

RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALI SAKELAR JARAK JAUH MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER WEMOS D1 MINI

RIDWAN BAGAS NUGROHO¹, NIKEN SYAFITRI²

^{1,2}Teknik Elektro Institut Teknologi Nasional Bandung

Email¹: ridwanbn27@gmail.com

Received DD MM YYYY | Revised DD MM YYYY | Accepted DD MM YYYY

ABSTRAK

Kemajuan teknologi saat ini berkembang sangat pesat sehingga membuat semua orang untuk selalu menggunakan teknologi dalam menjalankan aktivitas, terutama para pemuda dan remaja. Khususnya teknologi yang berhubungan dengan pengontrolan karena mereka selalu mencari pengontrolan yang dapat mempermudah segala aktivitas. Kondisi pengendalian lampu saat ini masih menggunakan prinsip pengendalian lampu jarak dekat, sehingga mengharuskan pengguna mematikan sakelar secara langsung. Belum lagi di saat pengguna meninggalkan rumah kadang pengguna sering lupa dalam mematikan lampu, hal tersebut menjadi salah satu kendala bagi para pengguna listrik dimana pengguna tidak dapat mengendalikan peralatan listrik dari jarak jauh. Dengan menggunakan sistem pengendali sakelar jarak jauh ini bertujuan untuk membuatnya lebih mudah untuk mengontrol lampu. Sistem ini dibuat dengan menggunakan teknologi Wi-Fi yang akan diproses dengan aplikasi Blynk yang memungkinkan pengguna untuk mengontrol lampu rumah atau kamar indekos menggunakan smartphone. Wemos D1 mini sebagai mikrokontroler, dengan mengontrol menggunakan aplikasi Blynk, alat ini dapat dioperasikan dengan mudah.

Kata Kunci: Pengendali Sakelar, Wemos D1 Mini, Lampu, Smartphone, Blynk, Sistem Kontrol Jarak Jauh, Wi-Fi.

ABSTRACT

Advances in technology are currently developing very rapidly so that it makes everyone always use technology in carrying out activities, especially youth and teenagers. Especially technology related to control because they are always looking for control that can simplify all activities. The current condition of lamp control still uses the principle of close-range lamp control, thus requiring the user to turn off the switch directly. Not to mention that when users leave the house, sometimes users often forget to turn off the lights, this becomes one of the obstacles for electricity users where users cannot control electrical equipment remotely. Using this remote switch control system aims to make it easier to control the lights. This system is made using Wi-Fi technology which will be processed with the Blynk application which allows users to control the lights of their house or boarding room using a smartphone. Wemos D1 mini as a microcontroller, by controlling it using the Blynk application, this tool can be operated easily.

Keywords: Switch Controller, Wemos D1 Mini, Lamp, Smartphone, Blynk, Remote Control System, Wi-Fi.

1. PENDAHULUAN

Dilihat dari kehidupan sekarang ini hampir di setiap rumah sudah memakai jaringan Wi-Fi, jaringan Wi-Fi ini tidak hanya bisa digunakan sebagai sinyal internet saja tetapi juga bisa digunakan sebagai pengendali peralatan listrik jarak jauh dengan menggunakan *smartphone*. Jadi dengan bantuan jaringan Wi-Fi ini maka peralatan listrik pada rumah bisa dikontrol dari jarak jauh jika sedang berada diluar rumah. **(Abidin, 2015).**

Dilihat dari permasalahannya, pengendalian lampu pada rumah masih dilakukan secara manual yaitu dengan menekan sakelar *on/off*. Cara seperti ini sudah tidak efisien lagi karena pengguna harus berjalan mendekati sakelar untuk menghidupkan dan mematikannya. Belum lagi di saat pengguna meninggalkan rumah kadang pengguna sering lupa dalam mematikan lampu, hal tersebut menjadi salah satu kendala bagi para pengguna listrik dimana pengguna tidak dapat mengendalikan peralatan listrik dari jarak jauh dan yang bisa pengguna lakukan hanyalah kembali ke rumah untuk mematikan peralatan listrik tersebut. **(Yuhardiansyah, 2016).**

Adapun sebelumnya juga pernah diciptakan sebuah alat pengontrolan lampu dengan menggunakan data sinyal gerak oleh Abdul Halim Mukti Nasution, Sri Indriani, Nida Fadhilah, Chandra Arifin, dan Saut Parsaoran Tamba (2019), dari Universitas Prima Indonesia Fakultas Teknologi dan Ilmu Komputer dengan judul jurnal "PENGONTROLAN LAMPU JARAK JAUH DENGAN NODEMCU MENGGUNAKAN BLYNK". Sistem yang dibuat pada penelitian itu yaitu menggunakan relay yang langsung terhubung terhadap empat lampu dan terdapat sensor PIR untuk mendeteksi keberadaan manusia, lampu akan menyala jika ada objek yang bergerak dan akan mati jika sensor tidak mendeteksi pergerakan objek selama 5,37 detik. **(Abdul, 2019).**

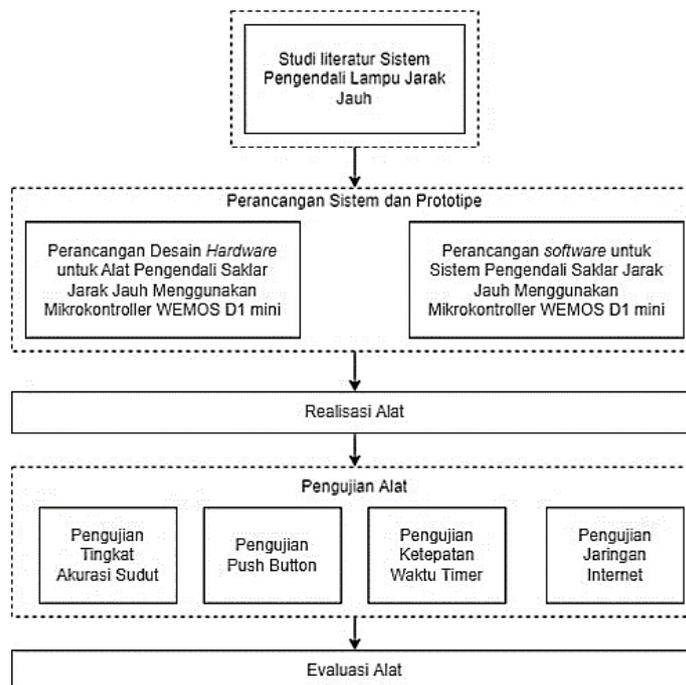
Berdasarkan hal tersebut, dibutuhkan penerapan teknologi informasi berupa sistem pengontrolan dengan Android agar cakupan jarak semakin luas dan mudah karena terhubung oleh internet, maka penulis membuat sistem aplikasi "Rancang Bangun Sistem Pengendali Sakelar Jarak Jauh Menggunakan Mikrokontroler Wemos D1 Mini".

Tujuan penelitian ini adalah membuat rancang bangun menggunakan motor servo dan mikrokontroler Wemos D1 mini untuk pengendali sakelar berbasis Wi-Fi serta mengetahui penggunaan aplikasi Blynk sebagai pengendalinya agar alat dapat diimplementasikan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam proses penyusunan karya ilmiah yang berjudul "Rancang Bangun Sistem Pengendali Sakelar Jarak Jauh Menggunakan Mikrokontroler Wemos D1 Mini", Dalam perancangan ini terdapat metode pelaksanaan yang ditunjukkan melalui Gambar 1.

RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALISAKELAR JARAK JAUH MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER WEMOS D1 MINI



Gambar 1. Metode Penelitian

2.1. Perancangan Sistem dan Alat

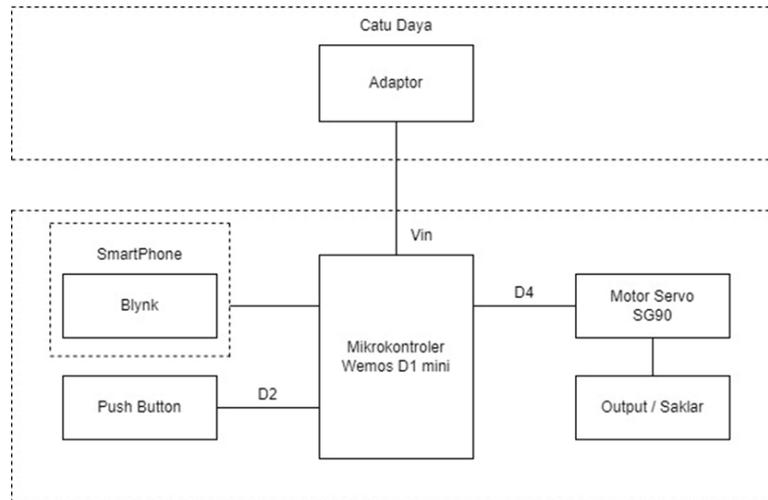
Perancangan sistem terbagi menjadi dua bagian, yaitu perancangan *hardware* dan perancangan *software*. Sehingga, sebelum melakukan perancangan, agar lebih terarah maka harus ditentukan terlebih dahulu spesifikasi sistem yang ingin dicapai pada penelitian ini. Adapun spesifikasi sistem yang tercantum pada Tabel 1. berikut.

Tabel 1. Spesifikasi Sistem

No	Spesifikasi	Keterangan
1	Mikrokontroler	Wemos D1 mini
2	Catu Daya	Adaptor 5V / 2A
3	Penggerak	Motor Servo SG90
4	Objek Pengukuran	Sakelar Broco 6621U
5	Indikator	Arah Putaran Motor
6	Pengontrol	<i>Push button</i> dan Blynk
7	Router	Huawei HG8245H5

2.1.1. Perancangan *Hardware*

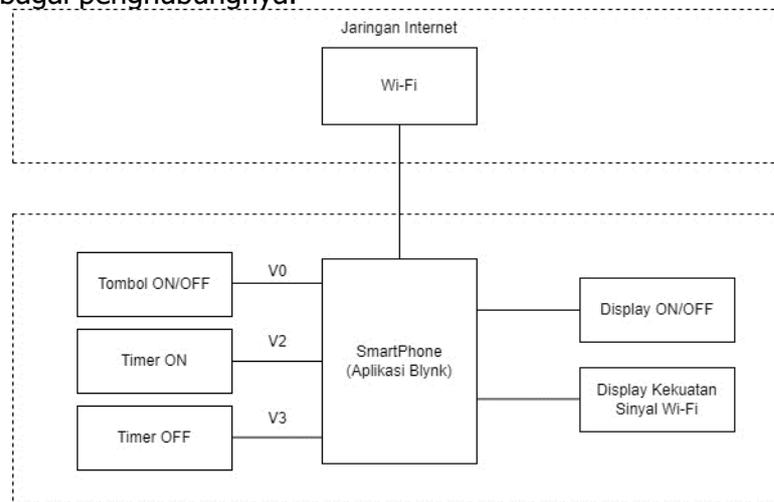
Pada Gambar 2. digambarkan diagram blok perangkat keras / *hardware* sistem pengendali sakelar jarak jauh menggunakan mikrokontroler Wemos D1 mini. Mikrokontroler Wemos D1 mini berfungsi sebagai CPU (*Central Processing Unit*) atau menjadi tempat terjadinya semua proses menerima dan menjalankan perintah (**Supegina, 2017**), papan PCB berfungsi sebagai tempat merangkai dan menghubungkan kaki komponen satu sama lain, *router* berfungsi untuk memberikan sinyal Wi-Fi kepada mikrokontroler sehingga sistem dapat dikendalikan secara nirkabel, *push button* berfungsi sebagai tombol fisik untuk memberi perintah kepada mikrokontroler yang kemudian dilanjutkan ke motor servo, motor servo berguna sebagai penggerak mekanik (**Salim, 2020**) yaitu untuk mematikan dan menyalakan sakelar, sakelar berfungsi untuk memutuskan dan menyambungkan aliran listrik yang terhubung ke lampu, dan fungsi adaptor ialah sebagai catu daya agar semua komponen bekerja. Pada alat ini penulis menggunakan adaptor *smartphone* 5V DC / 2A.



Gambar 2. Diagram Blok *Hardware Alat*

Untuk membuat sistem bekerja, alat harus dalam kondisi tersambung dengan catu daya kemudian mikrokontroler akan menyala dan terhubung ke jaringan internet, ketika *push button* ditekan maka motor servo akan mengubah posisi sakelar (menghidupkan atau mematikan).

Pada Gambar 3. digambarkan diagram blok *smartphone* dan aplikasi Blynk, terdapat tiga pengaturan yang dapat digunakan yaitu tombol *on/off timer on*, dan *timer off*. Jika *smartphone* sudah terhubung dengan internet maka ketiga pengaturan tersebut dapat digunakan. Cara kerja tombol *on/off* pada aplikasi Blynk sama dengan *push button* namun ada *display* nyala dan matinya sakelar, sementara *timer on* dan *timer off* adalah untuk menyalakan dan mematikan sakelar sesuai waktu yang sudah di atur di aplikasi Blynk, dan waktunya dapat disesuaikan sesuai kebutuhan. Ketiga fungsi tersebut berfungsi secara *wireless* menggunakan jaringan internet sebagai penghubungnya.



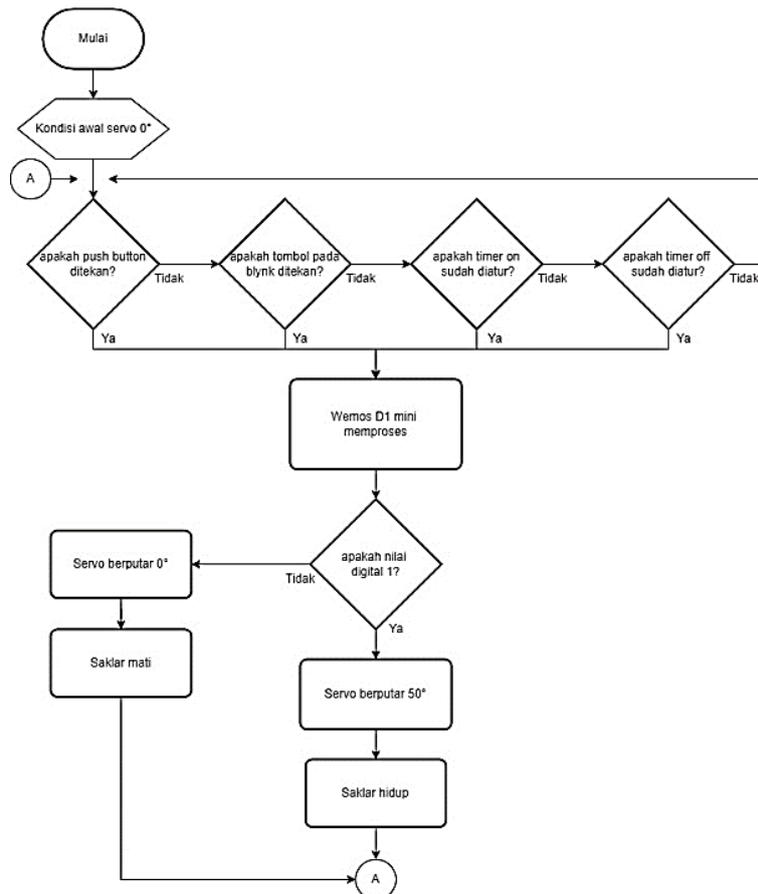
Gambar 3. Diagram Blok *Smartphone Dan Aplikasi Blynk*

2.1.2. Perancangan *Software*

Berdasarkan Gambar 4. digambarkan diagram alir (*flowchart*) dari sistem pengendali sakelar jarak jauh. Sistem diawali dengan mengaktifkan rangkaian dengan menghubungkannya ke catu daya. Ketika alat sudah aktif maka mikrokontroler Wemos D1 mini akan menangkap sinyal internet (Wi-Fi) yang dipancarkan oleh *router*, lalu servo akan bergerak pada kondisi awal yaitu 0° (sakelar mati). Kemudian tombol ditekan untuk menyalakan sakelar, Wemos memerintahkan kepada motor servo untuk berputar 50° . Jika tombol ditekan kembali maka

*RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALISAKELAR JARAK JAUH MENGGUNAKAN
MIKROKONTROLER WEMOS D1 MINI*

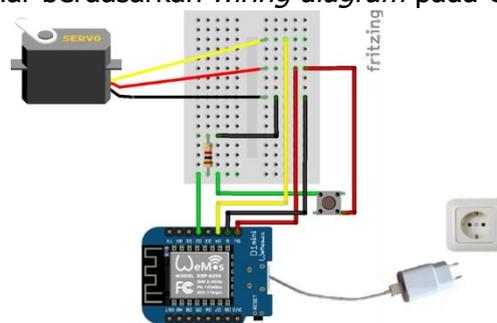
servo akan berputar 0°, dan akan terus berulang jika ditekan. Perlu diketahui bahwa kondisi awal hanya berlaku ketika alat baru saja terhubung dengan catu daya. Kemudian selain tombol yang ada pada *push button* dan aplikasi Blynk, ada juga *timer* untuk menghidupkan sakelar dan *timer* untuk mematikan sakelar. Cara kerja antara kedua *timer* tersebut serupa namun fungsinya berbeda, pertama-tama tentukan waktu *timer on/off* di aplikasi Blynk. Bila waktunya sudah menunjukkan waktu yang sama antara waktu yang diatur dan *real time*, Wemos akan memberikan perintah kepada servo untuk berputar 50° untuk *timer on* dan berputar 0° untuk *timer off*. Blynk adalah *dashboard* digital yang dapat mengontrol apapun dari jarak jauh dengan catatan terhubung dengan internet dan koneksi yang stabil (Nasution, 2019).



Gambar 4. Flowchart Sakelar Jarak Jauh

2.2. Realisasi Alat

Langkah pertama yang mesti dilakukan dalam pembuatan alat adalah dengan membuat rangkaian pengendali sakelar berdasarkan *wiring diagram* pada Gambar 5.



Gambar 5. *Wiring Diagram* Alat

2.3. Pengujian Alat

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui fungsi, spesifikasi dan kualitas dari alat yang sudah dibuat. Terdapat empat tahap pengujian yang dilakukan.

2.3.1. Pengambilan Data Sudut antara Servo dengan Sakelar

Tahap pertama dalam pengujian ini dilakukan tiga kali percobaan pengambilan data dengan delapan sudut pengujian. Data yang diambil digunakan untuk mengetahui berapa sudut yang paling sesuai untuk digunakan pada perancangan alat pengendali sakelar. Adapun prosedur pengambilan data antara lain sebagai berikut:

1. Buka *software* Arduino IDE pada *laptop*/komputer.
2. Sambungkan alat dengan *laptop*/komputer agar bisa terbaca oleh *software* Arduino IDE.
3. Atur sudut putaran servo pada program, lalu *upload coding* tersebut terhadap alat yang sudah dibuat.
4. Pastikan koneksi Wi-Fi terhubung dengan alat dan memiliki koneksi yang baik, cara mengeceknya yaitu dengan menekan tombol *reset* pada Wemos dan melihat informasi koneksinya di serial monitor.
5. Posisikan servo di samping sakelar.
6. Jalankan alat dengan cara menekan tombol pada *smartphone*. Karena wemos dapat *running* tanpa mikrokontroler Arduino dan bisa diprogram melalui *Over the Air* atau transfer program via *wireless*. (Abrianto, 2021).
7. Perhatikan putaran servo, apakah servo dapat menggerakkan sakelar.
8. Catat hasil pengambilan data.
9. Ulangi prosedur 3 sampai 8 dari sudut 10° sampai 80°.

2.3.2. Pengujian Respon Alat terhadap *Push button*

Tahap selanjutnya dalam pengujian ini adalah untuk menguji keoptimalan *push button* terhadap sistem menggunakan data sudut yang paling optimal setelah melakukan pengujian pertama. Pengujian dilakukan untuk mengetahui respon alat terhadap *push button*.

Pengujian dilakukan dengan menekan tombol pada *push button* menggunakan konsep aturan histeresis dengan rentang waktu 3 detik-2 detik-1 detik, apakah alat berjalan seperti semestinya. Lalu dibalik dari 1detik-2detik-3detik dengan menggunakan konsep aturan yang sama. Kedua pengujian diatas dilakukan masing-masing sebanyak sepuluh kali percobaan.

2.3.3. Pengujian Respon Alat terhadap *Timer*

Tahap ketiga dalam pengujian alat yaitu untuk menguji apakah *timer* pada sistem berjalan tepat waktu. Pengujian dilakukan dengan cara membuka jam *real time* pada laman time.is di *browser* agar waktu lebih akurat. Lalu dalam kondisi alat pengatur sakelar sudah terhubung

internet, buka aplikasi Blynk pada *smartphone* dan atur *timer* sesuai keinginan. Contoh saat kondisi sakelar mati penulis mengatur *timer on* pada jam 12:00:00 saat waktu di *time.is* menunjukkan jam yang sama, perhatikan motor servo apakah motor servo menyalakan sakelar tepat pada waktu yang sudah ditentukan di aplikasi Blynk.

2.3.4. Pengujian Jaringan Internet

Tahap terakhir pada pengujian alat bertujuan untuk mengetahui kekuatan sinyal internet yang ditangkap oleh modul Wi-Fi pada mikrokontroler Wemos D1 mini. Pertama-tama yang harus dilakukan yaitu memasukan *coding* pada aplikasi Arduino IDE kemudian *upload* terhadap alat yang sudah dibuat, setelah berhasil lalu tambahkan *widget box value display* pada aplikasi Blynk di *smartphone* dan atur PIN *input*-nya sesuai program yang sudah dibuat. Maka kemudian tampilan pada aplikasi Blynk akan menampilkan kekuatan sinyal dari internet yang ditangkap oleh alat. Pengujian pertama dilakukan dengan Wemos D1 mini dan *Smartphone* memakai jaringan internet yang sama menggunakan *hotspot* internet dari *smartphone* dikarenakan tidak memungkinkan jika menggunakan internet dari *router* Wi-Fi. Pemancar internet / *smartphone* akan bergerak menjauh dari alat yang sudah dibuat dengan jarak masing-masing 10 cm berlaku kelipatan sampai dengan jarak 5 meter setiap 10 cm, catat kekuatan sinyal yang terpampang di aplikasi Blynk, setelah data percobaan diambil, selanjutnya adalah pengolahan data untuk mengetahui kekuatan sinyal yang diterima oleh alat menggunakan satuan RSSI (*Received Signal Strength Indicator*) sebagai indeks yang menunjukkan kekuatan sinyal yang diterima oleh alat. RSSI merupakan teknologi yang digunakan untuk mengukur indikator kekuatan sinyal yang diterima oleh sebuah perangkat *wireless*. (Nila, 2021).

Pengujian kedua Wemos D1 mini dan *smartphone* memakai jaringan internet yang berbeda, Wemos menggunakan internet dari *router* sementara *smartphone* menggunakan internet dari data seluler. Pengujian dilakukan dengan menghubungkan terlebih dahulu alat ke jaringan internet dari *router* kemudian buka aplikasi Blynk di *smartphone* dan lihat apakah aplikasi sudah terhubung dengan alat, jika sudah tekan tombol dan lihat respon alat. Pengujian ini dilakukan sampai dengan jarak 10 km.

3. HASIL PENGUJIAN

3.1. Pengujian Sudut antara Servo dengan Sakelar

Pengujian sudut antara servo dengan sakelar dilakukan untuk mengetahui sudut berapa yang paling sesuai untuk perancangan alat pengontrol sakelar jarak jauh ini. Dari hasil pengujian dilakukan tiga kali percobaan dengan sudut yang berbeda-beda. Pengujian dilakukan dengan mengatur sudut servo pada *coding* di aplikasi Arduino IDE.

Tabel 2. Data Pengujian Motor Servo Terhadap Sakelar

PENGUJIAN SUDUT			
Sudut	Percobaan 1	Percobaan 1	Percobaan 1
10°	tidak berhasil	tidak berhasil	tidak berhasil
20°	tidak berhasil	tidak berhasil	tidak berhasil
30°	tidak berhasil	tidak berhasil	tidak berhasil
40°	hampir berhasil	hampir berhasil	hampir berhasil
50°	berhasil	berhasil	berhasil
60°	berhasil namun servo menahan beban	berhasil namun servo menahan beban	berhasil namun servo menahan beban

70°	berhasil namun servo menahan beban	berhasil namun servo menahan beban	berhasil namun servo menahan beban
80°	berhasil namun servo menahan beban	berhasil namun servo menahan beban	berhasil namun servo menahan beban

Dapat dikatakan hasil dari pengolahan data tersebut bahwa pada sudut 10° dan 20° servo tidak berhasil menggerakkan sakelar bahkan sama sekali tidak menyentuh sakelar nya, pada sudut servo berada pada sudut 30° dan 40° servo dapat menyentuh sakelar dan dapat menggerakannya namun posisi sakelar hanya bergerak sedikit dan tidak dapat menyalakan sakelar nya. Pada sudut 50° servo dapat menggerakkan sakelar dan menyalakan lampu dengan posisi sakelar yang bergerak secara sempurna. Dan pada sudut 60°, 70° dan 80° servo berhasil menggerakkan sakelar secara sempurna dan menyalakan lampu namun servo berputar terlalu banyak sehingga servo menahan beban. Jadi dari hasil dari pengujian sudut servo didapatkan hasil bahwa sudut yang paling optimal untuk perancangan alat ini yaitu 50° sudut servo.

3.2. Pengujian Respon Alat terhadap *Push Button*

Ketika melakukan penekanan *push button* dari satu sampai tiga detik sistem merespon dengan baik dan tidak ada *error*. Begitupun ketika penekanan *push button* dari tiga detik sampai satu detik sistem merespon dengan baik dan tidak ada *error* dari sistem yang telah dibuat.

Tabel 3. Data Pengujian Push Button

PENGUJIAN <i>PUSH BUTTON</i>						
Percobaan	Kenaikan 1s (1 detik)			Penurunan 1s (1 detik)		
	1s	2s	3s	3s	2s	1s
1	berhasil	berhasil	berhasil	berhasil	berhasil	berhasil
2	berhasil	berhasil	berhasil	berhasil	berhasil	berhasil
3	berhasil	berhasil	berhasil	berhasil	berhasil	berhasil
4	berhasil	berhasil	berhasil	berhasil	berhasil	berhasil
5	berhasil	berhasil	berhasil	berhasil	berhasil	berhasil
6	berhasil	berhasil	berhasil	berhasil	berhasil	berhasil
7	berhasil	berhasil	berhasil	berhasil	berhasil	berhasil
8	berhasil	berhasil	berhasil	berhasil	berhasil	berhasil
9	berhasil	berhasil	berhasil	berhasil	berhasil	berhasil
10	berhasil	berhasil	berhasil	berhasil	berhasil	berhasil

3.3. Pengujian Respon Alat terhadap *Timer*

Pengujian ini dilakukan dengan rentang waktu yang berbeda-beda antara *timer on* dan *timer off*.

Tabel 4. Data Pengujian Timer

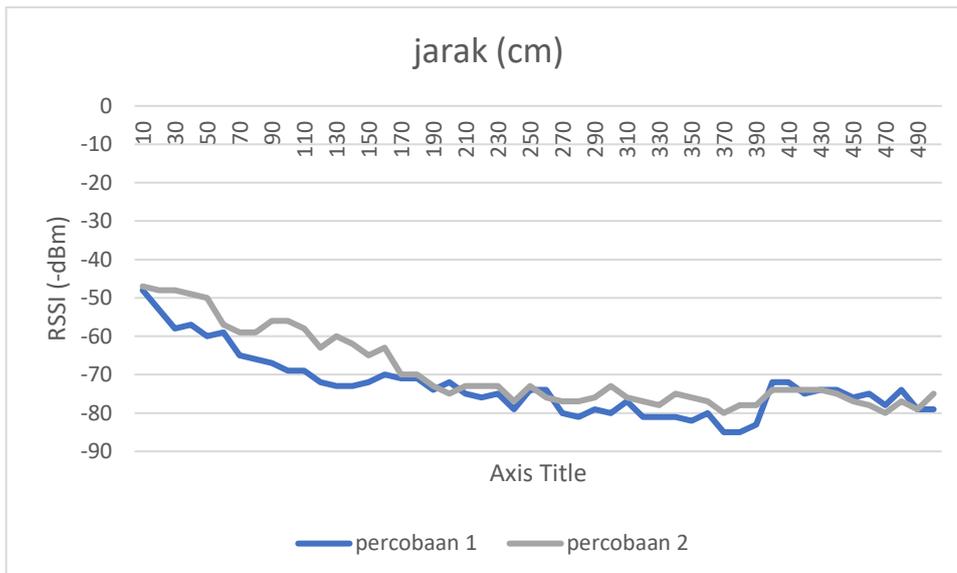
PENGUJIAN <i>TIMER</i>				
Percobaan	waktu ON	sakelar	waktu OFF	sakelar
1	14:33:30	nyala	14:33:40	mati
2	14:34:20	nyala	14:34:30	mati
3	14:36:00	nyala	14:36:20	mati
4	14:37:50	nyala	14:38:50	mati
5	14:41:30	nyala	14:41:31	mati
6	14:43:00	nyala	14:43:01	mati
7	14:45:00	nyala	14:45:05	mati
8	14:46:00	nyala	14:47:00	mati
9	14:47:30	nyala	14:49:50	mati
10	14:50:00	nyala	15:00:00	mati

Pada percobaan pertama dilakukan pengujian dengan kondisi awal lampu mati pada saat *timer* menunjukkan pukul 14:33:30 tepat, servo berputar dan menyalakan lampu, bisa dibayangkan tidak ada *delay* pada percobaan ini, servo langsung berputar dan menyalakan lampu saat detiknya menunjukkan angka 30 seperti yang diatur pada aplikasi Blynk. Begitu pun dengan *timer off* pada saat waktu menunjukkan pukul 14:33:40 servo berputar dan mematikan lampu tepat ketika detiknya menunjukkan angka 40. Selain itu pada percobaan lainnya juga dilakukan pengujian *timer* dengan cara yang sama namun rentang waktu yang berbeda-beda, mulai dari rentang 1 detik antara nyala dan mati sampai 4 jam. Didapatkan hasil bahwa walaupun rentang waktu sangat singkat yaitu 1 detik saja, namun alat bekerja dengan baik dan tetap merespon perintah dari aplikasi Blynk dan tepat pada waktunya. Juga saat *timer* diatur dengan rentang waktu 4 jam alat merespon dengan baik dan mati tepat waktu.

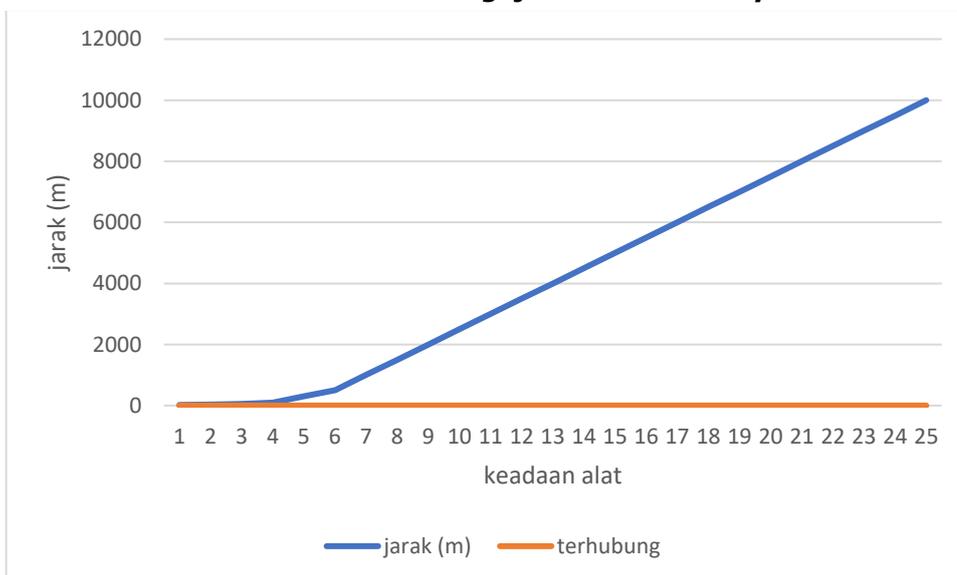
3.4. Pengujian Jaringan Internet

Pengujian pertama jaringan internet pada percobaan pertama dilakukan pada ruangan tertutup dengan panjang 4m x 3m dan pengujian ini hanya dilakukan sampai jarak 390 cm. Untuk pengujian dari 400 cm sampai 500 cm dilakukan di luar ruangan dengan membuka pintu ruangan dikarenakan keterbatasan lahan sehingga terdapat perbedaan dari hasil pengujiannya. Lalu pada percobaan kedua dilakukan pengujian pada ruangan yang lebih luas, kedua percobaan tersebut dilakukan tanpa adanya sekat seperti tembok.

Didapati bahwa kekuatan sinyal yang ditangkap oleh alat cukup stabil baik pada percobaan 2. Namun pada percobaan 1 terdapat perubahan nilai yang cukup signifikan mulai dari jarak 400 cm sampai 500 cm, sinyal yang ditangkap lebih bagus. Namun pada kedua percobaan tersebut alat selalu terhubung dan masih dapat dikendalikan oleh aplikasi Blynk.



Gambar 6. Grafik Pengujian Kekuatan Sinyal



Gambar 7. Grafik Pengujian Jangkauan Internet

Pada pengujian kedua jaringan internet yang diuji dari jarak 20 meter hingga jarak 10km didapati bahwa alat dapat dikendalikan meskipun dari jarak yang jauh sekalipun asalkan alat yang dirancang dan pengendalinya terhubung dengan internet.

4. ANALISIS

Berdasarkan penelitian pada Rancang Bangun Sistem Pengendali Sakelar Jarak Jauh Menggunakan Mikrokontroler Wemos D1 Mini terdapat beberapa hal yang dapat dianalisis, yaitu:

1. Pada pengujian kekuatan sinyal pengujian pertama, jarak dan posisi dari *handphone* sangat berpengaruh terhadap kekuatan sinyal yang diterima oleh alat. Sinyal akan lebih bagus pada ruangan terbuka. Hal ini dikuatkan oleh penelitian yang dilakukan oleh **(Zulkarnaen, Taufik & Saleh, 2018), (Masrura & Rahmadya, 2018)**.
2. Berdasarkan pengujian jaringan internet dengan menggunakan internet yang berbeda antara alat yang dirancang dan pengendali sakelar, didapati bahwa alat masih dapat

dikendalikan pada jarak 10 km, alat dapat dikendalikan dari jarak yang jauh dan menggunakan jaringan internet yang berbeda. Hasil yang sama juga terdapat pada penelitian **(Berlianti & Fibriyanti, 2020)**.

3. Pada sudut diatas 60° alat dapat berfungsi namun pada servo terdengar bunyi yang diperkirakan servo tidak sanggup untuk berputar sebanyak sudut tersebut, dan jika dipaksakan terus menerus akan ada potensi kerusakan pada *gear*. **(Hakim, Putri & Sitorus 2020)**.
4. Pada pengujian *timer* tidak terdapat *delay* dikarenakan internet yang diterima oleh alat baik. Karena respon alat sangat dipengaruhi oleh internet.
5. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh **(Tamba, Nasution, Indriani, Fadhilah & Arifin, 2019)** alat yang dibuat menggunakan *relay* perlu menghubungkannya terhadap lampu, sementara jika menggunakan servo hanya perlu menempelkannya terhadap sakelar.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian pada Rancang Bangun Sistem Pengendali Sakelar Jarak Jauh Menggunakan Mikrokontroler Wemos D1 Mini didapat kesimpulan bahwa:

1. Wemos dapat terkoneksi dengan baik ke jaringan *access point* yang dituju oleh karena itu maka Wemos dapat terhubung ke internet untuk bertukar informasi ke sisi *smartphone*.
2. Motor servo yang digunakan pada perancangan alat ini adalah Servo SG90 dan sudut putar yang paling optimal untuk perancangan ini adalah 50° sehingga servo dapat menghidupkan dan mematikan sakelar secara efisien.
3. Pada pengujian *timer* tidak terdapat *delay* pada saat melakukan pengujian tersebut, servo berputar tepat waktu.
4. Alat dapat terhubung dan dikendalikan oleh *smartphone* meskipun dari jarak yang jauh sekalipun asalkan alat yang dirancang dan pengendalinya terhubung dengan internet. Hal ini menunjukkan bahwa alat berfungsi dengan baik.
5. Alat ini dapat mempermudah dalam pengontrolan lampu dengan jarak yang jauh dari penggunaanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, H., Indriani, S., Fadhilah, N., Chandra, A., & Saut, P. (2019). Pengontrolan Lampu Jarak Jauh Dengan NodeMCU Menggunakan Blynk. *Jurnal TEKINKOM* Vol.2 No.1.
- Abidin, Z. (2015). Pemodelan Power Supply DC Dengan Multisim 12.0 Sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Teknika*, vol. 7, no. 1, pp. 635–638.
- Abrianto, H. H., Sari, K., & Irmayani, I. (2021). Sistem Monitoring Dan Pengendalian Data Suhu Ruang Navigasi Jarak Jauh Menggunakan WEMOS D1 Mini. *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi (JNKTI)*, 4(1), 38-49.
- Berlianti, R., & Fibriyanti, F. (2020). Perancangan Alat Pengontrolan Beban Listrik Satu Fasa Jarak Jauh Menggunakan Aplikasi Blynk Berbasis Arduino Mega. *SainETIn: Jurnal Sains, Energi, Teknologi, dan Industri*, 5(1), 17-26.
- El Masrura, I., & Rahmadya, B. (2018). Indoor Positioning System (IPS) Berdasarkan Kekuatan Received Signal Strength Indicator (RSSI). *JITCE (Journal of Information Technology and Computer Engineering)*, 2(01), 27-33.
- Hakim, Q., Oktaviana Putri, T. W., & TB Sitorus, M. (2020). *Rancang Bangun Kendali Jarak jauh Pada Gerbang Otomatis Berbasis Android dan Programmable Logic Controller* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi PIn).
- Insani, H., yudhayana, A., Sunardi. (2018). Membangun *Mobile Forensics Investigation Framework* Pada IOS. Seminar Nasional Informatika 2018 UPN Veteran Yogyakarta, ISSN: 1979-2328.
- Nila, P., (2021). Analisis RSSI (*Receive Signal Strength Indicator*) Terhadap Ketinggian Perangkat Wi-Fi Di Lingkungan *Indoor*. *Jurnal Ilmiah Dasi* Vol.15 No.04.
- Salim, A. I., Saragih, Y., & Hidayat, R. (2020). Implementasi Motor Servo SG 90 Sebagai Penggerak Mekanik Pada EI Helper (ELECTRONICS INTEGRATION HELMET WIPER). *Electro Luceat*, 6(2), 236-244.
- Setiaji, A. (2018). Sistem Pengontrolan Pintu Garasi Rumah dan Gerbang Rumah Melalui Smartphone Berbasis Wireless Menggunakan Mikrokontroler. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Elektro*, 1(1).
- Supegina, F., & Setiawan, E. J. (2017). Rancang bangun IoT temperature controller untuk enclosure BTS berbasis microcontroller wemos dan android. *Jurnal Teknologi Elektro*, 8(2), 141708.
- Tamba, S. P., Nasution, A. H. M., Indriani, S., Fadhilah, N., & Arifin, C. (2019). Pengontrolan lampu jarak jauh dengan nodemcu menggunakan blynk. *Jurnal Tekinkom (Teknik Informasi dan Komputer)*, 2(1), 93-98.
- Yuhardiansyah. (2016). Sistem Pemantauan Curah Hujan Berbasis Web Menggunakan Arduino Wifi Shield. *Universitas Pancasila*.
- Zulkarnaen, M. F., Taufik, M. H., & Saleh, M. (2018). Analisis Sinyal Wireless Berdasarkan Jarak Antar Access Point Menggunakan Metode Simulated Annealing Pada SMAN 1 Praya Tengah. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Elektronik*, 1(1), 33-37.