



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN ALAT OPERASI DAN *MONITORING*
GARDU DISTRIBUSI BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Diploma Tiga

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

MUHAMMAD ALI AZIZ

1903311008

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2021/2022**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN ALAT OPERASI DAN *MONITORING*
GARDU DISTRIBUSI BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Diploma Tiga**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA
MUHAMMAD ALI AZIZ**

1903311008

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2021/2022**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul “**Rancang Bangun Alat Operasi dan Monitoring Gardu Distribusi Berbasis *Internet of Things (IoT)***” adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi (sumber) baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya cantumkan secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Depok, 8 Juli 2022

Muhammad Ali Aziz

NIM 1903311008

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh:

Nama : Muhammad Ali Aziz
NIM : 1903311008
Program Studi : Teknik Listrik
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat Operasi Dan Monitoring Gardu Distribusi Berbasis *Internet Of Things* (Iot)

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Rabu, 27 Juli 2022 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I

Nama : Wisnu Hendri Mulyadi, S.T., M.T
NIP : 198201242014041002

Tanda Tangan

Pembimbing II

Nama : Drs. Asrizal Tatang, S.T., M.T
NIP : 19582191986031001

Tanda Tangan

Depok, 15 Agustus 2022

Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ir. Sri Darjani, M.T.
NIP. 196305031991032001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis diberikan kemampuan dan kesabaran dalam membuat alat maupun menyelesaikan karya tulis Tugas Akhir ini.

Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka mengasah kemampuan penulis selama tiga tahun menempuh pendidikan di Politeknik Negeri Jakarta dan memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik.

Adapun dalam penulisan karya tulis ini, tidak luput mendapatkan banyak uluran tangan serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karenanya dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material, mental dan moral;
2. Dosen-dosen Teknik Listrik yang telah memberikan kesempatan dalam bentuk waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
3. Teman-teman dan sahabat yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Guruh Irianto S., Eros Djarot, Erwin Gutawa, Almarhum Chrismansyah Rahadi, Ari Malibu, dan Yockie Suryo Prayogo yang telah mengisi hari-hari penulis atas karya-karyanya yang penuh kesan.

Akhir kata, penulis berharap agar Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga karya tulis ini dapat memberikan manfaat dalam pengembangan ilmu.

Depok, 17 Agustus 2022

Penulis



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

RANCANG BANGUN ALAT MONITORING OPERASI GARDU DISTRIBUSI BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

ABSTRAK

Kegiatan pengoperasian dan pemantauan gardu distribusi merupakan salah satu upaya dalam menjaga penyaluran listrik agar berjalan dengan baik serta dapat diandalkan. Namun dalam pelaksanaannya, masih dilakukan secara konvensional yaitu dengan mendatangi gardu distribusi secara langsung. Dari hal tersebut, dibutuhkan suatu sistem yang dapat menjadikan upaya tersebut lebih efisien terhadap waktu dan tenaga. Internet of Things (IoT) merupakan suatu konsep yang menghubungkan objek fisik ke dalam internet. Oleh karenanya dengan IoT ini, kegiatan pengoperasian dan monitoring dapat dikembangkan dan dikendalikan secara langsung maupun dari jarak jauh dengan menggunakan akses internet. Sistem alat operasi dan monitoring gardu distribusi ini dikembangkan menggunakan Arduino Mega 2560 sebagai mikrokontroler dan logger, ESP8266-01 sebagai telemetri yang menghubungkan sistem ke internet, Sensor ACS712 sebagai sensor arus, dan Sensor ZMPT101B sebagai sensor tegangan, serta Sensor DHT11 sebagai sensor suhu. Dengan terhubungnya sistem ke internet, akan memudahkan pengendalian dan pemantauan gardu distribusi menggunakan aplikasi Blynk pada smartphone, dan software PLX-DAQ untuk mengakses data hasil monitoring secara real-time. Selain itu, dibuatnya alat operasi dan monitoring gardu distribusi berbasis IoT ini, diharapkan dapat memudahkan dalam memahami cara kerja kubikel Load Breaker Switch (LBS) 20 kV pasang dalam.

Kata kunci: Gardu Distribusi, Kubikel Tegangan Menengah, Monitoring, IoT, Modul Arduino Mega 2560, Modul ESP8266-01, Sensor ACS712, Sensor ZMPT101B, Sensor DHT11, Blynk, PLX-DAQ.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

IOT-BASED DISTRIBUTION SUBSTATION OPERATION MONITORING DEVICE DESIGN

ABSTRACT

The operation and monitoring of distribution substations are one of the efforts to keep the electricity running properly and reliably. However, in practice, it is still done conventionally by visiting the distribution substation directly. From this, we need a system that can make these efforts more efficient in terms of time and energy. Internet of Things (IoT) is a concept that connects physical objects to the internet. Therefore, with IoT, operation and monitoring activities can be developed and controlled directly or remotely using internet access. The monitoring substation operation and distribution system was developed using Arduino Mega 2560 as a microcontroller and logger, ESP8266-01 as telemetry that connects the system to the internet, ACS712 sensor as a current sensor, ZMPT101B sensor as a voltage sensor, and a DHT11 sensor as a temperature sensor. By connecting the system to the internet, it will be easier to control and monitor the distribution of substations on smartphones, and the PLX-DAQ software to access real-time data monitoring results. In addition, the construction of this IoT-based substation operation and monitoring tool is expected to make it easier to understand how the 20 kV Load Breaker Switch (LBS) cubicle works.

Keywords: *Distribution Substation, Medium Voltage Cubicle, Monitoring, IoT, Arduino Mega 2560 Module, ESP8266-01 Module, ACS712 Sensor, ZMPT101B Sensor, DHT11 Sensor, Blynk, PLX-DAQ.*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Luaran.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Sistem Distribusi Tenaga Listrik.....	3
2.2. Struktur Jaringan Distribusi.....	3
2.3. Gardu Distribusi	4
2.4. Gardu Hubung	5
2.5. Jaringan Tegangan Menengah (JTM).....	5
2.6. Panel Hubung Bagi sisi Tegangan Menengah (PHB-TM).....	6
2.7. Sistem <i>Interlock</i>	9
2.8. Internet of Things (IoT).....	9
2.9. Arduino Mega 2560.....	10
2.10. ESP8266-01 <i>WiFi Module</i>	11
2.11. Sensor Arus ACS712	12
2.12. Sensor Tegangan ZMPT101B	13
2.13. Sensor Suhu DHT11	13
2.14. Software Arduino IDE	14



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.15.	Aplikasi Blynk	14
2.16.	Software PLX-DAQ.....	15
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI ALAT		17
3.1.	Perancangan Alat.....	17
3.2.	Realisasi Alat.....	35
BAB IV PEMBAHASAN.....		37
4.1.	Pengujian tanpa tegangan.....	37
4.2.	Pengujian dengan Tegangan.....	39
4.3.	Pengujian Terhadap <i>Respon</i> Alat	41
BAB V PENUTUP.....		45
5.1.	Kesimpulan.....	45
5.2.	Saran	46
DAFTAR PUSTAKA		47
DAFTAR LAMPIRAN		48

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Sistem Distribusi Tenaga Listrik.....	3
Gambar 2.2. Gardu Hubung	5
Gambar 2.3. Panel MVMDP	7
Gambar 2.4. Konsep IoT.....	10
Gambar 2.5. Arduino Mega 2560 R3.....	10
Gambar 2.6. ESP8266-01.....	11
Gambar 2.7. Sensor ACS712.....	12
Gambar 2.8. Sensor ZMPT101B.....	13
Gambar 2.9. Sensor DHT11.....	13
Gambar 2.10. Tampilan Arduino IDE.....	14
Gambar 2.11. Tampilan Aplikasi Blynk	14
Gambar 2.12. Tampilan PLX-DAQ.....	16
Gambar 3.1. Diagram Alir Perancangan Alat	17
Gambar 3.2. Operasi LBS sisi <i>Incoming</i>	19
Gambar 3.3. Operasi LBS sisi <i>Outgoing</i>	21
Gambar 3.4. Operasi GND (PE) <i>Incoming</i> dan atau <i>Outgoing</i>	22
Gambar 3.5. Operasi dan <i>Monitoring</i> Alat Jarak Jauh.....	23
Gambar 3.6. Diagram alir <i>monitoring</i> dan akses <i>database monitoring</i>	24
Gambar 3.7. Diagram Rangkaian Alat.....	27
Gambar 3.8. Diagram Daya	28
Gambar 3.9. Diagram Blok	29
Gambar 3.10. Desain Keseluruhan Alat.....	31
Gambar 3.11. Desain tampak depan	32
Gambar 3.12. Desain tampak belakang.....	32
Gambar 3.13. Desain tampak samping kanan.....	33
Gambar 3.14. Desain tampak samping kiri.....	33
Gambar 3.15. Desain tampak atas.....	34
Gambar 3.16. Desain tampak bawah.....	34
Gambar 3.17. <i>Layout</i> komponen.....	35
Gambar 3.18. Perancangan desain boks dan hasil realisasinya	35

Gambar 3.19. Perancangan <i>layout</i> komponen dan hasil realisasinya	36
Gambar 3.20. Diagram Alir Kegiatan Realisasi Alat.....	36
Gambar 4.1. Pengujian tanpa tegangan.....	38



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Jenis Gardu Distribusi.....	4
Tabel 2.2. Spesifikasi Arduino Mega 2560.....	11
Tabel 2.3. Spesifikasi ESP-01 <i>WiFi Module</i>	12
Tabel 3.1. Daftar komponen dan spesifikasinya	25
Tabel 3.2. Fungsi Komponen.....	26
Tabel 3.3. <i>Mapping</i> I/O Arduino Mega	30
Tabel 3.4. <i>Mapping</i> I/O Bagian Lain	31
Tabel 3.5. Keterangan Tampak Depan.....	34
Tabel 4.1. Pengujian tanpa tegangan secara visual dan menggunakan ohmmeter	38
Tabel 4.2. Pengujian tegangan pada bagian sumber	40
Tabel 4.3. Pengujian tegangan pada <i>coil</i> kontaktor sisi <i>Incoming</i>	41
Tabel 4.4. Pengujian tegangan pada <i>coil</i> kontaktor sisi <i>Outgoing</i>	41
Tabel 4.5. Pengujian secara langsung pada LBS sisi <i>incoming</i>	42
Tabel 4.6. Pengujian secara langsung pada GND sisi <i>incoming</i>	42
Tabel 4.7. Pengujian secara langsung pada LBS sisi <i>outgoing</i>	42
Tabel 4.8. Pengujian secara langsung pada GND sisi <i>outgoing</i>	43
Tabel 4.9. Pengujian melalui aplikasi Blynk pada LBS sisi <i>incoming</i>	43
Tabel 4.10. Pengujian melalui aplikasi Blynk pada GND sisi <i>incoming</i>	43
Tabel 4.11. Pengujian melalui aplikasi Blynk pada LBS sisi <i>outgoing</i>	43
Tabel 4.12. Pengujian melalui aplikasi Blynk pada GND sisi <i>outgoing</i>	43



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di zaman yang semakin bergantung terhadap energi listrik, konsumsi kebutuhan energi listrik di dunia pada tahun 2019 mencapai 22.848 TWh. Angka tersebut telah mengalami peningkatan hingga 1,7% dari tahun sebelumnya yang bernilai sebesar 17.866 TWh (International Energy Agency, 2021). Dari hal tersebut, maka dibutuhkan suatu sistem distribusi tenaga listrik yang andal dalam menyalurkan energi listrik. Untuk mencapai fungsionalitas tersebut, perlu diimbangi dengan upaya pengoperasian dan pemeliharaan secara berkala.

Kegiatan pengoperasian dan pemantauan gardu distribusi merupakan salah satu upaya dalam mencegah terjadinya kerusakan peralatan tenaga listrik (*Preventive Maintenance*) agar dapat beroperasi sesuai sasaran yang diharapkan dan andal dalam sistem penyaluran tenaga listrik (Fajri & Kusumaningrum, 2022). Namun dalam pelaksanaannya, hal tersebut masih dilakukan menggunakan metode konvensional, yaitu dengan melakukan pengecekan status kubikel secara langsung dan mencatat hasilnya pada sebuah formulir, yang selanjutnya perolehan tersebut (*Data Entry*) diserahkan kepada operator untuk dimasukkan pada Aplikasi Sistem Informasi Gardu Distribusi (SIGD). Akibatnya, pembaharuan *data entry* tersebut menjadi lambat mengingat banyaknya gardu distribusi yang perlu dipantau (Nimpa & Sutejo, 2018).

Dari permasalahan di atas, maka dibutuhkan suatu alat yang dapat mengoperasikan dan memantau kondisi gardu distribusi dari jarak jauh menggunakan perangkat komputer maupun *smartphone*. Oleh karenanya, penulis dan rekan satu tim membuat suatu alat peraga berbasis *Internet of Things* (IoT) yang memiliki cara kerja yang sama seperti panel kubikel *Load Break Switch* (LBS) 20 kV pasang dalam atau *Medium Voltage Main Distribution Panel* (MVMDP) pada umumnya.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Dengan dibuatnya alat peraga ini, diharapkan dapat memudahkan dalam memahami bagaimana cara kerja MVMDP. Sehingga dalam tugas akhir ini penulis mengambil sub-judul laporan tugas akhir “**Rancang Bangun Alat Operasi dan Monitoring Gardu Distribusi Berbasis *Internet of Things* (IoT)**”.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara kerja dari alat operasi dan *monitoring* gardu distribusi berbasis IoT tersebut?
2. Bagaimana desain boks dan rangkaian dalam membuat alat operasi dan *monitoring* gardu distribusi berbasis IoT?
3. Komponen apa saja yang diperlukan dalam membuat alat operasi dan *monitoring* gardu distribusi berbasis IoT?

1.3. Tujuan

Penulisan laporan dan pembuatan alat Tugas Akhir ini diharapkan dapat mencapai tujuan sebagai berikut, yaitu:

1. Mampu merancang dan membuat alat operasi dan *monitoring* gardu distribusi berbasis IoT.
2. Mampu merumuskan cara kerja alat pengoperasian & *monitoring* gardu distribusi berbasis IoT.
3. Mampu memilih komponen yang diperlukan pada alat operasi dan *monitoring* gardu distribusi berbasis IoT.

1.4. Luaran

Adapun luaran yang dihasilkan pada penulisan dan pembuatan Tugas Akhir ini, antara lain:

1. Sebuah alat operasi & *monitoring* gardu distribusi berbasis IoT.
2. Draft artikel ilmiah yang dapat dipublikasikan pada jurnal nasional.
3. Laporan tugas akhir.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

- a. Dalam melakukan rancang bangun alat operasi dan *monitoring* gardu distribusi berbasis *Internet of Things* (IoT), diperlukan suatu perencanaan atau perancangan alat terlebih dahulu sebelum dapat melakukan realisasi alat untuk memudahkan proses instalasi maupun memahami cara kerja alat agar beroperasi sesuai yang direncanakan.
- b. Komponen yang digunakan pada alat operasi dan *monitoring* gardu distribusi berbasis IoT ini menggunakan Arduino Mega 2560 sebagai mikrokontroler (pengendali) dan *logger* (pencatat), ESP-01 sebagai telemetri yang menghubungkan sistem dengan perangkat jarak jauh, ACS712 sebagai sensor arus, ZMPT101B sebagai sensor tegangan, DHT11 sebagai sensor suhu, serta LED dan Motor Servo sebagai indikator LBS maupun GND (PE) dalam kondisi ON atau OFF.
- c. Alat operasi dan *monitoring* gardu distribusi berbasis IoT ini menggunakan *push button* untuk dikendalikan secara langsung, dan menggunakan aplikasi Blynk yang terkoneksi dengan internet untuk pengoperasian dan *monitoring* secara jarak jauh, serta perangkat lunak PLX-DAQ untuk mengakses *database* hasil *monitoring* pengukuran sensor arus, suhu, dan tegangan.
- d. Dalam fungsi *monitoring*, Arduino Mega berperan sebagai pengolah data yang diterima dari sensor-sensor yang ada untuk dikirimkan pada perangkat lunak PLX-DAQ dan Aplikasi Blynk dengan bantuan ESP-01 yang terkoneksi dengan internet.
- e. Berdasarkan pengujian alat, akurasi dan respon kerja alat bergantung pada spesifikasi komponen yang digunakan, serta banyaknya proses atau tugas yang dilakukan Arduino Mega sebagai mikrokontroler (pengendali).



5.2. Saran

Adapun saran terhadap rancang bangun alat operasi dan *monitoring* gardu distribusi berbasis *Internet of Things* (IoT) ini, antara lain:

- a. Pemilihan komponen berpengaruh terhadap kinerja alat dalam operasi maupun *monitoring*, sehingga diperlukan pemilihan komponen yang lebih baik seperti sensor yang lebih akurat.
- b. Desain boks perlu diperhatikan lagi terhadap kesediaan bahan yang ada agar mampu menyediakan ruang yang cukup dalam penempatan komponen-komponen yang digunakan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

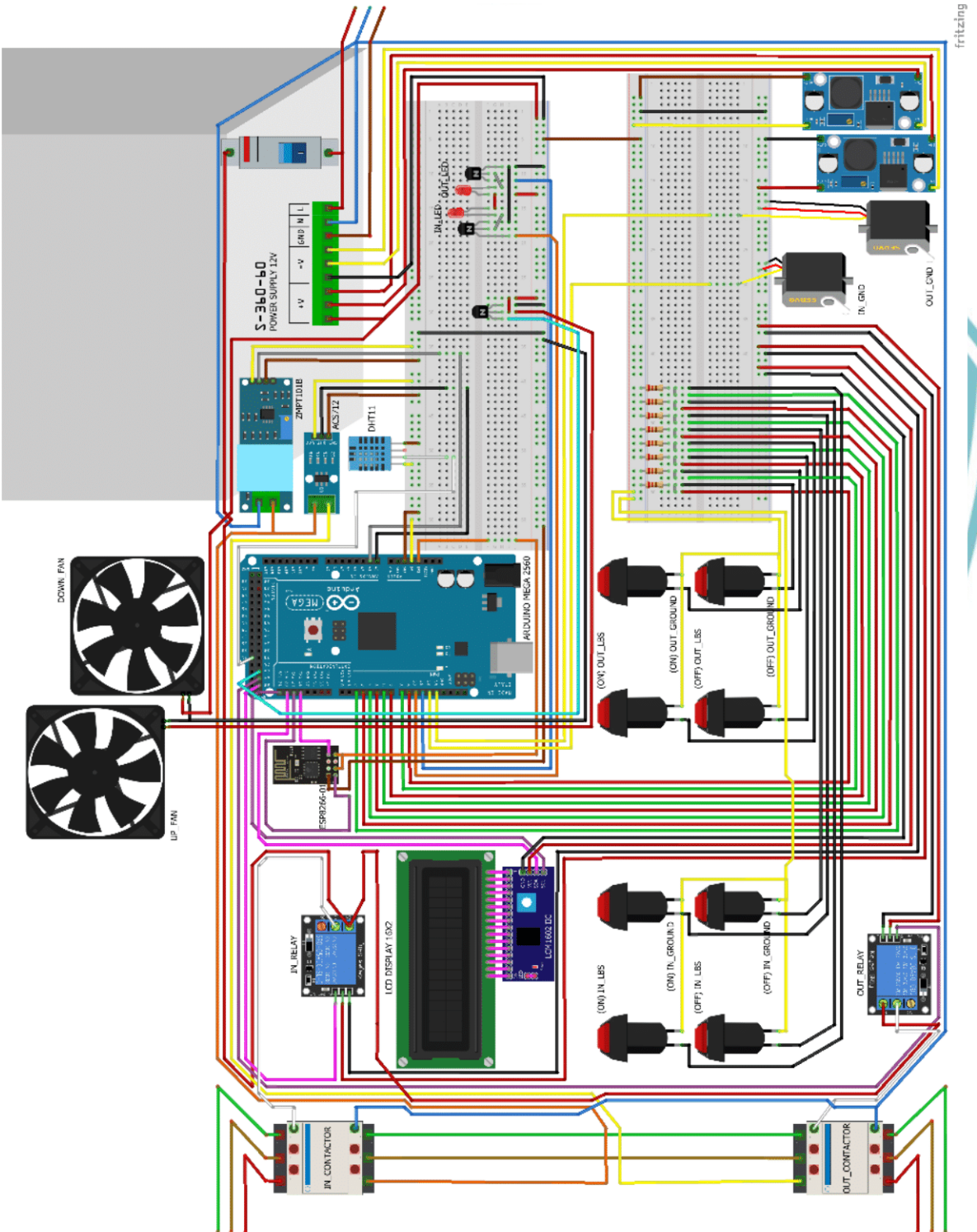
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Fajri, A. F., & Kusumaningrum, N. (2022). Pengaruh Penerapan Pemeliharaan Gardu Distribusi 20kV Menggunakan Metode Minim Padam Pada Nilai SAIDI dan ENS di PT PLN (Persero) Area Bulungan (KB 11B). *Jurnal Teknologi Industri*, 11.
- IEC-62271-200 : AC Metal-Enclosed Switchgear and Controlgear For Rated Voltages Above 1 kV and Up To and Including 52 kV (1st ed.). (2003). International Electrotechnical Commission (IEC).
- International Energy Agency. (2021, Agustus 12). *Electricity Consumption*. Dipetik Juli 2022, dari <http://www.iea.org/reports/electricity-information-overview/electricity-consumption>
- Marniati, Y., & Hanifatulah, Q. A. (2018, Januari). Evaluasi Susut Daya Penyulang Cendana 20 kV pada Gardu Induk Bungaran dengan ETAP 12.6. *Jurnal Teknik Elektro ITP*, 7, 79-93.
- Medium Voltage Switchgear*. (2018, September 18). Dipetik Juli 2022, dari Schneider Electric: <https://www.se.com/id/id/product-category/87897-medium-voltage-switchgear/>
- Nimpa, H., & Sutejo, H. (2018, Maret). Pengembangan Sistem Informasi Pengukuran Gardu. *Konferensi Nasional Sistem Informasi*, 310-315.
- PT PLN (Persero). (2010). *Buku 4 : Standar Konstruksi Gardu Distribusi dan Gardu Hubung Tenaga Listrik* (1 ed.).
- Wilianto, & Kurniawan, A. (2018, Juli). Sejarah, Cara Kerja dan Manfaat Internet of Things. *Jurnal MATRIX*, 8, 36-41.

DAFTAR LAMPIRAN

7.1. Diagram Rangkaian

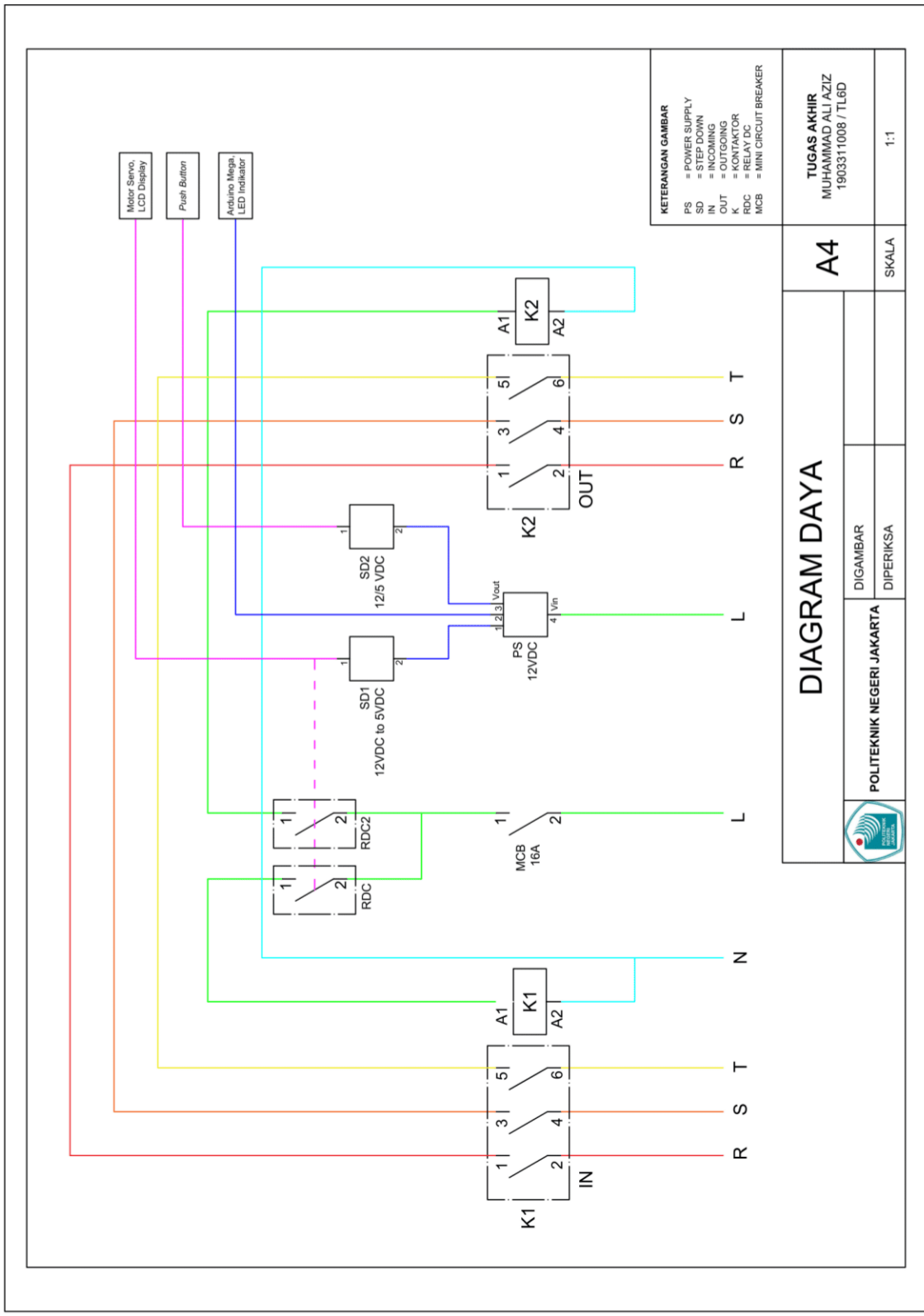


Hak Cipta :

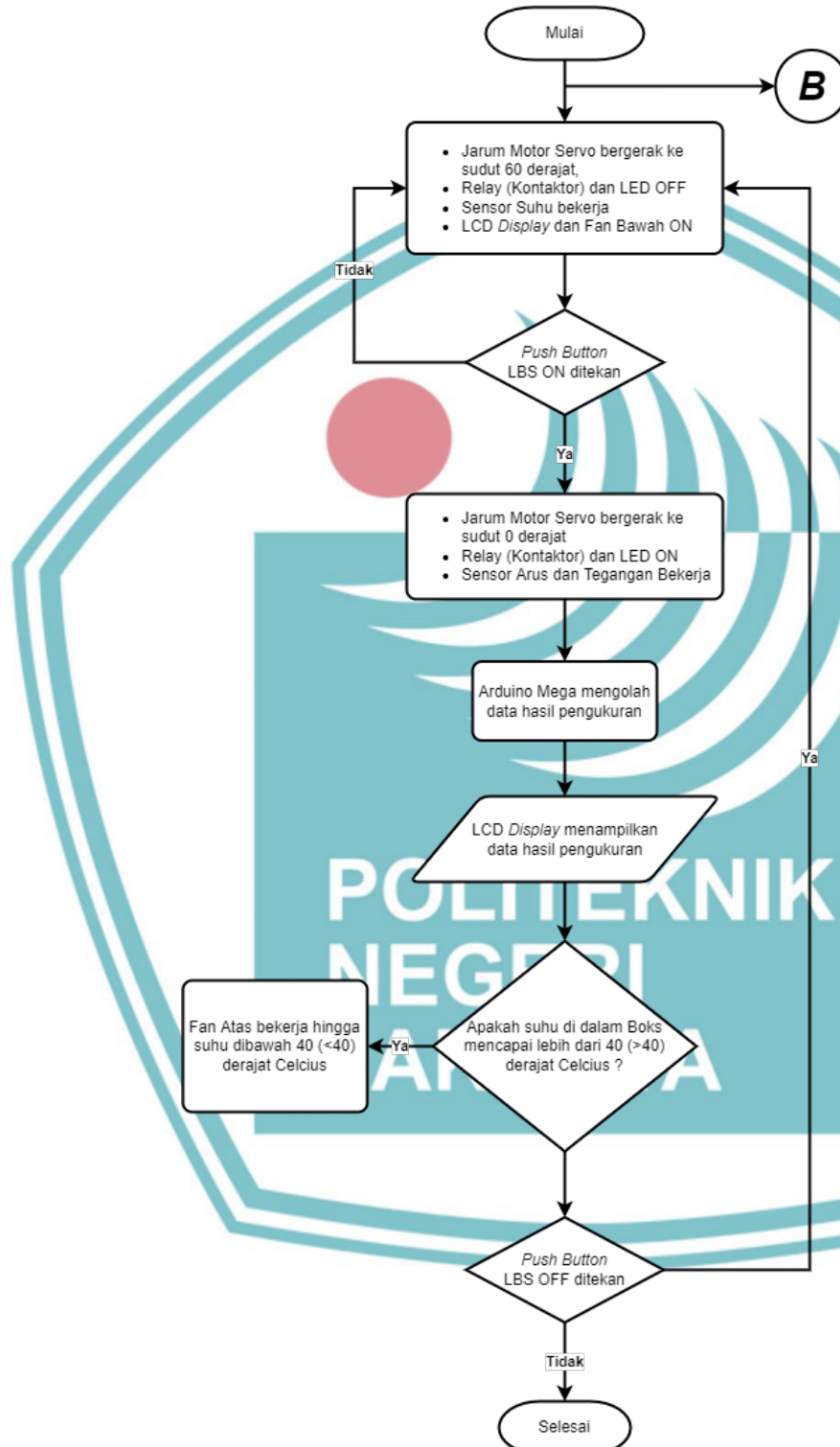
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

7.2. Diagram Daya

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



7.3. Flowchart Operasi LBS sisi Incoming



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun



7.4. Flowchart Operasi LBS sisi Outgoing



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

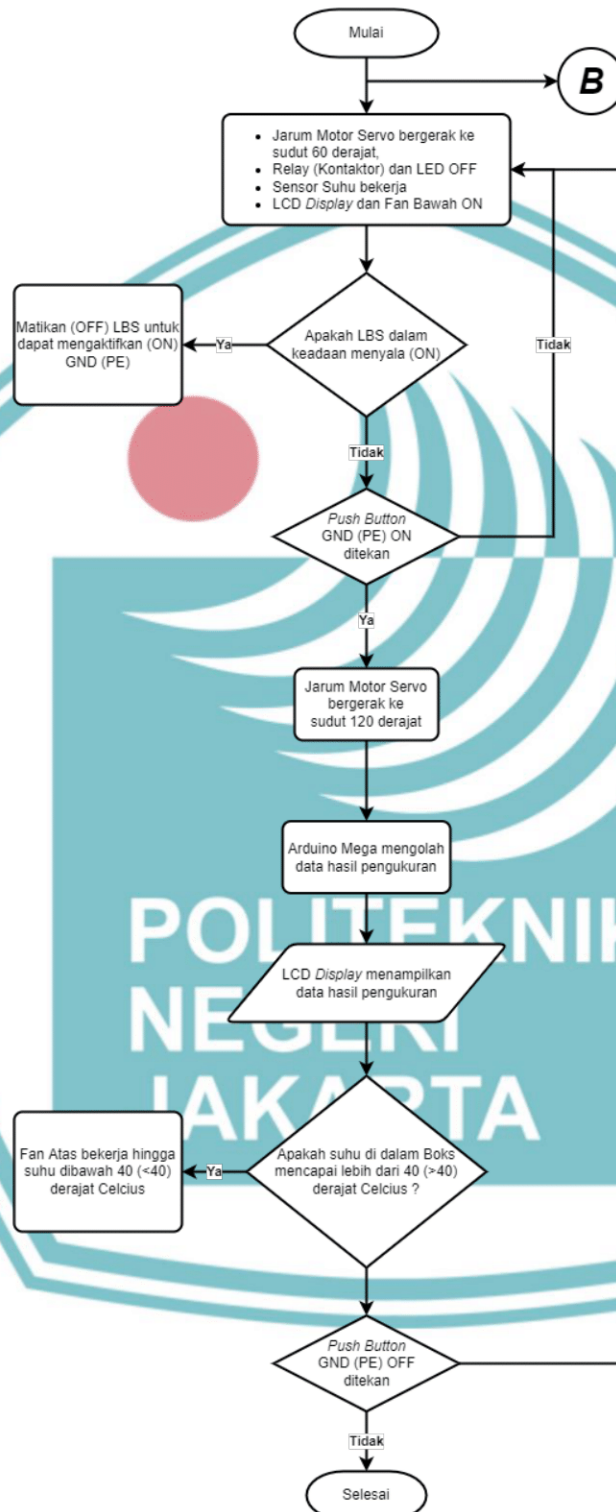
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun



7.5. Flowchart Operasi GND (PE) sisi Incoming/Outgoing



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

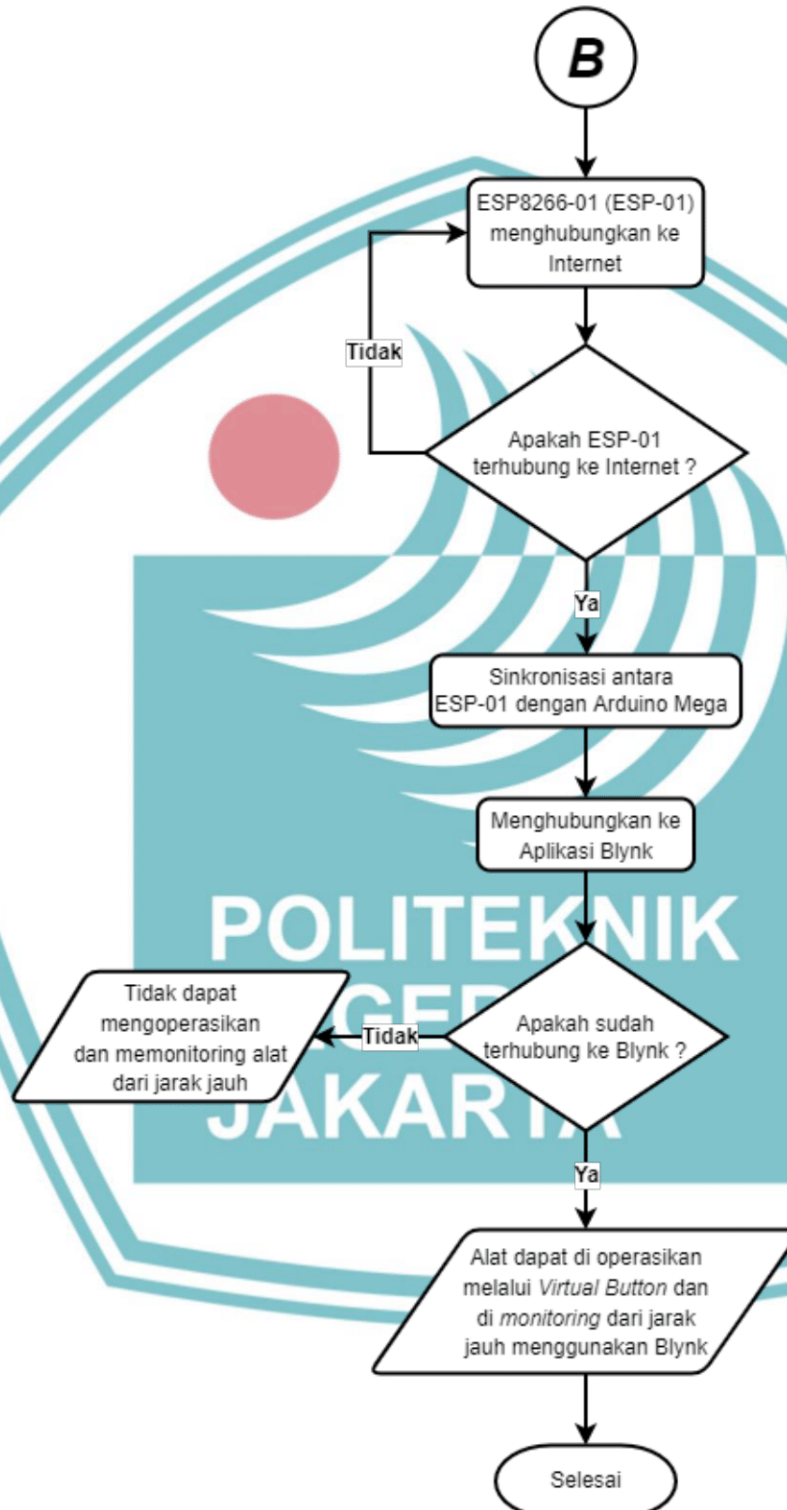
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun





7.6. Flowchart Operasi Alat Secara Jarak Jauh Menggunakan Blynk



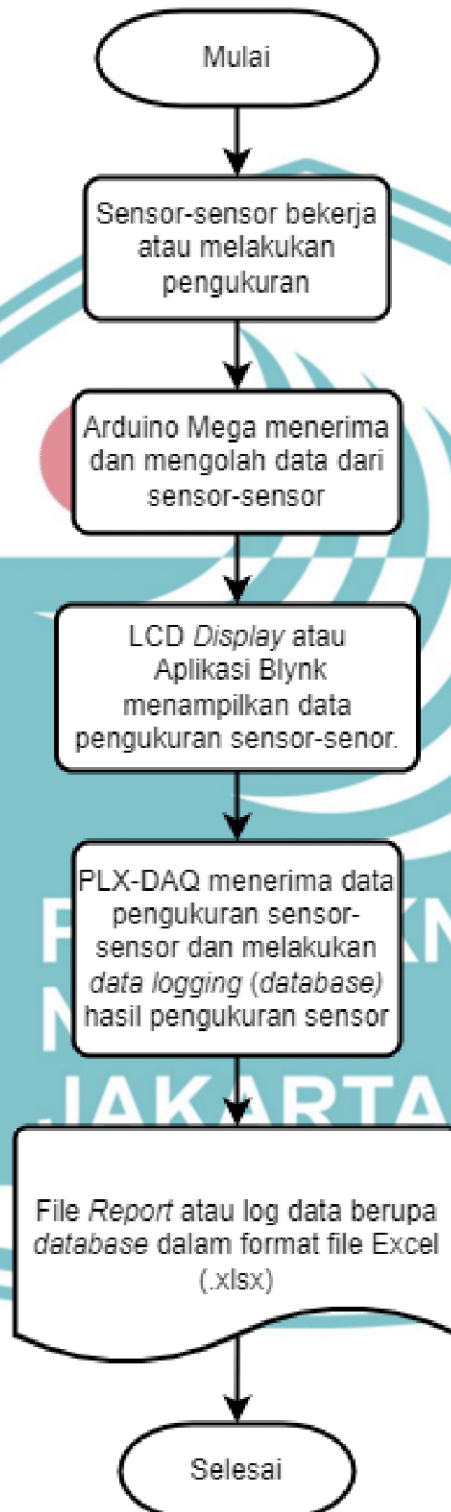
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

7.7. Flowchart Monitoring dan Akses Log Data Hasil Monitoring



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



7.8. Program (Sketch) Arduino

```
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <ESP8266_Lib.h>
#include <BlynkSimpleShieldEsp8266.h>

char ssid[] = "Kusuma Portable"; //SSID WiFi yang akan dikoneksikan
char pass[] = "kusuma1234"; //Password WiFi
char auth[] = "0lxYSgQSo8DyE1oXQ8koWIV2GRDDDe3UL";

#define EspSerial Serial1
#define ESP8266_BAUD 115200
ESP8266 wifi(&EspSerial);
BlynkTimer timer;
int wifiFlag = 1;
//=====

unsigned Stat_PB1_Hijau, Stat_PB1_Merah;
unsigned Stat_PB2_Hijau, Stat_PB2_Merah;
unsigned Stat_PB3_Hijau, Stat_PB3_Merah;
unsigned Stat_PB4_Hijau, Stat_PB4_Merah;
int Led1;
int Led2;
unsigned char Stat_Lock_PB1_Hijau, Stat_Lock_PB1_Merah;
unsigned char Stat_Lock_PB2_Hijau, Stat_Lock_PB2_Merah;
unsigned char Stat_Lock_PB3_Hijau, Stat_Lock_PB3_Merah;
unsigned char Stat_Lock_PB4_Hijau, Stat_Lock_PB4_Merah;

#define pinPB1_Hijau 2
#define pinPB1_Merah 3
#define pinPB2_Hijau 4
#define pinPB2_Merah 5
#define pinPB3_Hijau 6
#define pinPB3_Merah 7
#define pinPB4_Hijau 8
#define pinPB4_Merah 9
#define Led1 10
#define Led2 11
#define Relay1 22
#define Relay2 25
#define Fan 26

#include <Servo.h>
Servo myservo1;
int target1=0;
int sekarang1=0;

Servo myservo2;
int target2=0;
int sekarang2=0;
//=====

unsigned Stat_VB1_Hijau, Stat_VB1_Merah;
unsigned Stat_VB2_Hijau, Stat_VB2_Merah;
unsigned Stat_VB3_Hijau, Stat_VB3_Merah;
unsigned Stat_VB4_Hijau, Stat_VB4_Merah;
```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
unsigned char Stat_Lock_PB1_VT_Hijau, Stat_Lock_PB1_VT_Merah;
unsigned char Stat_Lock_PB2_VT_Hijau, Stat_Lock_PB2_VT_Merah;
unsigned char Stat_Lock_PB3_VT_Hijau, Stat_Lock_PB3_VT_Merah;
unsigned char Stat_Lock_PB4_VT_Hijau, Stat_Lock_PB4_VT_Merah;
```

```
#define VPIN_BUTTON_1_Hijau V0
#define VPIN_BUTTON_1_Merah V1
#define VPIN_BUTTON_2_Hijau V2
#define VPIN_BUTTON_2_Merah V3
#define VPIN_BUTTON_3_Hijau V4
#define VPIN_BUTTON_3_Merah V5
#define VPIN_BUTTON_4_Hijau V6
#define VPIN_BUTTON_4_Merah V7
```

```
//=====
```

```
unsigned long previousMillis1 = 0;
const long interval1 = 1200;
```

```
#include "DHT.h"
#define DHTPIN 31 // What digital pin we're connected to
#define DHTTYPE DHT11 // DHT11
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
//=====
```

```
#include "EmonLib.h" // Include Emon Library
#define VOLT_CAL 592
```

```
EnergyMonitor emon1; // Create an instance
```

```
#include "ACS712.h"
// Arduino UNO has 5.0 volt with a max ADC value of 1023 steps
// ACS712 5A uses 185 mV per A
// ACS712 20A uses 100 mV per A
// ACS712 30A uses 66 mV per A
```

```
ACS712 ACS(A0, 5.0, 1023, 66);
```

```
//=====
```

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>; //Library LCD I2C
```

```
LiquidCrystal_I2C lcd1(0x27,16,2); //Alamat I2C
```

```
//=====
```

```
BLYNK_CONNECTED() {
  // Request the latest state from the server
  Blynk.syncVirtual(VPIN_BUTTON_1_Hijau);
  Blynk.syncVirtual(VPIN_BUTTON_1_Merah);
  Blynk.syncVirtual(VPIN_BUTTON_2_Hijau);
  Blynk.syncVirtual(VPIN_BUTTON_2_Merah);
  Blynk.syncVirtual(VPIN_BUTTON_3_Hijau);
  Blynk.syncVirtual(VPIN_BUTTON_3_Merah);
  Blynk.syncVirtual(VPIN_BUTTON_4_Hijau);
  Blynk.syncVirtual(VPIN_BUTTON_4_Merah);
}
```

```
// When App button is pushed - switch the state
```




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

BLYNK_WRITE(VPIN_BUTTON_1_Hijau) {
  Stat_VB1_Hijau = param.asInt();
}
BLYNK_WRITE(VPIN_BUTTON_1_Merah) {
  Stat_VB1_Merah = param.asInt();
}
BLYNK_WRITE(VPIN_BUTTON_2_Hijau) {
  Stat_VB2_Hijau = param.asInt();
}
BLYNK_WRITE(VPIN_BUTTON_2_Merah) {
  Stat_VB2_Merah = param.asInt();
}
BLYNK_WRITE(VPIN_BUTTON_3_Hijau) {
  Stat_VB3_Hijau = param.asInt();
}
BLYNK_WRITE(VPIN_BUTTON_3_Merah) {
  Stat_VB3_Merah = param.asInt();
}
BLYNK_WRITE(VPIN_BUTTON_4_Hijau) {
  Stat_VB4_Hijau = param.asInt();
}
BLYNK_WRITE(VPIN_BUTTON_4_Merah) {
  Stat_VB4_Merah = param.asInt();
}
//=====

void with_internet(){

  if(target1>sekarang1){
    for(int i=sekarang1;i<=target1;i++){
      myservo1.write(i);
      delay(5);}
    sekarang1=target1;}

  if(sekarang1>target1){
    for(int i=sekarang1;i>=target1;i--){
      myservo1.write(i);
      delay(5);}
    sekarang1=target1;}
//=====

  if(target2>sekarang2){
    for(int i=sekarang2;i<=target2;i++){
      myservo2.write(i);
      delay(5);}
    sekarang2=target2;}

  if(sekarang2>target2){
    for(int i=sekarang2;i>=target2;i--){
      myservo2.write(i);
      delay(5);}
    sekarang2=target2;}
//=====

```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

Stat_PB1_Hijau = digitalRead(pinPB1_Hijau);
Stat_PB1_Merah = digitalRead(pinPB1_Merah);
Stat_PB2_Hijau = digitalRead(pinPB2_Hijau);
Stat_PB2_Merah = digitalRead(pinPB2_Merah);
Stat_PB3_Hijau = digitalRead(pinPB3_Hijau);
Stat_PB3_Merah = digitalRead(pinPB3_Merah);
Stat_PB4_Hijau = digitalRead(pinPB4_Hijau);
Stat_PB4_Merah = digitalRead(pinPB4_Merah);
delay(100);

//=====================================================

if (Stat_PB1_Hijau == HIGH ){
  Stat_Lock_PB1_Hijau = 1;
  Stat_Lock_PB1_VT_Hijau = 1;
}

if (Stat_PB1_Merah == HIGH ){
  Stat_Lock_PB1_Hijau = 0;
  Stat_Lock_PB2_Hijau = 0;
  Stat_Lock_PB1_VT_Hijau = 0;
  Stat_Lock_PB2_VT_Hijau = 0;
}

if (Stat_PB2_Hijau == HIGH ){
  Stat_Lock_PB2_Hijau = 1;
  Stat_Lock_PB2_VT_Hijau = 1;
}

if (Stat_PB2_Merah == HIGH ){
  Stat_Lock_PB1_Hijau = 0;
  Stat_Lock_PB2_Hijau = 0;
  Stat_Lock_PB1_VT_Hijau = 0;
  Stat_Lock_PB2_VT_Hijau = 0;
}

//=====================================================

//Virtual Incoming
if (Stat_VB1_Hijau == HIGH ){
  Stat_Lock_PB1_VT_Hijau = 1;
  Stat_Lock_PB1_Hijau = 1;
}

if (Stat_VB1_Merah == HIGH ){
  Stat_Lock_PB1_VT_Hijau = 0;
  Stat_Lock_PB2_VT_Hijau = 0;
  Stat_Lock_PB1_Hijau = 0;
  Stat_Lock_PB2_Hijau = 0;
}

if (Stat_VB2_Hijau == HIGH ){
  Stat_Lock_PB2_VT_Hijau = 1;
  Stat_Lock_PB2_Hijau = 1;
}

if (Stat_VB2_Merah == HIGH ){
  Stat_Lock_PB1_VT_Hijau = 0;
  Stat_Lock_PB2_VT_Hijau = 0;
}

```




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

Stat_Lock_PB1_Hijau = 0;
Stat_Lock_PB2_Hijau = 0;
}
//=====

if ( (Stat_Lock_PB1_Hijau == 1) && (Stat_Lock_PB2_Hijau == 0) ) {
  target1=0;
  digitalWrite(Led1, HIGH);
  digitalWrite(Relay1, LOW);
}

if ( (Stat_Lock_PB2_Hijau == 1) && (Stat_Lock_PB1_Hijau == 0)) {
  target1=120;
}

if ( (Stat_Lock_PB1_Hijau == 0) && (Stat_Lock_PB2_Hijau == 0) ){
  target1=60;
  digitalWrite(Led1, LOW);
  digitalWrite(Relay1, HIGH);
}
//=====

if (Stat_PB3_Hijau == HIGH ){
  Stat_Lock_PB3_Hijau = 1;
  Stat_Lock_PB3_VT_Hijau = 1;
}

if (Stat_PB3_Merah == HIGH ){
  Stat_Lock_PB3_Hijau = 0;
  Stat_Lock_PB4_Hijau = 0;
  Stat_Lock_PB3_VT_Hijau = 0;
  Stat_Lock_PB4_VT_Hijau = 0;
}

if (Stat_PB4_Hijau == HIGH ){
  Stat_Lock_PB4_Hijau = 1;
  Stat_Lock_PB4_VT_Hijau = 1;
}

if (Stat_PB4_Merah == HIGH ){
  Stat_Lock_PB3_Hijau = 0;
  Stat_Lock_PB4_Hijau = 0;
  Stat_Lock_PB3_VT_Hijau = 0;
  Stat_Lock_PB4_VT_Hijau = 0;
}
//=====

```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
//Virtual Outgoing
if (Stat_VB3_Hijau == HIGH ){
  Stat_Lock_PB3_VT_Hijau = 1;
  Stat_Lock_PB3_Hijau = 1;
}

if (Stat_VB3_Merah == HIGH ){
  Stat_Lock_PB3_VT_Hijau = 0;
  Stat_Lock_PB4_VT_Hijau = 0;
  Stat_Lock_PB3_Hijau = 0;
  Stat_Lock_PB4_Hijau = 0;
}

if (Stat_VB4_Hijau == HIGH ){
  Stat_Lock_PB4_VT_Hijau = 1;
  Stat_Lock_PB4_Hijau = 1;
}

if (Stat_VB4_Merah == HIGH ){
  Stat_Lock_PB3_VT_Hijau = 0;
  Stat_Lock_PB4_VT_Hijau = 0;
  Stat_Lock_PB3_Hijau = 0;
  Stat_Lock_PB4_Hijau = 0;
}

//=====

if ( (Stat_Lock_PB3_Hijau == 1) && (Stat_Lock_PB4_Hijau == 0) ){
  target2=0;
  digitalWrite(Led2, HIGH);
  digitalWrite(Relay2, LOW);
}

if ( (Stat_Lock_PB4_Hijau == 1) && (Stat_Lock_PB3_Hijau == 0) ){
  target2=130;
}

if ((Stat_Lock_PB3_Hijau == 0) && (Stat_Lock_PB4_Hijau == 0)){
  target2=60;
  digitalWrite(Led2, LOW);
  digitalWrite(Relay2, HIGH);
}

}

void without_internet(){
//=====
```


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

if(target1>sekarang1){
  for(int i=sekarang1;i<=target1;i++){
    myservo1.write(i);
    delay(5);}
  sekarang1=target1;}

if(sekarang1>target1){
  for(int i=sekarang1;i>=target1;i--){
    myservo1.write(i);
    delay(5);}
  sekarang1=target1;}

=====

if(target2>sekarang2){
  for(int i=sekarang2;i<=target2;i++){
    myservo2.write(i);
    delay(5);}
  sekarang2=target2;}

if(sekarang2>target2){
  for(int i=sekarang2;i>=target2;i--){
    myservo2.write(i);
    delay(5);}
  sekarang2=target2;}

=====

Stat_PB1_Hijau = digitalRead(pinPB1_Hijau);
Stat_PB1_Merah = digitalRead(pinPB1_Merah);
Stat_PB2_Hijau = digitalRead(pinPB2_Hijau);
Stat_PB2_Merah = digitalRead(pinPB2_Merah);
Stat_PB3_Hijau = digitalRead(pinPB3_Hijau);
Stat_PB3_Merah = digitalRead(pinPB3_Merah);
Stat_PB4_Hijau = digitalRead(pinPB4_Hijau);
Stat_PB4_Merah = digitalRead(pinPB4_Merah);
delay(100);

=====

if (Stat_PB1_Hijau == HIGH ){
  Stat_Lock_PB1_Hijau = 1;
}

if (Stat_PB1_Merah == HIGH ){
  Stat_Lock_PB1_Hijau = 0;
  Stat_Lock_PB2_Hijau = 0;
}

if (Stat_PB2_Hijau == HIGH ){
  Stat_Lock_PB2_Hijau = 1;
}

if (Stat_PB2_Merah == HIGH ){
  Stat_Lock_PB1_Hijau = 0;
  Stat_Lock_PB2_Hijau = 0;
}

=====

```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

if ( (Stat_Lock_PB1_Hijau == 1) && (Stat_Lock_PB2_Hijau == 0) ) {
    target1=0;
    digitalWrite(Led1, HIGH);
    digitalWrite(Relay1, LOW);
}

if ( (Stat_Lock_PB2_Hijau == 1) && (Stat_Lock_PB1_Hijau == 0)) {
    target1=120;
}

if ( (Stat_Lock_PB1_Hijau == 0) && (Stat_Lock_PB2_Hijau == 0) ){
    target1=60;
    digitalWrite(Led1, LOW);
    digitalWrite(Relay1, HIGH);
}
//=====

if (Stat_PB3_Hijau == HIGH ){
    Stat_Lock_PB3_Hijau = 1;
}

if (Stat_PB3_Merah == HIGH ){
    Stat_Lock_PB3_Hijau = 0;
    Stat_Lock_PB4_Hijau = 0;
}

if (Stat_PB4_Hijau == HIGH ){
    Stat_Lock_PB4_Hijau = 1;
}

if (Stat_PB4_Merah == HIGH ){
    Stat_Lock_PB3_Hijau = 0;
    Stat_Lock_PB4_Hijau = 0;
}
//=====

if ( (Stat_Lock_PB3_Hijau == 1) && (Stat_Lock_PB4_Hijau == 0) ){
    target2=0;
    digitalWrite(Led2, HIGH);
    digitalWrite(Relay2, LOW);
}

if ( (Stat_Lock_PB4_Hijau == 1) && (Stat_Lock_PB3_Hijau == 0) ){
    target2=130;
}

if ((Stat_Lock_PB3_Hijau == 0) && (Stat_Lock_PB4_Hijau == 0)){
    target2=60;
    digitalWrite(Led2, LOW);
    digitalWrite(Relay2, HIGH);
}
}

void sensor(){
//=====

```


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

unsigned long currentMillis1 = millis();
if (currentMillis1 - previousMillis1 >= interval1) {
  previousMillis1 = currentMillis1;

  float tempC = dht.readTemperature();
  if (isnan(tempC))
  {
    Serial.println("Failed to read from DHT sensor!");
    return;
  }
  if (tempC > 40){
    digitalWrite(Fan, HIGH);
  }
  else{
    digitalWrite(Fan, LOW);
  }

  Serial.print("DATA,DATE,TIME,");
  Serial.print("Suhu (Celcius)= ");
  Serial.print(tempC);
  Serial.print(" °C");
  Serial.print(",");
  lcd1.setCursor(6,0);
  lcd1.print(tempC);
  lcd1.print(" C");
  Blynk.virtualWrite(V8, tempC);
}
//=====

int mA = ACS.mA_AC();
emon1.calcVI(25,900);
float supplyVoltage = emon1.Vrms;
if(supplyVoltage >= 100){
  Serial.print("Voltage : ");
  Serial.print(supplyVoltage);
  Serial.print(",");
  Serial.print(mA);
  Serial.println(" mA ");
  lcd1.clear();
  lcd1.setCursor(0,0);
  lcd1.print(mA);
  lcd1.print(" mA");
  lcd1.setCursor(0,1);
  lcd1.print(supplyVoltage);
  lcd1.print(" V ");
  Blynk.virtualWrite(V10, mA);
  Blynk.virtualWrite(V9, supplyVoltage);
}
}
//=====

```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

void checkBlynkStatus() { // called every 3 seconds by SimpleTimer

  bool isconnected = Blynk.connected();
  if (isconnected == false) {
    wifiFlag = 1;
  }
  if (isconnected == true) {
    wifiFlag = 0;
  }
}
//=====

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  EspSerial.begin(ESP8266_BAUD);
  delay(10);
  connect_wifi();
  timer.setInterval(3000L, checkBlynkStatus); // check if Blynk server is connected every 3 seconds

  pinMode(pinPB1_Merah,INPUT_PULLUP);
  pinMode(pinPB2_Hijau,INPUT_PULLUP);
  pinMode(pinPB2_Merah,INPUT_PULLUP);
  pinMode(pinPB3_Hijau,INPUT_PULLUP);
  pinMode(pinPB3_Merah,INPUT_PULLUP);
  pinMode(pinPB4_Hijau,INPUT_PULLUP);
  pinMode(pinPB4_Merah,INPUT_PULLUP);
  pinMode(Led1, OUTPUT);
  pinMode(Led2, OUTPUT);
  pinMode(Relay1, OUTPUT);
  pinMode(Relay2, OUTPUT);
  pinMode(Fan, OUTPUT);

  Serial.println("CLEARDATA");
  Serial.println("LABEL,Tanggal,Pukul,Suhu,Tegangan,Arus,");
  Serial.println("RESETTIMER");
  //=====

  dht.begin();
  emon1.voltage(1, VOLT_CAL, 1.7);
  ACS.autoMidPoint();
  Serial.println(_FILE_);
  ACS.autoMidPoint();
  Serial.print(ACS.getMidPoint());
  Serial.println(ACS.getNoisemV());
  //=====

  lcd1.init ();          //Mulai LCD1
  lcd1.setBacklight(HIGH);
  lcd1.home ();
  //=====

```

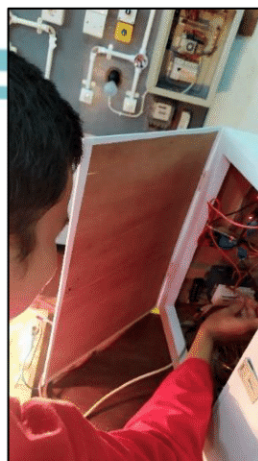

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
myservo1.attach(13);
myservo1.write(90);
myservo2.attach(12);
myservo2.write(90);
Serial.println("GO");
}
//=====
void loop() {
  timer.run();
  if(Blynk.connected()) {
    Blynk.run();
    with_internet();
    sensor();
  }
  else{
    sensor();
    without_internet();
  }
}
//=====
void connect_wifi(){
  Blynk.config(wifi, auth, "blynk.cloud", 80);
  Serial.print("Connecting to "); Serial.println(ssid);

  if(!Blynk.connectWiFi(ssid, pass)){
    Serial.println("WiFi Connection Failed");}
  else{Serial.println("WiFi Connection Successful");
  delay(1000);
  Serial.println("Connecting to BLYNK");
  Blynk.connect();
  if(Blynk.connected()){
    Serial.println("Blynk Connection Successful");
    delay(1000);}
  else{Serial.println("Blynk Connection Failed");}}
}
```

7.9. Dokumentasi Kegiatan





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Muhammad Ali Aziz

Riwayat Pendidikan

- 2007-2013 : SD Negeri 1 Sidabowa
- 2013-2016 : SMP Negeri 2 Purwokerto
- 2016-2019 : SMA Negeri 5 Purwokerto

Saat ini sedang menempuh pendidikan untuk meraih gelar Diploma Tiga (D3) yang diperoleh pada tahun 2022 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Jakarta.

Akhir kata penulis mengucapkan rasa syukur yang sebesar-besarnya atas terselesaikannya Tugas Akhir ini yang berjudul **“Rancang Bangun Alat Operasi dan Monitoring Gardu Distribusi Berbasis *Internet of Things (IoT)*”**.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA