

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

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

¹⁾²⁾Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Respati Indonesia

³⁾Fakultas Komputer, Universitas Mohammad Husni Thamrin

⁴⁾Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Kuningan

Correspondence Author: tata.sutabri@gmail.com

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

Abstrak

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

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

Abstract

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

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

PENDAHULUAN

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

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

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

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

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

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

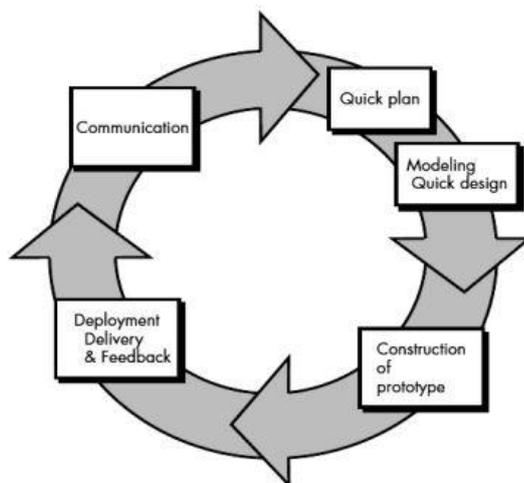
Sistem yang sedang berjalan pada PT. Citra Solusi Pratama masih menggunakan sistem manual. Saat menghidupkan dan mematikan lampu dan pendingin ruangan harus dilakukan karyawan dengan menekan tombol *on* dan *off* pada saklar yang ada di dinding. Jika saklar berada di lantai satu maka karyawan harus ke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

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

METODE

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

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



Gambar 1. Metode *Prototyping*

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

1. *Communication*

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

2. *Quick plan*

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

3. *Modeling Quick Design*

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

4. *Construction Of Prototype*

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

5. *Deployment Delivery & Feedback*

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

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

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

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

HASIL DAN PEMBAHASAN

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

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

Peralatan elektronik dalam sistem *smart building* adalah seperti:

1. Pengendalian lampu

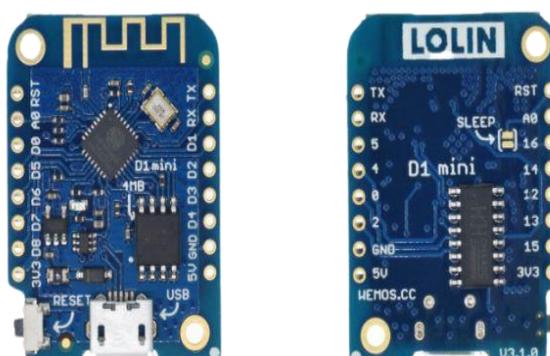
Pengguna dapat mengendalikan semua lampu atau segala peralatan elektronik di dalam dan di luar kantor dengan hanya menggunakan satu pengontrol pusat yang terintegrasi oleh internet melalui *smart building*. Disini pengguna dapat mengontrol keadaan nyala atau mati lampu dan peralatan elektronik yang

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

2. Penyejuk ruangan

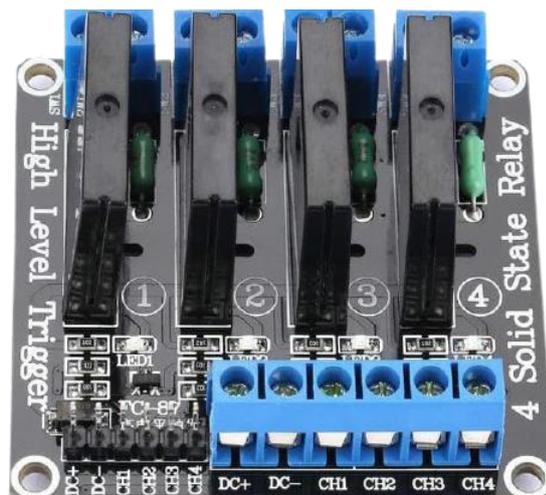
Memastikan ruangan dalam keadaan suhu yang nyaman ketika pengguna berada di dalam kantor, penyejuk ruangan di dalam kantor bisa dinyalakan dan dimatikan menggunakan alat kontrol *smartphone* atau laptop.

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



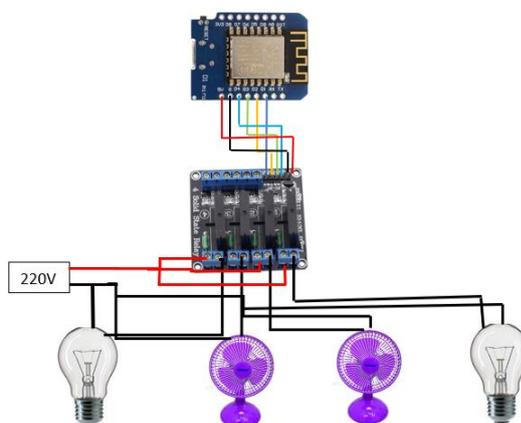
Gambar 2. Board Wemos D1 mini

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



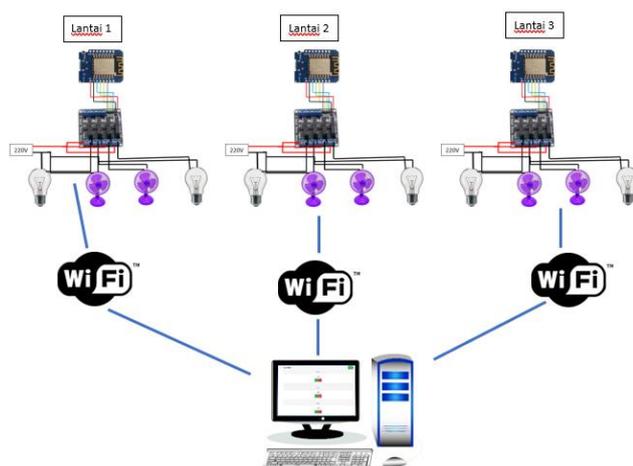
Gambar 3. Modul Relay

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



Gambar 4. Rangkaian Alat *Smart Building*

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



Gambar 5. Alat Dan Sistem *Smart Building*

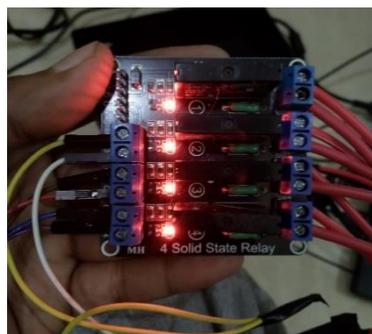
Implementasi alat dengan system web control adalah melakukan integrasi antara alat smart building dengan system web control, yang nanti akan digunakan untuk mengendalikan alat smart building. System web control dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman php. Mysql sebagai database digunakan untuk mencatat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

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

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

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

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



Gambar 6. Pengujian Relay dengan Wemos D1 Mini

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

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

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

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

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

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

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

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

REFERENSI

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