait.

METODE

Menurut Rosa dan Shalahuddin menjelaskan bahwa model *Waterfall* adalah model SDLC yang paling sederhana, model ini hanya cocok untuk pengembangan perangkat lunak dengan spesifikasi yang tidak berubah-ubah. Penulis menggunakan model pengembangan sistem waterfall. Model *waterfall* sering juga disebut model sekuensial linier (*sequential linear*) atau alur hidup klasik (*classic life cycle*). Model air terjun (*waterfall*) menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut dimulai dari analisis, desain, pengkodean, pengujian, dan tahap pendukung (*support*). Menurut Pressman (2012), perancangan adalah langkah pertama dalam fase pengembangan rekayasa produk atau sistem. Perancangan itu adalah proses penerapan berbagai teknik dan prinsip yang bertujuan untuk mendefinisikan sebuah peralatan, satu proses atau satu sistem secara detail yang membolehkan dilakukan realisasi fisik. Pengertian Aplikasi menurut (Jogiyanto, 2010) adalah penggunaan dalam suatu komputer, instruksi (*instruction*) atau pernyataan (*statement*) yang disusun sedemikian rupa sehingga komputer dapat memproses input menjadi output. Pertama kali *Android Studio* diumumkan di *Google I/O Conference* pada tahun 2013 dan dirilis ke publik pada tahun 2014. Sebelum lahirnya *Android Studio*, aplikasi pada *Android* dikembangkan dengan *Eclipse IDE* yaitu *IDE Java*. Setelah adanya *android studio* yang *open source* dapat memudahkan bagi Anda yang ingin membuat aplikasi dengan *Android Studio*. Berikut ini adalah beberapa fitur *Android Studio*:

- a) *Environment* yang mempermudah Anda untuk mengembangkan aplikasi untuk *Android*
- b) *Support* dalam mengembangkan aplikasi *Android TV* dan *Android Wear*
- c) *Template* untuk menentukan design dan komponen *Android*
- d) *Editor layout* dengan *interface drag-and-drop*
- e) *Refactoring* dan perbaikan cepat khusus *Android*
- f) Dukungan *build* berbasis *Gradle*
- g) Integrasi *ProGuard*
- h) *Emulator* yang cepat dan berbagai fitur didalamnya

i) Dapat terintegrasi dengan *Google Cloud Messaging* dan *App Engine*

Dukungan program basic C++ dan NDK

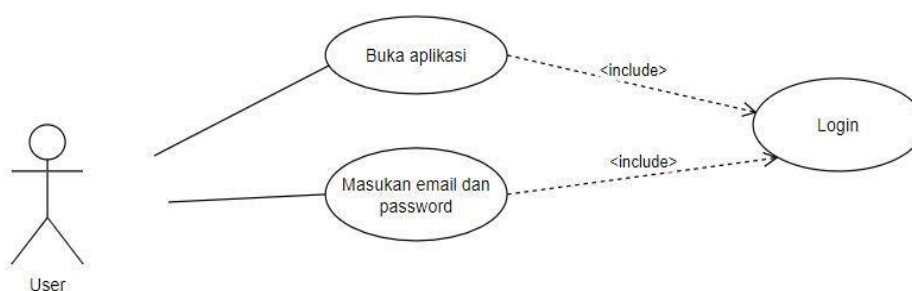
Menurut Wibawanto (2017:20) “*Flowchart* adalah suatu bagan dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses secara mendetail dan hubungan antara suatu proses (intruksi) dengan proses lainnya dalam suatu program”. Diagram alur dapat menunjukkan secara jelas, arus pengendalian suatu algoritma yakni bagaimana melaksanakan suatu rangkaian kegiatan secara logis dan sistematis

Unified Modelling Language (UML) adalah bahasa pemodelan untuk sistem atau perangkat lunak yang berparadigma berorientasi objek. Konsep dasar UML terdiri dari structural classification, dynamic behavior, dan model management. UML mendefinisikan diagram-diagram sebagai Use case diagram, Class diagram, State chart diagram, Activity diagram, Sequence diagram, Collaboration diagram, Component diagram, dan Deployment diagram.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah hasil perancangan dengan UML (Unified Modeling Language) meliputi diagram Use Case dan diagram aktivitas.

Diagram Usecase Login

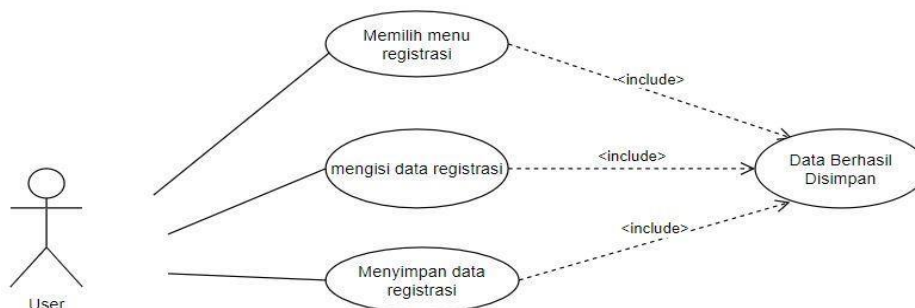


Gambar 1 *Usecase Login*

Tabel 1 Deskripsi tabel Usecase Login

Usecase name	Login
Reqrutment	User melakukan login
Goal	User berhasil login
Pre-Condition	User memasukkan nama pengguna dan kata sandi
Post-Conditiont	User masuk ke menu utama
Failed and Conditions	User tidak dapat melakukan login
Actors	Servis counter
Main Flow	1. User memasukkan nama pengguna 2. User memasukkan kata sandi

Diagram Usecase Registrasi Servis Motor

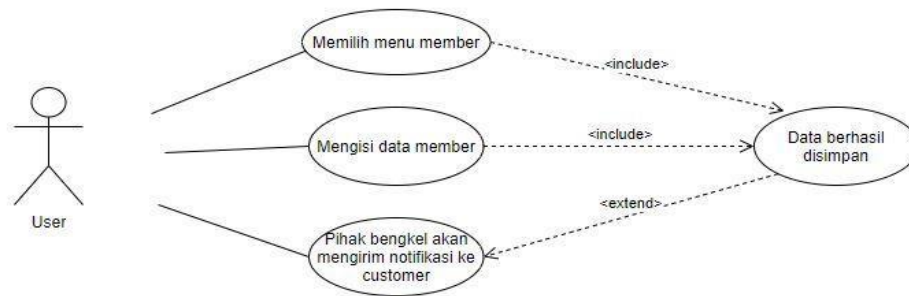


Gambar 2 Usecase registrasi

Tabel 2 Deskripsi tabel Usecase Registrasi

Usecase name	Usecase registrasi
Reqrutment	Melakukan pendaftaran
Goal	User berhasil melukan pendaftaran
Pre-Conditions	User mengisi data registrasi
Post-Conditions	User menyimpan data registrasi
Failed and Conditions	User gagal melakukan registrasi
Actors	Servis counter

Diagram Usecase Member Servis Motor

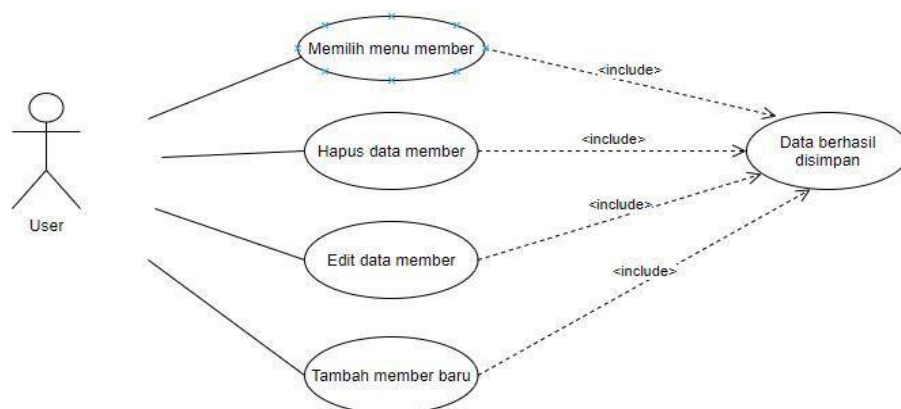


Gambar 3 Usecase Member

Tabel 3 Deskripsi Usecase Member

<i>Usecase name</i>	<i>Usecase member</i>
Requiritment	Mengisi data member
Goal	User berhasil menyimpan data member
Pre-Conditions	User mengisi data member
Post-Conditions	User menyimpan data member
Failed and Conditions	User tidak dapat menyimpan data member
Actors	Servis counter
Main Flow/ Basic Path	User memilih menu member User mengisi data member User menyimpan data data member

Diagram Usecase Data Member Servis Motor

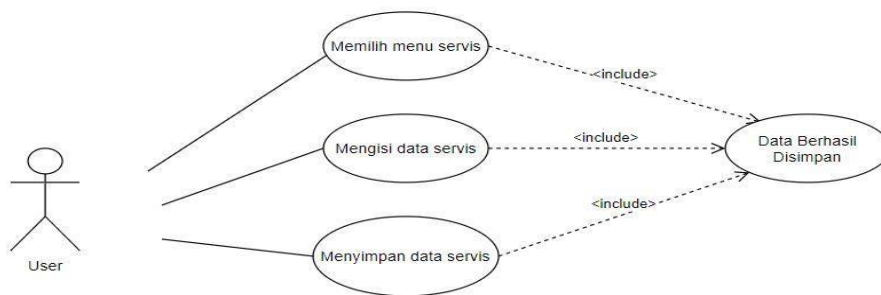


Gambar 4 Usecase Data Member

Tabel 4 Deskripsi *Usecase* Data Member

<i>Usecase name</i>	<i>Usecase Data Member Servis Motor</i>
Requitment	Mengupdate data member
Goal	User berhasil menyimpan data member
Pre-Conditions	User mengupdate
Post-Conditions	User menyimpan data member
Failed and Conditions	User tidak dapat menyimpan data member
Actors	Servis counter
Main Flow/ Basic Path	User memilih menu member User mengupdate data member User menyimpan data data member

Diagram *Usecase* Service

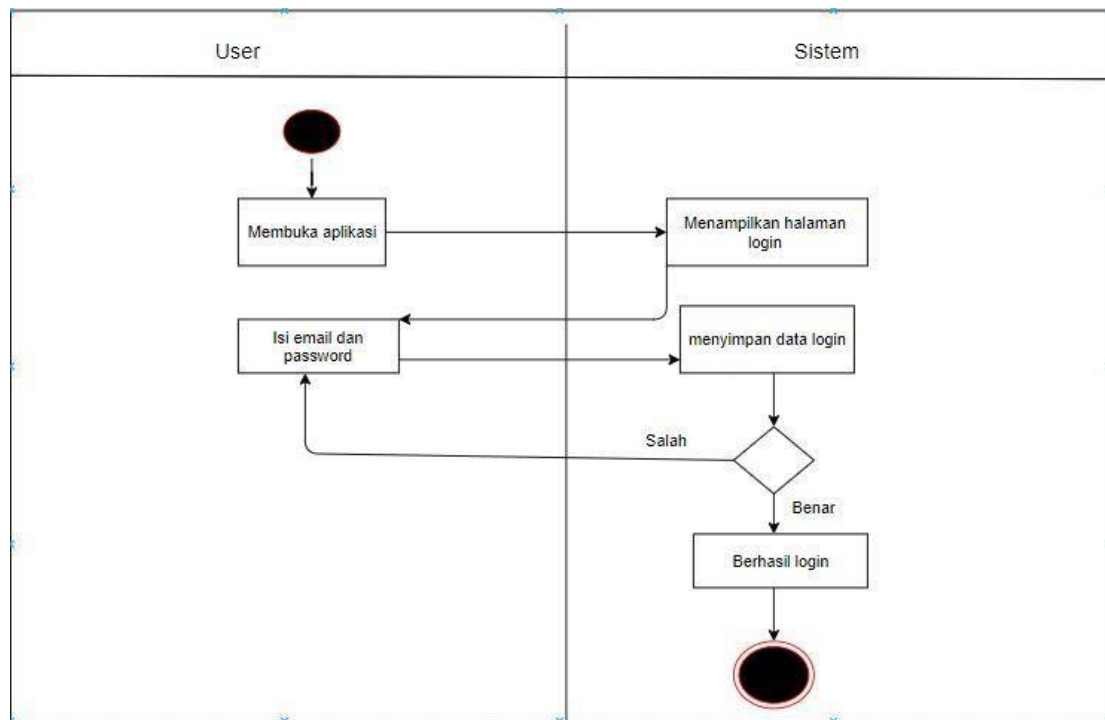


Gambar 5 Usecase Service

Tabel 5 Deskripsi *Usecase* Servis

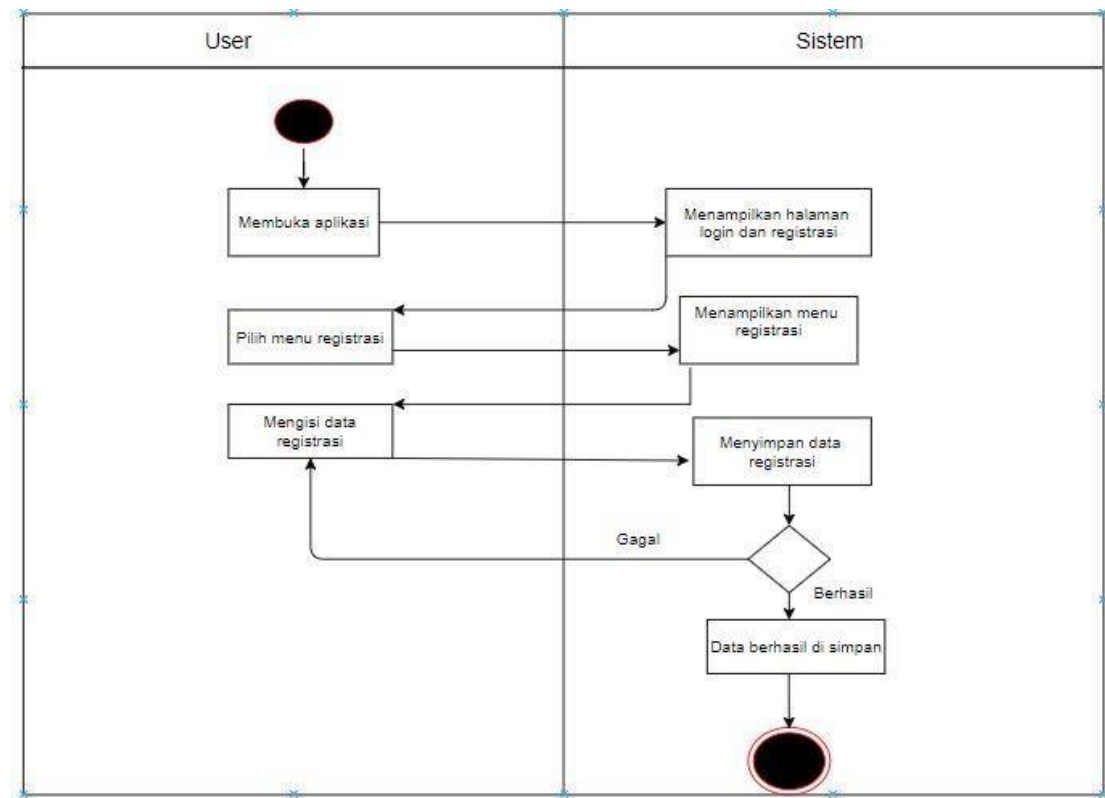
<i>Usecase name</i>	<i>Usecase servis</i>
Requitment	Melakukan servis
Goal	User berhasil menyimpan data servis
Pre-Conditions	User mengisi data servis
Post-Conditions	User menyimpan data servis
Failed and Conditions	User gagal menyimpan data servis
Actors	Servis Counter

Diagram *Activity Login*



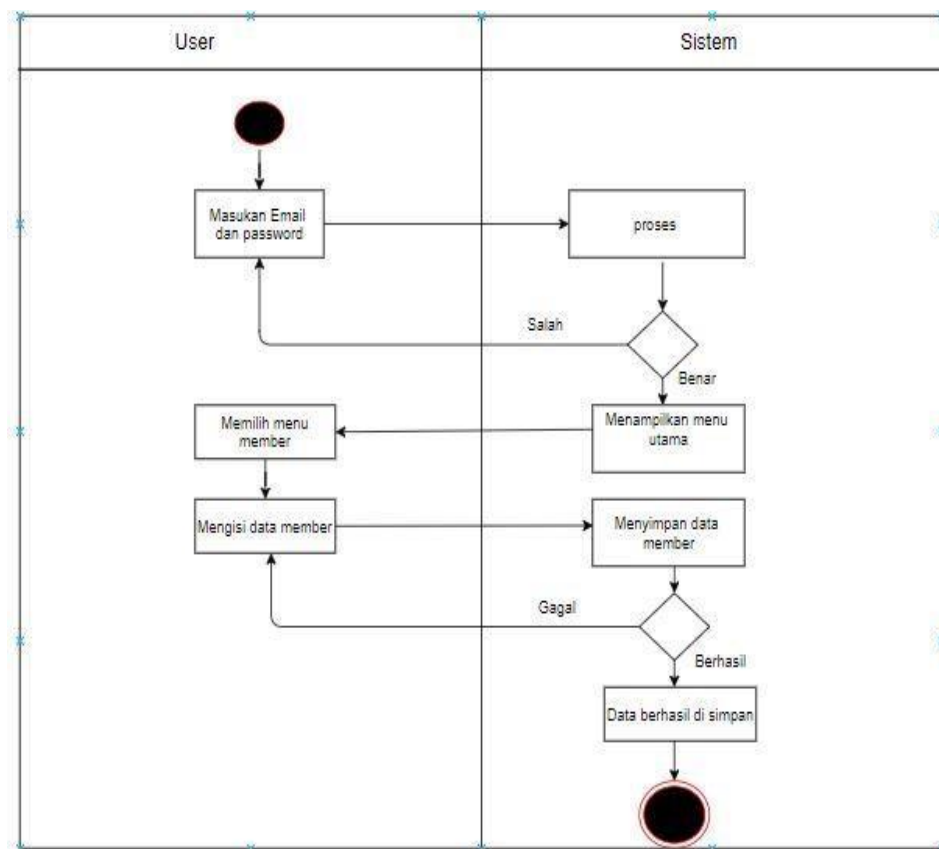
Gambar 6 Activity login

Diagram *Activity Registrasi Servis Motor*



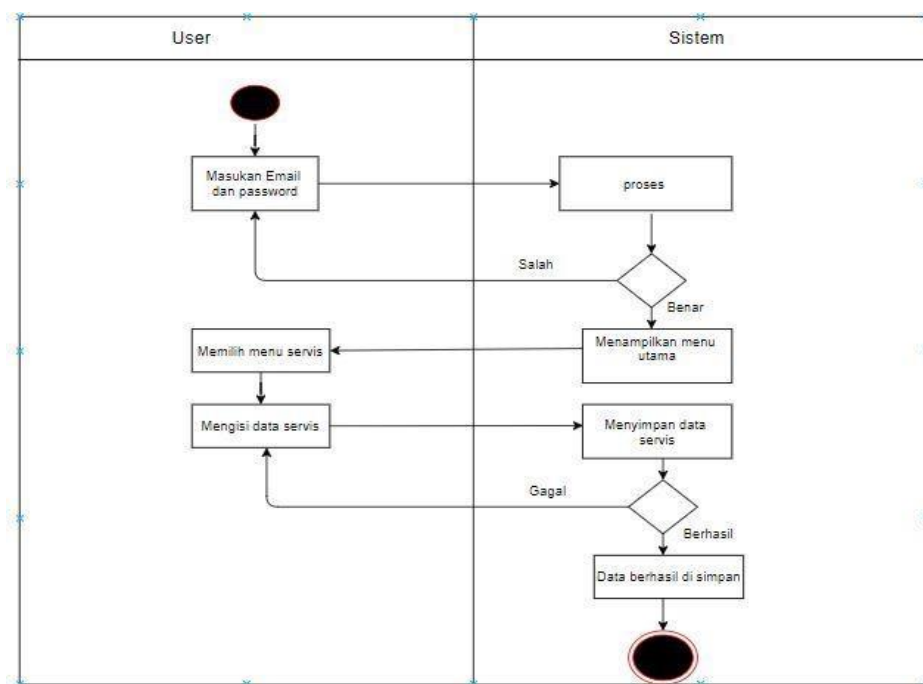
Gambar 7 Activity Registrasi

Diagram Activity Member Servis Motor



Gambar 8 Activity Member

Diagram Activity Service motor



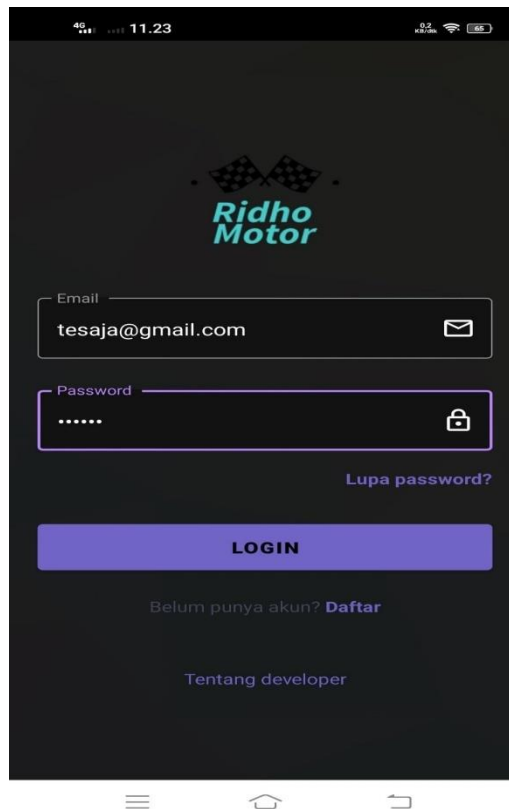
Gambar 9 Activity Service

Tampilan Aplikasi



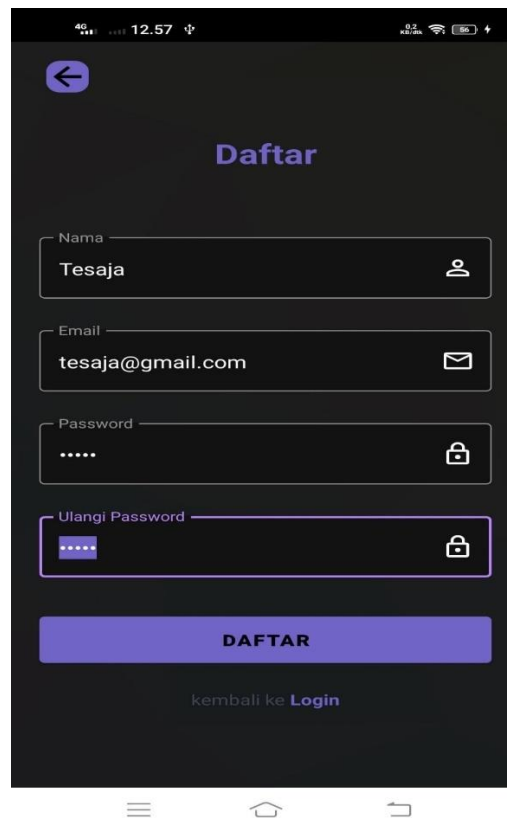
Gambar 10 Tampilan Awal Aplikasi

Tampilan Form Login



Gambar 11. Tampilan Form login

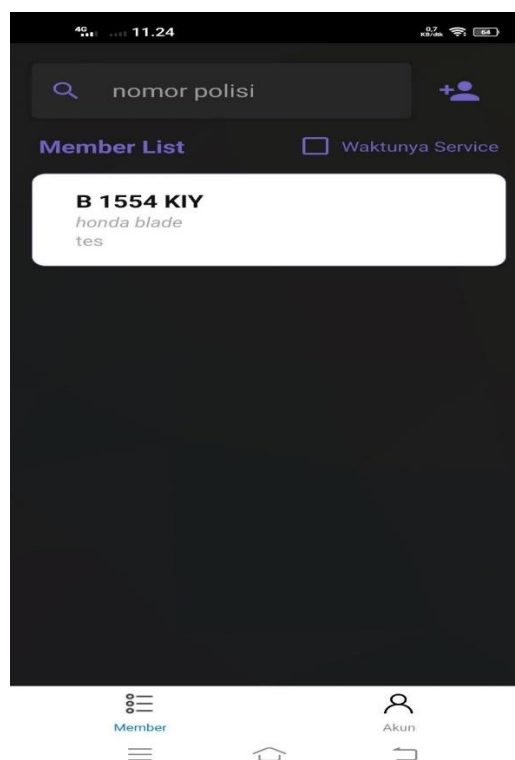
Tampilan Form Registrasi



The screenshot shows a mobile application interface for registration. At the top, there is a back arrow icon. The title "Daftar" is centered. Below the title, there are four input fields: "Nama" (Name) with the value "Tesaja", "Email" with the value "tesaja@gmail.com", "Password" with masked characters ".....", and "Ulangi Password" (Repeat Password) also with masked characters. Each input field has an icon on the right: a person icon for Name, an envelope icon for Email, and a lock icon for both Password and Repeat Password. Below the input fields is a large blue button labeled "DAFTAR". Underneath the button is a link that says "kembali ke Login". At the bottom of the screen, there are three navigation icons: a hamburger menu, a home icon, and a document icon.

Gambar 12 Form Registrasi

Tampilan Form Member



The screenshot shows a mobile application interface for the member list. At the top, there is a search bar with the text "nomor polisi" and a magnifying glass icon. To the right of the search bar is a plus icon and a person icon. Below the search bar, there is a section titled "Member List" with a toggle switch labeled "Waktunya Service". Below this section, there is a white card displaying the following information: "B 1554 KIY", "honda blade", and "tes". At the bottom of the screen, there are three navigation icons: a hamburger menu, a home icon, and a document icon. The "Member" icon is highlighted with a blue background.

Gambar 13 Tampilan Form Member

Tampilan Form Tambah Member Baru

← 13.03

Tambah Member

No Polisi, contoh: B 1234 CC
B 1554 kiy

Tipe Motor
Honda blade

Nama Pemilik
Tesaja

Email Pemilik
tesaja@gmail.com

No HP Pemilik
081211299918

← BATAL + SIMPAN

Gambar 14 Tampilan Form Tambah Member Baru

Tampilan Form Edit Member

← 11.24

Edit Member

No Polisi, contoh: B 1234 CC
B 1554 KIY

Tipe Motor
honda blade

Nama Pemilik
tes

Email Pemilik
tesaja@gmail.com

No HP Pemilik
081211299918

← BATAL + UPDATE

Gambar 15 Tampilan Form Edit Member

Form Servis

4G 11.25

← B 1554 KIY

Nama Pemilik : Tes
Email Pemilik : tesaja@gmail.com
No HP Pemilik : 081211299918
Tipe Motor : honda blade
Tgl Service Terakhir : 11 Juli 2021
Selanjutnya : 10 Agustus 2021

SERVICE

Riwayat Service

Service kecil Minggu, 11 Juli 2021 - 11:25
Mekanik : Wdi
Keluhan : Mesin motor panas
Tindakan : Ganti oli
Sparepart : Cair
Biaya : Rp. 35.000

Gambar 16. Form Servis

Form Tambah Servis Baru

4G 11.25

←

Service Baru

Nama Mekanik
Wdi

Keluhan
Mesin motor panas

☒ Service Kecil ☐ Service Besar

Tindakan
Ganti oli

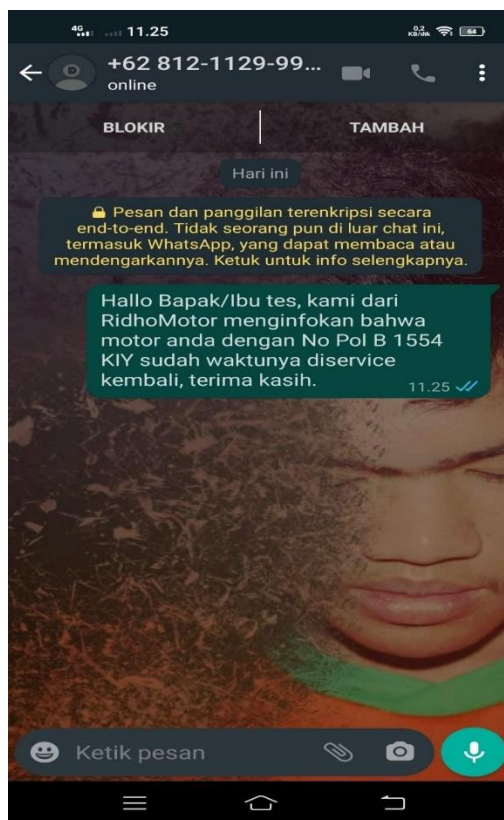
Sparepart
Cair

Biaya
35000

← BATAL SIMPAN

Gambar 17 Form Tambah Service Baru

Form Notifikasi



Gambar 18 Form Notifikasi

SIMPULAN

Dari hasil penelitian " Perancangan Aplikasi Berbasis Android Jadwal Service Sepeda Motor Pada Bengkel Ridho **Motor**" ini, disimpulkan sebagai berikut :

1. Sistem yang sudah berjalan di bengkel ridho ini tidak efektif dan efisien bagi pihak bengkel untuk mengelola servis motor
2. Dengan dibuatnya suatu aplikasi ini diharapkan dapat menjadi solusi atas masalah-masalah yang sering terjadi seperti kurang mantapnya pengecekan motor serta informasi yang terbatas mengenai riwayat kondisi motor customer

DAFTAR PUSTAKA

- Agustino, R., Widodo, Y. B., Wiyatno, A., & Saputro, M. I. (2020). Sistem Informasi Penelitian dan Pengabdian Masyarakat di Universitas Mohammad Husni Thamrin. *Jurnal Jaring SainTek*, 2(1), 1-12.
- Jogiyanto H.M , 1990 Analisis dan Desain Sistem Informasi. Yogyakarta: Andi Offset.
- Kadir, Abdul. (2017). Pemrograman Arduino dan Processing. Jakarta. Elex Media Komputindo.

-
- Kusrini M.Kom, 2007. Strategi Perencanaan dan Pengelolaan Basis Data.: Andi Offset.
- Pressman, Roger S. 2010. *Software Engineering : A Practitioner's Approach, Seventh Edition*. Mc Graw Hill Higher Education.
- Shalahuddin, Rosa 2014. Rekayasa Perangkat Lunak Berorientasi Objek.
- Sopian, A., Agustino, R., & Wiyatno, A. (2020). Perancangan Aplikasi Surat Menggunakan Framework Codeigniter Dan Bootstrap Pada LPPM Universitas Mohammad Husni Thamrin. *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer*, 6(2), 47-62.
- Wibawanto, W., 2017. Desain dan Pemrograman Multimedia Pembelajaran Interaktif. Jember: Cerdas Ulet Kreatif

Analisis Perbandingan Serverless Computing Pada Google Cloud Platform

***Ilmi Barokah¹, Asriyanik²**

^{1,2} Prodi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Sukabumi

Correspondence Author: Barokah.ilmi8@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.37012/jtik.v7i2.662>

Abstrak

Serverless computing menjadi paradigma tren baru di cloud komputasi, memungkinkan pengembang untuk fokus pada aplikasi inti logika dan aplikasi prototipe cepat. Serverless computing memiliki biaya yang lebih rendah dan kenyamanan yang diberikannya kepada pengguna yang tidak perlu fokus pada manajemen server. Karena prospeknya yang bagus Serverless computing, dalam beberapa tahun terakhir, sebagian besar vendor cloud utama telah meluncurkan platform komputasi tanpa server komoditas mereka. Namun, karakteristik platform ini belum dipelajari secara sistematis. Perlunya analisis platform ini secara kualitatif yaitu mulai dari pengembangan, penyebaran, dan aspek runtime untuk membentuk taksonomi karakteristik. Google Cloud Platform memiliki beberapa jenis serverless Computing, dalam artikel ini akan dijelaskan mengenai perbandingan antara beberapa Serverless Computing yaitu diantaranya Cloud Functions, App Engine, Cloud Run, dan Google Kubernetes Engine (GKE).

Kata Kunci : Cloud Computing, Google Cloud Platform, Serverless Computing

Abstract

Serverless computing is becoming a new trend paradigm in cloud computing, allowing developers to focus on core logic applications and rapid prototyping applications. Serverless computing has a lower cost and convenience it provides users who don't need to focus on server management. Due to the good prospects of Serverless computing, in recent years, most of the major cloud vendors have launched their commodity serverless computing platforms. However, the characteristics of these platforms have not been studied systematically. The need for qualitative analysis of this platform, starting from development, deployment, and runtime aspects to form a characteristic taxonomy. Google Cloud Platform has several types of serverless computing, in this article we will explain the comparison between several serverless computing.

Keywords: Cloud Computing, Google Cloud Platform, Serverless Computing

PENDAHULUAN

Saat ini teknologi mengalami perkembangan menuju arah pencapaian kemudahan dan kenyamanan yang luar biasa seiring dengan berkembangnya jaman. Sehingga memungkinkan berjalannya kegiatan sehari-hari yang dianggap tidak dapat dikerjakan

dalam tempo singkat menjadi sangat mungkin untuk dilakukan dalam waktu singkat. Pengembangan teknologi komputasi berbasis internet saat ini diarahkan pada proses aplikasi sistem yang tidak membutuhkan banyak waktu serta tenaga dan mudah. Namun, ada beberapa permasalahan yang terjadi dalam sistem aplikasi jaringan. Salah satunya yaitu ada suatu perubahan program aplikasi internet pada server jaringan lokal, diantaranya harus diinstal ulang atau disesuaikan lagi, termasuk pada proses penggunaan komputer biasa yang memerlukan sistem operasi dan program aplikasi. Program aplikasi sangat dipengaruhi oleh sistem aplikasi. Misalkan pengguna memilih sistem operasi windows misalnya, maka aplikasinya juga harus berbasis windows. Sistem teknologi informasi cloud computing saat ini sedang hangat dibicarakan. Istilah cloud computing mulai banyak dikenal dan perkembangannya sangat tidak terduga. Teknologi ini digadang-gadang mampu menghilangkan persoalan yang telah dijelaskan sebelumnya. Perusahaan-perusahaan besar di berbagai bidang sekarang memberikan perhatian yang besar ke sana. Cloud computing ini merupakan istilah untuk dunia dan yang sistemnya disewakan. Maksudnya, dalam penggunaannya pelanggan diharuskan untuk menyewa beberapa komponen kerja dan server penyimpanan data sampai data center.

Cloud computing menyediakan layanan yang tercantum di atas untuk bisnis melalui Internet. Menggunakan platform cloud membebaskan profesional TI dari banyak tanggung jawab yang terlibat dalam memelihara layanan ini, memungkinkan mereka untuk fokus pada masalah teknis yang lebih penting. Manfaat lain dari cloud computing terletak pada harga. Bisnis hanya membayar sumber daya cloud yang mereka gunakan, yang dapat menurunkan biaya, membuat infrastruktur mereka lebih efisien, dan memungkinkan layanan untuk diskalakan saat kebutuhan mereka berubah. Mempercepat waktu pengembangan aplikasi dengan menggunakan sumber daya cloud yang dapat ditingkatkan atau diturunkan dengan cepat. Menganalisis data dengan mudah di seluruh bisnis dari satu lokasi di lingkungan cloud yang terhubung Streaming audio dan video tanpa jeda, tidak peduli berapa banyak pengguna yang mengaksesnya Memberikan versi terbaru perangkat lunak sesuai permintaan, di mana pun di dunia. Menyimpan, mencadangkan, dan memulihkan data dengan cepat, mudah, dan tanpa mengkhawatirkan integritas data. Besar atau kecil, bisnis dapat memperoleh manfaat dari Cloud computing dalam beberapa cara. Toko ritel independen mungkin menggunakan cloud untuk layanan pemrosesan pembayaran sederhana, sementara perusahaan global dapat memanfaatkan rangkaian lengkap sumber daya pusat data untuk pengembangan dan

penerapan aplikasi dalam skala besar.

Cloud memungkinkan bisnis untuk mendapatkan sumber daya yang mereka butuhkan tanpa harus memiliki perangkat keras di tempat. Ini berarti bisnis dapat menyebarkan layanan di mana pun dan kapan pun mereka mau. Cloud computing dapat mengurangi biaya dengan memungkinkan perangkat keras dikonsolidasikan dan dikelola di lebih sedikit lokasi. Ini memberikan skalabilitas untuk mendukung beban kerja yang berfluktuasi, dan dapat memberdayakan kolaborasi di antara tim dan lokasi jarak jauh.

Cloud computing menurut definisi google adalah center data yang terletak di luar komputer aplikasi pengguna. Google berkontribusi dalam cloud computing mempunyai tujuan utama untuk memanfaatkan sumber daya komputer yang dimilikinya yang berjumlah sangat besar yang terdiri dari jutaan komputer dan tersebar di seluruh dunia, serta untuk mempercepat pengoperasian yang dilakukan oleh aplikasi-aplikasi web pada saat ini. Cloud computing dalam hal ini yang dikembangkan oleh google pada dasarnya terletak pada sekitaran jaringan komputer utama yang beroperasi untuk aplikasi-aplikasi lainnya seperti Google Search dan Google Mail (gmail). Meskipun demikian, tidak semua aplikasi bisa beroperasi di komputer-komputer milik Google yang membentuk jaringan cloud computing itu. Aplikasi-aplikasi tersebut harus dikembangkan menggunakan aturan-aturan yang telah ditentukan oleh Google agar dapat berjalan dengan baik. Aplikasi seperti itu dinamakan dengan Google App Engine (GAE), pada saat ini aplikasi-aplikasi jenis tersebut dapat ditulis dengan cara yg cukup mudah oleh para pemrogram komputer yang menguasai bahasa pemrograman Java dan Python.

Serverless Computing didefinisikan sebagai model eksekusi cloud yang menyediakan layanan back-end berdasarkan kebutuhan. Vendor cloud secara dinamis menyediakan, mengalokasikan, dan menagih pelanggan hanya untuk sumber daya dan penyimpanan yang mereka gunakan. Dengan cara ini, pelanggan tidak perlu membayar tarif tetap untuk sejumlah server atau bandwidth yang dipesan. Sebagai catatan tambahan bagi mereka yang tidak terbiasa dengan istilah "back-end", ini adalah bagian dari aplikasi yang tidak pernah dilihat pengguna, yang tentu saja mencakup server tempat database pengguna dan file aplikasi berada. Meskipun proses ini disebut "Serverless Computing", server fisik masih merupakan bagian dari persamaan. Namun, dengan model komputasi ini, klien tidak ada hubungannya dengan mereka dan tidak perlu khawatir tentang pemeliharaan dan penyediaan server. Dengan demikian, ini membebaskan pengembang dan pemrogram untuk memfokuskan waktu dan keterampilan komputasi mereka dalam melakukan pekerjaan

mereka daripada mengasuh server. Istilah ini awalnya digunakan untuk menggambarkan situasi back-end-as-a-service, di mana pelanggan menggunakan aplikasi seluler untuk terhubung ke server back-end yang dihosting sepenuhnya di cloud. Namun, istilah tersebut secara bertahap berkembang menjadi solusi fungsi sebagai layanan (walaupun FaaS sebenarnya adalah bagian dari komputasi tanpa server). Klien menulis kode logika bisnis dan mengunggahnya ke penyedia host. Penyedia, pada gilirannya, menangani mesin virtual dan manajemen kontainer, penyediaan perangkat keras, dan tugas terkait seperti multithreading.

Serverless computing memungkinkan pengembang membangun aplikasi lebih cepat dengan menghilangkan kebutuhan mereka untuk mengelola infrastruktur. Dengan aplikasi Serverless, penyedia layanan cloud secara otomatis menyediakan, menskalakan, dan mengelola infrastruktur yang diperlukan untuk menjalankan kode.

Dalam memahami definisi Serverless computing, penting untuk dicatat bahwa server masih menjalankan kode. Nama Serverless berasal dari fakta bahwa tugas yang terkait dengan penyediaan dan pengelolaan infrastruktur tidak terlihat oleh pengembang. Pendekatan ini memungkinkan pengembang untuk meningkatkan fokus mereka pada logika bisnis dan memberikan nilai lebih ke inti bisnis. Serverless computing membantu tim meningkatkan produktivitas mereka dan membawa produk ke pasar lebih cepat dan memungkinkan organisasi untuk lebih mengoptimalkan sumber daya dan tetap fokus pada inovasi

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dirancang sebagai model penelitian Deskriptif Kualitatif. Penelitian Deskriptif Kualitatif ditujukan untuk mendeskripsikan dan menggambarkan fenomena-fenomena yang ada, baik bersifat alamiah maupun rekayasa manusia, yang lebih memperhatikan mengenai karakteristik, kualitas, keterkaitan antar kegiatan.

Jenis penelitian deskriptif kualitatif menafsirkan dan menguraikan data yang ada bersamaan dengan situasi yang sedang terjadi. Penelitian ini juga mengungkapkan sikap, pertentangan, hubungan serta penggunaan yang terjadi pada sebuah lingkup responden. Jenis penelitian deskriptif kualitatif menggambarkan kondisi apa adanya, tanpa memberi perlakuan atau manipulasi pada variable yang diteliti. Jenis penelitian deskriptif kualitatif merupakan jenis penelitian dengan proses memperoleh data bersifat apa adanya. Penelitian ini lebih menekankan makna pada hasilnya

HASIL DAN PEMBAHASAN

Serverless Computing

Serverless computing memungkinkan developer fokus pada apa yang paling penting – pengembangan – dan tidak perlu khawatir tentang detail mendasar dari infrastruktur dan pemeliharaan. Manfaat lain seperti penskalaan otomatis, bayar sesuai penggunaan, dan penyediaan sesuai permintaan menjadikan hal ini mudah jika Pengguna membuat aplikasi HTTP stateless, aplikasi web dan seluler, aplikasi IoT dan sensor, sistem pemrosesan data, chatbot, dan banyak lagi. Ada tiga penawaran di Google Cloud Platform yang harus dipertimbangkan, jadi mari selami.

Model computing tradisional bergantung pada mesin virtual atau fisik, di mana setiap instance mencakup sistem operasi yang lengkap, siklus CPU, dan memori. VMware mengkomersialkan ide mesin virtual, dan penyedia cloud menganut konsep yang sama dengan layanan seperti Amazon EC2, Google Compute, dan mesin virtual Azure. Komputasi tanpa server menyediakan pendekatan baru yang menyederhanakan pengelolaan dan mengurangi biaya. Serverless computing adalah model eksekusi berdasarkan permintaan berbasis cloud di mana pelanggan menggunakan sumber daya hanya berdasarkan penggunaan aplikasi mereka. Tidak seperti model mesin virtual tradisional di mana pelanggan harus membangun dan mengelola seluruh VM, komputasi tanpa server menyediakan kemampuan untuk membeli hanya siklus CPU dan memori yang diperlukan untuk mendukung aplikasi menggunakan model bayar per penggunaan berbasis peristiwa. Hal ini memungkinkan tim untuk menghindari banyak biaya dan waktu yang terkait dengan pengelolaan perangkat keras, platform, dan sistem operasi di lokasi, sekaligus mendapatkan fleksibilitas untuk menskalakan dengan cepat dan efisien.

Dalam paradigma ini, dimungkinkan untuk menjalankan seluruh arsitektur tanpa menyentuh server virtual tradisional, baik secara lokal maupun di cloud. Sumber daya tanpa server sangat fleksibel dan disesuaikan berdasarkan aplikasi. REST API, autentikasi, database, email, dan pemrosesan video semuanya memiliki tempat di platform tanpa server. Skala layanan untuk memenuhi permintaan. Tidak perlu merencanakan sumber daya tambahan, memperbarui sistem operasi, atau menginstal kerangka kerja. Penyedia pada dasarnya adalah administrator sistem Pengguna.

Inefisiensi membebani perusahaan teknologi hingga \$100 miliar per tahun. Melakukan

pembaruan, menginstal perangkat lunak, dan menyelesaikan masalah perangkat keras membutuhkan waktu pengembang hingga 17 jam setiap minggu. Layanan terkelola yang dihosting cloud menghilangkan tugas kecil sehari-hari yang terkait dengan menghosting infrastruktur TI di tempat. Keamanan, database, dan bahasa pemrograman dengan mudah tetap mutakhir dan aman dalam model tanpa server. AWS Cognito, misalnya, ditagih sebagai layanan autentikasi yang selalu terbaru yang mematuhi pengguna industri yang ketat. Pengembang tetap fokus pada pengembangan teknologi daripada dasar-dasar aplikasi. Tim operasi fokus pada membangun jalur pengiriman yang konsisten alih-alih memperlakukan banyak perangkat keras. Meskipun dihosting secara eksternal, Pengguna masih memiliki kontrol langsung atas detail yang lebih baik seperti bahasa dan versi alat yang digunakan. AWS Lambda memungkinkan pengembang untuk menggunakan NodeJS atau Python sementara Pengguna dapat mengontrol hampir setiap detail dari REST API.

Serverless computing adalah model ekonomi baru untuk komputasi awan yang telah terbukti populer dan telah menjadi keuntungan bagi banyak perusahaan. Menggali kembali ke sejarah penyebaran perangkat lunak, ada server fisik di mana administrator sistem akan mempersiapkan mereka untuk instalasi perangkat lunak. Ini adalah usaha yang rumit dan mahal. Kemudian, pengembang dapat menargetkan server simulasi dan mesin virtual yang meningkatkan fleksibilitas migrasi dan membuat penerapan menjadi lebih mudah. Tindak lanjut dari mesin virtual adalah penerapan kemas, yang menyediakan lingkungan yang ringan menggunakan teknologi seperti Docker, OpenVZ, LXC, zona FreeBSD dan penjara Solaris, dll. Tidak seperti mekanisme penerapan yang disebutkan di atas, tanpa server menjanjikan untuk memberi kita tingkat abstraksi lain. Penyedia tanpa server memungkinkan pengguna untuk menulis dan menyebarkan kode tanpa mengkhawatirkan infrastruktur yang mendasarinya.

Serverless architectures berbasis cloud dan berbasis layanan. Ini berarti, alih-alih menyediakan dan mengelola server mereka sendiri, organisasi membeli layanan komputasi cloud seperti, diantaranya Software as a Service, atau SaaS, memberikan perangkat lunak yang dihosting dan dikelola secara terpusat sesuai permintaan kepada pengguna akhir melalui internet (misalnya, Slack, Jira, Salesforce, HubSpot, dll). Infrastruktur sebagai Layanan, atau IaaS, memberikan sumber daya seperti jaringan, penyimpanan data, dan komputer yang harus dikelola oleh pengguna akhir dan menawarkan sumber daya

komputasi, penyimpanan, dan jaringan penting sesuai permintaan, dengan pembayaran sesuai penggunaan dasar. Platform as a Service, atau PaaS, dibangun di atas IaaS dengan memungkinkan pengguna untuk menyebarkan dan menjalankan aplikasi pada platform terkelola. Berikan semuanya, mulai dari aplikasi sederhana berbasis cloud hingga aplikasi perusahaan canggih yang mendukung cloud. Function as a Service, atau FaaS, adalah jenis PaaS khusus yang memungkinkan pengguna mengembangkan, mengelola, dan menjalankan fungsi aplikasi pada platform terkelola (misalnya, AWS Lambda) tanpa kerumitan dalam membangun dan memelihara infrastruktur. Istilah 'serverless' agak menyesatkan, karena masih ada server yang menyediakan layanan backend ini, tetapi semua ruang server dan masalah infrastruktur termasuk manajemen kapasitas, patching, dan ketersediaan ditangani oleh vendor. Hanya saja perusahaan dapat membangun aplikasi back-end tanpa terlibat langsung dalam memelihara dan mengamankan server. Serverless computing memungkinkan pengembang untuk membeli layanan backend dengan basis 'bayar sesuai penggunaan' yang fleksibel, yang berarti bahwa pengembang hanya perlu membayar untuk layanan yang mereka gunakan. Keamanan arsitektur tanpa server sebagian besar dipastikan oleh penyedia layanan Cloud (CSP). Mereka menangani keamanan komponen komputasi infrastruktur teknologi tanpa server. Inilah sebabnya mengapa teknologi tanpa server dianggap relatif lebih aman daripada model komputasi awan lainnya.

Serverless Environment dapat mengurangi permukaan serangan. Kita hanya perlu fokus pada lapisan aplikasi paling atas dalam model OSI (Open System Interconnection). Memelihara dan menambal celah keamanan ditugaskan ke penyedia cloud. Dilihat dari beberapa tanggung jawab utama penyedia cloud. Diantaranya menambal infrastruktur secara berkala. Mengonfigurasi infrastruktur dengan aman dengan pengaturan keamanan yang tepat untuk melindungi dirinya sendiri. Menyiapkan manajemen akun yang tepat untuk infrastruktur. Pastikan hanya menggunakan sistem operasi dan runtime perangkat lunak yang saat ini didukung. Bertanggung jawab untuk menjaga agar waktu proses perangkat lunak tetap mutakhir dan mengonfigurasinya dengan aman. Mengkonfigurasi database dan konektivitas jaringan dengan aman. Namun, seperti teknologi lain yang ada, teknologi ini tidak kebal terhadap risiko dan ancaman. Ada laporan yang merinci masalah keamanan paling umum dan tantangan yang dihadapi sistem tanpa server saat ini.

Manfaat

Berberapa manfaat yang diperoleh dari layanan serverless computing pada Google Cloud

diantaranya:

1. Kecepatan. Serverless computing memiliki kecepatan dalam fasilitas penerapan dan dapat dioperasikan dalam waktu yang sangat singkat. Dengan demikian, tingkat produktivitas dan fleksibilitas pengguna tidak dibatasi.
2. Pengalaman Pengembang Sederhana. Pengembang dan operator dengan infrastruktur dapat dikelola sepenuhnya secara bebas, tanpa ada hambatan dari penyediaan, konfigurasi, patching, dan pengelola server pengguna.
3. Penskalaan Otomatis. Serverless computing secara otomatis meningkatkan atau menurunkan beban kerja pengguna hingga ke titik paling rendah, tergantung pada kecepatan akses.

Fitur Utama

Tahapan yang umumnya digunakan pada produk serverless computing yaitu membangun aplikasi web yang dapat dibuat berskala dan aman. Membuat kode, membangun, dan menerapkan aplikasi yang dapat diskalakan dalam lingkungan yang terkelola sehingga rencana pengembangan berhasil terlaksana dengan keamanan bawaan, penskalaan otomatis dan manajemen operasional yang cepat. Pembangunan API dapat diskalakan di lingkungan yang di setting agar pengembangan berhasil. Tujuan dari pengembangan REST API ini adalah untuk backend web dan seluler serta mengelola koneksi antara berbagai bagian aplikasi pengguna dan layanan cloud internal dengan API dan layanan internal serverless computing. Merancang aplikasi membutuhkan pertimbangan memproses data. Dalam serverless computing dapat dikelolanya infrastruktur yang sesuai dengan beban kerja pengguna, misalnya dalam hal penskalaan otomatis, otorisasi, serta penyebab terjadinya peristiwa. Penggunaan model komunikasi pub/sub mempermudah untuk penerapan dan pengubahan data dalam skala besar dan meorganisasi data dengan kompleks sehingga menghemat waktu. Produk serverless computing dapat merekam peristiwa dari cloud lain, menangani web book, dan mengelola distribusi peristiwa dan beban kerja ke komponen lain. Sehingga dengan adanya kemampuan ini dapat mempermudah aplikasi pengguna dalam mengatasi kebutuhannya secara kompleks. Serverless computing mampu secara otomatis untuk memvalidasi kebijakan atau konfigurasi dan melakukan otomatisasi skrip lainnya.

Platform Serverless compute seperti Cloud Functions, App Engine, dan Cloud Run memungkinkan pengguna dapat membangun, mengembangkan, dan menerapkan aplikasi sekaligus menyederhanakan pengalaman developer dengan menghilangkan semua

pengelolaan infrastruktur. Di sisi lain, Google Kubernetes Engine (GKE) menjalankan Kubernetes Bersertifikat yang membantu pengguna memfasilitasi orkestrasi container melalui konfigurasi deklaratif dan otomatisasi. Platform Serverless Google dan GKE memungkinkan pengguna menskalakan aplikasi berdasarkan kebutuhan infrastruktur. Berikut tabel untuk membantu mengidentifikasi kapan harus menggunakan layanan khusus ini.

Cloud Functions

Solusi berbasis peristiwa yang diperluas ke Google dan layanan pihak ketiga sangat cocok untuk fungsi cloud, serta yang perlu diskalakan dengan cepat. Meskipun App Engine mendukung banyak layanan berbeda dalam satu aplikasi, Cloud Functions mendukung layanan individual. Jika persyaratan Pengguna tidak mencakup beberapa layanan, maka Cloud Functions adalah pilihan yang tepat. Misalnya jika Pengguna menyimpan atau mengekstrak data dari database, memposting file, atau melakukan validasi data sederhana, maka menggunakan Cloud Functions adalah pilihan yang tepat. Fungsi beroperasi di lingkungan runtime mereka sendiri dan berjalan secara independen; ketika suatu fungsi dipanggil, ia berjalan dalam instance terpisah dari panggilan fungsi lainnya. Tidak seperti di App Engine di mana data dibagikan di antara instance, setelah fungsi dipanggil dengan Cloud Functions, fungsi itu sendiri, jadi jika Pengguna perlu melacak data saat menggunakan Cloud Functions, Pengguna harus menggunakan database atau yang dapat ditulis file di Penyimpanan Cloud. Saat ini GCP mendukung Node.js, Python, dan Go.

Meskipun Cloud Run mengambil container dan membuatnya dapat dipanggil melalui permintaan HTTP, Cloud Functions tetap sebagai platform serverless berbasis peristiwa milik Google. Berbeda dengan dikemas dalam wadah Docker, Pengguna menerapkan kode sebagai fungsi. Google mendukung penulisan Cloud Functions sehingga dapat juga dipanggil melalui permintaan HTTP, atau disetel ke pemicu berdasarkan peristiwa latar belakang. Cloud Functions memberikan lebih banyak batasan tentang cara penerapan kode Pengguna (yang jelas adalah Pengguna perlu mengemasnya sebagai suatu fungsi), dan hanya mendukung kumpulan bahasa tertentu (Pengguna dapat menulis Cloud Functions menggunakan JavaScript/Node.js, Python 3, atau Go runtimes), tetapi menawarkan kemampuan untuk memicu fungsi menggunakan peristiwa di lingkungan cloud Pengguna.

Cloud Functions adalah platform Serverless yang terkelola sepenuhnya untuk membuat fungsi mandiri yang merespons peristiwa waktu nyata tanpa perlu mengelola server,

mengonfigurasi perangkat lunak, memperbarui kerangka kerja, dan menambal sistem operasi. Dengan Cloud Functions, pengguna dapat menulis fungsi tujuan tunggal sederhana yang dilampirkan ke peristiwa yang dihasilkan dari infrastruktur dan layanan cloud. Cloud Functions dapat ditulis menggunakan JavaScript, Python 3, Go, atau runtime Java yang membuat portabilitas dan pengujian lokal lebih familiar. Lingkungan eksekusi sering diinisialisasi dari awal, yang disebut cold start dan membutuhkan banyak waktu untuk menyelesaikannya. Ini adalah lingkungan eksekusi Serverless yang dapat digunakan untuk membangun dan menghubungkan layanan cloud. Ini dapat melayani beban kerja IoT, ETL, webhook, pesan Kafka, analitik, dan layanan berbasis peristiwa. Cloud Functions sangat bagus untuk membangun backend tanpa server, melakukan pemrosesan data waktu nyata, dan membuat aplikasi AI.

Fitur utama Cloud Functions

1. Pengalaman pengembang yang disederhanakan dan peningkatan kecepatan pengembang. Cloud Functions memiliki pengalaman pengembang yang sederhana dan intuitif. Cukup tulis kode Pengguna dan biarkan Google Cloud menangani infrastruktur operasional. Kembangkan lebih cepat dengan menulis dan menjalankan cuplikan kode kecil yang merespons peristiwa. Terhubung ke Google Cloud atau layanan cloud pihak ketiga melalui pemicu untuk menyederhanakan masalah orkestrasi yang menantang.
2. Bayar hanya untuk apa yang Pengguna gunakan. Pengguna hanya ditagih untuk waktu eksekusi fungsi Pengguna, diukur ke 100 milidetik terdekat. Pengguna tidak membayar apa pun saat fungsi Pengguna menganggur. Cloud Functions otomatis berputar ke atas dan ke bawah sebagai respons terhadap peristiwa.
3. Hindari penguncian dengan teknologi terbuka. Gunakan kerangka kerja FaaS (fungsi sebagai layanan) sumber terbuka untuk menjalankan fungsi di berbagai lingkungan dan mencegah penguncian. Lingkungan yang didukung mencakup Cloud Functions, lingkungan pengembangan lokal, lokal, Cloud Run, dan lingkungan tanpa server berbasis Knative lainnya.

App Engine

Google App Engine adalah platform tanpa server yang dikelola sepenuhnya untuk mengembangkan dan menghosting aplikasi web dalam skala besar. Pengguna dapat memilih

dari beberapa bahasa, pustaka, dan kerangka kerja populer untuk mengembangkan aplikasi mereka, lalu App Engine menangani penyediaan server dan penskalaan instance aplikasi berdasarkan permintaan. Ini adalah PaaS untuk membangun aplikasi yang skalabel. Google Cloud menyediakan 2 lingkungan untuk menggunakan App Engine, salah satunya adalah lingkungan standar dengan lingkungan terbatas dan dukungan untuk bahasa seperti Python, Go, node.js. yang lainnya adalah lingkungan Fleksibel di mana pengembang memiliki lebih banyak kebebasan seperti menjalankan runtime khusus menggunakan buruh pelabuhan, waktu tunggu permintaan & respons yang lebih lama, dan kemampuan untuk menginstal dependensi/perangkat lunak khusus, dan SSH ke dalam mesin virtual.

Standard Environment, Ini didasarkan pada wadah yang berjalan di infrastruktur Google. Ini memberi pengguna fasilitas untuk dengan mudah membangun dan menyebarkan aplikasi yang berjalan di bawah beban berat dan sejumlah besar data. Ini mendukung bahasa berikut: Python, JAVA, Node.js, Ruby, PHP, dan Go. Flexible Environment, App Engine memungkinkan pengguna berkonsentrasi pada penulisan kode. Berdasarkan Google Compute Engine, secara otomatis menskalakan aplikasi ke atas dan ke bawah dan bersamaan dengan itu juga menyeimbangkan beban. Ini memungkinkan pengguna untuk menyesuaikan runtime mereka dan sistem operasi mesin virtual mereka menggunakan Dockerfiles.

App Engine adalah platform aplikasi serverless yang dikelola sepenuhnya oleh Google untuk web dan backend API. Meskipun fungsi tanpa server memungkinkan Pengguna menjalankan fungsionalitas yang ringan dan mandiri dengan mudah, mungkin sulit untuk menjalankan aplikasi yang lebih kompleks menggunakan Cloud Functions. Untuk pengembang yang ingin membangun aplikasi tanpa server dengan banyak fungsi, atau mempertahankan beberapa tingkat konteks yang bertahan melampaui permintaan individual, Google App Engine menghadirkan opsi yang menarik. Di Google App Engine, Pengguna cukup mengambil kode dan menerapkannya di Google, lalu membayar sumber daya yang Pengguna gunakan – ini berjalan di App Engine sebagai satu sumber daya yang terdiri dari satu atau beberapa layanan. Untuk setiap layanan, Pengguna menerapkan satu atau beberapa versi layanan tersebut, yang pada gilirannya berjalan dalam satu atau beberapa instance, bergantung pada jumlah lalu lintas yang ditangani setiap versi.

Membangun aplikasi Serverless dengan backend web atau api dan mendukung beberapa bahasa pengembangan tanpa perlu khawatir tentang dukungan infrastruktur. Saat Pengguna memiliki aplikasi yang perlu berkomunikasi dengan beberapa layanan seperti aplikasi web

atau API, App Engine adalah solusi yang sesuai. Hubungan antara layanan tersebut berarti aplikasi diperlakukan sebagai entitas yang dikelola.

App Engine adalah platform Serverless yang terkelola sepenuhnya untuk menghosting dan mengembangkan aplikasi web yang sangat skalabel. Ini memungkinkan pengguna fokus pada kodenya sementara App Engine mengelola masalah infrastruktur. Pengguna dapat menskalakan aplikasinya dari nol hingga skala planet tanpa harus khawatir dan mengelola infrastruktur. Pengguna dapat membangun aplikasinya di Node.js, Java, Ruby, C#, Go, Python, atau PHP runtimes. Selain itu, Pengguna juga dapat membawa pustaka dan kerangka kerja apa pun ke App Engine dengan menyediakan Docker container. Setiap proyek Cloud hanya dapat berisi satu aplikasi App Engine. Setelah App Engine dibuat pada sebuah proyek, Pengguna tidak diizinkan untuk mengubah lokasi aplikasinya. App Engine dapat dengan mulus menghosting berbagai versi aplikasi, dan membantu pengguna dengan mudah membuat lingkungan pengembangan, pengujian, staging, dan produksi. Dengan App Engine, Pengguna dapat merutekan lalu lintas masuk ke berbagai versi aplikasinya, mengujinya secara A/B, dan melakukan peluncuran fitur tambahan dengan menggunakan pemisahan lalu lintas. App Engine terintegrasi dengan mudah dengan Cloud Monitoring dan Cloud Logging untuk memantau kesehatan dan kinerja aplikasi. Ini juga berfungsi dengan Cloud Debugger dan Pelaporan Kesalahan untuk membantu pengguna mendiagnosis dan memperbaiki bug dengan cepat. Pengguna dapat menjalankan aplikasi di App Engine menggunakan lingkungan stpenggunar atau fleksibel. Pengguna diizinkan untuk menggunakan kedua lingkungan secara bersamaan untuk aplikasi guna memanfaatkan manfaat individu masing-masing lingkungan.

Manfaat App Engine

1. Bahasa dan alat yang terbuka dan familiar. Bangun dan terapkan aplikasi dengan cepat menggunakan bahasa populer atau bawa runtime dan kerangka kerja bahasa Pengguna sendiri. Pengguna juga dapat mengelola sumber daya dari baris perintah, men-debug kode sumber, dan menjalankan kembali API dengan mudah.
2. Cukup tambahkan kode. Fokus pada penulisan kode tanpa harus mengelola infrastruktur yang mendasarinya. Lindungi aplikasi Pengguna dari ancaman keamanan menggunakan kemampuan firewall, aturan IAM, dan sertifikat SSL/TLS terkelola.
3. Bayar hanya untuk apa yang Pengguna gunakan. Beroperasi di lingkungan tanpa server tanpa khawatir tentang penyediaan yang berlebihan atau kurang. App Engine secara

otomatis menskalakan bergantung pada lalu lintas aplikasi Pengguna dan menggunakan sumber daya hanya saat kode Pengguna berjalan.

Fitur utama App Engine

1. Bahasa pemrograman populer. Bangun aplikasi Pengguna di Node.js, Java, Ruby, C#, Go, Python, atau PHP—atau bawa runtime bahasa Pengguna sendiri.
2. Terbuka dan fleksibel. Waktu proses khusus memungkinkan Pengguna membawa pustaka dan kerangka kerja apa pun ke App Engine dengan menyediakan wadah Docker.
3. Dikelola sepenuhnya. Lingkungan yang terkelola sepenuhnya memungkinkan Pengguna fokus pada kode sementara App Engine mengelola masalah infrastruktur.

Cloud Run

Cloud Run adalah platform Serverless computing yang sepenuhnya dikelola oleh Google, jadi Pengguna tidak perlu khawatir tentang dukungan aplikasi backend. Tidak seperti App Engine dan Cloud Functions, Cloud Run dapat menskalakan container stateless dan memanfaatkan Google Kubernetes Engine. Jika Pengguna memerlukan opsi Serverless yang memerlukan aplikasi untuk dijalankan dalam container stateless, Cloud Run mungkin merupakan pilihan terbaik untuk penerapan semacam ini. Ini sepenuhnya dikelola, dan harga hanya didasarkan pada sumber daya yang dikonsumsi. Selain itu, jika Pengguna memiliki arsitektur campuran dengan resource lokal dan cloud, Anthos, opsi container tanpa server GKE (Google Kubernetes Engine) tersedia untuk Cloud Run, jadi ini adalah pilihan tepat untuk skenario ini.

Cloud Run adalah lingkungan komputasi yang terkelola sepenuhnya untuk menerapkan dan menskalakan container HTTP tanpa server tanpa khawatir tentang penyediaan mesin, mengonfigurasi cluster, atau penskalaan otomatis. Tidak ada vendor lock-in - Karena Cloud Run menggunakan container OCI standar dan mengimplementasikan Knative Serving API standar, Anda dapat dengan mudah mem-porting aplikasi Anda ke lokal atau lingkungan cloud lainnya. Penskalaan otomatis cepat - Layanan mikro yang diterapkan dalam skala Cloud Run secara otomatis berdasarkan jumlah permintaan yang masuk, tanpa Anda harus mengonfigurasi atau mengelola kluster Kubernetes yang lengkap. Cloud Run menskalakan ke nol—yaitu, tidak menggunakan sumber daya—jika tidak ada permintaan. Membagi lalu lintas - Cloud Run memungkinkan Anda membagi lalu lintas di antara beberapa revisi, sehingga Anda dapat melakukan peluncuran bertahap seperti penerapan canary atau

penerapan biru/hijau. Domain kustom - Anda dapat menyiapkan pemetaan domain kustom di Cloud Run dan ini akan menyediakan sertifikat TLS untuk domain Anda. Redundansi otomatis - Cloud Run menawarkan redundansi otomatis sehingga Anda tidak perlu khawatir membuat banyak instans untuk ketersediaan tinggi.

Dibuat dari Knative, Cloud Run adalah yang terbaru dari penawaran tanpa server Google. Sementara platform tanpa server lainnya menggunakan fungsi yang digerakkan oleh peristiwa sebagai unit utama penerapan, Cloud Run memungkinkan Pengguna untuk mengemas kode dalam wadah tanpa status, lalu memanggilnya melalui permintaan HTTP. Men-deploy container Cloud Run di lingkungan Google yang terkelola sepenuhnya memberi developer manfaat biasa tanpa server (tanpa pengelolaan infrastruktur, penetapan harga berbasis penggunaan, penskalaan otomatis yang lebih mudah), tetapi juga mendukung sejumlah bahasa pemrograman, library, atau binari sistem. Cloud Run juga dapat men-deploy container di Google Kubernetes Engine (GKE), dengan kemampuan untuk secara khusus mengonfigurasi persyaratan hardware untuk container tanpa server Pengguna dalam kasus terakhir. Dengan fleksibilitas ini, pengguna Cloud Run dapat dengan mudah menjalankan beban kerja tanpa server dengan alat yang telah mereka gunakan untuk mengemas dan menjalankan container di Google Cloud, atau menerapkan beban kerja stateful dan stateless secara bersamaan.

Cloud Run adalah platform komputasi tanpa server terkelola yang membantu pengguna menjalankan aplikasi dalam container yang sangat skalabel yang dapat dipanggil melalui permintaan web atau peristiwa Pub/Sub. Dibangun di atas Knative sebagai pengguna terbuka, yang memungkinkan portabilitas aplikasi pengguna. pengguna dapat memilih bahasa pemrograman pilihan, perpustakaan sistem operasi apa pun, atau bahkan membawa binari pengguna sendiri. Pengguna dapat memanfaatkan alur kerja container karena Cloud Run terintegrasi dengan baik dengan layanan di ekosistem container seperti Cloud Build, Artifact Registry, Docker. Instance container pengguna berjalan di lingkungan sandbox aman yang diisolasi dari sumber daya lain. Dengan Cloud Run, pengguna dapat menaikkan atau menurunkan skala secara otomatis dari nol ke N bergantung pada lalu lintas. Layanan Cloud Run bersifat regional dan secara otomatis direplikasi di beberapa zona. Cloud Run menyediakan integrasi siap pakai dengan Cloud Monitoring, Cloud Logging, Cloud Trace, dan Error Reporting untuk memantau performa kesehatan aplikasi.

Manfaat Cloud Run

Berberapa manfaat yang diperoleh dari layanan Google Cloud Run diantaranya:

1. Wadah untuk produksi dalam hitungan detik. Tulis kode sesuai keinginan Pengguna dengan menerapkan kode atau wadah apa pun yang mendengarkan permintaan atau acara. Bangun aplikasi dalam bahasa favorit Pengguna, dengan dependensi dan alat favorit Pengguna, dan terapkan dalam hitungan detik.
2. Dikelola sepenuhnya. Cloud Run mengabstraksikan semua manajemen infrastruktur dengan menaikkan dan menurunkan skala secara otomatis dari nol hampir secara instan—bergantung pada lalu lintas. Cloud Run hanya menagih Pengguna untuk sumber daya yang tepat yang Pengguna gunakan.
3. Pengalaman pengembang yang ditingkatkan. Cloud Run membuat pengembangan dan penerapan aplikasi menjadi lebih sederhana dan lebih cepat. Dan itu sepenuhnya terintegrasi dengan Cloud Code, Cloud Build, Cloud Monitoring, dan Cloud Logging untuk pengalaman pengembang ujung-ke-ujung yang ditingkatkan

Google Kubernetes Engine (GKE)

Google Kubernetes Engine (GKE) adalah layanan Kubernetes terkelola yang memfasilitasi orkestrasi container melalui konfigurasi dan otomatisasi deklaratif. Ini terintegrasi dengan Identity Access Management (IAM) untuk mengontrol akses di cluster dengan akun Google pengguna dan izin peran yang pengguna tetapkan. GKE menjalankan Kubernetes Bersertifikat. Hal ini memungkinkan portabilitas ke platform Kubernetes lain di seluruh cloud dan beban kerja lokal. Pengguna dapat menghilangkan biaya overhead operasional dengan mengaktifkan perbaikan otomatis, peningkatan otomatis, dan saluran rilis. GKE memungkinkan pengguna memesan rentang CIDR untuk clusternya, memungkinkan IP cluster pengguna untuk hidup berdampingan dengan IP jaringan pribadi melalui Google Cloud VPN. Dengan GKE, pengguna dapat memilih cluster yang dirancang untuk ketersediaan, stabilitas versi, isolasi, dan persyaratan traffic pod dari beban kerja penting. Pengguna dapat secara otomatis menskalakan penerapan aplikasi pengguna ke atas dan ke bawah berdasarkan penggunaan CPU dan memori. Secara default, node cluster pengguna secara otomatis diperbarui dengan versi rilis terbaru Kubernetes. Update rilis Kubernetes tersedia dengan cepat di dalam GKE. Google Kubernetes Engine terintegrasi dengan baik dengan Cloud Logging dan Cloud Monitoring melalui Cloud Console, sehingga memudahkan untuk mendapatkan wawasan tentang aplikasi pengguna.

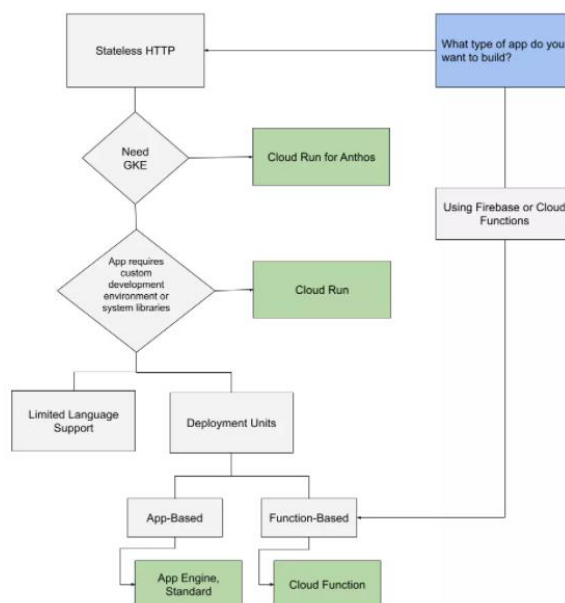


Figure 1. Memilih antara App Engine, Cloud Functions, dan Cloud Run

Ada sembilan area yang perlu Pengguna perhatikan untuk memutuskan layanan GCP mana yang harus Pengguna gunakan, jadi mari kita jelajahi ini lebih detail:

1. Deployment Type, Metode pengiriman untuk menyebarkan aplikasi stateless
2. Scaling, Identifikasi apakah penskalaan memungkinkan dan jika memungkinkan, metode penskalaan apa yang diaktifkan. Cloud Run for Anthos diskalakan secara berbeda dari aplikasi stpengguna.
3. Runtime environment support, Dukungan bahasa bervariasi antar layanan di GCP. Ragam Cloud Run dan Cloud Run/Anthos mendukung hampir semua bahasa umum, tetapi App Engine dan Cloud Functions mendukung dukungan bahasa yang lebih terbatas.
4. Access controls, Ada pendekatan berbeda untuk menangani keamanan dan manajemen identitas untuk aplikasi stateless di GCP dan masing-masing menangani hal-hal yang sedikit berbeda.
5. HTTP/gRPC, Hanya Cloud Run dengan Anthos yang menangani pengelolaan Cloud Endpoints karena persyaratan topologi campuran
6. Custom domains, Aplikasi mandiri dan berbasis container mendukung pemetaan nama domain kustom untuk aplikasi Pengguna, tetapi platform Cloud Functions tidak.

7. GPU/TPU support, Kemampuan GPU yang diperluas menggunakan unit pemrosesan grafis (GPU) atau unit pemrosesan tensor (TPU) hanya didukung dengan Cloud Run for Anthos.
8. Timeout (minutes), Jumlah menit sebelum batas waktu tanpa aktivitas berbeda antara jenis penerapan stateless. Rasa Cloud Run keduanya menawarkan jendela waktu tunggu 15 menit; Waktu Cloud Functions habis pada 9 menit, dan App Engine pada 1 menit.
9. VPC Networking, Semua aplikasi stateless kecuali Cloud Run memungkinkan jaringan VPC. Pada saat penulisan ini, GCP tidak memiliki jaringan VPC dalam ketersediaan umum.

Perbandingan Tipe Aplikasi Stateless

Tabel 1. Perbandingan Tipe Aplikasi Stateless

	App Engine	Cloud Functions	Cloud Run
Deployment Type	App	Function	Container
Scaling	Yes	Yes	Yes
Runtime support	Java Node.js Python Go PHP	Node.js Python Go	All available
Access controls	Auth 2.0 CICP Firebase auth Google Sign-in Users API	IAM permissions	IAM permissions CICP Google Sign-in Firebase auth
HTTP/gRPC	No	No	No
Custom domains	Yes	No	Yes
GPU/TPU support	No	No	No
Timeout (mins)	1	9	15
VPC networking	Yes	Yes	No

Dari segi tipe deployment, App engine berjenis tipe App, Cloud Functions berjenis tipe Function dan Cloud Run berjenis tipe Container. Ketiga-tiganya memiliki scaling. Runtime support untuk App engine adalah Java, Node.js, Python, Go dan PHP. Runtime support untuk Cloud Functions adalah Node.js, Python, dan Go. dan untuk Cloud Run Runtime support kesemuanya. Access controls App engine adalah Auth 2.0, CICP, Firebase auth, Google Sign-in dan Uses API. Access controls Cloud Functions adalah IAM permissions. Dan access controls Cloud Run adalah AIM permissions, CICP, Firebase auth, Google Sign-in. Ketiga-

tinganya tidak support HTTP/gRPC. App Engine dan Cloude Run support terhadap Costom domain, sedangkan untuk Cloud Functions tidak support. Timeout (mins) App engine adalah 1, Timeout (mins) Cloud Functions adalah 9, dan Timeout (mins) Cloud Run adalah 15. App engine dan Cloud functions support terhadap VPC networking, sedangkan Cloud Run tidak support VPC networking

SIMPULAN

Dalam artikel ini, kami telah mengkarakterisasi empat komoditas utama platform serverless computing (yaitu, Google Cloud Functions, Google App Engine, Google Cloud). Secara analisis kualitatif, masing masing memiliki kelebihan dan kekurangan sendiri sendiri. Ada karakteristik yang berbeda untuk setiap pendekatan, dan pilihan terbaik untuk Pengguna bergantung pada kebutuhan aplikasi dan preferensi pengembangan Pengguna.

Jika Pengguna sudah mengemas kode dalam container Docker atau menjalankan cluster Kubernetes di Google Cloud, pertimbangkan Cloud Run atau Knative untuk beban kerja tanpa server Pengguna. Untuk menjalankan kode yang merespons peristiwa real-time, atau untuk melayani permintaan tanpa container, gunakan Cloud Functions. Untuk saat Pengguna membutuhkan beberapa bagian fungsionalitas di satu tempat dan hanya ingin menerapkan seluruh aplikasi Pengguna, lihat App Engine.

REFERENSI

- Adzic, G., & Chatley, R. (2017, August). Serverless computing: economic and architectural impact. In *Proceedings of the 2017 11th Joint Meeting on Foundations of Software Engineering* (pp. 884-889).
- Kelly, D., Glavin, F., & Barrett, E. (2020, October). Serverless Computing: Behind the Scenes of Major Platforms. In *2020 IEEE 13th International Conference on Cloud Computing (CLOUD)* (pp. 304-312). IEEE.
- Kim, J., & Lee, K. (2019, July). Functionbench: A suite of workloads for serverless cloud function service. In *2019 IEEE 12th International Conference on Cloud Computing (CLOUD)* (pp. 502-504). IEEE.
- Landoni, M., Taffoni, G., Bignamini, A., & Smareglia, R. (2019). Application of google cloud platform in astrophysics. *arXiv preprint arXiv:1903.03337*.

- Li, J., Kulkarni, S. G., Ramakrishnan, K. K., & Li, D. (2019, December). Understanding open source serverless platforms: Design considerations and performance. In *Proceedings of the 5th International Workshop on Serverless Computing* (pp. 37-42).
- Lloyd, W., Ramesh, S., Chinthalapati, S., Ly, L., & Pallickara, S. (2018, April). Serverless computing: An investigation of factors influencing microservice performance. In *2018 IEEE International Conference on Cloud Engineering (IC2E)* (pp. 159-169). IEEE.
- Lynn, T., Rosati, P., Lejeune, A., & Emeakaroha, V. (2017, December). A preliminary review of enterprise serverless cloud computing (function-as-a-service) platforms. In *2017 IEEE International Conference on Cloud Computing Technology and Science (CloudCom)* (pp. 162-169). IEEE.
- Malawski, M., Gajek, A., Zima, A., Balis, B., & Figiela, K. (2020). Serverless execution of scientific workflows: Experiments with hyperflow, aws lambda and google cloud functions. *Future Generation Computer Systems*, 110, 502-514.
- Mohanty, S. K., PremSankar, G., & Di Francesco, M. (2018, December). An Evaluation of Open Source Serverless Computing Frameworks. In *CloudCom* (pp. 115-120).
- Naranjo, D. M., Risco, S., de Alfonso, C., Pérez, A., Blanquer, I., & Moltó, G. (2020). Accelerated serverless computing based on GPU virtualization. *Journal of Parallel and Distributed Computing*, 139, 32-42.
- Wen, J., Liu, Y., Chen, Z., Ma, Y., Wang, H., & Liu, X. (2020). Understanding Characteristics of Commodity Serverless Computing Platforms. *arXiv preprint arXiv:2012.00992*.
- Google, Serverless computing,. [Online]. Available: <https://cloud.google.com/serverless>. [Accessed Agust. 08, 2021].
- S. M. Shoaib, Google Cloud Functions vs App Engine vs Cloud Run vs GKE,. [Online]. Available: <https://cloud.google.com/serverless>. [Accessed Agust. 08, 2021].
- Splunk, Comparing Google's Serverless Offerings: Cloud Run, Cloud Functions, App Engine,. [Online]. Available: https://www.splunk.com/en_us/blog/devops/gcp-serverless-comparison.html. [Accessed Agust. 08, 2021].
- Sphere Partners, When to Choose App Engine vs Cloud Functions or Cloud Run in GCP,. [Online]. Available: <https://www.sphereinc.com/blogs/when-to-choose-app-engine-vs-cloud-functions-or-cloud-run-in-gcp/>. [Accessed Agust. 08, 2021].



**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>**

