

Design of Remote Electricity Control System Based on Internet of Things

Desain Sistem Kendali Listrik Jarak Jauh Berbasis *Internet of Things*

¹Franky Manoppo, ²Andreas Sumendap, ³Rosdiana Simbolon, ⁴Tony Laloan, ⁵Gede Erik Aktama,
⁶Riyando Assire Siregar, dan ⁷Muhamad Dwisnanto Putro

^{1,2,3,4,5,6} Department of Information Technology, Parna Raya University, Manado, Jl. Sam Ratulangi 1
No.3, 95111, Indonesia,

⁷Department of Electrical Engineering, Sam Ratulangi University, Manado, Jl. Kampus Bahu, 95115,
Indonesia

e-mails: ¹cliford@microsoft.parnaraya.ac.id, ²andmendap@gmail.com,

³tonny@microsoft.parnaraya.ac.id, ⁴rosdiana@microsoft.parnaraya.ac.id,

⁵gedektama@microsoft.parnaraya.ac.id, ⁶riyandos@microsoft.parnaraya.ac.id,

⁷dwisnantoputro@unsrat.ac.id

Received: 15 May 2023; revised: 16 November 2023; accepted: 30 November 2023

Abstract — *Designing a remote control can enable users without directly visiting the system. Controlling the source of electricity impacts increasing the efficiency of a system's performance and leads to monitoring and analyzing savings. Internet of Things network design is proposed in this research to control electrical equipment from an electrical panel source. The connection system between the Wemos D1 microcontroller and the designed Website can turn on and off the power lines on different building floors through a website information system. This study also describes the working system of data transmission between the Wemos D1 microcontroller and the Website by proposing a two-position control system design, namely on/off, based on the method of Observation, Interview, and Literature study. This study offers a prototype with C programming language as a Wemos D1 microcontroller design and information system simulation with HTML, CSS, Javascript, Node.js, and MongoDB as a Website design. The result is a two-position control system prototype that can operate properly to turn on and off the power lines on the 3rd and 4th floors, thereby increasing efficiency in terms of time and energy.*

Key words— *Control System, Internet of Things, Two Positions, Wemos D1, Website*

Abstrak — *Perancangan sebuah kendali jarak jauh dapat memudahkan penggunaannya tanpa mengunjungi secara langsung sistem tersebut. Pengendalian sumber listrik berdampak untuk peningkatan efisiensi kinerja sebuah sistem serta bermuara pada sebuah monitoring dan analisa penghematan. Sebuah desain jaringan internet of things diusulkan pada penelitian ini untuk mengendalikan peralatan listrik dari sebuah sumber panel listrik. Sistem koneksi antara mikrokontroler Wemos D1 dan Website yang dirancang dapat menghidupkan dan mematikan jalur listrik pada lantai bangunan yang berbeda melalui sebuah sistem informasi website. Studi ini juga memamparkan sistem kerja transmisi data antara mikrokontroler Wemos*

D1 dan Website dengan mengusulkan sebuah perancangan sistem kontrol dua posisi yaitu on/off berdasarkan metode Observasi, Wawancara and Studi pustaka. Studi ini menawarkan sebuah prototipe dengan bahasa pemrograman C sebagai perancangan mikrokontroler Wemos D1 dan simulasi system informasi dengan HTML, CSS, Javascript, Node.js, MongoDB sebagai perancangan pada Website. Hasilnya adalah sebuah prototipe sistem kontrol dua posisi yang dapat beroperasi dengan baik untuk menghidupkan dan mematikan jalur listrik di lantai 3 dan 4, dengan demikian dapat meningkatkan efisiensi dalam hal waktu dan juga tenaga.

Kata kunci — *Sistem Kontrol, Internet of Things, Dua Posisi, Wemos D1, Website.*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan memberikan dampak terhadap kehidupan manusia terutama dalam kehidupan sehari-hari, seperti halnya kegiatan rutin di tempat bekerja. Kemampuan dalam hal efisiensi menjadi suatu keharusan pada kehidupan manusia di era globalisasi saat ini, dimana manusia selalu membutuhkan alat bantu untuk menunjang aktifitasnya. Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) pada era digital saat ini memberikan pengaruh yang signifikan pada berbagai bidang, termasuk dalam bidang listrik [1], [2], [3]. Sistem kendali jalur listrik jarak jauh berbasis IoT dapat menjadi solusi untuk mengoptimalkan pengaturan beban pada jalur listrik secara efektif dan efisien, sehingga dapat mengurangi biaya operasional dan mempercepat respons terhadap masalah pada jalur listrik [4], [5]. Penelitian ini akan memfokuskan pada desain sistem kendali jalur listrik jarak jauh berbasis IoT. Teknologi *Embedded System* saat ini telah merambah ke realitas kehidupan manusia [6]. Teknologi tersebut dapat menggantikan saklar manual dengan *Relay* (saklar elektrik) sehingga dalam penggunaannya, pengguna tidak perlu menghidupkan dan mematikan saklar menggunakan cara konvensional [7].

Sistem yang diusulkan menggabungkan teknologi-teknologi tersebut menjadi sistem kontrol yang dapat menghidupkan dan mematikan *Relay* menggunakan mikrokontroler Wemos D1. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan mengembangkan sistem kendali jalur listrik jarak jauh berbasis IoT serta menguji dan menganalisis kinerja sistem tersebut. Adapun kontribusi dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perancangan sistem pengendalian jarak jauh berbasis *internet of things* diudulkan untuk mengawasi dan mengendalikan peralatan listrik melalui *website*.
2. Pengendalian dua posisi diterapkan pada sistem ini sebagai sebuah metode kontrol konvensional untuk sumber tegangan utama panel listrik
3. Desain dan penggunaan peralatan pengendali dan transmit jaringan dapat digunakan sebagai sebuah rekomendasi sistem *internet of things* sederhana.

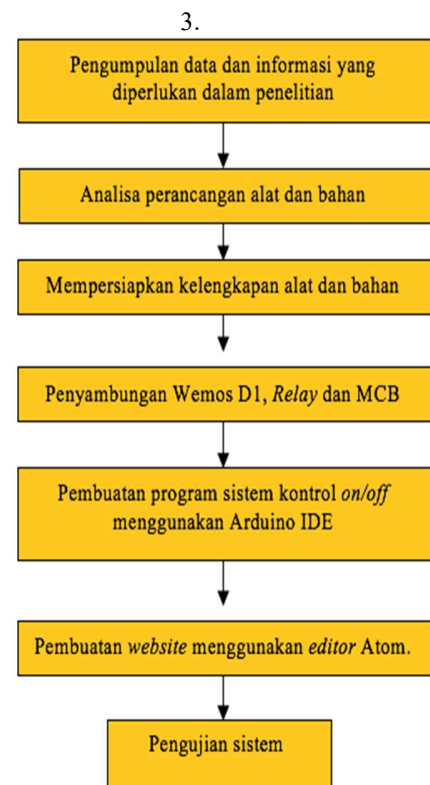
II. METODE

A. Metode Penelitian dan Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimental dengan langkah-langkah sebagai berikut: 1. Studi literatur dilakukan untuk mempelajari teori-teori dan penelitian terkait yang berhubungan dengan sistem kendali jalur listrik jarak jauh berbasis IoT. Studi literatur mencakup pengenalan tentang IoT, sistem kendali jalur listrik, dan metode pengaturan beban pada jalur listrik. 2. Perancangan sistem dilakukan dengan membuat konsep desain dan spesifikasi sistem kendali jalur listrik jarak jauh berbasis IoT. Tahapan ini meliputi perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak, dan integrasi antara perangkat keras dan perangkat lunak. 3. Pembuatan prototype sistem dilakukan dengan merakit perangkat keras dan mengimplementasikan perangkat lunak yang telah dirancang [8]. Setelah perangkat keras dan perangkat lunak diintegrasikan, sistem kendali jalur listrik jarak jauh berbasis IoT dapat diuji coba pada jalur listrik dengan variasi beban. 4. Pengujian prototype sistem dilakukan untuk menguji kinerja sistem kendali jalur listrik jarak jauh berbasis IoT. Pengujian dilakukan pada jalur listrik dengan variasi beban dan dilakukan pengukuran tegangan, arus, dan daya listrik yang dihasilkan pada masing-masing beban. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas dan efisiensi sistem kendali jalur listrik jarak jauh berbasis IoT dalam mengatur beban pada jalur listrik. 5. Setelah pengujian selesai dilakukan, data hasil pengujian akan dianalisis untuk mengetahui kinerja sistem kendali jalur listrik jarak jauh berbasis IoT. Hasil analisis akan digunakan sebagai dasar untuk mengevaluasi efektivitas dan efisiensi sistem kendali jalur listrik jarak jauh berbasis IoT.

Tahapan perancangan sistem kontrol *on/off* berbasis *website* ditunjukkan pada Gambar 1. Secara rinci dapat dijelaskan sebagai berikut:

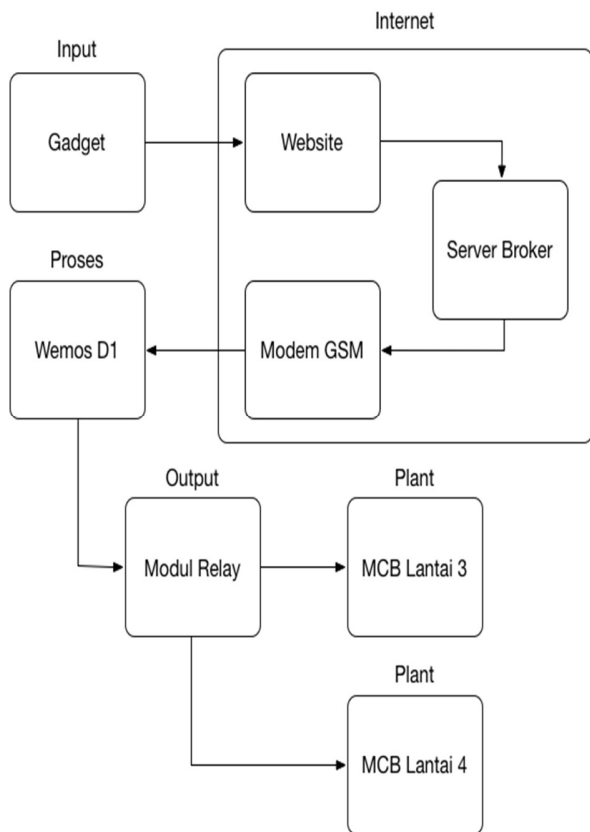
1. Penulis mengumpulkan data dan informasi yang diperlukan dari berbagai sumber untuk menunjang perancangan sistem dalam penelitian.
2. Penulis melakukan analisa dan perancangan pada alat dan bahan yang diperlukan dalam pembuatan sistem.



Gambar 1. Kerangka Konseptual dari Desain Sistem Kendali Jarak jauh.

3. Penulis mempersiapkan kelengkapan alat dan bahan yang diperlukan untuk pembuatan sistem.
4. Setelah alat dan bahan sudah lengkap, penulis melakukan penyambungan pada komponen-komponen sistem kontrol *on/off* [9]. Penyambungan pada Wemos D1 [10], *Relay* [11] dan *MCB* [12].
5. Pembuatan program kontrol *on/off* dengan menggunakan perangkat lunak Arduino IDE.
6. Pembuatan *website* dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Atom sebagai *text editor*.
7. Tahap pengujian dari sistem kontrol *on/off* berbasis *website* yang telah dibuat.

Perancangan sebuah sistem pengendalian menggunakan beberapa komponen penting untuk membentuk sebuah sistem otomatis. Diagram blok berperan untuk menunjukkan hubungan masukan dan luaran dari masing-masing komponen tersebut. Gambar 2 menunjukkan diagram blok dari sistem yang diudulkan. Peralatan Wemos D1 terkoneksi dengan *website* melalui Modem *GSM* [13] dan *Server Broker*, Modem *GSM* terhubung dengan *access point* yang akan memancarkan sinyal *Wi-Fi* ke Wemos D1 sehingga perangkat tersebut dapat terhubung dengan *internet*. *Server Broker* berfungsi sebagai *server* dari protokol *mqtt* yang digunakan sebagai penghubung komunikasi antara Wemos D1 dan *website*. Seluruh komunikasi dari Wemos D1 ke *website* ataupun sebaliknya dari *website* ke Wemos D1 dijumpai oleh *Server Broker*. Berdasarkan diagram blok diperlihatkan *input* berasal dari *gadget* yang terkoneksi dengan *internet*. *Website* dapat dibuka menggunakan *gadget* dengan bantuan aplikasi berupa *web browser*.

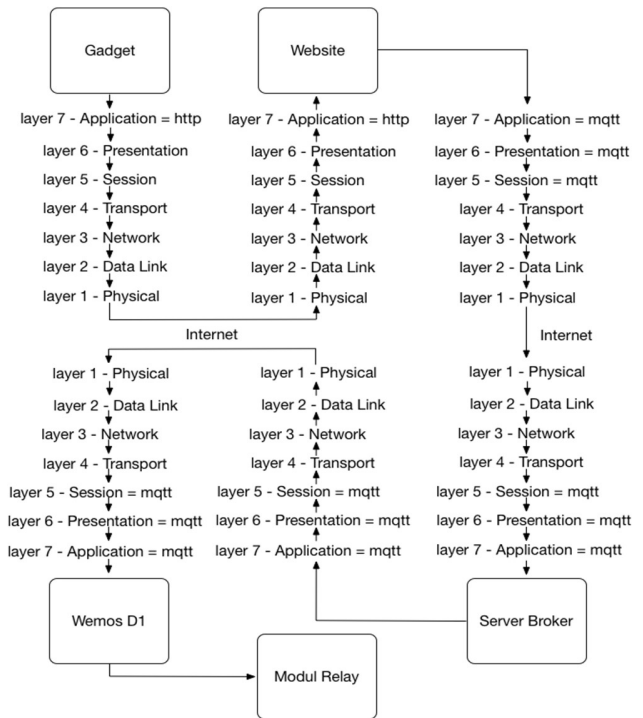


Gambar 2. Diagram Blok Sistem Kendali Jarak jauh.

Jika terdapat perintah/*input* yang berasal dari *gadget* untuk mematikan atau menghidupkan jalur listrik, maka perintah tersebut akan dikomunikasikan melalui *website* ke *Server Broker* dan diteruskan ke Wemos D1. Wemos D1 menerima komunikasi tersebut dan melakukan proses untuk mematikan atau menghidupkan *relay* yang terhubung secara langsung dengan *MCB* pada lantai 3 dan lantai 4, dengan demikian jalur listrik dapat dimatikan atau dihidupkan menggunakan *gadget*.

B. Sistem Transmisi Data

Sistem transmisi data yang menggambarkan pengiriman data dari *input* (*gadget*) sampai pada *output* (modul *relay*), hubungan ini ditunjukkan pada Gambar 3. Data untuk menghidupkan atau mematikan jalur listrik yang berasal dari *gadget*, ditransmisikan ke *website* yang menggunakan protokol *http* melalui tahapan model *OSI*, dimana *http* terletak pada *layer 7* (*application layer*). *Layer 7* melanjutkan data tersebut ke *layer 6* (*presentation layer*), disini data yang dapat dibaca oleh manusia diterjemahkan ke dalam instruksi kode berformat jaringan dan dilanjutkan ke *layer 5* (*session layer*). *Layer 5* menciptakan sesi baru yang akan digunakan untuk memulai komunikasi antara *gadget* dan *website*. Data dilanjutkan ke *layer 4* (*transport layer*). *Layer* ini bertanggung jawab atas proses pengiriman seluruh data dan memastikan bahwa keseluruhan data sampai dengan utuh dan teratur. Setelah melewati *layer 4*, data dilanjutkan ke *layer 3* (*network layer*). Pada *layer* ini, data diberi alamat *website* dan diberikan arahan agar dapat sampai ke alamat *website*, selanjutnya data dilanjutkan ke *layer 2* (*data link layer*).

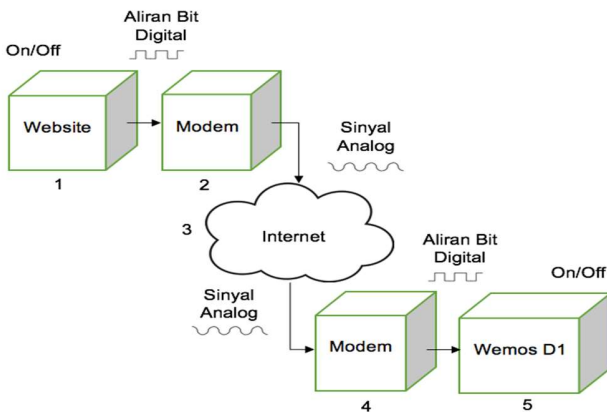


Gambar 3. Sistem Transmisi Data Sistem Kendali Jarak jauh.

Disisi lain, *layer 2* menugaskan proses pe,cahan data menjadi bentuk *frame* dan dilanjutkan ke *layer 1* (*physical layer*). *Layer 1* mengubah data *bit* menjadi sinyal yang selanjutnya ditransmisikan ke alamat *website*. *Website* menerima data yang ditransmisikan oleh *gadget* melalui *layer 1* (*physical layer*). Data yang berbentuk sinyal diubah menjadi *bit* dan dilanjutkan ke *layer 2* (*data link layer*). Data berbentuk *bit* selanjutnya diubah ke bentuk *frame* dan dilanjutkan ke *layer 3* (*network layer*). Data dilanjutkan ke *layer 4* (*transport layer*). *Layer* ini memastikan bahwa data telah sampai dengan utuh dan dilanjutkan ke *layer 5* (*session layer*). *Layer 5* menjawab sesi yang telah diciptakan oleh *gadget* sehingga dapat terjadi komunikasi antara *gadget* dan *website*.

Layer 6 (*presentation layer*) menginstruksikan data dengan kode berformat jaringan di terjemahkan ke data yang dapat dibaca oleh manusia dan dilanjutkan ke *layer 7* (*application layer*). Pada *layer* ini, data yang ditransmisikan menggunakan protokol *http*, diterima oleh *website* dan dilanjutkan ke *Server Broker* menggunakan protokol *mqtt* melalui *layer 7* (*application layer*) hingga ke *layer 1* (*physical layer*). Data ditransmisikan ke alamat *Server Broker*.

Server Broker menerima data yang ditransmisikan oleh *website* melalui *layer 1* hingga ke *layer 7*. Pada *layer* ini, data yang ditransmisikan menggunakan protokol *mqtt*, diterima oleh *Server Broker* dan dilanjutkan ke Wemos D1 dengan menggunakan protokol yang sama melalui *layer 7* hingga ke *layer 1*. Data ditransmisikan ke alamat Wemos D1. Wemos D1 menerima data yang ditransmisikan oleh *Server Broker* melalui *layer 1* hingga ke *layer 7*. Kode digital ditransmisikan ke modul *relay* melalui *pin digital* yang terdapat di Wemos D1. Kemudian data di terima oleh modul *relay* melalui *pin in* yang terdapat pada modul *relay*, dengan demikian modul *relay* dapat menghidupkan atau mematikan jalur listrik sesuai dengan data yang berasal dari *gadget*.



Gambar 4. Sistem Transmisi Data dari *Website* ke Wemos D1 secara searah.

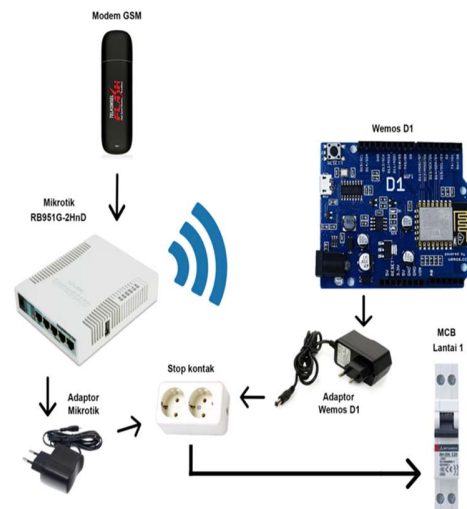
Sistem transmisi data *website* ke pengendali ditunjukkan pada Gambar 4. ini menampilkan alur sistem transmisi data yang berasal dari *website* ke mikrokontroler Wemos D1 secara searah. Data berupa perintah pesan *on/off* yang berasal dari *website* pada tahap pertama, ditransmisikan melalui modem yang berada di *server hosting* [14]. Pada proses tersebut, data *on/off* yang bertipe *string* disimpan dalam *buffer* memori utama *server hosting*. Setelah disimpan, tahap kedua data tersebut ditransfer ke modem (*transmitter*) sebagai sebuah barisan voltase yang merepresentasikan *bit-bit* pada kabel atau media penghubung. Modem dihubungkan secara langsung ke *medium* dan mengkonversi aliran dari *website* menjadi sinyal yang memungkinkan untuk ditransmisikan/dirambatkan. Sinyal yang ditransmisikan merambat melalui media komunikasi menuju ke *internet* [15]. Objek gangguan dalam transmisi dapat saja terjadi sehingga data dari modem asal berbeda atau hilang ditengah jalan. Modem tujuan pada tahap keempat berusaha menganalisis keaslian data yang didasarkan pada pengiriman dari sistem transmisi. Bila data berhasil diterima, modem tujuan mengkonversi data yang berupa sinyal analog menjadi digit biner dan selanjutnya dikirim ke Wemos D1 [16].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

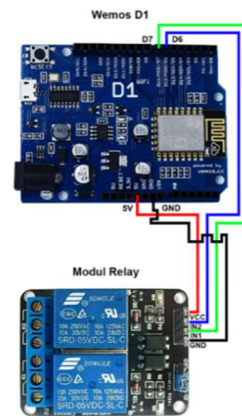
Hasil penelitian memuat data hasil observasi yaitu sumber listrik dari lantai 3 dan 4 gedung Universitas Parna Raya Manado berasal dari meter listrik berdaya 2200 watt yang berada pada lantai 1 dan terhubung menggunakan satu kabel listrik dari meter listrik ke lantai 3, lalu kabel listrik tersebut di jumper ke lantai 4. Hasil wawancara, penulis mendapatkan informasi dari dosen pembimbing dan pihak lain yang berpengalaman untuk menggunakan mikrokontroler Wemos D1 sebagai alat dalam penelitian. Wemos D1 sudah menggunakan teknologi Wi-Fi sebagai koneksi pengiriman data dan penulis tidak perlu lagi menggunakan kabel LAN sebagai penghubung dengan koneksi *Internet*. Penulis menggunakan bahasa pemrograman *node.js* untuk perancangan *website* agar sistem dapat berjalan secara *real-time*.

A. Hasil Perancangan Sistem

Perancangan sistem terbagi menjadi dua bagian, perancangan sistem kontrol *on/off* dan perancangan *website*.



Gambar 5. Rangkaian Wemos D1 ke Modem GSM.



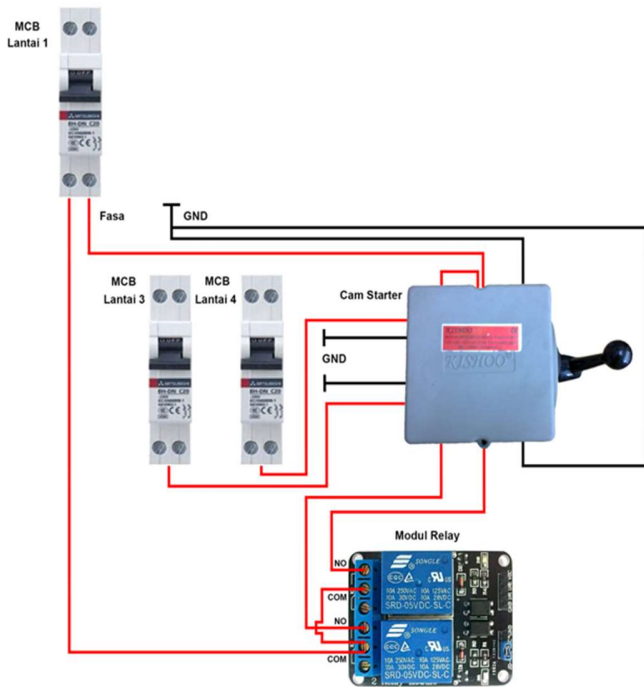
Gambar 6. Rangkaian Wemos D1 ke Modul Relay

1. Perancangan Sistem Kontrol On/Off

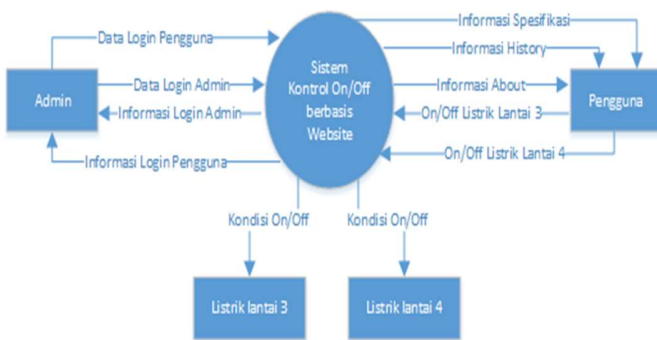
Gambaran rangkaian antar komponen yang dirancang ditam[ilkan pada Gambar 5. Sumber *Internet* berasal dari Modem GSM. Modem GSM terhubung dengan Mikrotik RB951G-2HnD yang berfungsi sebagai *router* untuk mengkoneksikan Modem GSM ke *Internet* dan sebagai *Access Point* yang memancarkan sinyal *Wi-Fi* dan diterima oleh Wemos D1.

Kedua perangkat tersebut terkoneksi secara *wireless* atau nirkabel. Sumber listrik yang digunakan oleh masing-masing adaptor perangkat Mikrotik dan Wemos D1 berasal dari MCB yang berada di lantai 1. Sumber tegangan listrik berasal dari MCB lantai 1 yang secara langsung terhubung dengan meter listrik dari PLN. MCB lantai 1 dihubungkan ke *Cam starter* dan *Relay*.

Adapun rangkaian hubungan antara pengendali dan relay ditunjukkan pada Gambar 6. Kabel *ground* dihubungkan ke *Cam Starter*. *Pin COM* pada *Relay channel 2* dihubungkan dengan *pin COM Relay channel 1*. *Pin NO* pada masing-masing *channel* di Modul *Relay* dihubungkan ke *Cam starter*. MCB di lantai 3 dan 4 dihubungkan ke *Cam starter*. Secara detail rangkaian hubungan relay dan MCB/kontaktor ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Rangkaian dari Modul Relay ke MCB dan Cam starter.



Gambar 8. Rancangan Diagram Konteks.

2. Perancangan Website

a. Diagram Konteks

Perancangan *website* sistem kontrol *on/off* menampilkan sebuah diagram konteks yang menunjukkan hubungan dari masing-masing fungsi bagian perangkat lunak dari perancangan ini. Adapun diagram konteks dari perancangan ini ditunjukkan pada Gambar 8.

b. Skema Database

Pada bagian ini dibahas informasi *collection database* MongoDB yang dirancang. Ini memuat fitur-fitur penting untuk membangun sistem perangkat lunak dari pengendali jarak jauh.

1) Collection Admin

Collection Admin digunakan untuk menyimpan data registrasi berupa *username*, *password* beserta data diri seperti nama, nomor telepon dan *email* yang akan digunakan untuk mengakses halaman admin pada *website*. Adapun properti dari *Collection Admin* ditampilkan pada Tabel I.

TABEL I
COLLECTION ADMIN

Field	Type	Value
<i>username</i> (<i>unique</i>)	<i>string</i>	<i>admin</i>
<i>password</i>	<i>string</i>	<i>password</i>
<i>name</i>	<i>string</i>	<i>administrator</i>
<i>phone</i>	<i>int</i>	082188720000
<i>email</i>	<i>string</i>	<i>admin@mail.com</i>

TABEL II
COLLECTION USER

Field	Type	Value
<i>username</i> (<i>unique</i>)	<i>string</i>	<i>user</i>
<i>password</i>	<i>string</i>	<i>password</i>
<i>name</i>	<i>string</i>	<i>demo</i>
<i>birthday</i>	<i>date</i>	01 Mar 1995
<i>gender</i>	<i>string</i>	<i>Male</i>
<i>phone</i>	<i>int</i>	082188720000
<i>email</i>	<i>string</i>	<i>user@mail.com</i>
<i>address</i>	<i>string</i>	Jl. Kartini No.1

2) Collection User

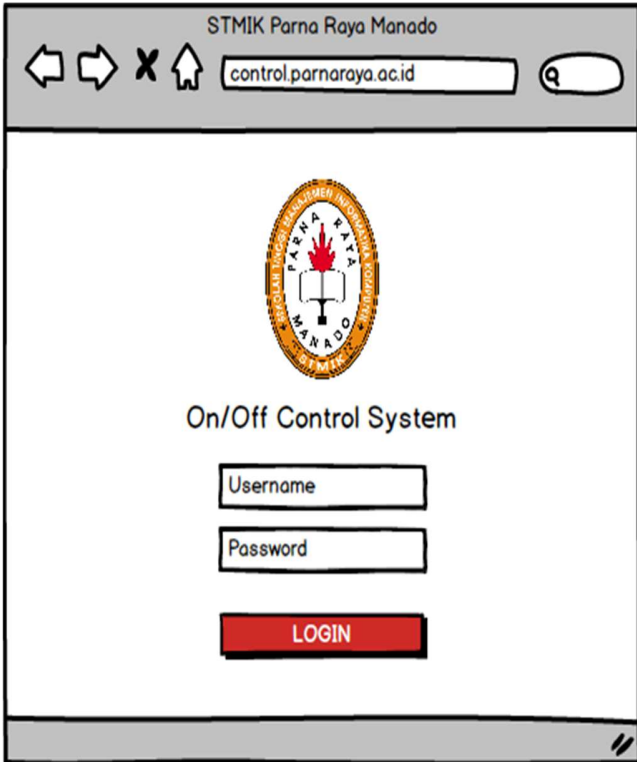
Collection User digunakan untuk menyimpan data registrasi berupa *username*, *password* beserta data diri seperti nama, tanggal lahir, jenis kelamin, nomor telepon, *email* dan alamat yang akan digunakan untuk mengakses halaman utama sistem kontrol *on/off* pada *website* dengan cara memasukan data tersebut pada halaman *login* pengguna. Properti dari *Collection Admin* ditampilkan pada Tabel II. Pengguna diharuskan *login* terlebih dahulu agar dapat mengakses halaman utama sistem kontrol *on/off*.

3) Collection History

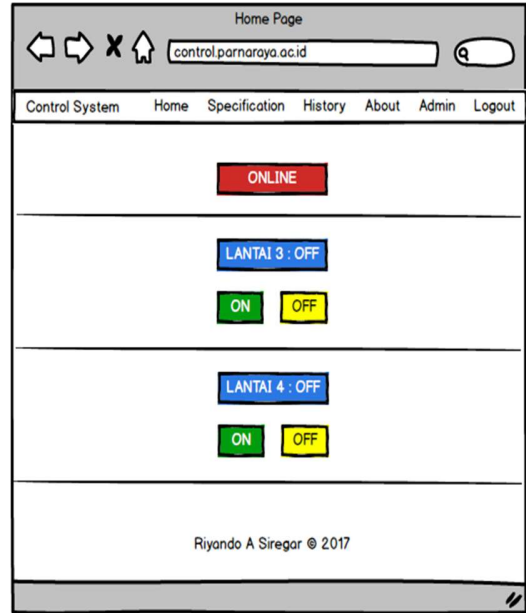
Collection History digunakan untuk menyimpan data *history* pengguna berupa *username*, tanggal beserta jam dan tindakan yang dilakukan oleh pengguna seperti yang ditunjukkan pada Tabel III. Ini menyediakan fitur proses mematikan atau menghidupkan jalur listrik pada lantai 3 dan 4 gedung STMIK Parna Raya Manado.

TABEL III
COLLECTION HISTORY

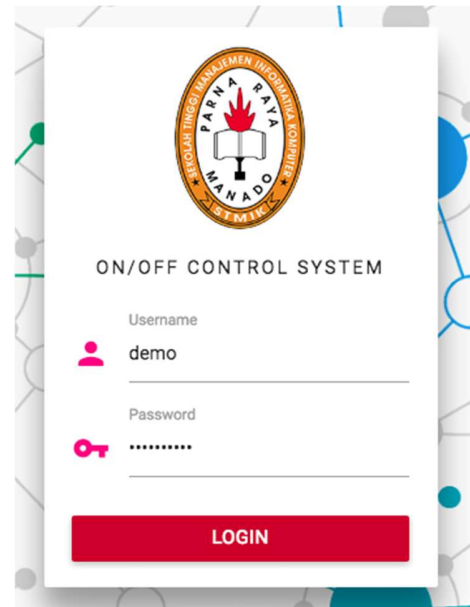
Field	Type	Value
username (unique)	string	admin
date	string	Sat 21 Oct 2017 05:09:47 pm
status	string	Lantai 3 : ON



Gambar 9. Halaman Login



Gambar 10. Halaman Utama



Gambar 11. Proses Login User

c. Rancangan Antarmuka Website

Pada sub bab ini dideskripsikan gambar rancangan antarmuka website yang dirancang untuk sistem pengendali jarak jauh.

1) Halaman Login

Pengguna diharuskan login terlebih dahulu untuk dapat masuk ke halaman sistem kontrol on/off. Gambar 9 menunjukkan tampilan menu login dari sistem yang diusulkan.

2) Halaman Utama

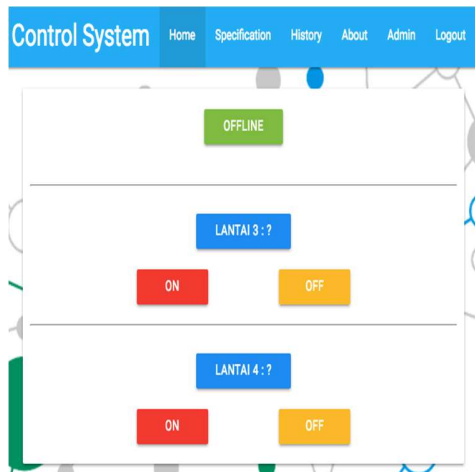
Halaman yang akan tampil setelah pengguna berhasil melakukan login. Ini merupakan halaman sistem kontrol on/off. Berdasarkan Gambar 10, pengguna dapat dengan mudah menghidupkan atau mematikan jalur listrik pada lantai 3 dan 4.

B. Pengujian Sistem

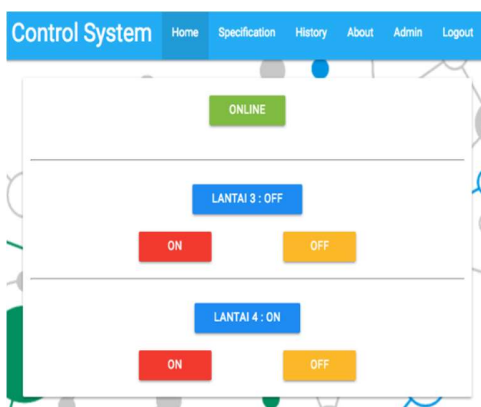
Pengujian sistem kontrol on/off berbasis website bertujuan untuk mengetahui kinerja sistem secara keseluruhan serta mengetahui seberapa baik sistem tersebut sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Penulis melakukan pengujian pada proses login dan proses menghidupkan serta mematikan jalur listrik lantai 3 dan 4. Menu dan fitur login ditunjukkan pada Gambar 11.

1. Login User

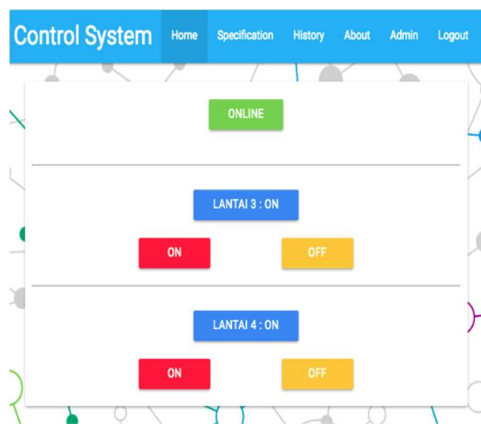
Pengguna diharuskan untuk memasukan username dan password yang telah terdaftar pada komponen input yang tersedia.



Gambar 12. Tampilan Halaman Utama



Gambar 13. Mematikan jalur listrik lantai 3



Gambar 14. Menghidupkan jalur listrik lantai 3

Halaman utama merupakan tampilan sesudah login berhasil dilakukan oleh pengguna dan pada halaman ini menampilkan status *offline* dan *online* yang menandakan status dari perangkat mikrokontroler Wemos D1. Gambar 12 menunjukkan tampilan halaman utama untuk mengendalikan jaringan listrik.

2. Mematikan dan Menghidupkan jalur listrik

Gambar 13 dan 14 menampilkan proses mematikan dan menghidupkan jalur listrik pada lantai 3. Pengguna cukup menekan tombol *on* pada lantai 3 untuk menghidupkan jalur listrik dan menekan tombol *off* untuk mematikan jalur listrik.



Gambar 15. Tampilan Alat Keseluruhan.

Pada saat jalur listrik lantai 3 berhasil dihidupkan, *website* akan memperbaharui status lantai 3 menjadi *on*. Apabila jalur listrik lantai 3 berhasil dimatikan, *website* akan memperbaharui status lantai 3 menjadi *off*. Proses dalam menghidupkan dan mematikan jalur listrik pada lantai 3 membutuhkan waktu sekitar 1 detik. Waktu tersebut bergantung pada kestabilan dari koneksi *internet* yang digunakan.

C. Tampilan Alat

Berdasarkan Gambar 15, ditunjukkan gambar alat sistem kontrol *on/off* menggunakan mikrokontroler Wemos D1 secara keseluruhan yang diimplementasikan pada papan panel listrik.

D. Analisa Sistem

Sistem kontrol dua posisi yang diusulkan dapat dioperasikan menggunakan *gadget* yang terhubung dengan *internet* melalui sebuah sistem informasi *website* sebagai sebuah sistem pengaturan kondisi *on/off* pada jalur listrik lantai 3 dan 4 gedung bertingkat. *Website* terhubung dengan *server broker* yang bertindak sebagai media penghubung komunikasi antara *website* dan mikrokontroler Wemos D1. Tombol *on* lantai 3 pada *website* berfungsi untuk menghidupkan jalur listrik di lantai 3 dan tombol *off* lantai 3 berfungsi untuk mematikan jalur listrik di lantai 3. Ini mempekerjakan *relay* yang diperintahkan oleh mikrokontroler Wemos D1 untuk memutuskan dan menyambungkan aliran listrik. Sistem yang sama juga dapat diterapkan untuk kendali *on* dan *off* lantai 4 pada *website*. Listrik yang dikendalikan oleh sistem kontrol ini merupakan listrik *AC (Alternating Current)* yang dikonversi menjadi listrik *DC* menggunakan catu daya/*adaptor* dengan daya 12 volt 1 ampere dan digunakan sebagai sumber tegangan dari mikrokontroler. Sedangkan listrik pada lantai 3 dan 4 yang dihidupkan dan dimatikan dengan menggunakan *relay*, bertegangan spesifikasi *AC 220 volt*.

Secara keseluruhan pengujian sistem pengendalian jarak jauh ini menggunakan mikrokontroler Wemos D1 berbasis *website*, setiap instruksi atau perintah dari *website* bekerja sesuai dengan alur program yang ada dalam mikrokontroler Wemos D1. Pada pengujian tombol *on/off* dari *website*, didapatkan hasil waktu yang diperlukan untuk menghidupkan atau mematikan jalur

listrik lantai 3 dan 4 adalah kurang lebih 1 detik, waktu tersebut bergantung pada kestabilan koneksi *internet* yang berasal dari Modem *GSM*. Waktu yang dibutuhkan mikrokontroler Wemos D1 dari kondisi mati hingga terhubung dengan *website*, kurang lebih 5 detik. 10 detik waktu yang dibutuhkan *website* untuk memperbaharui status perangkat menjadi *offline*, saat mikrokontroler Wemos D1 dalam kondisi mati atau tidak terhubung dengan *internet*.

E. Kelebihan dan Kelemahan Sistem

Sistem pengendalian ini mempermudah pengguna dalam menghidupkan atau mematikan listrik di lantai 3 dan 4, dengan demikian dapat meningkatkan efisiensi dalam hal waktu dan juga tenaga. Walaupun terdapat beberapa kelemahan dari sistem. Berikut ini adalah kelebihan dan kelemahan dari sistem yang dirancang:

1. Kelebihan

Sistem ini mudah diakses oleh pengguna dengan menggunakan identifikasi *username* dan *password* pada berbagai perangkat *gadget* yang memiliki dukungan terhadap aplikasi *web browser*. Sistem ini akan meningkatkan efisiensi pengguna dalam menghidupkan atau mematikan jalur listrik pada sebuah gedung di lantai berbeda.

2. Kekurangan

Sistem ini memiliki ketergantungan pada Modem *GSM* sebagai sumber *internet* yang memerlukan pengisian paket/kuota data *internet* setiap bulannya agar sistem tersebut dapat tetap beroperasi. Selain itu, Kecepatan *internet* juga mempengaruhi respon dari sistem pengendalian.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini merancang sebuah sistem pengendalian jarak jauh berbasis *website* yang digunakan untuk mengendalikan jaringan listrik secara dua posisi yaitu *on/off*. Perancangan yang diusulkan menggunakan Wemos D1 untuk menghubungkan jaringan sistem informasi dan perangkat pengendali dan relay yang ditugaskan untuk memutuskan dan menghubungkan aliran listrik. Sebagai hasilnya, sebuah purwarupa sistem kendali berbasis *internet of things* dapat bekerja baik untuk memutuskan dan menghubungkan aliran listrik dari sumber panel untuk lantai 3 dan 4 gedung bertingkat. Sehingga, sistem ini dapat meningkatkan efisiensi dalam hal waktu dan juga tenaga. Pada pengembangannya, sistem kontrol ini dapat ditambahkan fitur *timer* yang akan menghidupkan atau mematikan jalur listrik secara otomatis berdasarkan waktu yang ditentukan.

V. KUTIPAN

- [1] H. He, "Research on the application of electronic technology of internet of things in smart city," in *Proceedings - 2020 International Conference on Intelligent Transportation, Big Data and Smart City, ICITBS 2020*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., Jan. 2020, pp. 454–457.
- [2] L. Yuan, H. Zhang, M. Xu, F. Zhou, and Q. Wu, "A Multiscale CNN Framework for Wireless Technique Classification in Internet of Things," *IEEE Internet Things J.*, vol. 9, no. 12, pp. 10366–10367, Jun. 2022.
- [3] F. B. Assa, A. M. Rumagit, and M. E. L. Najoan, "Internet of Things-Based Hydroponic System Monitoring Design Perancangan Monitoring

Sistem Hidroponik Berbasis Internet of Things," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 17, no. 1, pp. 129–138, 2022.

- [4] R. D. P. Firmansyah, X. B. N. Najoan, and S. R. U. A. Sompie, "Internet of Things Prototype House Light Remote Control using Constrained Application Protocol Prototipe Aplikasi Internet of Things Kendali Jarak Jauh Lampu Rumah menggunakan Constrained Application Protocol," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 16, no. 1, pp. 103–110, 2021.
- [5] K. Amron, E. S. Pramukantoro, and M. Data, "Pemodelan dan Analisis Wireless Mesh Network dengan Arsitektur Publish-Subscribe dan Protokol MQTT," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 3, no. 2, p. 88, Jun. 2016, doi: 10.25126/jtiik.201632184.
- [6] A. Anand, N. K. Trivedi, V. Gautam, R. G. Tiwari, D. Witarsyah and A. Misra, "Applications of Internet of Things(IoT) in Agriculture: The Need and Implementation," in *Proceedings of 2022 International Conference Advancement in Data Science, E-learning and Information Systems (ICADEIS)*, Bandung, Indonesia, pp. 01–05, 2022.
- [7] V. Masinambow, E. I. N. Meicsy, and S. M. L. Arie, "Pengendali Saklar Listrik melalui Ponsel Pintar Android," *E-journal Teknik Elektro dan Komputer UNSRAT*, vol. 3, pp. 1–9, 2014.
- [8] T. Purwo, J. Kusumo, and W. Yustanti, "Aplikasi Forum Komunikasi Pada Universitas Negeri Surabaya Berbasis Android Menggunakan MongoDB," *Jurnal Manajemen Informatika*, vol. 3, pp. 127–133, 2016
- [9] Y. F. Kung, S. W. Liou, G. Z. Qiu, B. C. Zu, Z. H. Wang, and G. J. Jong, "Home monitoring system based internet of things," in *Proceedings of 4th IEEE International Conference on Applied System Innovation 2018, ICASI 2018*, 2018.
- [10] M. Toby Sathya Pratika, I. Nyoman Piarsa, and A. A. Kt Agung Cahyawan Wiranatha, "Rancang Bangun Wireless Relay dengan Monitoring Daya Listrik Berbasis Internet of Things," 2021.
- [11] A. S. Pradana, A. Feroqi, E. Mulyana, and F. A. Rasyid, "Design Of Voltage And Flow Monitoring System For PJU-TS Using The Internet Of Things (IoT)," Bandung, Indonesia: 2021 7th International Conference on Wireless and Telematics (ICWT), 2021, pp. 1–5.
- [12] A. Rizal Tama and S. Winardi, "Monitoring Arus Listrik Dan Kontrol Circuit Breaker untuk Arus Lebih Berbasis Internet of Things (IOT)," *Jurnal Teknologi dan Ilmu Komputer Prima (JUTIKOMP)*, vol. 5, no. 2, pp. 87–93, 2022.
- [13] H. Andrianto and G. Intan Saputra, "Smart Home System Berbasis IoT dan SMS Smart Home System Based on IoT and SMS," *TELKA*, vol. 6, no. 1, pp. 40–48, 2020.
- [14] V. K. Akram and M. Challenger, "A Smart Home Agriculture System Based on Internet of Things," Budva, Montenegro: 2021 10th Mediterranean Conference on Embedded Computing (MECO), 2021, pp. 1–4.
- [15] H. Tran-Dang, N. Krommenacker, P. Charpentier, and D. S. Kim, "Toward the internet of things for physical internet: Perspectives and challenges," *IEEE Internet of Things Journal*, vol. 7, no. 6, 2020.
- [16] A. Baksi, M. Bhattacharjee, S. Ghosh, S. K. Bishnu, and A. Chakraborty, "Internet of Things (IOT) Based Ambulance Tracking System Using GPS and GSM Modules," in *2020 4th International Conference on Electronics, Materials Engineering and Nano-Technology, IEMENTech 2020*, 2020.



Franky Manoppo was born in Manado on November 7th. He has a Bachelor of Engineering (ST) degree from Sam Ratulangi University, Manado, Indonesia in 2003, and a Master Computer (M.Kom) degree from AMIKOM University, Yogyakarta, Indonesia in 2017. His major field of study is information technology.

Currently, he works as a permanent lecturer at Parna Raya University. Franky Manoppo, ST., M.Kom., is a member of the Indonesian Computer Society (IAII).