



JASEE

Journal of Application and Science on Electrical Engineering

<https://jurnal.widyagama.ac.id/index.php/jasee/index>



Rancang Bangun *Smart Office* Berbasis Aplikasi Blynk Menggunakan Mikrokontroler ESP32

Riski Alfian¹, Rukslin¹, Agus Raikhani¹, Machrus Ali¹

¹Teknik Elektro, Universitas Darul Ulum, Jombang, Indonesia

Corresponding author, email: riskialfian0909@gmail.com

Abstract

Internet of Things (IoT) is a concept or program where an object has the ability to transmit or send data over a network without the help of computer devices and humans. The development of the IoT is currently taking place rapidly and has been applied in various sectors, including government, business, and industry. By utilizing this technology, management and monitoring of electrical equipment in a building can be done in an integrated manner through Internet connectivity. This allows us to prevent excessive use and reduce electricity consumption in rooms that are not being used. The 1st floor building of the engineering faculty has many lights and fans. Not infrequently, negligence often occurs in turning off and on the lights and fans. This study aims to control the lights in the engineering faculty building on the 1st floor using the IoT system through the Blynk application, to provide convenience for people who will control the lights in the engineering faculty building and can be turned off remotely if there is negligence when turning off the lights can be turned off remotely using a smartphone. The results of this study use the ESP32 type mikrokontroler and the Blynk application to control the lights and fans. The results can work well. The *bypass* switch for controlling the lights and fans is used when there is a disruption to the Internet network.

Keywords: Blynk, By pass, ESP32, Internet of Things, Mikrokontroler



p-ISSN : 2721-3625

e-ISSN : 2721-320X

1. PENDAHULUAN

Internet of Things (IoT) mengacu pada sistem yang memungkinkan benda sehari-hari untuk berkomunikasi satu sama lain dan berbagi data secara nirkabel melalui jaringan yang ada, semuanya tanpa campur tangan manusia atau komputer. Ada banyak perubahan yang terjadi saat ini dengan IoT. Sistem mikroelektromekanis (MEMS), Internet, teknologi nirkabel, dan kode QR saling melengkapi, yang merupakan indikasi perluasan IoT. Selain itu, IoT sering dikenali dengan penggunaan sistem komunikasi RFID (*Radio Frequency Identification*). IoT berfungsi dengan menggunakan argumen dari algoritma yang telah ditulis dalam bahasa pemrograman. Bayangkan sebuah dunia di mana Internet berfungsi sebagai media untuk setiap perselisihan, yang mengarah pada interaksi atau transmisi data yang tidak memerlukan koneksi manusia. Barang dan gadget IoT

<https://doi.org/10.31328/jasee.v6i1.02>

Received: 10-May-25

Revised: 26-May-25

Accepted: 28-May-25, published by ©UWG Press 2025

tidak memerlukan kontrol manusia secara langsung, sederhananya. Di sisi lain, orang dapat mengoperasikan sesuatu secara fisik atau jarak jauh menggunakan berbagai gadget [1].

Gedung Kantor fakultas teknik banyak terdapat lampu dan kipas angin. Tak jarang sering terjadi kelalaian dalam hal mematikan dan menghidupkan lampu serta kipas angin. Penelitian ini bertujuan untuk mengontrol lampu yang terdapat pada gedung fakultas teknik pada lantai 1 menggunakan sistem IoT dengan melalui aplikasi Blynk, untuk memberikan kemudahan bagi orang-orang yang akan mengontrol lampu di gedung fakultas teknik, serta dapat jika terjadi kelalaian saat mematikan lampu dapat di matikan dari jarak jauh menggunakan smartphone. Untuk itu peneliti mengambil judul Rancang bangun smart office pada gedung Fakultas Teknik Universitas Darul Ulun Jombang berbasis aplikasi Blynk menggunakan mikrokontroler ESP32.

Perancangan sistem kendali lampu yang berada pada gedung fakultas teknik menggunakan IoT yang dimana semua lampu yang berada di lantai 1 dapat di kendalikan melalui smartphone. Pengontrolan dengan menggunakan modul jenis ESP32 dan aplikasi yang digunakan di *Smartphone* adalah *Blynk*. Dengan sistem pengendali lampu menggunakan IoT dapat mempermudah mematikan lampu tanpa harus menombol sklar yang dimana letaknya terkadang jauh dengan adanya sistem pengendali lampu IoT dapat di permudah dengan hanya mematikan pada smartphone

2. STUDI PUSTAKA

2.1 Dasar Teori

Teknologi adalah perwujudan produk dan benda yang dihasilkan manusia dengan menggunakan sistem yang canggih untuk memudahkan aktivitas manusia, sedangkan teknologi adalah ilmu yang mempelajari teknik-teknik dalam bidang tertentu dan pengembangan kemampuan teknis juga merupakan penerapan ilmu yang kita kembangkan. Ini mengacu pada perkembangan teknologi saat ini yang berkembang dengan sangat cepat dari waktu ke waktu. Sistem ini menggabungkan teknologi berbasis IoT dengan berbagai model atau modifikasi, seperti kontrol *Smart Home*, *Smart Tourism*, *Smart Office*, *Smart Garden*, *Smart Farming*, dan kontrol cerdas lainnya [2],[3]. Sistem ini dirancang untuk menghasilkan *Smart Home*, yang terhubung ke berbagai mikrokontroler, sensor, modul relay Wemos D1, dan mikrokontroler lainnya [4].

Pada penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan subjek penelitian ini. Penemuan-penemuan ini akan membantu memperkuat penelitian ini. yang saat ini dilakukan dengan menganalisis penelitian yang dipublikasikan sebelumnya; penelitian terdahulu yang dapat digunakan sebagai referensi adalah sebagai berikut:

Pada penelitian (Noviansyah, Mohammad Saiyar, Hafdiarsya); Jurnal Akrib Juara yang judul "Perancangan alat kontrol relay lampu rumah via mobile" Masyarakat internasional telah memasuki era baru modernisasi yang serba cepat karena pertumbuhan teknologi telekomunikasi dan komputerisasi yang sangat pesat. Perkembangan ini juga telah menciptakan informasi penting dalam dunia industri dan korporat. Teknologi rumah pintar, yang memungkinkan pengguna untuk mengaktifkan dan menonaktifkan lampu dengan cepat melalui jaringan Internet yang telah terhubung menggunakan modul ESP8266, adalah salah satu contoh bagaimana kemajuan ini berdampak pada penyediaan berbagai fasilitas yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat luas. Pada penelitian Kusumah, Hendra Pradana, Restu Adi Studi, Program Komputer, Sistem Raharja, Universitas, 2019 yang berjudul Penerapan Trainer Interfacing Mikrokontroler dan IoT Berbasis ESP32 Pada Mata Kuliah, Mahasiswa masih kesulitan memahami materi yang diberikan dalam kursus

interfacing karena kurangnya alat bantu pengajaran, kurangnya pengalaman praktis dengan mikrokontroler, dan kurangnya pengetahuan umum tentang perangkat ini. Trainer antarmuka mikrokontroler ini dibuat untuk membantu mahasiswa mempelajari protokol UART, SPI, dan I2C untuk interfacing mikrokontroler. Trainer ini juga dapat digunakan sebagai alat IoT untuk melatih mahasiswa dalam mengendalikan *input/output* pada mikrokontroler melalui telepon pintar yang terhubung ke Internet. Pada penelitian Nugroho, Prasetyo Adi Jurnal Elektro & Informatika Swadharma (JEIS) tentang "Kontrol lampu gedung melalui wifi ESP8266 dengan web server lokal" Untuk memfasilitasi kendali jarak jauh perangkat listrik di gedung tanpa kontak langsung dan dari lokasi mana pun dalam jangkauan jaringan lokal, penelitian ini berupaya merancang Sistem Otomasi Bangunan yang dapat melakukannya baik dari lokasi fisik yang sama atau melalui aplikasi WiFi dan server web.

Dalam penelitian ini, penulis membuat perangkat yang dapat mengontrol lampu dan kipas angin dari jauh dengan menggunakan ESP32, modul relay, adaptor 5 volt, kabel jumper, lampu, dan fitur. Komponen-komponen disusun sesuai dengan rancangan yang diinginkan, dan kemudian disambungkan ke aplikasi Blynk IoT, pengontrol smartphone.

2.3 Internet Of Things

IoT pada awalnya dirilis pada tahun 1999 oleh Kevin Ashton. Hingga saat ini, banyak perusahaan yang memanfaatkan IoT dalam mengembangkan produk mereka. Para ahli mengemukakan bahwasanya IoT adalah "*The Next Big Thing*" dalam bidang teknologi informasi secara general [5]. Sebagai evolusi komunikasi jaringan, IoT memungkinkan pertukaran data dan konversi informasi selanjutnya di berbagai benda yang terhubung melalui Internet [3]. Istilah IoT mengacu pada infrastruktur jaringan yang memungkinkan benda fisik yang sebelumnya tidak terhubung untuk membuat koneksi daring. IoT didefinisikan secara lebih sederhana sebagai sekumpulan perangkat komputasi, layanan, dan aplikasi yang saling terhubung yang bekerja sama untuk meningkatkan kualitas hidup melalui penggunaan akses Internet yang selalu aktif dan ada di mana-mana [6].

2.4 Modul ESP32

Mikrokontroler NodeMCU ESP32 sangat membantu sebagai server web dan untuk pekerjaan waktu nyata. NodeMCU ESP32 adalah mikrokontroler kombo sistem-on-chip yang membutuhkan daya rendah dan murah. Selain itu, mikrokontroler NodeMCU ESP32 memfasilitasi Wi-Fi, memori flash berkapasitas besar, Bluetooth dual-mode, dan periferal lainnya. Mikrokontroler NodeMCU ESP32 merupakan pengembangan dari mikrokontroler versi 8266. Keandalan NodeMCU ESP32 adalah memiliki daya dan kinerja Radio Frequency (RF) terbaik dan berguna dalam skenario daya. Penggunaan mikrokontroler ESP32 telah banyak digunakan dalam mengembangkan sistem IoT berbiaya rendah [7]. Sistem Espressif memperkenalkan mikrokontroler ESP32 sebagai penerus ESP8266. Sebenarnya ada banyak produk Esp32, seperti NodeMCU, ESPresso, ESPino, Wemos D1 Mini, Esp Wroom 32, Esp Wroom 02, dll. Esp Wroom 32 adalah mikrokontroler yang digunakan oleh penulis dalam penelitian ini.

ESP32 adalah gabungan chip Wi-Fi dan Bluetooth 2,4GHz, dibuat dengan teknologi TSMC ultra-rendah daya 40nm. Hal ini untuk mencapai performa terbaik selain performa Frekuensi Radio (RF), dan dicirikan oleh keandalan, daya tahan, dan keserbagunaan dalam berbagai skenario daya dan aplikasi. Chip seri ESP32 meliputi D0WDV3, D0WDQ6V3, D0WD, D0WDQ6, D2WD, S0WD,

U4WDH, termasuk D0WDV3 dan D0WDQ6 yang berbasis U4WDH pada chip ECO V3, ESP32 dapat dilihat pada Gambar 1 [8] .



Gambar 1. ESP32[8].

2.5 Relay

Relay merupakan perangkat yang memanfaatkan elektromagnetik guna mengoperasikan serangkaian kontak sakelar [1]. Sakelar listrik yang dikenal sebagai relai dapat dinyalakan dan dimatikan menggunakan elektromagnet. Jumlah listrik yang dibutuhkan untuk menyalakan relai sedikit. Meskipun demikian, perangkat dengan kebutuhan daya yang lebih tinggi dapat dikontrol oleh relai [9].



Gambar 2. Modul Relay [9].

Saklar relay elektromekanis memiliki tiga posisi atau kondisi kontak. Ketika relai menerima tegangan dari sumber ke elektromagnetnya, ketiga posisi saklar relai ini berubah. Posisi ini dikenal sebagai posisi normal terbuka (NO), di mana saklar relai dihubungkan dengan terminal NO (biasanya terbuka). Kondisi ini terjadi ketika relai menerima tegangan dari sumber ke elektromagnetnya. Posisi biasanya tertutup (NC), di mana saklar relai terhubung ke terminal NC (biasanya tertutup), terjadi ketika relai tidak menerima sumber tegangan ke elektromagnet. Perubahan posisi (CO), di mana saklar relai mengubah keadaan relai dari posisi NC ke NO atau sebaliknya dari NO ke NC, terjadi ketika sumber tegangan dialirkan ke elektromagnet atau diputuskan dari relai elektromagnet. Ada berbagai konfigurasi relay, seperti SPST dan SPDT. Konfigurasi Single Pole Single Throw (SPST) memiliki dua kontak, sedangkan konfigurasi SPST memiliki tiga kontak [9].

2.6 Arduino IDE

Sebagai komponen IoT, Arduino memungkinkan pengguna untuk mengontrol peralatan listrik, seperti pencahayaan, menggunakan koneksi Internet dan kendali jarak jauh. Karena memungkinkan untuk mengaktifkan atau menonaktifkan perangkat ini dari jarak jauh menggunakan layanan berbasis Internet dan situs web yang menggunakan Protokol Kontrol Transmisi *Internet Protocol* (TCP/IP), Anda bahkan tidak perlu berada di sana secara fisik [10]. Arduino IDE juga mempunyai limitasi yaitu tidak menunjang fungsi debugging perangkat keras ataupun perangkat lunak. Proses kompilasi Arduino IDE dimulai dengan proses pemeriksaan kesalahan sintaks dari sketch, selanjutnya dengan memanfaatkan *library Processing* dan *avr-gcc* sketch dikompilasi menjadi file objek, kemudian file objek tersebut digabungkan oleh library Arduino menjadi file biner. File biner ini diupload ke chip mikrokontroler melalui kabel USB [11]. IDE Arduino adalah software yang digunakan untuk memprogram Arduino ESP32

2.7 Aplikasi Blynk

Blynk adalah platform inovatif yang dapat membangun antarmuka untuk melacak proyek perangkat keras dari perangkat seluler yang menjalankan Android dan iOS [12]. Program, Server, dan Library adalah tiga komponen utama program Blynk. Semua komunikasi perangkat keras ke ponsel pintar ditangani oleh server Blynk. Blynk memiliki sejumlah fitur yang dapat Anda gunakan, seperti tombol, tampilan nilai, grafik riwayat, Twitter, dan email [13]. Perangkat keras yang terhubung seperti Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, WEMOS D1, dan yang lainnya dapat dikontrol dari jarak jauh dengan Aplikasi Blynk, yang tersedia untuk sistem operasi seluler iOS dan Android. Program ini memberi Anda saluran kreatif dengan memungkinkan Anda membuat antarmuka pengguna grafis untuk proyek Anda dengan mudah menggunakan pendekatan widget drag-and-drop.

Penyiapannya sangat mudah dan membutuhkan waktu kurang dari 5 menit. Blynk tidak terikat pada papan atau modul tertentu. Dari platform aplikasi ini berarti Anda dapat mengontrol semuanya dari jarak jauh kapan saja, di mana saja. Inilah yang disebut sistem IoT, asalkan terhubung ke Internet melalui koneksi yang stabil. Kali ini saya menggunakan platform aplikasi android.

3. METODE

Metode penelitian dengan pencarian informasi melalui buku, majalah, artikel dan Internet tentang bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini. Sumber langsung diperoleh dari diskusi atau konsultasi dengan narasumber atau pakar di bidangnya. Perencanaan dan produksi sistem adalah proses perancangan desain sistem mulai dari desain kerangka kerja, desain sistem secara keseluruhan, dan desain perangkat lunak. Hal ini dilakukan agar sistem yang dihasilkan dapat bekerja dengan baik dan maksimal. Pengumpulan dan analisis data terdiri dari pengujian alat dan pelacakan hasil deteksi seluruh komponen untuk mengetahui kinerja sistem yang telah dirancang. Terakhir, hasil dan kesimpulan merupakan proses sintesis atau pemulihan data yang diproses oleh sistem. prototype atau mengevaluasi kinerja prototype yang telah kita buat. Diagram alir penelitian bias dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Flow Chart Penelitian

3.1 Pembuatan Token pada Blynk Cloud

Pembuatan token pada bylnk cloud sangat penting karena sebagai alamat untuk berkomunikasi antara module ESP32 ke aplikasi Blynk. Berikut hasil pembuatan token pada Blynk clud seperti pada Gambar 4.

New Device Created! ×

```
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL67Llp1NKK"
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "lantai 1 gedung fakultas teknik"
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "eoKP8F17Dl-YFnYHReo0qdnzIG7Mwfcn"
```

Template ID, Template Name, and AuthToken should be declared at the very top of the firmware code.

[Documentation](#) [Copy to clipboard](#)

Gambar 4. Pembuatan token pada Blynk cloud

Tabel 1 data tabel untuk komunikasi Blynk ke pin ESP32

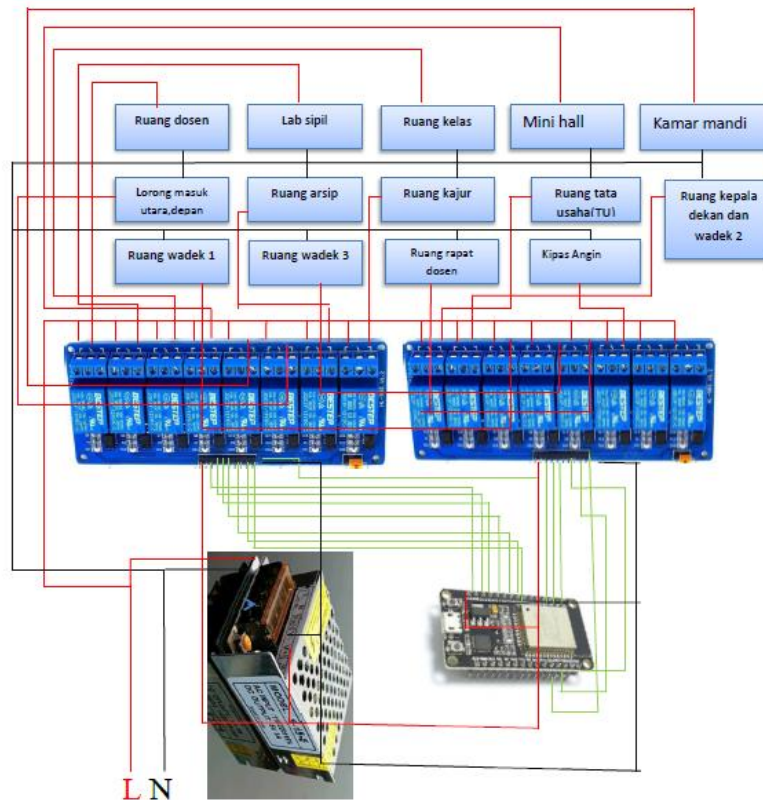
NO	KE PIN ESP 32	VIRTUAL PIN BLYNK	KETERANGAN RUANGAN
1	D 13	V0	Ruang dosen
2	D 14	V1	Lab sipil
3	D 27	V2	Ruang kelas
4	D 26	V3	Mini hall
5	D 25	V4	Kamar mandi
6	D 33	V5	Lorong masuk utara
7	D 32	V6	Ruang arsip
8	D 15	V7	Ruang kajur
9	D 4	V8	Ruang tata usaha (TU)
10	D 2	V9	Ruang kepala dekan dan wadek 1
11	D 5	V10	Kipas angin
12	D 21	V11	Ruang rapat dosen
13	D 18	V12	Ruang wadek 3
14	D 19	V13	Lampu depan gedung
15		V14	Semua Sklar

Tabel 2 koneksi modul ESP32 ke modul relay 16 chanel

NO	ESP 32	MODUL RELAY 16 CHANE
1	GND	GND
2	VCC 5 VOLT	VCC 5 VOLT
3	D 13	IN 1
4	D 14	IN 2
5	D 27	IN 3
6	D 26	IN 4
7	D 25	IN 5
8	D 33	IN 6
9	D 32	IN 7
10	D 15	IN 8
11	D 21	IN 9
12	D 4	IN 10
13	D 2	IN 11
14	D 5	IN 12
15	D 18	IN 13
16	D19	IN 14
16	D34	LED

3.2 Skema Elektrik

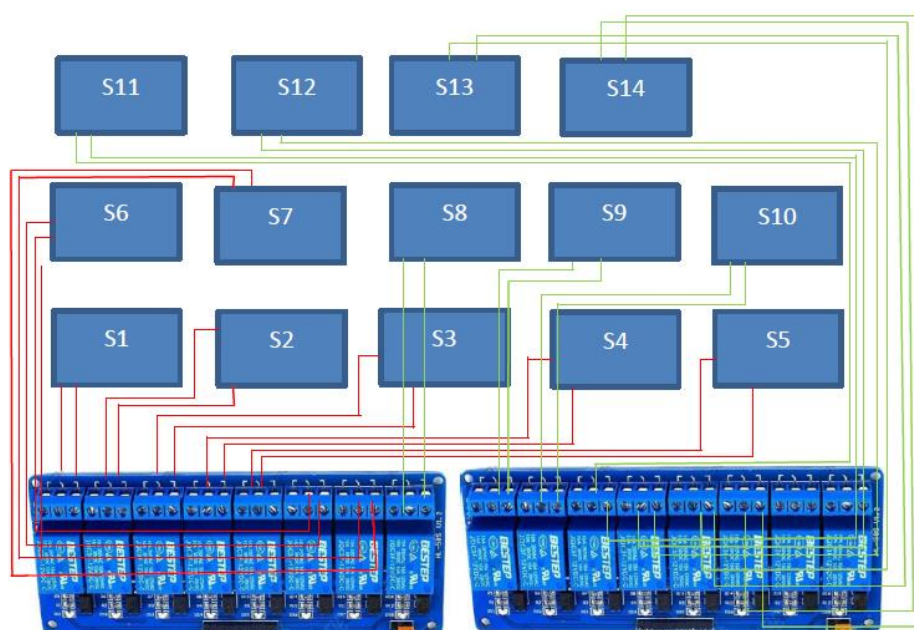
Tujuan pembuatan skema elektrik adalah untuk mempermudah dalam pembuatan rancang bangun mengontrol lampu dan kipas angin menggunakan smartphone agar lebih mempermudah ketika membuat alat. Skema elektrik dapat di lihat pada Gambar 5



Gambar 5. Skema elektrik

3.3 Skema *Bypass* Saklar

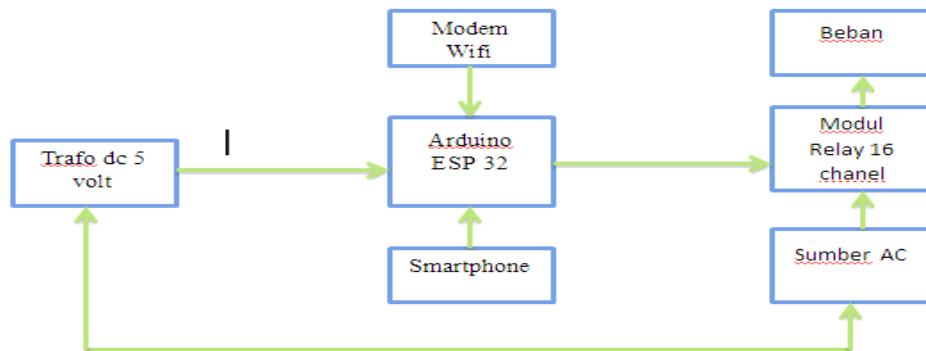
Saklar *bypass* dapat berfungsi dan dapat di gunakan sesaat terjadi gangguan terputusnya koneksi Internet ke modul ESP32 dengan menekan tombol saklar *bypass* ini lampu dan kipas angin dapat di hidupkan secara manual sesuai Gambar 5.

Gambar 5. Skema *bypass* saklar

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

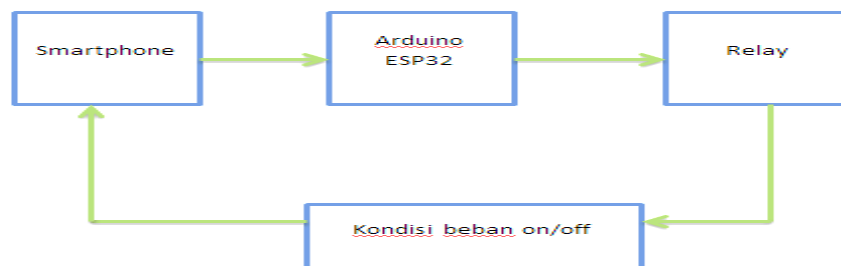
4.1 Perancangan Alat

Sistem pengontrolan ini termasuk modul Relay 16 channel untuk output pengontrol beban listrik jarak jauh dan modul ESP32 yang memungkinkan mikrokontroler mengaksesnya melalui jaringan Internet. Inputnya terletak pada aplikasi Blynk yang dapat diakses melalui smartphone, sedangkan ESP32 berfungsi untuk mengelolah data untuk program secara keseluruhan. Gambar 6 berikut menunjukkan diagram blok. kendali beban listrik berbasis Arduino ESP32 yang digunakan dengan smartphone sebagai berikut:



Gambar 6. diagram blok kendali beban listrik berbasis Arduino ESP32

Berdasarkan diagram blok yang diberikan, sistem dapat berfungsi dengan tegangan transformator suplai sebesar 5 VDC. Transformator untuk suplai daya atau konversi step-down. catu daya 220 VAC digunakan untuk ini. diturunkan menjadi 5 VDC, sementara modul ESP32 menerima tegangan 5 VDC langsung dari Arduino, dan modul relai menerima tegangan 5 VDC dari pin digital ESP32 dan suplai 5 VDC tambahan. Setelah sistem mendapatkan daya, modul ESP32 akan menghubungkan sinyal wifi yang ada dalam jangkauan ESP32. Setelah itu, aplikasi Blynk dibuka pada smartphone. untuk mengontrol relay. Untuk mengontrol relay, tekan tombol aplikasi, relay akan aktif. dan beban listrik akan menyala. Untuk mematikan relay, tekan tombol aplikasi kembali. Umpan balik dari Modul ESP32 ke aplikasi Blynk digambarkan dalam blok diagram Gambar 7.



Gambar 7. Diagram feedback ESP32

4.2 Pembuatan Alat

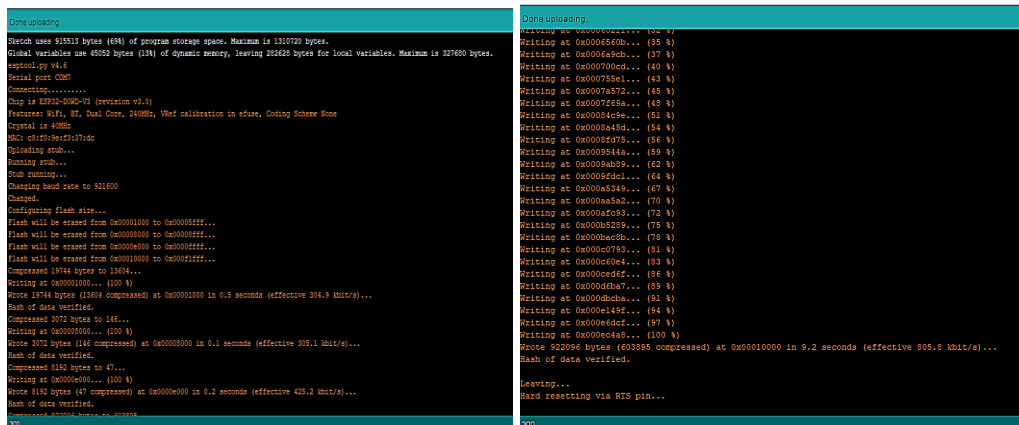
Hasil rancang bangun *prototype* dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil *Prototype* Aplikasi *Smart Office*

4.3 Memasukan Coding ke ESP32

Proses memasukkan coding ke ESP32 dengan menggunakan PC/laptop dengan cara menghubungkan kabel data dari ESP32 ke PC/laptop setelah selesai mengupload terdapat tulisan done uploading di bagian bawah aplikasi Arduino menandakan coding sudah masuk ke modul ESP32 seperti terdapat pada Gambar 9.



Gambar 9. Proses memasukkan koding ke ESP32

4.4 Pengujian Pengiriman Data Aplikasi Blynk

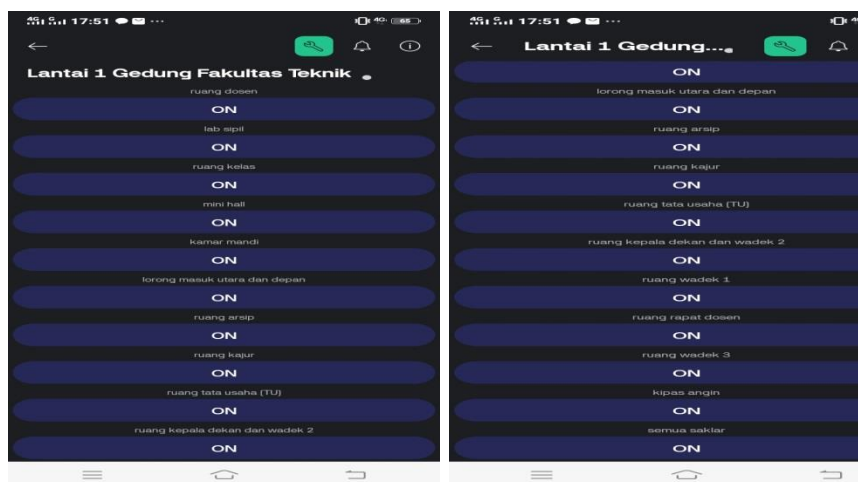
Pada pengujian sklar *bypass* ini saklar dapat bekerja dengan baik mengontrol lampu dan kipas dengan menekan satu persatu saklar yang ada pada papan pcb yang telah di buat dan apabila terjadi gangguan pada Internet dan alat dapat menggunakan saklar *bypass* ini, pengujian saklar *bypass* dapat di lihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Pengujian saklar *bypass*

4.6 Pengujian alat

Pada pengujian ini aplikasi bylnk akan mengirim data value 1 berarti HIGH value 0 LOW ke Arduino ESP32 . Jika menekan switch on pada aplikasi Blynk maka data akan dikirim ke ESP32 lalu ESP32 akan mengontrol relay menjadi on jika menekan switch off pada Blynk maka Blynk akan mengirim value 0 ke ESP32 maka ESP32 akan mengontrol relay yang semula on menjadi off. Jika menekan switch(semua sklar) maka Blynk akan mengirim data value dan di terima ESP32 maka secara otomatis mematikan dan menyalakan semua lampu saja .Ketika menekan switch kipas angin Blynk akan mengirim data value ke ESP32 lalu ESP32 akan mengontrol menghidupkan dan mematikan kipas angin. Saklar *bypass* untuk menggunakan saklar ini dapat berkerja dengan baik apabila terjadi gangguan pada jaringan Internet dan pada alat. Dengan menombol satu persatu sklar yang berada pada papan PCB lampu dan kipas akan dapat di kendalikan secara manual .



Gambar 11. Tampilan uji switch pada aplikasi Blynk

5. SIMPULAN

5.1. Simpulan

Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi bylnk bias mengirim data value 1 berarti HIGH value 0 berarti LOW ke arduino ESP32, sedangkan jika switch on pada aplikasi Blynk maka data akan dikirim ke ESP32 lalu ESP32 akan mengontrol relay menjadi on jika menekan switch off pada Blynk maka Blynk akan mengirim value 0 ke ESP32 maka ESP32 akan mengontrol relay yang semula

on menjadi off. Sedangkan jika menekan switch (semua saklar) maka Blynk akan mengirim data value dan di terima ESP32 akan secara otomatis mematikan dan menyalakan semua lampu saja. Saklar *bypass* untuk menggunakan saklar ini dapat berkerja dengan baik apabila terjadi gangguan pada jaringan Internet dan pada alat. Dengan menombol satu persatu sklar yang berada pada papan PCB lampu dan kipas akan dapat di kendalikan secara manual ketika terjadi gangguan pada jaringan Internet melalui saklar *bypass*.

5.2 Saran

Hasil pengujian menunjukkan bahwa proses pembuatan dan evaluasi harus menggunakan modem tersendiri agar sinyal tidak mengganggu. Selain itu, diperlukan tombol atau menu darurat. untuk mencegah gangguan sinyal atau kerusakan pada alat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Bapak Rektor, Dekan, Ketua Program Studi, Pembimbing Tugas Akhir dan semua dosen dan teman mahasiswa yang telah membantu terselesainya Artikel Jurnal ini.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] A. Rahayu, Hendri Hendri, "Sistem Kendali Rumah Pintar Menggunakan Voice Recognition Module V3 Berbasis Mikrokontroler dan IOT," JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional) vol. 6, no. 2, pp. 19–32, 2020.
- [2] M. Ali, A. Jatmiko, S. S. Dwiningwarni, and A. N. Afandi, "Peningkatan Keberdayaan Masyarakat Melalui Smart Tourism dan Penguatan Manajemen di Wisata Pandansili," *J. KARINOV*, vol. 6, no. 3, p. 185, Sep. 2023, doi: 10.17977/um045v6i3p185-189.
- [3] N. Hashim *et al.*, "Smart Farming for Sustainable Rice Production: An Insight into Application, Challenge, and Future Prospect," 2024. doi: 10.1016/j.rsci.2023.08.004.
- [4] E. D. Malia *et al.*, "PERANCANGAN PROTOTYPE SISTEM KUNCI PINTU RUMAH BERBASIS IOT," vol. 12, no. 2, pp. 1–8, 2021.
- [5] A. M. Shiddiqi, R. M. Ijtihadie, T. Ahmad, W. Wibisono, R. Anggoro, and J. Santoso, "Penggunaan Internet dan Teknologi IoT untuk Meningkatkan Kualitas Pendidikan," vol. 4, no. 3, pp. 235–240, 2020.
- [6] I. W. S. Yasa, I. W. D. Pancane, and I. M. Asna, "Tangga Berbasis Aplikasi Telegram," vol. 1, 2022.
- [7] A. Anggrawan, S. Hadi, and C. Satria, "IoT -Based Garbage Container System Using NodeMCU ESP32 Mikrokontroler," no. January, 2023, doi: 10.12720/jait.14.4.846-856.
- [8] M. Al-mashhadani and M. Shujaa, "IoT Security Using AES Encryption Technology based ESP32 Platform," vol. 19, no. 2, pp. 214–223, 2022.
- [9] A. Nugroho, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Mobil Rental Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Arduino dengan Kendali Aplikasi Telegram," pp. 1–22, 2021.
- [10] P. A. Nugroho, "Kontrol lampu gedung melalui wifi ESP8266 dengan web server lokal," *JEIS*, vol. 1, pp. 2774–5775, 2021.
- [11] R. Berlianti & F. Fibriyanti, "Perancangan Alat Pengontrolan Beban Listrik Satu Phasa Jarak Jauh Menggunakan Aplikasi Blynk Berbasis Arduino Mega," *SainETIn* vol. 5, no. 1, pp. 17–25, 2020.