

Perancangan Sistem Kontrol *Blynk Smarthome* Dengan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Hibrida Berbasis *Programmable Logic Controller*

Juanita¹, Reni Listiana²

¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Otomasi Industri, Politeknik TEDC Bandung

²Dosen Program Studi Teknik Otomasi Industri, Politeknik TEDC Bandung

Email: juanitaanic@gmail.com, renilistiana@poltektedc.ac.id

ABSTRAK

Pada era digital ini, kebutuhan akan rumah pintar semakin meningkat dengan memanfaatkan teknologi, terutama dalam pengelolaan energi yang efisien dan ramah lingkungan. Penelitian ini membahas tentang perancangan sistem dengan kontrol *Blynk Smarthome* yang menggunakan ESP32 sebagai pengendali utama untuk mengoperasikan peralatan rumah tangga di rumah yang dilengkapi dengan pembangkit listrik tenaga surya hibrida. Sistem ini menggabungkan kontrol berbasis PLC (*Programmable Logic Controller*) untuk mengoptimalkan pengelolaan energi dari sumber listrik konvensional dan tenaga surya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem kontrol yang dapat memonitor dan mengendalikan penggunaan peralatan listrik secara *real-time*, meningkatkan efisiensi energi yang dimana memanfaatkan tenaga listrik hibrida, dan meminimalkan biaya operasional dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT).

Kata Kunci: *Blynk Smarthome*, ESP32, Pembangkit Listrik Tenaga Surya Hibrida, PLC CP1E-NA20DR-A.

ABSTRACT

In the digital era, the demand for smart homes is increasing, particularly in the efficient and eco-friendly management of energy. This study discusses the design of a Blynk Smarthome control system that utilizes the ESP32 as the main controller to operate household appliances in a home equipped with a hybrid solar power plant. The system integrates PLC (Programmable Logic Controller)-based control to optimize energy management from conventional electricity sources and solar power. The purpose of this study is to develop a control system that can monitor and manage the use of electrical appliances in real-time, enhance energy efficiency by utilizing hybrid electric power, and minimize operational costs through the use of Internet of Things (IoT) technology. Keywords: Blynk Smarthome, ESP32, PLC CP1E-NA20DR-A, Hybrid Solar Power Plant.

Keywords: Blynk Smarthome, ESP32, HybridSolar Power Plant, PLC CP1E-NA20DR-A.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi kebutuhan akan lancarnya pekerjaan dan aktivitas manusia sangat mengalami perubahan signifikan. Apa lagi dengan mengintegrasikan teknologi canggih untuk mengendalikan dan memonitor berbagai peralatan atau perangkat yang ada di rumah tangga melalui



jaringan internet. Banyak sarana yang dirancang secara otomatis untuk membantu berjalannya aktivitas atau kegiatan manusia dalam mengelola dan mengatur peralatan dalam rumah tangga. Kebutuhan peralatan teknologi ini tentunya memerlukan energi listrik untuk menjalankannya. Energi listrik sendiri pada rumah tangga untuk tahun ke tahun akan semakin besar. Melihat banyaknya alat teknologi baru dalam sebuah rumah tangga yang tentunya akan membuat penggunaan energi listrik semakin membengkak karena adanya alat teknologi otomatis maka diperlukan juga suatu perangkat monitoring sekaligus menjadi pengendali sebuah sistem yang akan di gunakan untuk mengatur penggunaan alat teknologi tersebut.

Sistem kontrol *blynk smarthome* yang bersifat IoT sudah banyak dikembangkan atau di rancang oleh peneliti lain sebelumnya. Pada penelitian ini membahas sebuah Perancangan sistem kontrol *blynk smarthome* yang bersifat IoT dan pemanfaatan *hybrid* PLTS dengan di kontrol oleh *programmable logic controller* yang dapat di atursistem pemakaiannya. Dengan *hybrid* plts dan pln yang akan di kontrol oleh *programmable logic controller* ini akan mengalami perpindahan sesuai dengan keadaan yang di tentukan. Kontrol ini dapat di lakukan secara manual atau otomatis yang dimana Ketika sistem pada *smarthome* di fungsikan maka akan menggunakan sumber energi listrik dari pln terlebih dahulu, kemudian kita dapat melakukan pemindahan secara manual ke penggunaan energi listrik plts, kemudian ketika energi listrik yang di gunakan pada plts habis maka akan melakukan perpindahan secara otomatis ke pln. Kemajuan teknologi *smarthome* atau disebut sebagai rumah pintar adalah suatu teknologi yang memungkinkan manusia untuk membuat teknologi pada peralatan dirumah berfungsi secara otomatis maupun dikendalikan oleh kita manusia dengan menggunakan sebuah aplikasi.

Perancangan sistem kontrol *blynk smarthome* memungkinkan kita manusia untuk bisa mengontrol beberapa peralatan rumah seperti lampu, kipas pagar, rumah dan lain sebagainya. Sistem dari *smarthome* ini merupakan sebuah teknologi yang juga di kembangkan untuk meminimalisir konsumsi energi listrik yang terpakai. *Smarthome* tentunya merupakan teknologi yang terhubung dengan IoT (*Internet of Things*) sebuah teknologi yang di hubungkan pada perangkatnya dan akan terhubung dengan internet. IoT sendiri merupakan pengertian dari dimana objek- objek fisik di dunia nyata terhubung ke internet dan dapat berkomunikasi satu sama lain atau dengan sistem lain melalui jaringan. Perancangan sistem ini bertujuan untuk mengintegrasikan teknologi kontrol pintar menggunakan aplikasi *blynk* dengan memanfaatkan sistem energi terbarukan yang di kontrol oleh PLC, untuk menciptakan sebuah solusi *smarthome* yang efisien dan ramah lingkungan. Beberapa peralatan teknologi yang akan di integrasikan pada perancangan sistem kontrol ini adalah, Bagaimana kerja ON dan ff pada lampu, mengontrol untuk membuka dan menutup pagar, serta menghidupkan kipas dengan kelajuan yang di inginkan. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk mengontrol perangkat rumah secara *real-time* melalui aplikasi *blynk*, sementara sumber energi *hybrid* PLTS memberikan kemandirian energi dan pengoperasian yang lebih efisien.

2. KAJIAN TEORI

2.1 *Smarthome*

Smarthome merupakan konsep perancangan untuk mengintegrasikan berbagai perangkat atau elektronik dan sistem yang dapat berkomunikasi satu sama lain melalui jaringan internet untuk menciptakan lingkungan rumah yang lebih nyaman, efisien, dan aman. *Smarthome* menggunakan teknologi modern untuk mengotomatiskan berbagai fungsi rumah seperti pencahayaan, keamanan, efisiensi energi, dan kemudahan pengelolaan bagi penghuninya. *Smarthome* ini menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT), yang dimana di sisi lain adalah konsep yang menggambarkan jaringan perangkat yang terhubung melalui internet untuk berkomunikasi dan bertukar data. IoT ini



memungkinkan berbagai perangkat rumah tangga dan sistem elektronik untuk saling terhubung dan bekerja secara otomatis dan cerdas. Sementara itu, IoT sendiri mengumpulkan, berbagi, memproses data secara otomatis tanpa intervensi manusia karena berfungsi dengan memanfaatkan infrastruktur internet yang ada untuk memberikan konektivitas yang mulus antara perangkat-perangkat beroperasi dalam jaringan.

2.2 Blynk

Blynk adalah platform *Internet of Things* (IoT) yang memungkinkan pengembangan aplikasi seluler untuk mengontrol dan memantau perangkat keras dari jarak jauh. *Blynk* menyediakan antarmuka pengguna yang mudah digunakan untuk menghubungkan mikrokontroler seperti Arduino dengan aplikasi seluler melalui internet.

2.3 ESP32

ESP32 merupakan mikrokontroler dengan konektivitas nirkabel (*Wi-Fi* dan *Bluetooth*). ESP32 dirancang untuk digunakan dalam aplikasi *Internet of Things* (IoT) karena memiliki fitur yang banyak dan konsumsi daya yang rendah juga memiliki komputasi yang tinggi. Memiliki prosesor yang dilengkapi dengan prosesor *dual-core* yang beroperasi pada kecepatan hingga 240 MHz namun beberapa varian hanya memiliki satu inti. Memori ESP32 memiliki RAM yang lebih besar dan konektivitas nirkabel yang dapat berkomunikasi dengan berbagai perangkat dan jaringan. ESP32 mendukung enkripsi perangkat keras, RSA, dan *hashing* SHA, yang menjadikannya ideal untuk aplikasi IoT yang membutuhkan keamanan. ESP32 adalah mikrokontroler fleksibel dan kuat yang dikembangkan oleh *Espressif Systems*, sering digunakan untuk proyek IoT, otomatisasi rumah, dan aplikasi nirkabel. Mendukung berbagai lingkungan pemrograman seperti *Arduino IDE*, *PlatformIO*, *ESP-IDF*, dan *MicroPython*, ESP32 cocok untuk mengontrol perangkat rumah pintar seperti lampu, kunci pintu, dan *thermostat*. Dilengkapi dengan modul *Wi-Fi* dan *Bluetooth* terintegrasi, ESP32 populer di kalangan pengembang karena kemampuannya yang luas dan harga terjangkau. Mikrokontroler ini menggunakan arsitektur mikroprosesor Xtensa LX6 *dual-core* (atau *single-core* pada varian tertentu).

2.4 Arduino Nano

Arduino Nano adalah satu varian mikrokontroler dari *Arduino* yang berukuran kecil dan kompak, dirancang untuk proyek elektronik dan pemrograman yang memerlukan ukuran *board* yang lebih kecil. *Arduino nano* dapat deprogram menggunakan *Arduino IDE* yang tersedia secara gratis dan dapat dijalankan di berbagai sistem operasi (*Windows*, *MacOS*, dan *Linux*). Pemrograman menggunakan Bahasa *C/C++* dengan Pustaka *Arduino*, yang menyederhanakan banyak tugas pemrograman tingkat rendah. Spesifikasi yang dimiliki mikrokontroler ini ATmega328 (versi awal) atau ATmega328P untuk versi nano yang lebih baru memiliki tegangan operasi 5V, walaupun beberapa pin dapat dioperasikan pada tegangan yang lebih rendah.

2.5 Programmable Logic Controller (PLC)

Programmable Logic Controller atau yang sering disebut PLC secara umum merupakan sebuah perangkat computer khusus yang digunakan untuk mengotomatisasi proses kontrol sebuah sistem atau alat dengan cara membaca input dari sensor dan perangkat tersebut.

PLC Omron CP1E NA20DR-A adalah jenis PLC yang dirancang untuk aplikasi mudah otomatisasi yang sederhana. PLC Omron CP1E NA20D adalah produk PLC dari OMRON tipe NA yang terdapat *built-in* analog. PLC ini beroperasi pada tegangan 100-240 VAC atau 24 VDC. Memori internal pada unit ini

terdiri dari RAM dan EEPROM. Kapasitas program berjumlah 8k Langkah dan kapasitas memori data 8K kata. Plc Omron CP1ENA20DR-A terdiri dari tiga channel input yaitu channel 0, saluran 0 terdiri dari 12 input individu. Saluran 90 dan saluran 91 masing-masing terdiri dari satu input analog dengan resolusi 6000. Kemudian untuk *output* CP1ENA20DRA memiliki dua saluran, saluran 100 termasuk *output* diskrit dan saluran 190 berisi satu *output* analog dengan resolusi 2000 (Kryсна Yudha Maulana,2022)

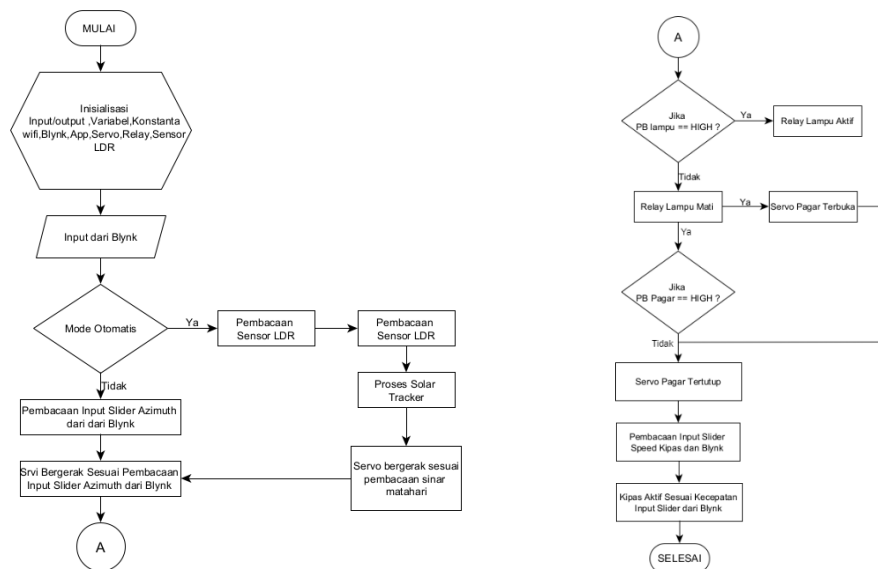
3. METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan perancangan

Tahap perancangan ini dapat di lakukan dengan mempelajari spesifikasi dan karakteristik setiap komponen, mempelajari karakteristik, dan membuat rangkaian dengan melihat fungsi-fungsi dari komponen yang telah di pelajari sehingga dapat membuat program dan sistem kontrol *blynk smarthomedengan hybrid* plts yang sesuai untuk mengontrol proses. Di awali dengan perancangan elektronika dan mekanik terlebih dahulu, setelah perancangan kemudian dilanjutkan ke langkah pembuatan rangkaian elektronika dan pembuatan mekaniknya. Setelah itu, akan dilakukan pengetesan/pengujian apakah rangkaian elektronika dan mekanik berjalan dengan baik, jika tidak maka rangkaian elektronika akan dilakukan identifikasi masalah dan *repairing*. Kemudian jika mekanik tidak bekerja dengan baik, maka akan dilakukan perbaikan mekanik. Maksud dari pengujian mekanik agar ketika dalam pembuatannya mekanik bekerja dengan presisi atau tidak dan agar tidak adanya kesalahan dalam fungsi mekanik tersebut. Kemudian apabila semua berjalan dengan baik, maka akan dilanjutkan dengan pemasangan rangkaian elektronika dengan mekanik. Selanjutnya proses dilanjutkan dengan pembuatan program Esp32 dan Arduino Nano. Lalu dilakukan lagi pengujian bersama dengan alat. Jika tidak ada masalah, maka bisa dilanjutkan ke tahap terakhir yaitu pengambilan data dari kinerja alat.

3.2 Perancangan sistem

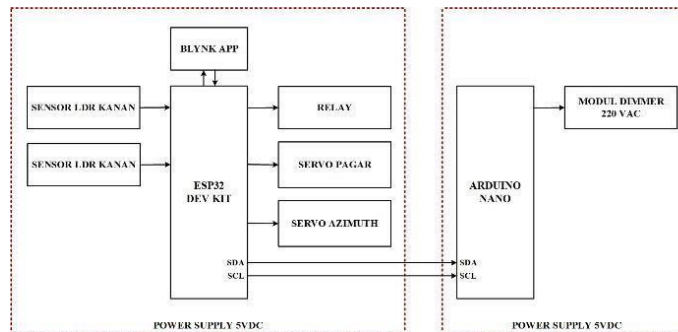
Pada bagian ini akan menjelaskan bagaimana fungsi dari masing-masing blok pada sistem secara umum dan menjelaskan cara kerja sistem melalui *flowchart* dari awal hingga akhir :



Gambar 1. *Flowchart* Perancangan dari awal hingga akhir

3.3 Blok Diagram Kontrol BLYNK Smarthome PLTS Hibrida

Blok diagram adalah diagram dari sebuah sistem yang dimana bagian utama atau fungsi yang diwakili oleh blok dihubungkan dengan garis yang menunjukkan hubungan dari blok dan antara blok. Blok diagram banyak digunakan seperti untuk rekayasa desain *hardware*, elektronik, *software* desain dan proses aliran diagram.

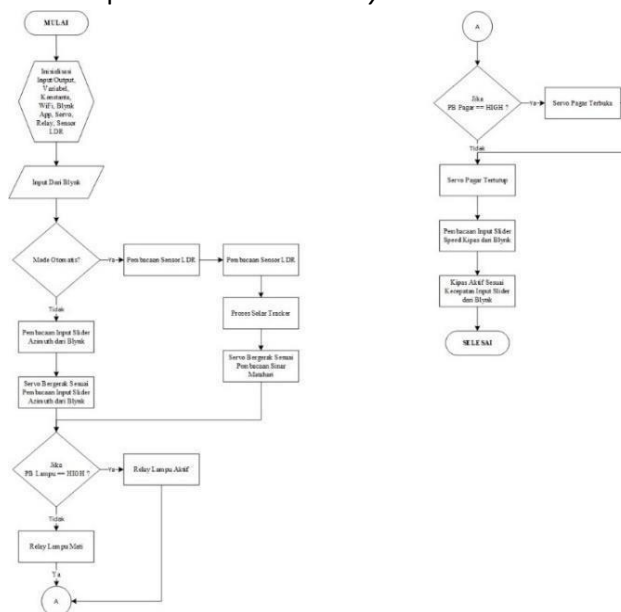


Gambar 2. Blok Diagram Kontrol Blynk smarthome PLTS Hibrida

Berdasarkan gambar di atas untuk diketahui bahwa diagram ini menggambarkan sistem kontrol *blynk smarthome* yang menggunakan ESP32 sebagai pengendali utama untuk mengintegrasikan *relay* untuk menghidupkan dan mati lampu dan *servo* untuk membuat pagar bergerak terbuka dan tertutup, serta *Arduino nano* untuk pengendalian tambahan pada dimmer yang akan menggerakkan dan mengatur kelajuan kipas. Aplikasi *Blynk* yang berjalan di *smartphone* dibuat agar pengguna mengontrol dan memantau perangkat pada *smarthome* yang terhubung dengan ESP32 Dev Kit yang berkomunikasi melalui jaringan internet.

3.4 Flowchart Kontrol Blynk Smarthome PLTS Hibrida

Berikut adalah *flowchart* pada sistem kontrol *blynk smarthome*

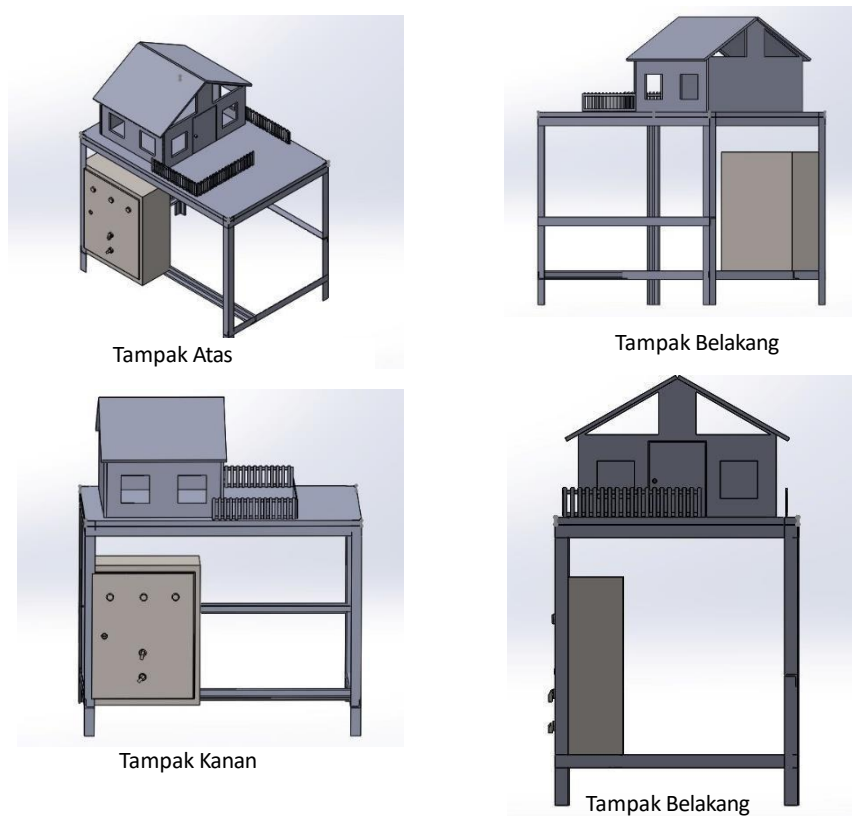


Gambar 3. Flowchart Blynk PLTS Hibrida

Berdasarkan *flowchart* di atas, dapat dilihat bahwa sistem yang pertama kali di jalankan yaitu Ketika sumber untuk smarthome telah terhubung. Sehingga membuat semua komponen hidup dan dapat melakukan perannya. Kemudian Aplikasi *Blynk* sudah harus terhubung ke jaringan untuk saling terkoneksi dengan ESP32 agar dapat mengontrol setiap perangkat elektronik yang akan dikendalikan. Setelah *blynk* terhubung dan dalam keadaan online, maka kita dapat melakukan pengendalian terhadap perangkat yang ingin kita hidupkan karena sudah ditampilkan oleh *blynk* dengan *widget* nya. Kita dapat menghidupkan lampu dengan meng klik *widget* lampu ON/OFF pada *smartphone* begitu juga dengan Pagar kita dapat membuka dengan meng klik BUKA pada *widget* yang tersedia di *smartphone*. Setelah itu juga terdapat *widget* untuk kipas yang dapat di atur kecepatannya sesuai dengan yang kita inginkan.

3.5 Perancangan alat

Perancangan alat yang baik adalah proses yang terstruktur untuk menciptakan suatu perangkat atau sistem yang memenuhi kebutuhan fungsional, teknis, dan pengguna agar menghasilkan alat yang efisien, dapat diandalkan, aman, dan sesuai dengan standar yang berlaku.



Gambar 4. Desain *Smarthome*

Adapun perancangan *software* pada perancangan sistem kontrol *blynk smarthome* dengan pembangkit listrik tenaga surya hibrida dapat dilihat pada gambar 5 berikut ini :



Gambar 5. Rangkaian *Software*

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan pengujian dan analisa ini adalah agar penulis dapat mengetahui fungsi dasar dari kontrol berjalan dengan benar dan semua perangkat rumah dapat dikendalikan melalui aplikasi *Blynk* secara akurat dan responsif. Serta mengetahui apakah *hybrid* dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya mengalami perpindahan sesuai dengan sistem kerjanya yang berbasis PLC.

Pengujian Lampu *Blynk Smarthome*, pengujian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana keberhasilan kontrol *Blynk* pada lampu yang ada di *smarthome* dengan pengendalian jarak jauh secara *real-time*.

Tabel 1. Pengujian Lampu *Blynk Smarthome*

No	Jarak (Meter/Kilo Meter)	Delay	Hasil (ON/OFF)
1	1 M	0 (detik)	ON
2	2 KM	0 (detik)	ON
3	10 KM	2 (detik)	ON
4	20 KM	3 (detik)	ON
5	30 KM	3 (detik)	ON

Pengujian ini dilakukan dengan cara mencoba untuk mengendalikan lampu dari jauh dengan meng “klik” *ON* dan *OFF* pada *widget* yang ada di *Blynk* dengan jarak lampu pada *smarthome* terpisah jauh dengan pengendali di Aplikasi *Blynk*. “ ” yang terdapat pada keterangan tabel menunjukkan berapa lama lampu akan mulai hidup saat kita meng “klik” *ON* pada aplikasi *Blynk* begitu juga sebaliknya saat kita klik *OFF* dengan jarak terpisah. Misalnya, lampu *smarthome* berada pada sebuah ruangan di lantai 2 sementara kita pengguna aplikasi *Blynk* meng “klik” *ON* berada di lantai 1 kemudian kita dapat melihat berapa lama delay saat *widget* sudah di klik dan lampu hidup.

Pengujian kipas *Blynk Smarthome*, pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keberhasilan penggunaan modul *dimmer* pada integrasi kontrol *Blynk* yang dapat mengendalikan kipas sesuai dengan kecepatan yang kita inginkan.



Tabel 2. Pengujian Kipas *Blynk Smarthome*

Pengujian	Level Kecepatan Kipas	Kriteria Keberhasilan
1	20	Tidak Laju
2	50	Kurang Laju
3	70	Kurang Laju
4	75	Laju
5	80	Sangat Laju
6	87	Sangat Laju
7	90	Sangat Laju
8	100	Sangat Laju

Pengujian pada tabel di atas adalah pengujian kecepatan kipas pada beberapa tingkatan dengan kriteria keberhasilan tertentu. Misalnya pada kolom Pengujian pada kecepatan menunjukkan urutan atau nomor pengujian dari 1 hingga 8. Kemudian kolom angka kecepatan kipas menunjukkan nilai kecepatan kipas pada setiap pengujian, karena modul *dimmer* termasuk dalam komponen untuk menghasilkan kecepatan yang dapat di atur pada sistem kipas ini, maka kecepatan dapat kita tentukan dan kelajuan kipas akan menyesuaikan. Kriteria keberhasilan ini adalah penilaian atau status dari hasil pengujian berdasarkan kecepatan kipas. Kriteria ini memberikan gambaran tentang apakah kipas bekerja dengan baik pada kecepatan tertentu.

Pengujian Pagar *Blynk Smarthome*, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana efektif penggunaan Sistem Kontrol *Blynk* dengan pengendalian yang dapat dilakukan secara *real-time*, dengan durasi kecepatan yang cukup baik.

Tabel 3. Pengujian Pagar *Blynk Smarthome*

Pengujian	Durasi Buka	Durasi Tutup
1	02,16	02,24
2	05,58	02,25
3	06,61	03,05

Pada tabel ini menampilkan hasil pengujian untuk durasi buka dan tutup dari pagar otomatis pada sistem *smarthome* menggunakan aplikasi *Blynk*. Terdapat tiga kali pengujian yang di lakukan untuk menentukan waktu sesungguhnya yang dimiliki pagar untuk terbuka dan tertutup, durasi buka menunjukkan berapa lama waktu yang dibutuhkan pagar untuk terbuka dalam satuan detik (ditampilkan dengan koma sebagai pemisah *decimal*) begitu juga dengan durasi tutup pada pagar dalam satuan detik. Secara umum, tabel ini memberikan data tentang berapa lama pagar otomatis pada sistem *smarthome* membuka dan menutup dalam beberapa kali pengujian, di mana durasi tutup relatif lebih konstan dibandingkan durasi buka.

Pengujian *Smarthome* Hibrida PLTS, pengujian ini bertujuan untuk mengetahui bahwa mengimplementasikan PLTS hibrida dengan PLN untuk Kontrol *Blynk Smarthome* bekerja secara optimal, aman, dan efisien. Pengujian efisiensi dilakukan untuk menilai seberapa besar sistem *Blynk Smarthome* dapat mengurangi ketergantungan pada listrik dari PLN dengan memanfaatkan energi yang dihasilkan oleh PLTS. Serta menunjukkan efisiensi bahwa mengadakan PLTS hibrida sangat membantu mengurangi pembengkakan penggunaan energi listrik konvensional.



Tabel 4 . Pengujian *Smarthome* Hibrida PLTS

No	Deskripsi Pengujian	Keterangan Keberhasilan	Keterangan Pengujian	Catatan
1	Konektivitas PLTS ke <i>Inverter</i> Dengan di berikan sinyal dari PLC ke <i>relay</i> untuk perpindahan secara manual	Inverter berhasil Mendeteksi dan mengonversi daya dari PLTS	Berhasil mendeteksi daya dari PLTS dan mengonversi menjadi AC. Daya output sesuai dengan spesifikasi.	PLTS ke inverter berjalan normal.
2	Pengujian Pengalihan Sumber Sumber Daya (PLTS ke PLN)	PLN tanpa Gangguan Ketika PLTS mengalami <i>Low</i>	dalam waktu 1,5 detik tanpa gangguan. Tidak ada kehilangan daya selama pengalihan.	Lancar.
3	Efisiensi di Penghematan Energi	Karena memanfaatkan hybrid PLTS dengan PLN.	berkurang Dibandingkan	Mengurangi konsumsi energi,
4		memanfaatkan hybrid PLTS dengan PLN.	Tanpa PLTS. Dan Terjadi penghematan Biaya listrik	karena sekarang tak sepenuhnya menggunakan sumber dari PLN.

Pengujian yang ada pada tabel di atas dilakukan dengan cara sinyal dari PLC yang diberikan ke *relay* secara manual untuk memindahkan sumber daya, bertujuan memastikan apakah *inverter* bisa mendeteksi daya dari pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) dan mengkonversinya ke daya AC. Kemudian pada pengujian pengalihan sumber daya (PLTS ke PLN) sistem beralih otomatis dari suplai PLTS ke suplai dari PLN Ketika PLTS mengalami *low* energi (energi habis). Fokusnya adalah memastikan transisi daya berlangsung lancar tanpa gangguan.

Dari hasil pengujian yang telah di lakukan, maka didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Rancang bangun Kontrol *Blynk Smarthome* dengan Pembangkit Listrik Hibrida Berbasis PLC telah bekerja dan terintegrasi sesuai dengan fungsi yang diinginkan, yaitu *Blynk* dapat mengontrol peralatan dirumah dari jarak yang jauh dan terhubung ke *wi-fi* dengan baik.
2. Pembangkit listrik tenaga surya yang menjadi sistem hibrida dengan PLN berhasil melakukan perpindahan dengan baik sesuai dengan fungsi dan tujuannya dengan kontrol PLC pada switchingnya.



3. Terdapat kemudahan kontrol bagi penggunaan aplikasi *Blynk* pada saat kita memanfaatkan perancangan ini karena dapat dengan mudah memantau dan mengontrol penggunaan energi.
4. Dengan integrasi dengan PLTS ini, sistem ini mendorong penggunaan energi yang lebih ramah lingkungan, dan sejalan dengan trend global keberlanjutan hidup.
5. Melalui perancangan ini, kita dapat mengetahui bahwa kehidupan masa sekarang sangat membutuhkan dukungan secara otomatis maupun manual.

Dengan adanya Sistem Kontrol *Blynk Smarthome* apa lagi dilengkapi dengan PLTS Hibrida yang memanfaatkan cahaya matahari untuk menjadi energi cadangan dan meminimalisir penggunaan sumber energi listrik dari listrik konvensional, maka perancangan ini sangat membantu keberlanjutan perkembangan untuk manajemen energi, serta memanfaatkan teknologi yang semakin canggih di era sekarang dengan lebih banyak mengintegrasikan perangkat atau peralatan di rumah yang dapat dikendalikan secara *real-time* dengan jarak yang cukup jauh.

5. KESIMPULAN

Setelah melakukan perancangan sistem serta pengujian dan Analisa tentang Perancangan Sistem *Blynk Smarthome*, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem ini berhasil menggabungkan teknologi *smart home* berbasis *Blynk* dengan pembangkit listrik hibrida yang menggabungkan sumber energi terbarukan dan jaringan listrik konvensional (PLN). Sehingga penggunaan energi listrik lebih efisien untuk rumah.
2. Dengan sistem kontrol *Blynk* dan esp32, dapat mengoptimalkan pengguna energi di rumah dengan mengatur perangkat hanya menyala saat dibutuhkan. Hal ini dapat mengurangi konsumsi energi dan menurunkan biaya operasional.
3. Penggunaan PLC dalam pengelolaan pembangkit listrik hibrida yang menggabungkan sumber daya terbarukan seperti tenaga surya dengan PLN membuat kontrol otomatis yang akurat dan responsif. Karena PLC dapat mengelola pengalihan daya secara otomatis antara sumber energi yang berbeda berdasarkan kondisi *real-time* seperti status baterai.
4. Secara keseluruhan, rancang bangun sistem kontrol *blynk smarthome* menggunakan ESP32 membuktikan sebagai solusi yang efisien, dan hemat biaya untuk kebutuhan rumah. Sistem ini tidak hanya meningkatkan kenyamanan dan efisiensi energi, tetapi juga menawarkan fitur kontrol dan otomatisasi yang dapat disesuaikan sepenuhnya oleh yang menggunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, S. S. (2019). Persepsi Mahasiswa Dalam Pengimplementasian Tri Dharma Perguruan Tinggi. *Jurnal At-Tadbir STAI Darul Kamal NW Kembang Kerang*, 3(1), 59–77. <https://media.neliti.com/media/publications/370775-none-c72e035c.pdf>
- Babiuch, M., & Postulka, J. (2020). Smart home monitoring system using esp32 microcontrollers. *Internet of Things*, 82-101.
- Bayu, R. B. S., & Astutik, R. P. (2021). Rancang bangun smarthome berbasis QR code dengan mikrocontroller module ESP32. *JASEE Journal of Application and Science on Electrical Engineering*, 2(01), 47-60.
- Budiman, A., & Ramdhani, Y. (2021). Pengontrolan alat elektronik menggunakan modul NodeMCU ESP8266 dengan aplikasi *Blynk* berbasis IoT. *eProsiding Teknik Informatika (PROTEKTIF)*, 2(1), 68-74.



- Gie., T. L. (2009). *Administrasi Perkantoran Modern*. Liberty.
- Listiana, R. L., & Rossi, F. M. (2024). RANCANG BANGUN MESIN PENGISI BOTOL OTOMATIS BERBASIS ARDUINO MEGA 2560 DENGAN INTERFACE NEXTION HMI. *Jurnal TEDC*, 18(1), 9-16.
- Menkes. (2015). *Penghasilan Penugasan Khusus Tenaga Kesehatan Berbasis Tim (Team Based) Dalam Mendukung Program Nusantara Sehat*. Menteri Kesehatan Republik Indonesia.
- OKTOVIANA, Tria Candra; GUNARDI, Yudhi; SUPEGINA, Fina. (2020). Rancang bangun sistem monitoring smart home menggunakan energi cadangan berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Teknologi Elektro*, 11(2), 85-92.
- Putra, D. C. P., Dawami, I. R., Haq, M. R., Luthfiansyah, A. D. D., Mubarak, A., & Prasetyo, D. A. (2023). Konsep rancang bangun *smart home* base berbasis IoT untuk skala perumahan. *Journal of Engineering Science and Technology*, 1(2), 86-95.
- REHIARA, Adelhard Beni; RUMENGAN, Yanty. (2021). Arduino-based PLTS and PLN hybrid controller design. *Procedia of Engineering and Life Science*, 1(1).
- Rupianto, I. A., Astutik, R. P., & Surya, Y. A. (2023). Perancangan aplikasi smart home menggunakan ESP32 berbasis Android. *Power Elektronik: Jurnal Orang Elektro*, 12(1), 58-61.
- Saputra, R. A. (2023). Implementasi Internet Of Things pada smart home. *LOGIC: Jurnal Ilmu Komputer dan Pendidikan*, 2(1), 66-73.
- WICAKSONO, Mochamad Fajar; RAHMATYA, Myrna Dwi. (2020). Implementasi Arduino dan ESP32 CAM untuk smart home. *Jurnal Teknologi Dan Informasi*, 10(1), 40-51.