

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN
PENGONTROLAN PENGGUNAAN BEBAN LISTRIK BERBASIS
INTERNET of THINGS (IoT) DI KAMPUS PSDKU KOLAKA



LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
pendidikan diploma (D-3) Program Studi Teknik Konversi Energi
Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Ujung Pandang

RESKI IRLAN

34220094

RAYHAN GIRANDI WAHYUDI

34220097

PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
MAKASSAR
2023

HALAMAN PENGESAHAN


Laporan tugas akhir ini dengan judul “Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Pengontrolan Penggunaan Beban Listrik Berbasis *Internet of Things* (IoT) di PSDKU Kolaka” oleh Reski Irlan NIM 342 20 094, Rayhan Girandi Wahyudi NIM 342 20 097 dinyatakan telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Pada Program Studi Teknik Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, September 2023

Pembimbing I,


Sonong, S.T., M.T.
NIP. 19780804 200112 1 001

Pembimbing II,


Sukma Abadi, S.T., M.T.
NIP. 19751024 200312 1 001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin



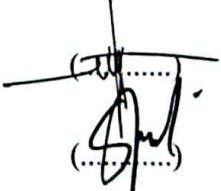





Dr. J. Syaharuddin Rasyid, M.T.
NIP. 19680105 199403 1 001

HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, Jum'at tanggal 8 September 2023 tim penguji Ujian Sidang Laporan tugas akhir telah menerima dengan baik laporan tugas akhir oleh mahasiswa: Rayhan Girandi Wahyudi NIM 342 20 097, dan Reski Irlan NIM 342 20 094 dengan judul **“Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Pengontrolan Penggunaan Beban Listrik Berbasis *Internet of Things* (IoT) di Kampus PSDKU Kolaka”**.

Makassar, 8 September 2023

Tim Penguji Ujian Laporan Tugas Akhir :

- | | | |
|---|---------------|---|
| 1. Abdul Rahman, S.T., M.T. | Ketua |  |
| 2. Sri Suwasti, S.ST., M.T. | Sekretaris |  |
| 3. Prof. A.M.Shiddiq Yunus, S.T., M.Eng.Sc.,Ph.D. | Anggota I |  |
| 4. Musrady Mulyadi, S.ST., M.T. | Anggota II |  |
| 5. Sonong, S.T., M.T. | Pembimbing I |  |
| 6. Sukma Abadi, S.T., M.T. | Pembimbing II |  |

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala karena atas segala berkah rahmat dan hidayah-Nya senantiasa memberikan kesehatan, kekuatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Pengontrolan Penggunaan Beban Listrik Berbasis *Internet of Things* (IoT) di Kampus PSDKU Kolaka”**.

Laporan Tugas Akhir ini, merupakan salah satu rangkaian penyelesaian mata kuliah Tugas Akhir untuk dapat menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Diploma Tiga Teknik Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan Laporan tugas akhir ini, banyak sekali pihak yang telah terlibat dan berperan serta untuk mewujudkan selesainya laporan tugas akhir ini, karena itu penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada mereka yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Dalam kesempatan ini, atas hasil kegiatan perkuliahan kami di Politeknik Negeri Ujung Pandang Program Studi Diploma Tiga Teknik Konversi Energi hingga penyelesaian tugas akhir ini, kami mengucapkan terima kasih :

1. Kepada kedua orang tua kami yakni ayahanda, ibunda, beserta saudara-saudara yang senantiasa memberikan doa restu, dukungan dan bimbingan serta telah banyak berkorban demi kesuksesan penulis.

2. Bapak Bupati Kolaka H. Ahmad Safei, S.H., M.H. dan pemerintah daerah Kolaka.
3. Bapak Ir. Ilyas Mansur, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
4. Bapak Dr. Syahrudin Rasyid, M.T. selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
5. Ibu Sri Suwasti, S.ST., M.T selaku ketua Program Studi Teknik Konversi Energi Politeknik Negeri Ujung Pandang
6. Bapak Sonong, S.T., M.T. selaku pembimbing I dan Bapak Sukma Abadi, S.T., M.T selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
7. Bapak Ir. Andareas Pangkung, M.T. selaku Ketua Pengelola PSDKU PNUP Kolaka
8. Ibu Rahmah, S.Pd., M.Pd. selaku Wakil Ketua Pengelola PSDKU PNUP Kolaka
9. Bapak Apollo Mattangang, S.T., M.Eng. selaku Ketua Pengelola PSDKU PNUP Kolaka terdahulu.
10. Ibu Hj. Mardiana Wahab, M.Kes. selaku Wakil Ketua Pengelola Terdahulu
11. Seluruh dosen dan staff Program Studi Teknik Konversi Energi yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama melaksanakan perkuliahan, dan telah membantu dalam menyediakan fasilitas dan serana dalam mengerjakan tugas akhir.

12. Seluruh mahasiswa Teknik Konversi Energi Angkatan 2020 khususnya kelas 3E Teknik Konversi Energi yang telah menjadi saudara-saudara serta banyak memberikan motivasi, dukungan serta doanya, selama berada di Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Tugas akhir ini persembahkan untuk orang-orang yang selalu bertanya “*kapan tugas akhirmu selesai?*” dan “*kapan kamu wisuda?*”. Terlambat lulus atau lulus tidak tepat waktu bukanlah sebuah kejahatan, bukan pula sebuah aib. Alangkah kerdilnya jika mengukur kecerdasan seorang hanya dari siapa yang paling cepat lulus. Bukankah sebaik-baiknya tugas akhir adalah tugas akhir yang selesai?, karena mungkin ada suatu hal dibalik terlambatnya mereka lulus, dan percayalah, alasan saya disini merupakan alasan yang sepenuhnya baik.

Sebagai manusia biasa penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat kami harapkan dan akan kami tindak lanjuti.

Akhir kata penulis memohon semoga Allah Subhanahu wa Ta’ala, memberikan kemudahan dan perlindungan untuk terwujudnya Tugas Akhir Kami selanjutnya, Wassalamu’alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Makassar, September 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PENERIMAAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR SINGKATAN	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
SURAT PERNYATAAN.....	xii
SURAT PERNYATAAN.....	xiii
RINGKASAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Ruang Lingkup Kegiatan	3
1.4 Tujuan Kegiatan	3
1.5 Manfaat Kegiatan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Gambaran Umum Beban Kelistrikan.....	5
2.2 NodeMCU ESP8266.....	6
2.3 Sensor PZEM-022	7
2.4 Relay	9
2.5 Arduino IDE.....	11
2.6 Blynk.....	13
2.7 Internet of Things (IoT).....	14

BAB III METODE KEGIATAN	17
3.1 Tempat dan Waktu	17
3.2 Alat dan Bahan	17
3.2.1 Alat.....	17
3.2.2 Bahan	18
3.3 Prosedur/Langkah Kerja	18
3.3.1 Studi Literatur	18
3.3.2 Tahap Perancangan	18
3.3.2.1 Gambaran Umum Sistem	18
3.3.2.2 Pembuatan Monitoring pada Aplikasi Blynk.....	20
3.3.2.3 Model Diagram Sistem	21
3.3.2.4 <i>Flowchart</i> Sistem Pengontrolan Beban.....	23
3.3.3 Pembuatan dan Perakitan.....	27
3.3.4 Tahap Pengujian.....	27
3.4 Teknik Analisa Data	27
BAB IV HASIL DAN DESKRIPSI KEGIATAN.....	28
4.1 Hasil Kegiatan.....	28
4.1.1 Hasil Perancangan Sistem Pengontrolan Beban Kelistrikan.....	28
4.1.3 Hasil Pengujian	31
4.2 Deskripsi Hasil Kegiatan	33
BAB V PENUTUP	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA.....	38
L A M P I R A N.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simbol dan fungsi dari toolbar Arduino IDE.....	12
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Kontrol Beban.....	32
Tabel 4.2 Pengujian Daya Pada Beban	33
Tabel 4.3 Tabel Nilai Rata-rata <i>Delay Time</i>	34



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Board NodeMCU ESP8266	6
Gambar 2.2 GPIO NodeMCU ESP8266.....	7
Gambar 2.3 Sensor PZEM-022.....	8
Gambar 2.4 Bentuk Relay Dan Simbol Relay.....	9
Gambar 2.5 Struktur Relay.....	10
Gambar 2.6 Tampilan Utama Software Arduino IDE	11
Gambar 2.7 Platform Aplikasi Blynk.....	14
Gambar 2.8 Internet of Things (IoT).....	15
Gambar 3.1 Gambaran Umum Sistem	19
Gambar 3.2 Konfigurasi Mikrokontroler (Kiri) Konfigurasi Layout (Kanan).....	20
Gambar 3.3 Konfigurasi PIN Yang digunakan Untuk Memutus dan.....	21
Gambar 3.4 Blok Diagram Sistem.....	22
Gambar 3.5 Flowchart Kerja Alat	23
Gambar 3.6 Diagram Satu Garis Ruang Pengelola.....	25
Gambar 3.7 Sistem Pengontrolan Beban Kelistrikan.....	26
Gambar 4.1 Rangkaian Sistem Pengontrolan Beban Kelistrikan	28
Gambar 4.2 Tampilan Halaman Login Aplikasi Blynk	29
Gambar 4.3 Halaman Menu Kendali Beban Kelistrikan	30
Gambar 4.4 Hasil Konektivitas Aplikasi.....	31
Gambar 4.5 Grafik Hubungan Anatra Jarak dan Waktu Tunda	34

DAFTAR SINGKATAN



IoT	: <i>Internet of Things</i>
AC	: <i>Alternating Current</i>
DC	: <i>Direct Current</i>
UART	: <i>Universal Asynchronous Receiver-Transmitter</i>
USB	: <i>Universal Serial Bus</i>
SRAM	: <i>Static Random Acces Memory</i>
PCB	: <i>Printed Circuit Board</i>
DCS	: <i>Distributed Control System</i>
GPRS	: <i>General Packet Radio Service</i>
LED	: <i>Light Emitting Diode</i>
IDE	: <i>Integrated Development Enviroenment</i>
IC	: <i>Integrated Circuit</i>
NO	: <i>Normally Open</i>
NC	: <i>Normally Close</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Listing Program</i> Pengendalian Jarak Jauh.....	41
Lampiran 2 Proses Menghubungkan <i>Wifi Manager</i>	43
Lampiran 3 Foto Kegiatan.....	45



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rayhan Girandi Wahyudi

NIM : 34220097

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam laporan tugas akhir ini, yang berjudul "Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Pengontrolan penggunaan beban listrik berbasis *Internet of Things* (IoT) di Kampus PSDKU Kolaka" merupakan gagasan, hasil karya saya sendiri dengan arahan pembimbing.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan oleh penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam daftar pustaka laporan tugas akhir ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung resiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, September 2023



Rayhan Girandi Wahyudi
NIM. 34220097

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Reski Irlan

NIM : 34220094

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam laporan tugas akhir ini, yang berjudul "Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Pengontrolan penggunaan beban listrik berbasis *Internet of Things* (IoT) di Kampus PSDKU Kolaka" merupakan gagasan, hasil karya saya sendiri dengan arahan pembimbing.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan oleh penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam daftar pustaka laporan tugas akhir ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung resiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, September 2023



Reski Irlan
NIM. 34220094

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN PENGONTROLAN PENGGUNAAN BEBAN LISTRIK BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT) DI KAMPUS PSDKU KOLAKA

RINGKASAN

Pengendalian beban kelistrikan menggunakan saklar biasa mengharuskan seseorang untuk mendekat dan menjangkau saklar tersebut untuk mengendalikannya. Permasalahan ini muncul apabila suatu ruangan dalam kesulitan untuk mengetahui kondisi beban kelistrikan apakah dalam keadaan menyala atau mati. Dengan adanya sistem ini, yang menggunakan konsep *Internet of Things* (IoT) diharapkan dapat mengatasi permasalahan dalam mengetahui kondisi atau pengendalian beban kelistrikan seperti lampu dan beban lainnya dari jarak jauh melalui aplikasi IoT pada *smartphone*.

Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk membangun sistem pengendali beban kelistrikan menggunakan *smartphone* yang dapat digunakan dari jarak jauh. Keseluruhan sistem ini dapat mengetahui kondisi beban kelistrikan dan dapat mengendalikan beban kelistrikan dimana saja posisi *user* berada. Dalam penerapannya, sistem ini menggunakan modul wifi NodeMCU ESP8266 sebagai pengendali *output* dan aplikasi Blynk sebagai pengendali *input*.

Rancang bangun sistem monitoring dan pengontrolan penggunaan beban listrik berbasis *Internet of Things* (IoT) ini telah dilaksanakan, sistem pengendali beban kelistrikan tersebut dapat digunakan di mana saja dan semua komponen bekerja dengan baik sehingga sistem pengendali tersebut dapat membantu dalam usaha penghematan penggunaan energi listrik sebagaimana yang diharapkan.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem kontrol dan monitoring saat ini merupakan salah satu sistem yang banyak dikembangkan. Banyak inovasi dari sistem ini yang berkembang untuk dapat membantu memudahkan pekerjaan manusia. Salah satunya adalah sistem kontrol dan monitoring peralatan listrik berbasis *Internet of Things* (IoT) (Fairuzzabadi, 2018). *Internet of Things* (IoT) merupakan teknologi yang diharapkan mampu menawarkan perangkat canggih dengan kemampuan konektivitas, sehingga mampu melakukan komunikasi mesin ke mesin (M2M) dan mencakup berbagai protokol, domain dan aplikasi (Mahali, 2016).

Internet of Things memungkinkan *any time connection*, *any things connection*, dan *any place connection*. Pemanfaatan IoT ini dapat diterapkan untuk mengendalikan beberapa alat elektronik yang ada di rumah seperti lampu, kunci pintu otomatis, dan sistem buka-tutup pintu pagar otomatis. Pengendalian tersebut dapat dilakukan dari jarak jauh dengan menggunakan perangkat *smartphone*. Perangkat *smartphone* tersebut terhubung dengan *internet* yang berfungsi sebagai jembatan penghubung antara alat dan sistem kontrol yang digunakan (Purwito, 2021).

Sebagian besar peralatan yang tercipta untuk keperluan rumah tangga pemakaiannya menggunakan tenaga listrik. Kebutuhan akan tenaga listrik semakin meningkat sementara persediaan pasokan listrik sangat terbatas, Hal itu menuntut kita menghemat penggunaan listrik. Lampu rumah merupakan salah satu

penyumbang terbesar dalam pemakaian listrik membengkak. Kendali lampu pada masing-masing panel, cara seperti ini sudah tidak efisien.

Oleh karena itu, untuk mengatasi permasalahan tersebut akan membuat sebuah sistem monitoring dan pengontrolan secara jarak jauh terhadap penggunaan daya listrik rumah tangga dengan menggunakan *smartphone android*. Dengan adanya alat ini maka setiap alat elektronik/alat listrik dapat dikontrol secara *real time* melalui perangkat *android*.

Dengan adanya fitur pengontrolan dari jarak jauh, maka penggunaan peralatan elektronika seperti lampu, AC, dan peralatan listrik lainnya dapat dikendalikan guna untuk mengefisiensikan penggunaannya. Kemudahan dalam penggunaan fitur dapat digunakan ketika di area lingkungan rumah, sekolah, kantor, dan lain-lain dengan menggunakan jaringan *internet* yang dapat menghidupkan atau mematikan peralatan (Nurfaiif, 2017).

Monitoring dan kontrol jarak jauh sudah pernah dibahas oleh Rahma dan Fadli dalam laporan tugas akhirnya pada tahun 2021. Rahma dan Fadli menggunakan aplikasi Telegram Bot untuk memonitor dan mengontrol beban listrik dari jarak jauh. Rahma dan Fadli menggunakan sensor arus ACS712 untuk mendeteksi tersuplai/tidaknya beban dengan sumber listrik. Penelitian tentang monitoring beban listrik dari jauh ini ingin penulis kembangkan di Kabupaten Kolaka dengan aplikasi Blynk. Penulis juga menggunakan sensor arus yang lebih handal, yaitu PZEM-022.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, maka penulis dapat mengambil rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana memonitor kondisi (*ON* atau *OFF*) beban listrik dari jarak jauh?
- b. Bagaimana mengontrol beban listrik dari jarak jauh?

1.3 Ruang Lingkup Kegiatan

Dalam pembuatan tugas akhir ini pada beberapa hal yang menjadi ruang lingkup dari kegiatan yaitu:

- a. Sistem kendali beban dengan memanfaatkan *Internet of Things* (IoT).
- b. Menggunakan aplikasi Blynk sebagai *platform* untuk *smartphone*.
- c. Menggunakan PZEM022 sebagai sensor arus dan tegangan listrik dari beban.
- d. Akses *internet* ESP (pada beban) sama dengan akses *internet smartphone*

1.4 Tujuan Kegiatan

Tujuan dari kegiatan ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk memonitor kondisi dari beban listrik dari jarak jauh, dalam keadaan *ON* atau *OFF*
2. Untuk mengontrol beban listrik dari jauh, meng-*ON*-kan jika sedang *OFF* atau meng-*OFF*-kan jika sedang *ON*

1.5 Manfaat Kegiatan

Manfaat kegiatan ini ialah dapat memberikan kemudahan dalam mengontrol peralatan listrik yang digunakan di Kampus PSDKU Kolaka walaupun jarak jauh. Sehingga sistem ini lebih praktis digunakan karena dapat mengontrol penggunaan beban dimanapun posisi *user* berada.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gambaran Umum Beban Kelistrikan

Beban listrik adalah komponen listrik yang merupakan bagian dari rangkaian listrik yang mengkonsumsi energi listrik dan mengubahnya menjadi bentuk energi lain. Beban kelistrikan merujuk pada konsumsi energi listrik oleh suatu sistem, perangkat, atau rangkaian listrik. Beban kelistrikan diukur dalam *watt* atau *kilowatt*, dan dapat bervariasi tergantung pada perangkat yang terhubung, waktu pemakaian, dan jenis penggunaan energi listrik.

Energi merupakan energi utama yang dibutuhkan bagi peralatan listrik atau energi yang tersimpan dalam arus listrik dengan satuan *Ampere* (A) dan tegangan listrik dengan satuan *Volt* (V) dan dengan satuan *time* (t) dengan ketentuan kebutuhan konsumsi daya listrik dengan satuan *watt* (W). (Dwi Retno dan Mochamad R, 2018). Energi listrik dinyatakan pada persamaan.

$$W = V \times I \times t \dots\dots\dots (2-1)$$

Keterangan : W = Energi Listrik (*Watt-jam*)

V = Tegangan Listrik (*Volt*)

I = Arus Listrik (*Ampere*)

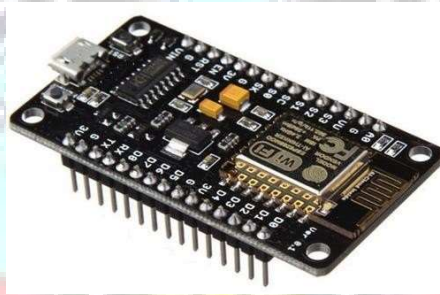
t = Waktu (*jam*)

Persamaan untuk menghitung biaya pemakaian energi listrik

$$\text{Harga} = \text{Energi total} \times \text{tarif listrik pasca bayar golongan 900VA} \dots\dots (2-2)$$

2.2 NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 adalah salah satu mikrokontroler yang biasa digunakan untuk kepentingan *Internet of Things* (IoT) dikarenakan fasilitasnya sudah dilengkapi dengan wifi untuk terkoneksi dengan *internet*. ESP8266 kembali untuk konektivitas jaringan wifi antara mikrokontroler itu sendiri dengan jaringan wifi. NodeMCU berbasis bahasa pemrograman Lua namun dapat juga menggunakan Arduino IDE untuk pemrogramannya (Pangestu, 2019).



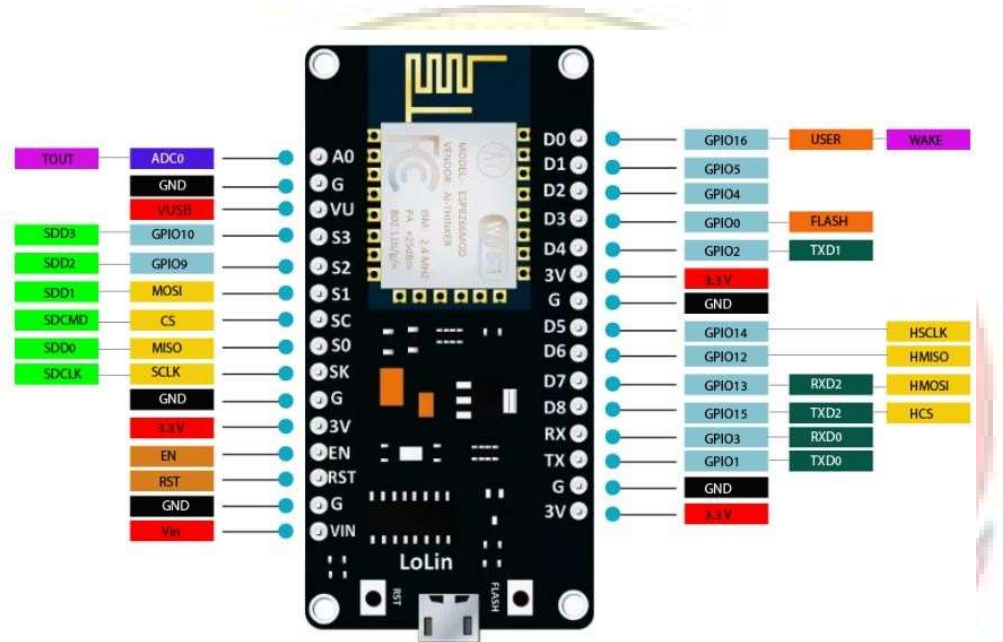
Gambar 2.1 *Board* NodeMCU ESP8266

Sumber: Rachman, 2020

Spesifikasi NodeMCU ESP8266 kembali terbaru adalah sebagai berikut.

- Miktrokontroler : Tensilica 32-bit RISC CPU Xtensa LX106
- Tegangan operasi : 3.3V
- Tegangan Masukan : 7-12V
- Pin Digital I/O (DIO) 16
- Pin Analog Input (ADC) 1
- UARTs 2
- SPIs 1
- I2Cs 1

- Flash Memory : 4 MB
- SRAM : 64 KB
- Clock Speed : 80 MHz
- PCB Antenna



Gambar 2.2 GPIO NodeMCU ESP8266

2.3 Sensor PZEM-022

PZEM-022 merupakan sebuah modul sensor multifungsi untuk mengukur tegangan (*voltage*), arus (*current*), daya, frekuensi (*frequency*), energi (*energy*), dan *power factor*, dapat dihubungkan melalui Arduino atau *platform opensource* lainnya. Modul ini sudah dilengkapi sensor tegangan dan sensor arus yang sudah terintegrasi (Habibi, 2017). Dimensi fisik dari sensor PZEM-022 adalah 3,1 x 7,4

cm. Modul PZEM-022 menggunakan kumparan trafo arus berdiameter 3 mm dapat digunakan untuk mengukur arus maksimal sebesar 100 A. Adapun fitur dan spesifikasi dari sensor PZEM-022:

Fitur:

- Fungsi pengukuran (*voltage / tegangan, current / arus, active power*).
- *Power button clear / reset* kembali (PZEM-022).
- *Power-down data stronge function (cumulative power down before saving)*.
- Komunikasi serial TTL
- Pengukuran *Power / Daya*: 0~9999 KW
- Pengukuran *voltage / Tegangan*: 80~260V AC
- Pengukuran *Current / Arus*: 0~100A

Spesifikasi:

- *Working voltage*: 80~260V AC
- *Rated power*: 100A / 2200W
- *Working Frequency*: 45-65Hz
- *Measurement accuracy*: 1.0



Gambar 2.3 Sensor PZEM-022

Sumber: Pietrovski., 2021

2.4 Relay

Relay merupakan saklar elektromagnetik, dioperasikan secara listrik dan termasuk komponen elektromekanikal, relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga memungkinkan sirkuit daya rendah untuk beralih ke tegangan relatif tinggi atau arus *on/off*. Fungsi sirkuit relay sebagai pengalih energi dimana ketika berlogika “1” maka relay akan *on* dan relay akan *off* ketika berlogika “0”.



Gambar 2.4 Bentuk Relay Dan Simbol Relay

Sumber: Kho, 2020

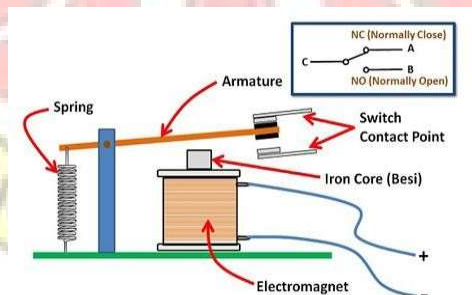
Relay berkerja dengan prinsip elektromagnetik, ketika ada arus listrik lemah mengalir melalui kumparan, inti besi akan menjadi magnet dan menarik

jangkar besi lunak sehingga kontak akan tersambung dan arus listrik kuat dapat mengalir keperangkat kembali terhubung.

Beberapa fungsi relay kembali telah umum diaplikasikan kedalam peralatan elektronika diantaranya adalah :

1. Relay digunakan untuk menjalankan fungsi logika (*logic function*)
2. Relay digunakan untuk memberikan fungsi penundaan waktu (*time delay function*)
3. Relay digunakan untuk mengendalikan sirkuit tegangan tinggi dengan bantuan dari signal tegangan rendah.

Pada dasarnya relay adalah sebuah kumparan kembali dialiri arus listrik sehingga kumparan mempunyai sifat sebagai magnet. Magnet sementara tersebut digunakan untuk menggerakkan suatu sistem saklar kembali terbuat dari logam sehingga pada saat relay dialiri listrik maka kumparan akan terjadi kemagnetan dan menarik logam tersebut, saat arus listrik diputus maka logam akan kembali pada posisi semula.



Gambar 2.5 Struktur Relay

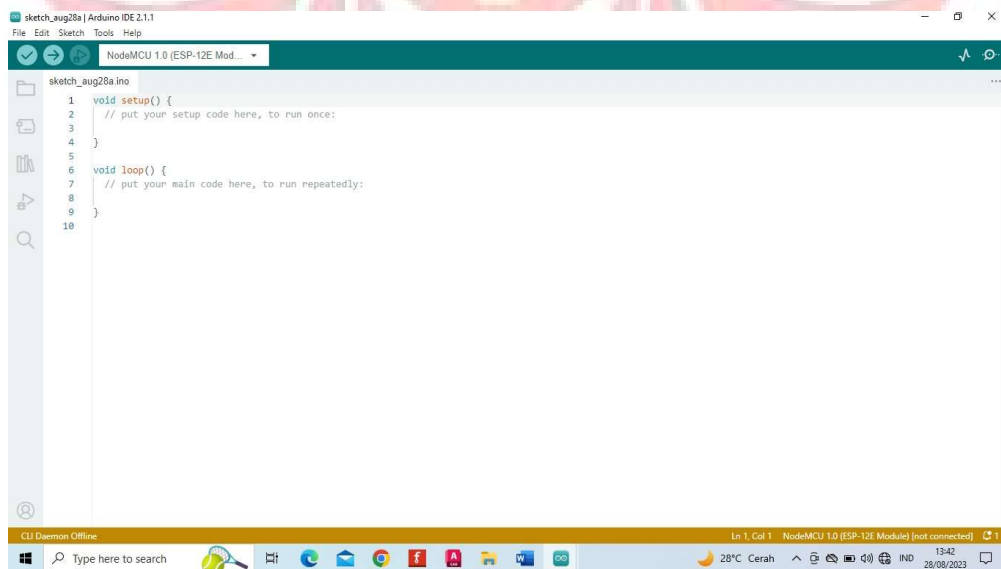
Sumber: Kho, 2020

2.5 Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah *software* yang digunakan untuk membuat *sketch* pemrograman untuk Arduino dengan bahasa yang sederhana, dalam penulisan *sketch* menggunakan bahasa pemrograman C.

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) merupakan editor teks untuk menulis kode, sebuah pesan, konsol teks. Arduino IDE menghubungkan Arduino dan *hardware* untuk meng-*upload program* dan berkomunikasi dengan alat elektronik.







Arduino IDE ini berguna sebagai *text editor* untuk membuat, mengedit, dan juga memvalidasi kode *program*, bisa juga digunakan untuk meng-*upload* ke *board* Arduino. Kode program yang digunakan pada Arduino disebut dengan istilah Arduino “*sketch*” atau disebut juga *source code* arduino, dengan ekstensi file *source code .ino*



Gambar 2.6 Tampilan Utama *Software* Arduino IDE

1. Toolbar

Tabel 2.1 Simbol dan fungsi dari *toolbar* Arduino IDE

No.	Icon	Nama Icon	Fungsi
1		<i>Verify</i>	Untuk mengecek kesalahan dari <i>program</i> yang dibuat
2		<i>Upload</i>	Untuk mengecek dan memasukkan <i>program</i> ke IC Arduino
3		<i>New</i>	Untuk membuat <i>sketch</i> yang baru
4		<i>Open</i>	Untuk membuka file <i>sketch</i> yang tersimpan
5		<i>Save</i>	Untuk menyimpan <i>sketch</i>
6		Serial Monitor	untuk menampilkan komunikasi serial antara Arduino dan <i>computer</i>

2. Sketch

Sketch merupakan kumpulan instruksi atau perintah yang akan ditanamkan pada Arduino dan bahasa pemrograman yang digunakan untuk menanamkan perintah pada Arduino yaitu bahasa C, *Syntax* yang digunakan pada Arduino bertipe *Case Sensitive* yaitu penggunaan huruf kapital dan

non-kapital sangat berpengaruh terhadap berhasil atau tidak perintah tersebut ditanamkan.

Sketch pada gambar 2.5 merupakan *sketch* dasar yang ada pada *software* Arduino IDE, terdapat dua buah metode yaitu “void setup()” dan “void loop()”, dimana setup() berguna untuk mendefinisikan pin yang digunakan atau untuk membuka jalur komunikasi serial dan berlaku hanya satu kali saat program pertama kali dijalankan dan selanjutnya perintah yang diberikan akan tertanam pada Arduino, sedangkan loop() berguna untuk mengulang setiap perintah yang ditanamkan pada Arduino selamanya.

2.6 Blynk

Penggunaan sistem kontrol relay menggunakan *platform* Blynk. Blynk adalah sebuah layanan aplikasi yang digunakan untuk mengontrol mikrokontroler dari jaringan *internet*, dengan menggunakan program *library* dan aplikasi yang sudah disediakan. Aplikasi yang disediakan oleh blynk sendiri masih disusun dengan kebutuhan. Penggunaan aplikasi Blynk pada penelitian ini didasari oleh mudahnya implementasi *program* blynk dengan mikrokontroler, mudahnya pemasangan pada *smartphone*, penyusunan tampilan aplikasi bisa disesuaikan sendiri sesuai dengan selera. (Prayitno, 2017)



Gambar 2.7 Platform Aplikasi Blynk

Sumber: Blynk.cc

2.7 Internet of Things

Menurut Satya (2018) *Internet of Things* (IoT) adalah satu dari lima teknologi utama yang menopang pembangunan industry 4.0. Konsep teknologi ini mengusung konektifitas antar mesin/benda, antar manusia dan antar benda/mesin dengan manusia melalui *internet*. Konektifitas ini ditingkatkan dari “kapan saja”, “dimana saja” untuk “apa pun”. Mengizinkan banyak objek yang *smart* mengindra kondisi/aktifitas lingkungan sekitar, mengirim data ke *internet* untuk pemantauan atau pengendalian secara otomatis dan *realtime* (Agustini, 2021).

Internet of Things (IoT) pertama kali diperkenalkan seorang visioner Inggris bernama Kevin Ashton pada tahun 1999. *Internet of Things* (IoT) merupakan teknologi yang diharapkan mampu menawarkan perangkat canggih dengan kemampuan konektivitas, sehingga mampu melakukan komunikasi mesin ke mesin (M2M) dan mencakup berbagai protokol, domain dan aplikasi. Interkoneksi pada perangkat ini tertanam (*embedded*) sehingga diharapkan

mampu untuk mengantarkan otomatis dalam hampir semua bidang (Mahali, 2016).

Konsep dari IoT sendiri adalah menghubungkan perangkat dengan perangkat lainnya tanpa intervensi manusia. Manusia hanya berperan untuk memonitor dan mengawasi cara kerja IoT secara berkala, bukan secara terus-menerus. Dalam cara kerja IoT, setidaknya ada 3 hal yang harus ada, yakni perangkat, konektivitas internet, dan *cloud data center*.



Gambar 2.8 *Internet of Things (IoT)*

Sumber: Kevin, 2022

Berdasarkan gambar 2.7, *Internet of Things (IoT)* dapat menghubungkan berbagai perangkat agar dapat dikendalikan darimana saja dengan bantuan koneksi *internet*. Misalkan disebuah rumah atau gedung yang memiliki konsep IoT, diruangan tersebut terdapat lampu yang berfungsi memberi cahaya di dalam ruangan, dan pada saat ruangan tersebut tidak ada yang menggunakan lagi maka secara otomatis lampu tersebut mati. Hal ini dapat terjadi karena pada ruangan tersebut diberi inputan ataupun alat sensor yang dapat mendeteksi keberadaan manusia (misalkan untuk kasus tersebut) dan sensor akan mengirimkan sinyal ke

mikrokontroler kemudian sinyal tersebut dikirimkan ke *server* untuk memberitahu apa yang harus dikerjakan perangkat tersebut, misalkan dari kasus ini *server* mengirimkan sinyal 0 yang diterima relay, dan relay kemudian memutuskan arus listrik tersebut sehingga menyebabkan arus listrik mati dan menyebabkan lampu di dalam ruang tersebut padam (Endra, Roby Yuli dkk, 2019).



BAB III

METODE KEGIATAN

3.1 Tempat dan Waktu

Lokasi pembuatan dan pengujian tugas akhir ini dilakukan di kampus PSDKU Kolaka. Waktu pembuatan dan pengerjaan dimulai dari bulan Maret 2023 sampai dengan bulan Juli 2023.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

1. Laptop
2. *Smartphone*
3. Obeng
4. Kabel USB
5. Adaptor
6. Tang potong
7. Terminal kabel



3.2.2 Bahan

1. NodeMCU ESP8266
2. Relay
3. Sensor PZEM-022
4. *Projectboard*
5. Kotak Kontak
6. Kabel Jumper Arduino
7. Kabel NYA
8. Kabel USB
9. Steker
10. Sekrup

3.3 Prosedur/Langkah Kerja

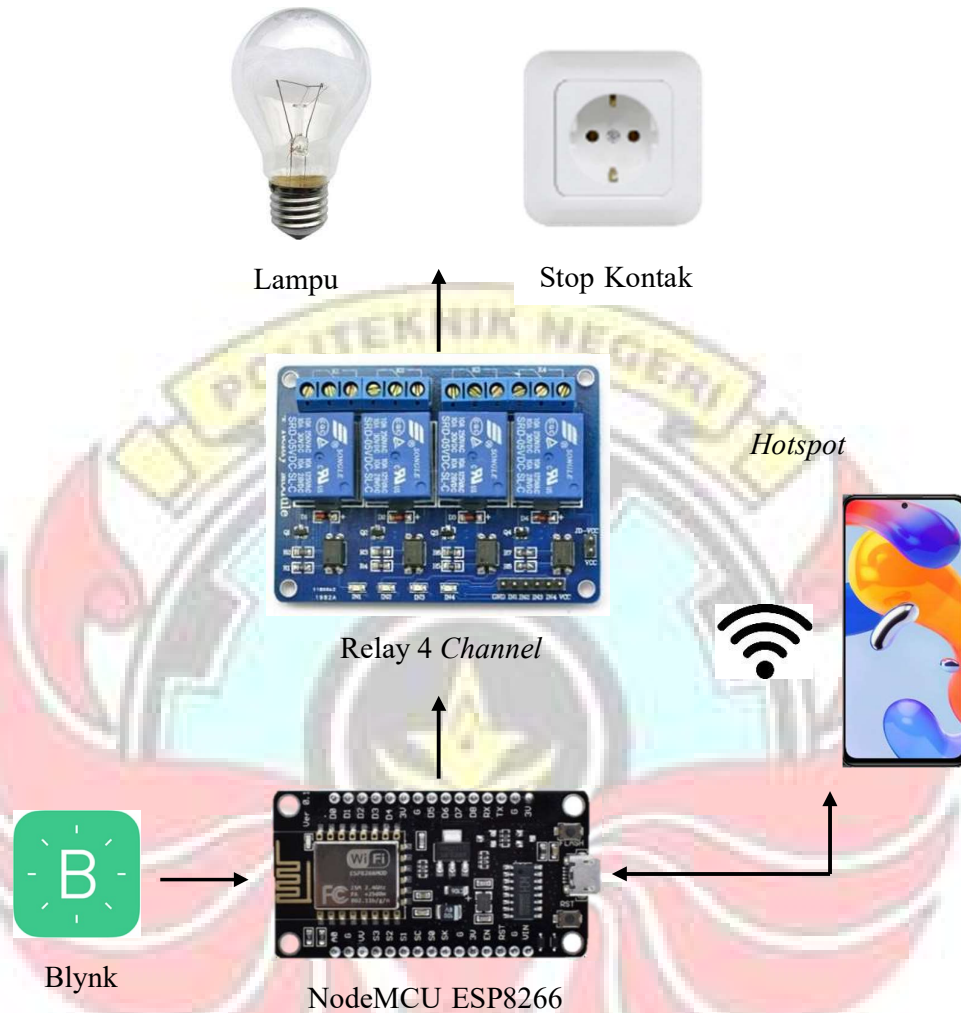
3.3.1 Studi Literatur

Pada tahap studi literatur ini, kami mengumpulkan informasi yang berhubungan dengan judul yang akan diangkat agar memudahkan pengerjaan pada tahap selanjutnya yaitu tahap perancangan.

3.3.2 Tahap Perancangan

3.3.2.1 Gambaran Umum Sistem

Berikut ini adalah gambaran umum sistem pengendali beban kelistrikan berbasis *Internet of Things* (IoT).

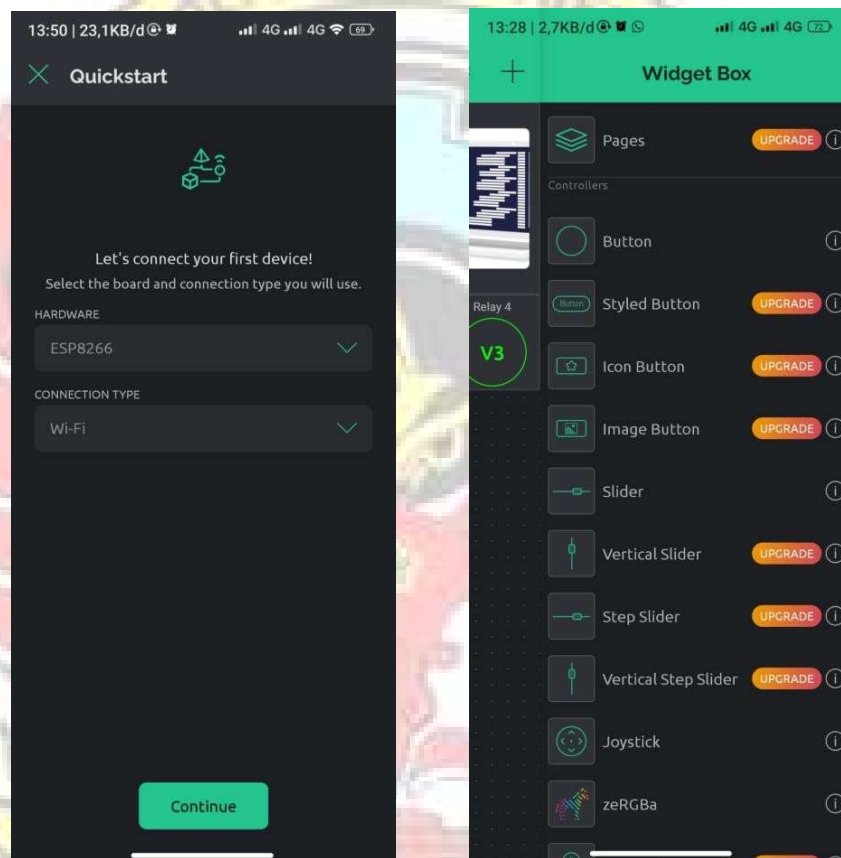


Gambar 3.1 Gambaran Umum Sistem

Pada Perancangan sistem secara umum ini terdiri dari beberapa komponen yaitu modul wifi NodeMCU ESP8266 dan modul relay. Aplikasi Blynk difungsikan sebagai pengendali dan monitoring beban kelistrikan. Sistem ini nantinya dapat meng-*on*-kan dan meng-*off*-kan beban kelistrikan menggunakan aplikasi Blynk.

3.3.2.2 Pembuatan Monitoring pada Aplikasi Blynk

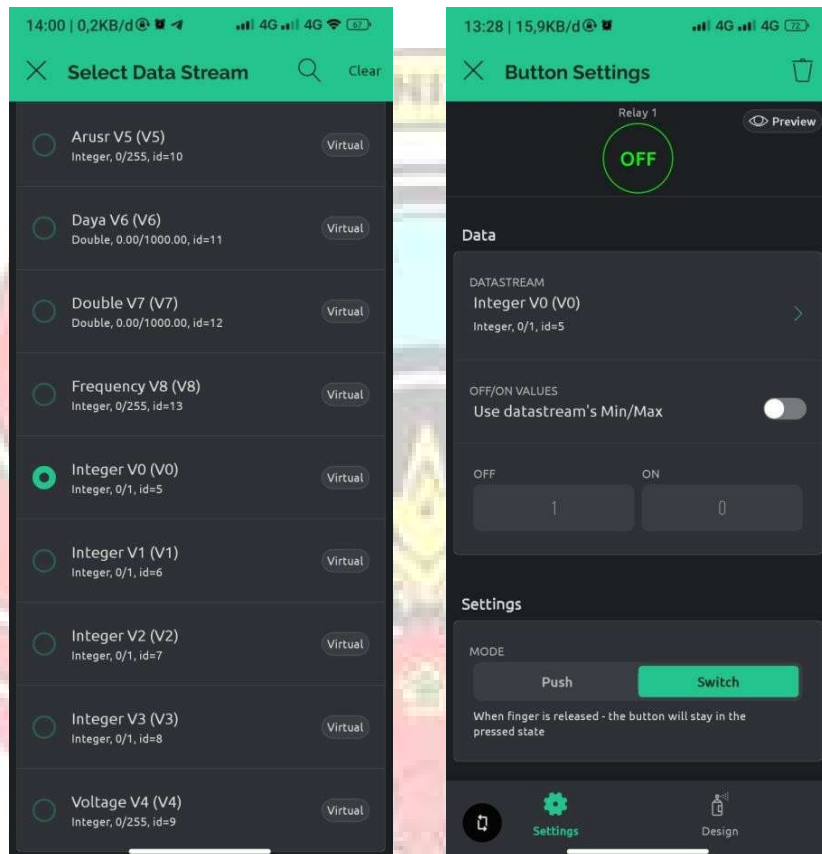
Pembuatan monitoring menggunakan aplikasi Blynk dapat dilakukan dengan mudah hanya dengan memanfaatkan fitur pada aplikasi Blynk semua yang berhubungan dengan IoT dapat terselesaikan. Untuk dapat menggunakan aplikasi Blynk user hanya perlu *mendownload* aplikasi pada *Play Store*.



Gambar 3.2 Konfigurasi Mikrokontroler (Kiri) Konfigurasi Layout (Kanan)

Pada Gambar 3.2 (Kiri) merupakan konfigurasi jenis mikrokontroler yang digunakan pada Tugas Akhir ini penulis menggunakan ESP8266 sebagai mikrokontroler. Pada Gambar 3.2 (Kanan) merupakan konfigurasi layout yang akan dipasang pada tampilan view monitoring listrik.

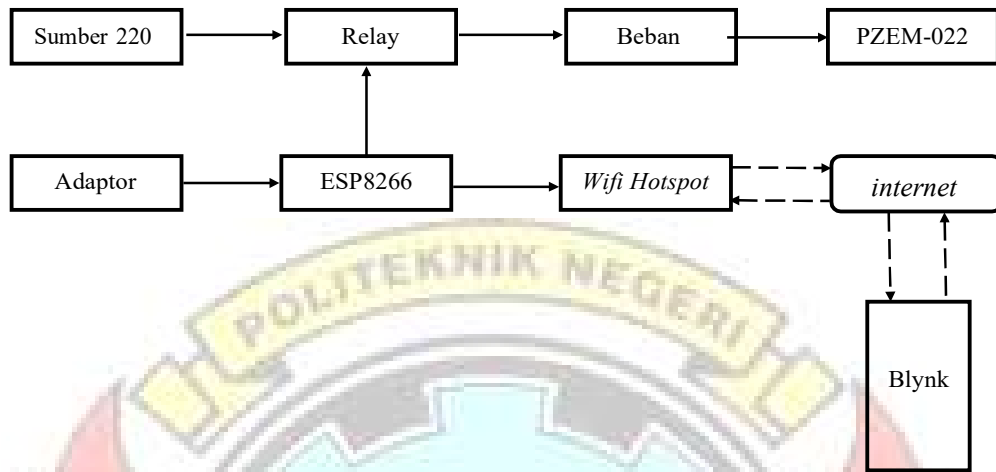
Untuk dapat tersambung pada aplikasi Blynk, disaat registrasi terdapat *template* yang berfungsi untuk menyambungkan mikrokontroller dan aplikasi Blynk.



Gambar 3.3 Konfigurasi PIN Yang digunakan Untuk Memutus dan Menyambungkan Relay

3.3.2.3 Model Diagram Sistem

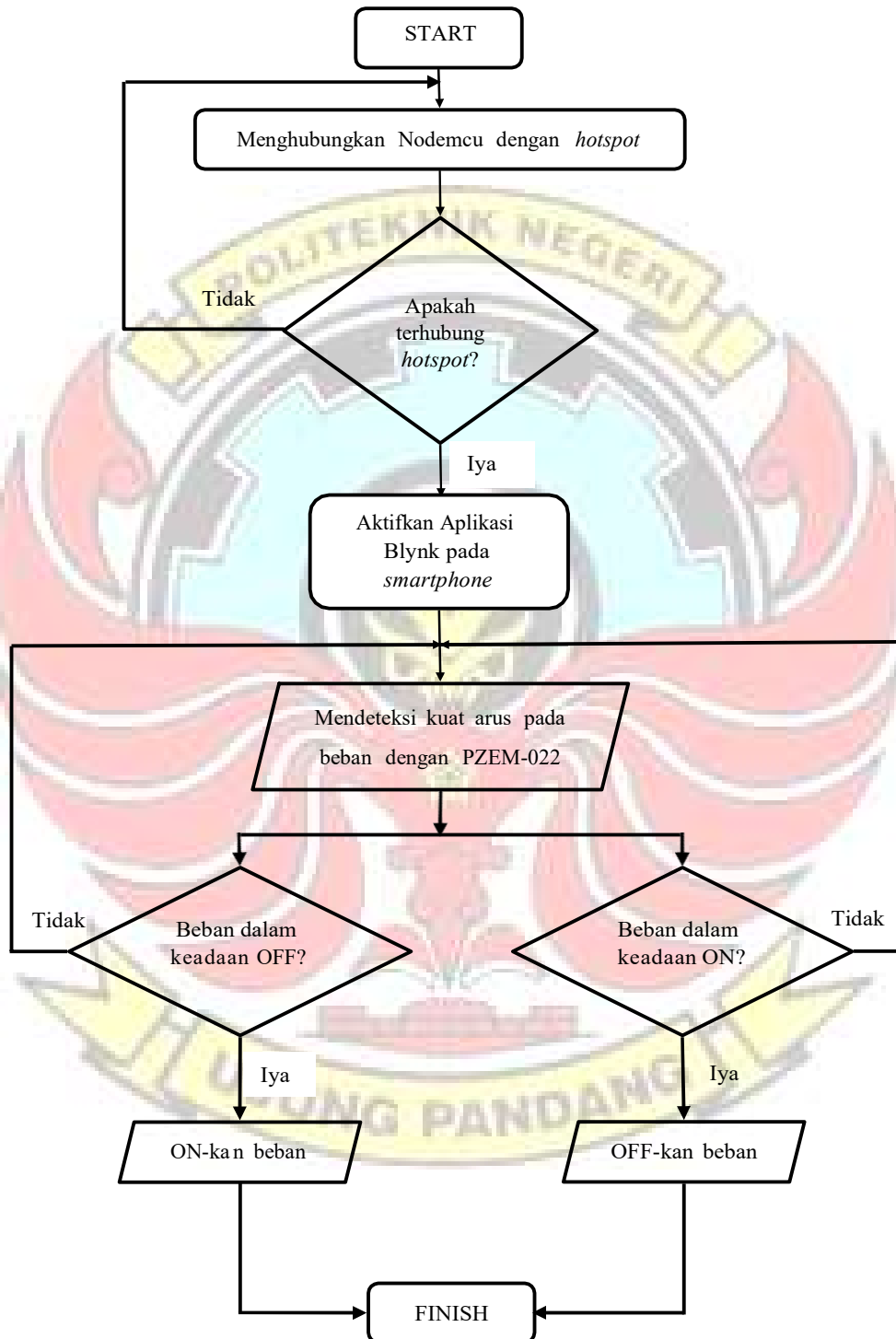
Adapun rancangan model system yang digunakan pada perancangan ini dapat dilihat pada gambar 3.4



Gambar 3.4 Blok Diagram Sistem

Diagram blok dari alat pada penelitian ini diperlihatkan pada Gambar 3.1. Saluran fasa dari sumber energi listrik 220V dari PLN disambungkan dengan relay yang akan berfungsi untuk memutus dan menyambung aliran listrik yang menuju pada beban. Adaptor disambungkan ke Nodemcu ESP8266 agar dapat mengendalikan relay, sedangkan proses untuk membaca parameter arus dan tegangan dilakukan dengan sensor PZEM-022. Pengontrolan dapat dilakukan melalui *platform* Blynk yang di-*install* pada *smartphone*.

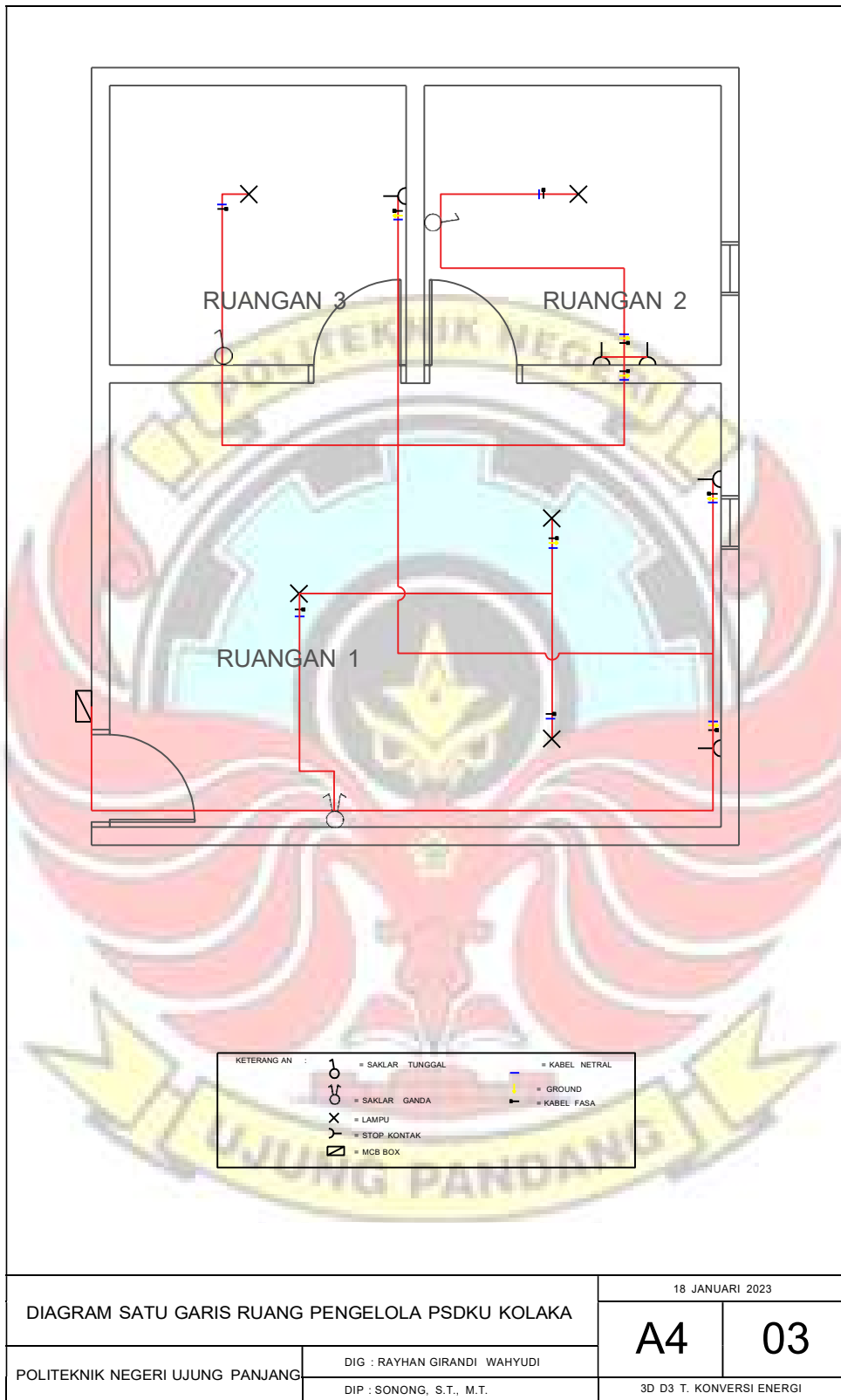
3.3.2.4 Flowchart Sistem Pengontrolan Beban



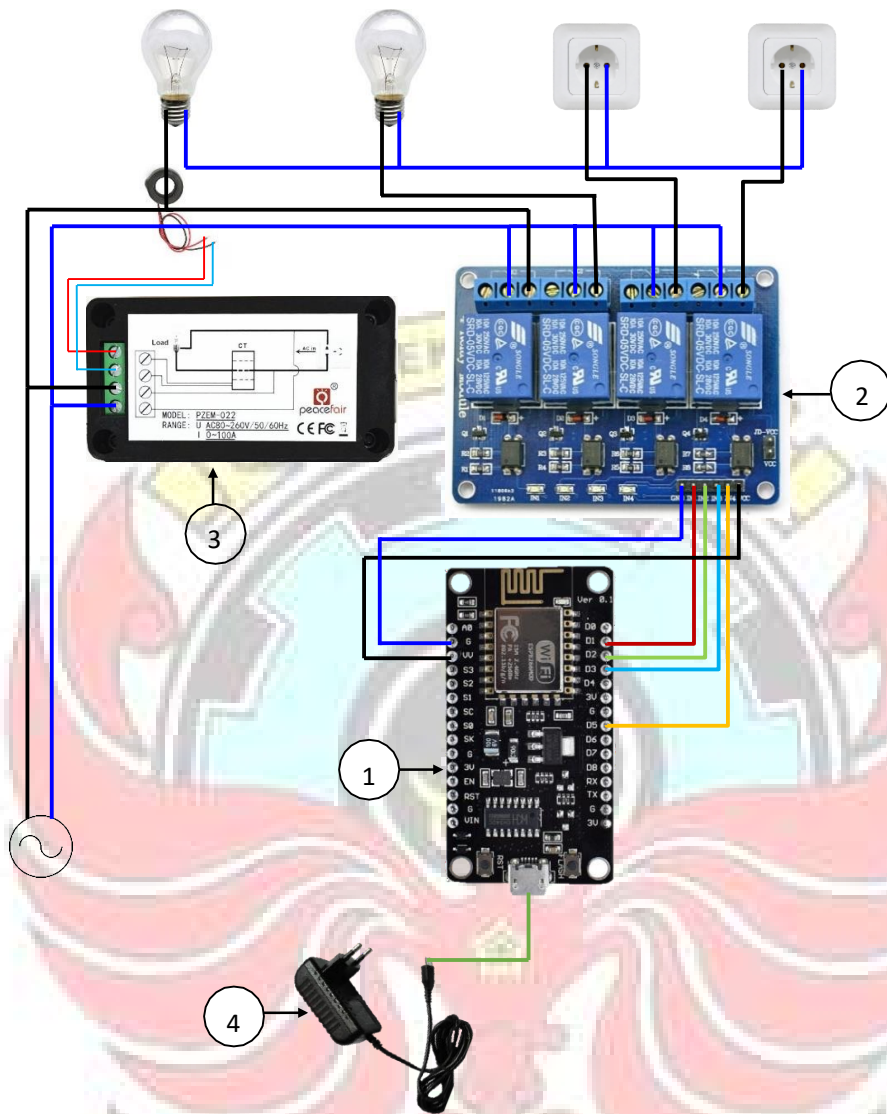
Gambar 3.5 Flowchart Kerja Alat

Gambar 3.2 merupakan *flowchart* kerja alat. Berikut ini adalah penjelasan tentang *flowchart*. Dimulai dengan menghubungkan Nodemcu ESP8266 dengan *hotspot*. Apabila belum terkoneksi dengan *hotspot*, sesuaikan jaringan dengan keberadaan Anda, jika sudah terkoneksi maka Blynk siap digunakan. Setelah itu PZEM-022 akan membaca.





Gambar 3.6 Diagram Satu Garis Ruang Pengelola



Gambar 3.7 Sistem Pengontrolan Beban Kelistrikan

1. NodeMcu ESP8266
2. Relay 4 Channel
3. Sensor PZEM-022
4. Adaptor

3.3.3 Pembuatan dan Perakitan

Setelah proses perancangan selesai, maka dilanjutkan dengan proses pembuatan masing-masing komponen alat khususnya untuk perangkat keras. Langkah-langkah yang dikerjakan adalah sebagai berikut :

1. Merakit rangkaian sistem pengontrolan beban kelistrikan
2. Membuat *program* di *software* Arduino IDE.
3. Mengupload *program* ke dalam mikrokontroler.
4. Mengaplikasikan pada instalasi kelistrikan.

3.3.4 Tahap Pengujian

Setelah tahap perancangan selesai, maka dilanjutkan dengan tahap pengujian alat. Adapun pengujian yang dilakukan yaitu:

1. Pengujian perangkat keras dan perangkat lunak
2. Pengujian variasi beban.
3. Pengujian sistem kontrol *on/off* pada beban dengan menggunakan Blynk.

3.4 Teknik Analisa Data

Adapun langkah-langkah analisis data yang akan dilakukan yaitu sebagai berikut:

1. Melakukan analisa pengujian kontrol pada beban untuk tiap variasi jarak (10 m, 20 m, 30 m, dan 40 m)
2. Melakukan analisa waktu rata-rata pada sistem kontrol *on/off* lampu.
3. Melakukan analisa penggunaan energi listrik

BAB IV

HASIL DAN DESKRIPSI KEGIATAN

Pengujian sistem yang telah dilakukan penulis ini merupakan pengujian terhadap perangkat keras serta perangkat lunak dari sistem keseluruhan yang telah selesai dibuat untuk mengetahui kerja dari sistem berjalan dengan baik atau tidak.

4.1 Hasil Kegiatan

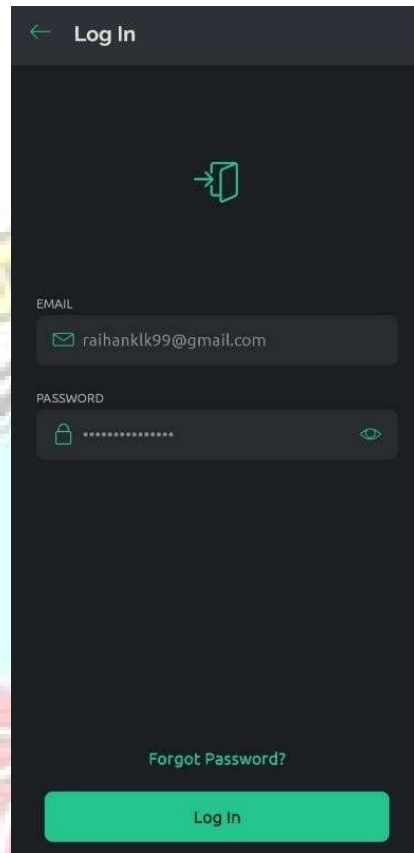
4.1.1 Hasil Perancangan Sistem Pengontrolan Beban Kelistrikan



Gambar 4.1 Rangkaian Sistem Pengontrolan Beban Kelistrikan

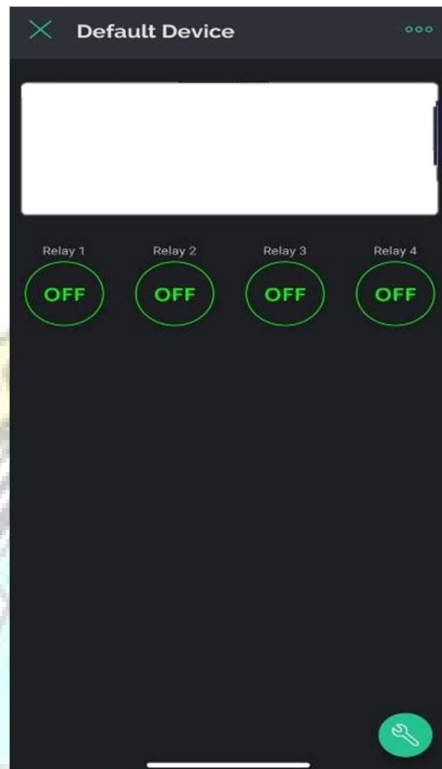
Pada rangkaian sistem pengontrolan beban kelistrikan, mikrokontroler disambungkan dengan NodeMCU ESP8266. NodeMCU digunakan untuk pengontrolan yang menggunakan sistem IoT, ada beberapa komponen elektronik seperti adaptor, relay 4 *channel*, dan sensor PZEM-022

4.1.2 Hasil Perancangan Aplikasi



Gambar 4.2 Tampilan Halaman *Login* Aplikasi Blynk

Gambar 4.2 merupakan halaman *login* yang digunakan oleh pengguna untuk mengkonfirmasi diri bahwa pengguna tersebut memiliki akses untuk menggunakan aplikasi tersebut. Untuk melakukan *login*, pengguna tinggal memasukkan alamat email dan *password* yang sudah didaftarkan dan kemudian menekan tombol *login*. Setelah *login*, maka akan muncul halaman seperti pada gambar 4.3



Gambar 4.3 Halaman Menu Kendali Beban Kelistrikan

Gambar 4.3 merupakan tampilan utama yang difungsikan untuk melakukan pengontrolan perangkat elektronik yang terhubung modul wifi NodeMCU. Pada gambar 4.3 ditunjukkan kondisi awal ketika aplikasi tersebut dibuka dan kondisi ini menandakan bahwa setiap perangkat dalam keadaan *OFF*. Untuk menjalankannya, pengguna menekan tombol untuk menghidupkan atau mematikan beban kelistrikan.

4.1.3 Hasil Pengujian

1.) Pengujian Koneksi NodeMCU dan Aplikasi IoT

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui konektifitas antara aplikasi dan NodeMCU. Pengujian ini dilakukan dengan cara menghubungkan wifi pada perangkat *android* dengan NodeMCU. Aplikasi pada *android* ini harus digunakan dalam kondisi terkoneksi *internet*. Pada Gambar 4.4 merupakan hasil konektifitas aplikasi sistem kontrol rumah berbasis IoT dengan wifi



Gambar 4.4 Hasil Konektivitas Aplikasi

Setelah terkoneksi maka aplikasi akan menampilkan tombol-tombol untuk mengontrol perangkat seperti pada Gambar 4.4 yang merupakan tampilan utama aplikasi. Untuk pengujian mengirim perintah dari aplikasi IoT ke NodeMCU,

dilakukan dengan menekan tombol (*on/off*) pada aplikasi IoT kemudian aplikasi IoT akan mengirim variabel perintah ke NodeMCU, kemudian NodeMCU akan menjalankan output perintah yang diberi oleh *user*.

2.) Pengujian Sistem Kontrol *On/Off* Pada Beban

Pengujian sistem kontrol beban dilakukan untuk mengetahui apakah perintah dari aplikasi IoT dapat dijalankan oleh modul wifi NodeMCU untuk menyalakan/mematikan beban dan juga untuk menghilangkan selang waktu input dan outputnya. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali untuk tiap variasi jarak (10 m, 20 m, 30 m, dan 40 m).

Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Kontrol Beban

No.	Jarak (m)	Waktu untuk Menyalakan Lampu (s)	Waktu untuk Memadamkan Lampu (s)
1	10	0,63	0,70
2		0,63	0,71
3		0,62	0,78
4	20	2,54	2,81
5		2,55	2,88
6		2,60	2,85
7	30	3,89	3,88
8		3,96	3,93
9		3,78	3,55
10	40	4,67	4,77
11		4,96	5,06
12		5,31	5,23

3.) Pengujian Daya

Pengujian daya dilakukan untuk mengetahui jumlah konsumsi daya yang digunakan pada ruang kerja. Pengujian ini dilakukan selama 4 jam dengan sistem IoT.

Tabel 4.2 Pengujian Daya Pada Beban

No.	Beban	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (Watt)	Energi (kWh)
1.	Laptop	218	0,27	63	0,23
2.	Bor Listrik	219	1,4	160	1,23
3.	Mesin Gerinda	219	1,3	260	1,14
4.	Lampu	218	0,07	15	0,06
5.	Dispenser	218	0,82	190	0,71
Jumlah					3,37
Rata-rata					0,67

4.2 Deskripsi Hasil Kegiatan

- Deskripsi Hasil Pengujian Koneksi NodeMCU dan Aplikasi IoT

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan pada pengujian koneksi NodeMCU dan aplikasi IoT dapat dilihat bahwa NodeMCU mampu menjalankan perintah yang diberikan oleh pengguna melalui aplikasi IoT, baik dalam menyalakan dan memadamkan pada beban.

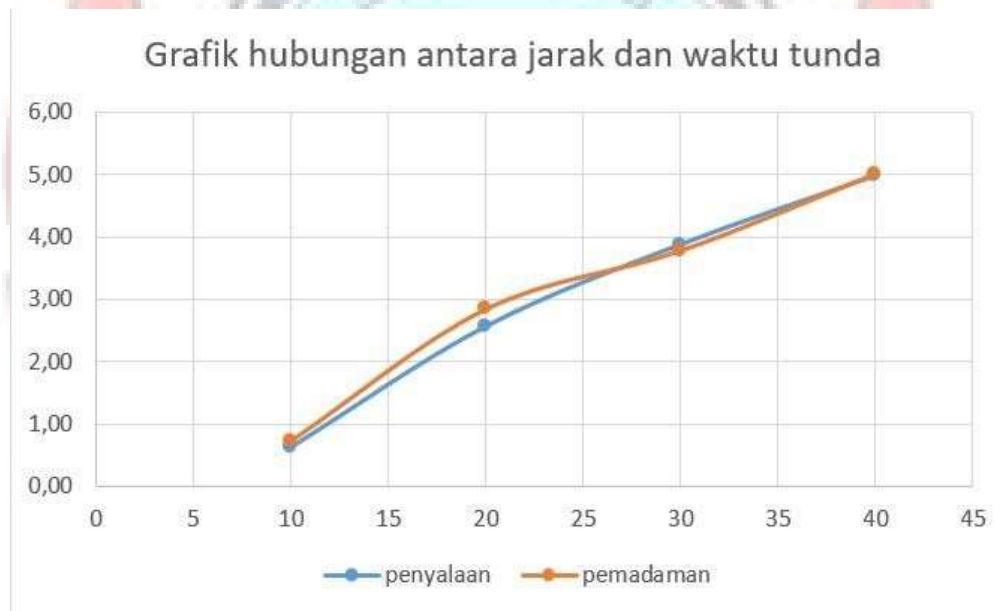
- Deskripsi Hasil Pengujian Sistem Kontrol *On/Off* pada Beban

Berdasarkan data hasil pengujian sistem kontrol *on/off* pada lampu yang diperlihatkan pada Tabel 4.1 diketahui bahwa waktu untuk menyalakan dan memadamkan lampu berbeda-beda pada setiap pengujian. Perintah yang dikirim

melalui aplikasi IoT mengalami *delay* sebelum modul wifi NodeMCU menjalankan perintah tersebut.

Tabel 4.3 Tabel Nilai Rata-rata *Delay Time*

Jarak (m)	Waktu Tunda (detik)	
	Penyalan	Pemadaman
10	0,63	0,73
20	2,56	2,85
30	3,88	3,79
40	4,98	5,02



Gambar 4.5 Grafik Hubungan Antara Jarak dan Waktu Tunda

- Deskripsi Pengujian Daya

Berdasarkan Tabel 4.2 pengukuran selama 4 jam dengan beban yang memiliki daya yang berbeda-beda, jumlah energi yang terpakai sebesar 3,37 kWh. Dengan mengetahui nilai energi tersebut, pengguna listrik PLN *pasca* bayar dapat

menghitung biaya pemakaian selama 4 jam dengan mengalikan tarif listrik per golongan yang telah ditetapkan oleh pihak PLN.

Sebagai contoh, untuk tarif listrik *pasca* bayar golongan 900VA mencapai Rp. 1.352/kWh. Sehingga biaya pemakaian listrik selama 4 jam tersebut sebesar:

$$\text{Harga} = \text{Energi total} \times \text{tarif listrik pasca bayar golongan 900VA}$$

$$\text{Harga} = 0,67\text{kWh} \times \text{Rp. 1.352}$$

$$\text{Harga} = \text{Rp. 4.556,24}$$

Jadi, tarif listrik golongan 900VA yang terpakai selama 4 jam sekitar Rp. 4.556,24

Dengan menggunakan sistem pengendalian berbasis *Internet of Things* (IoT) maka pengguna komponen elektronik dapat dikontrol sehingga pengguna energi listrik dapat diatur untuk menghemat



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian sistem, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

4. Monitoring terpakai/tidaknya beban listrik di Kampus PSDKU Kolaka dari jarak jauh menggunakan aplikasi Blynk pada *smartphone* telah dilakukan dalam Tugas Akhir ini. Hasil pengujian menunjukkan sistem bekerja dengan baik sehingga status terpakai/tidaknya beban kelistrikan di Kampus PSDKU Kolaka dapat di kontrol pada aplikasi Blynk.
5. Pengontrolan perangkat kontrol beban bergantung pada kecepatan jaringan *internet smartphone* juga kecepatan pengambilan data pada sistem perangkat kontrol itu sendiri. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan waktu rata-rata pengontrolan beban jarak 10 m waktu tunda penyalaan adalah 0,63 s dan waktu pemadaman 0,73. Sedangkan rata-rata pengontrolan beban jarak 40 m waktu tunda penyalaan adalah 4,98 s dan waktu pemadaman adalah 5,02 s

5.2 Saran

Rancang bangun sistem monitoring dan pengontrolan penggunaan beban listrik berbasis *Internet of Things* (IoT) di Kampus PSDKU Kolaka ini masih banyak kekurangan, oleh sebab itu beberapa hal yang disarankan untuk pengembangan selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Pengontrolan beban kelistrikan melalui aplikasi Blynk masih memiliki *delay* sehingga NodeMCU ESP8266 tidak dapat langsung menjalankan perintah ketika menu pengontrolan ditekan, maka dari itu untuk pengembangan lebih lanjut disarankan untuk menggunakan program yang dapat menghubungkan aplikasi Blynk dengan NodeMCU ESP8266 dengan lebih cepat dan menggunakan yang lebih stabil.



DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, A. A. (2021). *Monitoring pemakaian arus listrik pada alat rumah tangga dengan menggunakan aplikasi blynk berbasis internet of things*, (http://ejournal.ust.ac.id/index.php/Jurnal_Means/article/view/1576). (Online). Diakses 30 Januari 2023.
- Dwi Retno, A., & Mochamad, R. (2018). *PROTOTIPE MONITORING PEMAKAIAN LISTRIK VIA ANDROID*, (Online), (<http://repository.polman-babel.ac.id/id/eprint/10/>). Diakses 14 Agustus 2023.
- Endra, Robby Yuli dkk. 2019. *Smart Room menggunakan Internet Of Things Untuk Efisiensi Biaya dan Keamanan Ruangan*. (Online), (<https://osf.io/gz6mb/>). Diakses 18 Januari 2023.
- Fairuzabadi, F. (2018). *Sistem Kontrol Otomatis dan Monitoring Konsumsi Arus Peralatan Listrik Rumah Tangga Berbasis Iot (Internet Of Things)*, (Online), (<http://repository.uib.ac.id/1297/>). Diakses tanggal 18 Januari 2023.
- Habibi, F. N., Setiawidayat, S., & Mukhsim, M. (2017). *Alat Monitoring Pemakaian Energi Listrik Berbasis Android Menggunakan Modul PZEM-004T*, (Online), (<https://prosiding.polinema.ac.id/sngbr/index.php/sntet/article/view/81>). Diakses 31 Januari 2023.
- Kevin Ashton. 2022. *Kenali Apa Itu Internet of Things, Cara Kerja dan Manfaatnya*. (Online), (<https://ofis.bluepowertechnology.com/blog-detail/kenali-apa-itu-internet-of-things-cara-kerja-manfaatnya/>). Diakses 12 Januari 2023.
- Kho, D. (2020). *Pengertian Relay dan Fungsi Relay.*, (Online), (<https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>). Diakses 15 Agustus 2023.
- Mahali, Muhammad Izzuddin. (2016). *Smart Door Locks Based on Internet of Things Concept with Mobile Backend as a Service*, (Online), (<https://journal.uny.ac.id/index.php/elinvo/article/view/14260/9453>). Diakses tanggal 14 Januari 2023.
- Nurfaif, Muhammad Bagus. 2017. *Rancang Bangun Sistem Rumah Cerdas menggunakan Jaringan Internet*, (Online), (<http://digilib.unila.ac.id/29811/>), Diakses tanggal 15 Januari 2023.

- Pangestu, A. D., Ardianto, F., & Alfaresi, B. (2019). *Sistem Monitoring Beban Listrik Berbasis Arduino Nodemcu Esp8266*, (Online), (<https://jurnal.univpgripalembang.ac.id/index.php/ampere/article/view/2745>). Diakses 15 Agustus 2023.
- Pietrovski, A. F. D. P., & Junior, S. L. S. (2021). *Electricity consumption meter for the White Tariff and feasibility study of tariff migration to residence*, (Online), (<https://periodicos.utfpr.edu.br/bjic/article/view/14305>). Diakses 30 Januari 2023.
- Prayitno, W. A., Muttaqin, A., & Syauqy, D. (2017). *Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Pengendali Penyiraman Tanaman Hidroponik menggunakan Blynk Android*. (Online), (<https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/87>). Diakses 14 Agustus 2023.
- Purwito, P., Noor, N. A., Ruslan, L., & Shidiq, A. M. (2021). *Modul Praktikum Smarthome Instalasi Penerangan*, (https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=purwito+modul+praktikum+smartphone&btnG=), (Online). Diakses 30 Januari 2023.
- Rachman, A., Arifin, Z., & Maharani, S. (2020, September). *Sistem Pengendali Suhu Ruang Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan Air Conditioner (AC) Dan NodeMCU V3 ESP8266*, (Online), (<https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/76327183/pdf->). Diakses 15 Agustus 2023.

**L
A
M
P
I
R
A
N**



Lampiran 1 Listing Program Pengendalian Jarak Jauh

Sebelum membuat program pengendalian jarak jauh, dimulai dengan *mendownload library* perangkat IoT, yaitu: NodeMCU ESP8266 dan Blynk di *library manager*

```
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL60nId60CX"
#define BLYNK_DEVICE_NAME "Quickstart Template"

#define BLYNK_FIRMWARE_VERSION "0.1.0"
#define BLYNK_PRINT Serial
#define USE_NODE_MCU_BOARD
// #define APP_DEBUG

#include "BlynkEdgent.h"

int Lampu1 = 1; //di pin D1
int Lampu2 = 2; //di pin D2
int Lampu3 = 3; //di pin D3
int Lampu4 = 4; //di pin D4

void setup()
{
  Serial.begin(115200);
  delay(100);
  pinMode(1,OUTPUT);
  pinMode(2,OUTPUT);
  pinMode(3,OUTPUT);
  pinMode(5,OUTPUT);
  BlynkEdgent.begin();
}

void loop() {
  BlynkEdgent.run();
}

BLYNK_WRITE(V0){
  if (param.asInt() == HIGH) {
    digitalWrite(1,HIGH);
  }else{
    digitalWrite(1,LOW);
  }
}
}
```

```
BLYNK_WRITE(V1){
  if (param.asInt() == HIGH) {
    digitalWrite(2,HIGH);
  }else{
    digitalWrite(2,LOW);
  }
}
```

```
BLYNK_WRITE(V2){
  if (param.asInt() == HIGH) {
    digitalWrite(3,HIGH);
  }else{
    digitalWrite(Lampu3,LOW);
  }
}
```

```
BLYNK_WRITE(V3){
  if (param.asInt() == HIGH) {
    digitalWrite(5,HIGH);
  }else{
    digitalWrite(5,LOW);
  }
}
```



Lampiran 2 Proses Menghubungkan Wifi Manager

Sebelum menghubungkan wifi, dimulai dengan *mendownload library* wifi manager, setelah itu pilih *menu file*, pilih *examples*, cari WifiManager, setelah itu tekan *basic*.

```
#include <WiFiManager.h> // https://github.com/tzapu/WiFiManager
void setup() {
    // WiFi.mode(WIFI_STA); // explicitly set mode, esp defaults to
    STA+AP
    // it is a good practice to make sure your code sets wifi mode how
    you want it.

    // put your setup code here, to run once:
    Serial.begin(115200);

    //WiFiManager, Local intialization. Once its business is done, there
    is no need to keep it around
    WiFiManager wm;

    // reset settings - wipe stored credentials for testing
    // these are stored by the esp library
    // wm.resetSettings();

    // Automatically connect using saved credentials,
    // if connection fails, it starts an access point with the specified
    name ( "AutoConnectAP"),
    // if empty will auto generate SSID, if password is blank it will be
    anonymous AP (wm.autoConnect())
    // then goes into a blocking loop awaiting configuration and will
    return success result

    bool res;
    // res = wm.autoConnect(); // auto generated AP name from chipid
    // res = wm.autoConnect("AutoConnectAP"); // anonymous ap
    res = wm.autoConnect("AutoConnectAP","password"); // password
    protected ap

    if(!res) {
        Serial.println("Failed to connect");
        // ESP.restart();
    }
}
```

```
else {  
    //if you get here you have connected to the WiFi  
    Serial.println("connected...yeey :)");  
}  
}  
void loop() {  
}
```



Lampiran 3 Foto Kegiatan



Proses pemasangan instalasi



Proses perakitan rangkaian kontrol





Proses pengambilan data pada saat pengontrolan beban kelistrikan














Proses pengujian beban dari jarak jauh



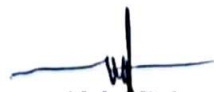
LEMBAR REVISI JUDUL TUGAS AKHIR

Nama : Reski Irlan/Rayhan Girandi Wahyudi
 NIM : 34220094/34220097

Catatan Daftar Revisi Penguji :

No.	N a m a	U r a i a n	Tanda Tangan
1.	Musrady Mulyadi, SST., MT	<ul style="list-style-type: none"> - Metode perancangan  - spesifikasi peralatan  - Korelasi pengujian Daya dan program TGT  	
2.	Sri Suwasti, SST., MT	<ul style="list-style-type: none"> - Laporan sesuai dengan pedoman  - Bab 2 (TGT) diperjelas/ditambahkan  - Dokumentasi sesuai dengan para pengamat  - Kata pengantar  - Gambar Instalasi sesuai standar  	
3.	Abdul Rahman, ST., M.Eng	<ul style="list-style-type: none"> - Bab 3 ditambahkan Referensi (3.4).  - penjelasan Bab 4 dijelaskan di Bab 3  	

Makassar,
Ketua Ujian Sidang,



Abdul Rahman, S.T., M.T.
NIP. 197308032006041001

Catatan: Jika ada perubahan Judul Tugas Akhir konfirmasi secepatnya ke bagian Akademik.