



© 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



INTEGRASI SENSOR KONTROL DAN MONITORING PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU BERBASIS IOT

TUGAS AKHIR

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

FAWWAZ SAPUTRA

2103311021

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



© 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



INTEGRASI SENSOR KONTROL DAN MONITORING PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU BERBASIS IOT

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Diploma Tiga

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**
FAWWAZ SAPUTRA
2103311021

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Fawwaz Saputra

NIM : 2103311021

Tanda Tangan :



Tanggal : 27 Agustus 2024

**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 mengumumkan 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 : Fawwaz Saputra

NIM : 2103311021

Program Studi : Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir : Integrasi Sensor Kontrol Dan Monitoring
Pembangkit Listrik Tenaga Bayu Berbasis IOT

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 12 Agustus 2024 dan dinyatakan **LULUS**.

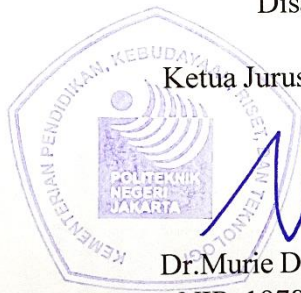
Pembimbing I : Dezetty Monika, S.T., M.T.
NIP. 199112082018032002

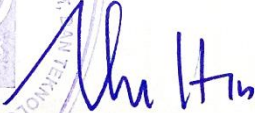
Pembimbing II : Dr. Murie Dwiyanti, S.T., M.T.
NIP. 367520170502119870630

Depok, 27 Agustus 2024

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro




Dr. Murie Dwiyanti, S.T., M.T.
NIP. 197803312003122002

© 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Integrasi Sensor Kontrol Dan Monitoring Pembangkit Listrik Tenaga Bayu Berbasis IOT”. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga pada program studi Teknik Listrik jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta.

Tugas Akhir ini dibuat dalam bentuk Rancang Bangun Lampu Penerangan di Lantai Atas Gedung LAB Pusat Unggulan Terpadu. Pada sistem ini daya listrik dibangkitkan oleh Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) untuk digunakan dalam mengisi baterai. Energi listrik yang dihasilkan oleh angin pada siang dan malam hari akan disimpan di baterai untuk memenuhi kebutuhan lampu penerangan .

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dezetty Monika, S.T., M.T. dan Dr.Murie Dwiyaniti, S.T., M.T. Selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
2. Para dosen dan staf teknik listrik yang telah membantu dalam usaha rancang bangun alat dan memperoleh data yang penulis perlukan;
3. Orang tua dan keluarga yang sudah banyak memberikan dukungan material dan moral; dan
4. Sahabat yang telah banyak membantu penulisan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini.

Depok, 5 Agustus 2024

Fawwa Saputra

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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



ABSTRAK

Lampu penerangan pada umumnya menggunakan energi listrik PLN yang pembiayaan listriknya dibebankan pada konsumen. Seiring dengan perkembangan teknologi, kini lampu penerangan sudah dapat menggunakan energi terbarukan seperti wind turbine yang energinya dihasilkan dari angin yang dapat digunakan sebagai pengganti sumber PLN. Pembangkit dari sumber energi angin ini diharapkan dapat menyediakan energi listrik dengan optimal. Lampu penerangan diprogram menggunakan mikrokontroler ESP32 untuk melakukan pengoperasian dan monitoring online menggunakan aplikasi Blynk secara nirkabel. Penulis membuat program untuk menyalakan dan mematikan lampu secara online melalui smartphone yang sudah terkoneksi dengan lampu penerangan. Sensor INA219 yang digunakan untuk mengukur arus dan tegangan memiliki persentase keakuratan sebesar 100% untuk tegangan dan 99.7% untuk parameter arus. Kemudian keakuratan sensor anemometer sebesar 98.94%.

Kata Kunci : INA219, Anemometer, Turbin Angin, ESP32, Blynk.

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

ABSTRACT

Lighting generally uses PLN electricity, the electricity costs being borne by consumers. Along with technological developments, Lighting can now use renewable energy such as wind turbines whose energy is produced from wind which can be used as a substitute for PLN sources. This wind energy generator is expected to provide optimal electrical energy. The lighting is programmed using an ESP32 microcontroller to carry out online operation and monitoring using the Blynk application wirelessly. The author created a program to turn the lights on and off online via a smartphone that is connected to the lighting. In making this final project, the rotational capability of the turbine was increased by utilizing magnetic energy as a rotating amplifier in the turbine. The INA219 sensor used to measure current and voltage has an accuracy percentage of 100% for voltage and 99.7% for current parameters. Then the accuracy of the anemometer sensor is 98.94%.

Keywords: INA219, Anemometer, Wind Turbine, ESP32, Blynk.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	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 PUSAKA	3
2.1. Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB).....	3
2.2. Pengertian Pemograman	3
2.5. Komponen Sistem Monitoring.....	5
2.5.1. ESP 32.....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
2.5.2. Sensor INA219.....	8
2.5.3. LTC3780 Auto DC Buck Boost Converter.....	11
2.5.4. Relay Modul 10A.....	12
2.5.5. Sensor Anemometer	13
2.5.6. Step Down LM2596.....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
2.5.7. Baterai Lifepo4.....	15
2.6. Aplikasi Blyn.....	15
2.7. Google Spreadsheet	16
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI.....	17
3.1.1. Deskripsi Alat.....	17
3.1.2. Cara Kerja Alat.....	20
3.1.3. Spesifikasi Alat.....	25
3.1.4. Flowchart Alat.....	26
3.1.5. Diagram Blok Monitoring.....	28
3.1.6. Diagram Pengawatan.....	28
3.2. Realisasi Program	32
3.2.1. Pemograman Sensor I2C Digital Wattmeter	33
3.2.2. Pemograman RTC DS3231	35

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 mengumumikan 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

3.2.3.	Pemograman Sensor Anemometer	36
3.2.3.	Pemograman Mode Kerja Lampu Dan Sensor INA219 Pada Baterai.	37
3.2.4.	Pemograman Mikrokontroler Ke Aplikasi Blynk.....	39
3.2.5.	Pemograman Mikrokontroler Ke Aplikasi Google Spreadsheet.....	40
3.2.6.	Pembuatan Tampilan Pada Aplikasi Blynk.....	41
3.2.5.	Pembuatan Tampilan Pada Google Spreadsheet.....	44
BAB IV PEMBAHASAN		46
4.1.	Pengujian Kesesuaian Mode Kerja	46
4.1.1.	Deskripsi Pengujian.....	46
4.1.2.	Prosedur Pengujian.....	46
4.1.3.	Data Hasil Pengujian.....	48
4.1.4.	Analisa Data	50
4.2.	Pengujian Akseibilitas.....	51
4.2.1.	Deskripsi Pengujian.....	51
4.2.2.	Prosedur Pengujian.....	51
4.2.3.	Data Hasil Pengujian.....	52
4.2.4.	Analisa Data.....	53
4.3.	Pengujian Sensor Dengan Alat Ukur.....	54
4.3.1.	Deskripsi Pengujian.....	54
4.3.2.	Daftar Alat Pengujian	54
4.3.3.	Prosedur Pengujian.....	55
4.3.4.	Analisa Pengukuran Keakuratan Sensor INA219.....	57
4.3.4.	Analisa Pengukuran Keakuratan Sensor Anemometer	60
5.1.	Kesimpulan	60
BAB V.....		60
5.1.	Saran	60
DAFTAR PUSTAKA.....		61
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		63
LAMPIRAN.....		64



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB)	3
Gambar 2. 2. Software Arduino IDE	4
Gambar 2. 3. Bentuk Fisik ESP32	6
Gambar 2. 4. Gambar Sensor INA 219	9
Gambar 2. 5. Sensor RTC DS3231	10
Gambar 2. 6. LTC3780	12
Gambar 2. 7. Modul Relay 10A	12
Gambar 2. 8. Sensor Anemometer	13
Gambar 2. 9. Step Down LM2596	14
Gambar 2. 10. Baterai Lifepo4	15
Gambar 2. 11. Aplikasi Blynk	16
Gambar 2. 12. Google Spreadsheets	16
Gambar 3. 1. Desain Penerangan PLTB	18
Gambar 3. 2. Desain Box Kontrol Panel	19
Gambar 3. 3. Tampilan Kontrol Lampu Pada Aplikasi Blynk	20
Gambar 3. 4. Tampilan Monitoring PLTB Pada Aplikasi Blynk	21
Gambar 3. 5. Flowchart Mode Cara Kerja Lampu	22
Gambar 3. 6. Flowchart Pembacaan Sensor	24
Gambar 3. 7. Flowchart Alat	27
Gambar 3. 8. Diagram Blok Monitoring	28
Gambar 3. 9. Diagram Pengawatan Supply	29
Gambar 3. 10. Diagram Pengawatan ESP32	30
Gambar 3. 11. Diagram Pengawatan Sensor Dan Kontrol	31
Gambar 3. 12. Tampilan Menu New Arduino	32
Gambar 3. 13. Pemilihan Board Mikrokontroler	33
Gambar 3. 14. Library INA219	33
Gambar 3. 15. Program INA219	34
Gambar 3. 16. Lanjutan Program INA219	34
Gambar 3. 17. Library RTC DS3231	35
Gambar 3. 18. Lanjutan Program RTC DS3231	36
Gambar 3. 19. Program RTC DS3231	36
Gambar 3. 20. Pemograman Sensor Anemometer	37
Gambar 3. 21. Lanjutan Pemograman Sensor Anemometer	37
Gambar 3. 22. Pemograman Mode Kerja Lampu Dan Sensor INA219 Baterai	38
Gambar 3. 23. Lanjutan Pemograman Mode Kerja Lampu Dan Sensor INA219 Baterai	38
Gambar 3. 24. Program Write Aplikasi Blynk	39
Gambar 3. 25. Program Token Aplikasi Blynk	39
Gambar 3. 26. Membuat New Project Google Console Cloud	40
Gambar 3. 27. Tampilan File JSON	41
Gambar 3. 28. Pemograman Google Spreadsheets	41
Gambar 3. 29. Tampilan menu new Template	42
Gambar 3. 30. Tampilan Menu New Template	42
Gambar 3. 31. Tampilan Device Blynk	43
Gambar 3. 32. Tampilan New Device Blynk	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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3. 33. Tampilan Edit Web Dashboard Blynk	43
Gambar 3. 34. Tampilan Edit Datastream Blynk.....	44
Gambar 3. 35. Pembuatan Halaman Google Spreadsheets	44
Gambar 3. 36. Pembuatan Nama Dan Kolom Pada Google Spreadsheets.....	45
Gambar 3. 37. Tampilan Kolom Dan Baris Pada Google Spreadsheets.....	45
Gambar 4. 1. Program Mode Manual	46
Gambar 4. 2. Program Mode Timer	47
Gambar 4. 3. Tampilan Sakelar Kondisi Offline	47
Gambar 4. 4. Tampilan Dua Device Pada Aplikasi Blynk	53
Gambar 4. 5. Tampilan Dua Device Pada Google Spreadsheets.....	53
Gambar 4. 6. Tampilan Dua Device Pada Google Spreadsheets.....	53
Gambar 4. 7. Grafik Sensor Anemometer Dengan Anemometer UNI-UT363.....	61



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. Spesifikasi ESP32.....	6
Tabel 2. 2. Deskripsi Konfigurasi NodeMCU ESP8266	9
Tabel 2. 3. Spesifikasi Modul Relay	13
Tabel 3. 1. Spesifikasi Alat.....	25
Tabel 4. 1. Hasil Mode Kerja	48
Tabel 4. 2. Hasil Pengujian Aksebilitas	52
Tabel 4. 3. Daftar Alat Pengujian Sensor Dan Alat Ukur	54
Tabel 4. 4. Perbandingan Pembacaan Sensor INA219 Dan Alat Ukur.....	57
Tabel 4. 5. Perbandingan Pembacaan Sensor Anemometer Dengan UNI-UT363.....	60



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 LAMPIRAN

Lampiran 1. Pemograman ESP32 A.....	65
Lampiran 2. Pemograman ESP32 B.....	70
Lampiran 3. Uji Coba Pemograman.....	74
Lampiran 4. Pemasangan Box Kontrol Panel.....	75
Lampiran 5. Pemasangan PLTB.....	75



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



BAB I PENDAHULUN

1.1. Latar Belakang

Pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) pada halaman *rooftop* Pusat Unggulan Terpadu (PUT) dengan memonitoring secara *Rrealtime* pembacaan kondisi angin dan tegangan, arus yang didapat oleh generator untuk mengecras sebuah baterai yang dimanfaatkan untuk lampu penerangan.

Lampu penerangan pada umumnya menggunakan energi listrik PLN yang pembiayaan listriknya dibebankan pada konsumen. Seiring dengan perkembangan teknologi, kini lampu penerangan sudah dapat menggunakan energi terbarukan seperti *wind turbine* yang energinya dihasilkan dari angin yang dapat digunakan sebagai pengganti sumber PLN Pembangkit dari sumber energi angin ini diharapkan dapat menyediakan energi listrik dengan optimal dan kontinyu.

Pada laporan tugas akhir “Integrasi Sensor Kontrol Dan Monitoring Pembangkit Listrik Tenaga Bayu Berbasis IOT” ini, penulis ingin menggunakan teknologi mikrokontroler untuk mengoperasikan dan memonitoring lampu PJU secara online dan otomatis, sehingga memudahkan tenaga kerja manusia dalam menghidupkan atau mematikan lampu dan juga memudahkan dalam melakukan monitoring lampu penerangan tanpa harus pergi menuju tempat lampu penerangan dipasang untuk memeriksanya dengan alat ukur dengan bantuan mikrokontroler, yang nantinya dapat diprogram sesuai kebutuhan.

Maka dari itu lampu penerangan dan sistem monitoring PLTB diprogram menggunakan mikrokontroler ESP32 untuk melakukan pengoprasian dan monitoring online menggunakan aplikasi Blynk secara nirkabel. ESP32 akan terkoneksi dengan beberapa sensor seperti, sensor tegangan dan arus (INA 219), dan sensor anemometer. Lampu penerangan ini dapat dioperasikan dengan 2 mode, yaitu mode manual melalui aplikasi Blynk dan sakelar on/off ketika keadaan sedang tidak terhubung keinternet dan mode timer. Pada mode manual, penulis membuat program untuk menyalakan dan mematikan lampu secara manual melalui smartphone yang sudah terkoneksi dengan lampu penerangan. Pada mode timer, penulis membuat program untuk menyalakan dan mematikan lampu secara otomatis dengan setting waktu yang sudah ditentukan.

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

1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan pada laporan Tugas Akhir ini didasarkan pada permasalahan yang dikemukakan seperti :

1. Bagaimana program pengendalian Lampu Penerangan bersumber PLTB pada mode manual, timer, dan offline pada ESP32 ?
2. Bagaimana program pembacaan data arus, tegangan, dan kecepatan angin dari sensor ke ESP32?
3. Bagaimana program pengiriman data dari ESP32 ke aplikasi Blynk?
4. Bagaimana desain tampilan pada aplikasi Blynk?

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah:

1. Dapat memprogram beberapa macam mode pengoprasian pada lampu PJU pada ESP32.
2. Dapat memprogram pembacaan data , arus, tegangan, dan kecepatan angin dari sensor ESP32.
3. Dapat memprogram pengiriman data dari ESP32 ke aplikasi Blynk.
4. Dapat mendesain tampilan pada aplikasi Blynk.

1.4. Luaran

Dengan adanya Tugas Akhir ini, maka diharapkan mampu memperoleh luaran sebagai berikut:

1. Penerangan Jalan Umum (PJU) bersumber PLTB dengan integrasi *Internet of Things (IoT)*.
2. Laporan Tugas Akhir berjudul “Integrasi Sensor Kontrol Dan Monitoring Pembangkit Listrik Tenaga Bayu Berbasis IOT”.
3. Artikel yang dapat dipublikasikan pada jurnal nasional.
4. Pengendalian dan Pemantauan dengan aplikasi Blynk.



BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada bab yang telah dipaparkan sebelumnya, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada mode manual lampu penerangan dapat diaktifkan atau dimatikan secara langsung oleh pengguna melalui oleh ESP32, kemudian mode *timer* pengendalian lampu dilakukan berdasarkan waktu tertentu yang diatur dalam program, dan yang terakhir mode *offline* lampu dapat dikendalikan tanpa koneksi internet.
2. Data arus, tegangan, dan kecepatan angin dapat dibaca melalui sensor INA219 dan Anemometer yang terhubung ke ESP32. Program di ESP32 mengumpulkan data ini dari sensor yang sesuai dan mengolahnya untuk mendapatkan nilai yang akurat. Ketika melakukan pengujian sensor INA219 yang digunakan untuk mengukur arus dan tegangan memiliki persentase keakuratan sebesar 100% untuk tegangan dan 99.7% untuk parameter arus. Kemudian keakuratan sensor anemometer sebesar 98.94%.
3. ESP32 mengirimkan data yang telah dibaca dari sensor ke aplikasi Blynk melalui koneksi internet. Program di ESP32 mengatur komunikasi dengan server Blynk, mengirimkan data yang diperlukan dalam format yang sesuai. Aplikasi Blynk kemudian menampilkan data ini secara *real-time* kepada pengguna, memungkinkan pemantauan dan pengendalian jarak jauh.
4. Pada desain tampilan aplikasi Blynk pengguna dapat menyesuaikan tampilan Blynk yang ingin dibuat dengan memanfaatkan fitur tampilan yang ada di aplikasi Blynk, tetapi bila tidak berlangganan dengan aplikasi Blynk maka fitur dan akses *device* akan memiliki batasannya.

5.1. Saran

Adapun saran dari penulis untuk membuat suatu alat monitoring yang di inginkan, maka perlu dilakukan pemahaman terlebih dahulu tentang komponen yang akan digunakan dan pastikan program telah sesuai untuk hasil pembacaan sensor yang benar. Diperlukan juga pemilihan komponen yang sesuai dengan kebutuhan agar tidak terjadi suatu error sehingga alat dapat bekerja dengan baik dan dapat bertahan dalam jangka waktu yang lama.

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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR PUSTAKA

- Erwanto, D., Widhining K., D. A., & Sugiarto, T. (2020). Sistem Pemantauan Arus Dan Tegangan Panel Surya Berbasis Internet of Things. *Multitek Indonesia*, 14(1), 1. <https://doi.org/10.24269/mtkind.v14i1.2195>
- Febi Amin Lutfi. (2018). Perancangan Purwarupa Sistem Peringatan Kebocoran Gas Liquefied Petroleum Gas(Lpg). *Naskah Publikasi*, 1(1), 14–16.
- Handayani, I., Kusumahati, H., & Badriah, A. N. (2017). Pemanfaatan Google Spreadsheet Sebagai Media Pembuatan Dashboard pada Official Site iFacility di Perguruan Tinggi The Use of Google Spreadsheet as Dashboard Making Media on iFacility Official Site in Higher Education. *Jurnal Ilmiah SISFOTENIKA*, 7(2), 177–186.
- Hidayat, M. M., Santoso, A. D., & Rahmawati, M. (2024). Rancang Bangun Sistem Monitoring Cuaca Berbasis Google Spreadsheet Untuk Nelayan Di Wilayah Pesisir Pantai M Mahrus Hidayat Agus Dwi Santoso Maulidiah Rahmawati digunakan . Dengan menggunakan Google sheet , proses pencatatan kecepatan angin dan. *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Informatika (JTMEI)*, 3(2), 11–27. <https://ejurnal.politeknikpratama.ac.id/index.php/jtmei/article/view/3748>
- Laksana, A., Sutisna, S., & Nursuwars, F. M. S. (2021). KONTROL SISTEM CHARGING PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU PT. LENTERA BUMI NUSANTARA BERBASIS INTERNET of THINGS (IoT). *Journal of Energy and Electrical Engineering*, 3(1). <https://doi.org/10.37058/jeee.v3i1.3390>
- MK Internet of Things-Prodi TRI PENS / 1*. (n.d.).
- Saputra, F., Suchendra, D. R., & Sani, M. I. (2020). Implementasi Sistem Sensor Dht22 Untuk Menstabilkan Suhu Dan Kelembapan Berbasis Mikrokontroller Nodemcu Esp8266 Pada Ruangan. *E-Proceeding of Applied Science*, 6(2), 1977–1984.
- Sarmidi, & Nurtado, A. (2019). Simulasi Bel Sekolah Otomatis Berbasis Arduino Uno. *Jumantaka*, 03(01), 121–130.

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 satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Syukhron, I. (2021). Penggunaan Aplikasi Blynk untuk Sistem Monitoring dan Kontrol Jarak Jauh pada Sistem Kompos Pintar berbasis IoT. *Electrician*, 15(1), 1–11. <https://doi.org/10.23960/elc.v15n1.2158>

Taufik, T., Arakaki, J., Dolan, D., & Anwari, M. (2011). Comparative Study of 4-Switch Buck-Boost Controller and Regular Buck-Boost. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 1(4), 441. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.1.4.90>

UPI TEKKOM. (2021). *APA ITU PEMROGRAMAN?* 7 April 2021. <https://tekkom.upi.edu/2021/04/pemrograman/>

Zidni, I. (2020). Analisis Efisiensi Pengisian Muatan Baterai Lithium Iron Phosphate(LiFePO_4). *Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia Yogyakarta 2020*, 4127.



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Fawwaz Saputra

Lahir di Bekasi, pada tanggal 16 Mei 2003

Lulus dari SD Negeri 03 Sumberjaya tahun 2015 , SMP Negeri 05 Tambun Selatan tahun 2018 , SMK Binakarya Mandiri tahun 2021. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2024 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Jakarta (PNJ).



© 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 satu 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 milik Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 Pemrograman ESP32 A

```
// Setup Blynk
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6scpcFJB9"
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "PLTB KELOMPOK 7"
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "uKaNJHABgOvCrZJmRtx5vn70MGYmYUz7"
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <BlynkSimpleEsp32.h>

char auth[] = BLYNK_AUTH_TOKEN;

char ssid[] = "realme 3"; // Ganti dengan nama WiFi Anda
char pass[] = "katasandi"; // Ganti dengan password WiFi Anda

// Google Sheet
#include <ESP_Google_Sheet_Client.h>
#include <NTPClient.h>
#include <WiFiUdp.h>

WiFiUDP ntpUDP;

NTPClient timeClient(ntpUDP, "pool.ntp.org", 7 * 3600);

#define PROJECT_ID "monitoring-baterai-430911"
#define CLIENT_EMAIL "kelompok-pltb@monitoring-baterai-430911.iam.gserviceaccount.com"

const char PRIVATE_KEY[] PROGMEM = "-----BEGIN PRIVATE KEY-----
\nMIIIEvgIBADANBgkqhkiG9w0BAQEFAASCBAgEAAoIBAQC35YVeVRsPgW2p\nlpWK1Wz
5/Jck/UMhCjX8KneEVmShX5qC/V/K/Zjahg5tSBegNT8ixpd19sfB2h7m\n0t9BIFrmortQ9OSC95bZ5Tktgf
va+AkmmIQnwoparsRvUrS7Q1pl2xFA6PZ3DmRV\nv25PRNessoeqobJXQB7dT2UQa\nN4OYtQCiBicZPri
XWFLQHv9bQe9q8mFBKdQeCYa\nnx3qJbiBbKIY6QFahSO5WkXXEAQAn1XbHitvStPLsHJP6xGVSJhb
Sfw9JAOLywPkH\nnBDIb9hny6x31g1XZuuMa9Qp2tbX0x\nCdC338dl60sYxVGme0Eay/kEnP30+0N4jl3\nnmlI
AH4BVAgMBAAEcggEAJCF2B+/wMmZzUZxauU2QDPi+CIAzC384mrQMSeXAfT0\nnqhtWkherzE149a
srkgIsLqy2jvCG1FVC64aEYzMuCQqJg5EuAXZcPuDs0D5g6aeA\nngsMF+hrenHpHu5CUHIPQI8F8HRT4c
bFT8M39AhmMR2vHQHTnCYH5XnGOMYBtGoWm\nnczjhZVgUO12slWtOU96vlrThThQH/goMepCiW6
o2n67dHAB1nNGZCqGZeshNH0Vx\nnJ2hdh0FO6y5NxyMOLS2L1poUrL1tzfls/Ooh2zI24ZF3YfyhUD++p
3sHkurUZA+n\n6uG+cFPQdMcWyTuxBMOkssUZdmlBimcG7yvavs3W4QKBgQDKYbdsK21u0w1qNHpI\nn
aBwEjaroLiJf1/6UomUqVMZjaPNs7F8ZnfOp64+GgzcvckqqE0gSCLoZ8+IOIUHr\nn/KeuDIgA1PMIQzbGz
Rf56ZcRnd2Pd3yFalZktRyTR9R0yx0gJp/07p8vd/yMoHpI\nncUmMScmAjjnOrYjqRvWkVLLSdQKBgQDO
IqAPKj6HGv1buP13o6ubxboL+vgJkN8tb\nnDVlxU9AtKORawr1lAlrNVMscA4haJiKbV1lXfboW/sVemlW
W7ZGD37fglc0VsJs7\nnAI6bVGRjm5xWSHcmJZ7wAa24F69cR+VvFvXyNlyanumhraoEviRWt6i18szkZM
Lf\nnrikB4Yp6YQKBgGzVQDLGoszAWNE2xttAebGVzU8oDRd9d/1e0jT1B0GSXwaWmc+k\nnXNypu9DP
MPo0Te50l9C4Re9eNcUYxjBuS33+zMUQtexHE5BzZiybK3misFXRDA8M\nnGLWPNVneThmGPY/3uBx
hpoxZcomVZBCno/Ptqc/Qdy3NtsRmlcGC3WNAoGBAKPC\nn7Ee/9tbcwUT6LRu8Am2+bwE0MLAvhzW
54EHhJPSLIQbpyQ8TFNII0Ar0X4HG5B1\nn\nAonlr+YO1vv2PmLeL4mF1Q3t1HUTze7M3X5XSD295TD
C9y1uG9tuafVjkQLViGw\nnRHYda+pGrzMLxZNo/3OJCtYpo08bIZoUQW3GIX5hAoGBAKxTUNsuvvpX
JspGoes\nnF3R09InjJO+TGilSJo0Fn/pmEkTUtNes87/XyU1ZuQ+QC8OpW3kL0aGP4H9+PohR\nn6qqA2Rb
```

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 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

```
SgJwYrzz/aWRVvaTLXrnznIcalT9MYfAGeITxU5JAYInYNvimF5U/Gn/AE\nMFBNmzqL0yxX33f86naA9E  
qq\n-----END PRIVATE KEY-----\n"; // https://docs.google.com/spreadsheets/d/1vz-  
v7MZA1UQ1Ac_vFq8r3mQYZe83jwv_g15g8jBd61E/edit?gid=0#gid=0
```

```
const char sheetName[] = "Sheet1";  
  
const char spreadsheetId[] = "12FA5KYeFIKytMPwozYXwQdz_WYrAyF1adfF1uEru0E";  
  
// WiFi  
#include <WiFi.h>  
  
// INA219  
#include <Adafruit_INA219.h>  
Adafruit_INA219 ina219;  
float shuntvoltage = 0;  
float busvoltage = 0;  
float current_mA = 0;  
float power_mW = 0;  
float loadvoltage = 0;  
float rounded_current_mA = 0;  
  
// RTC Clock  
#include <DS3231.h>  
#include <Wire.h>  
DS3231 myRTC;  
bool century = false;  
bool h12Flag;  
bool pmFlag;  
int Lampu = 14;  
  
const unsigned long seconds = 1000;  
const unsigned long minutes = 60 * seconds;  
const unsigned long hours = 60 * minutes;  
const unsigned long gsheetInterval = 10 * minutes;  
unsigned long previousMillisgsheet = 0;  
  
BLYNK_WRITE(V5) {
```





© 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

```
digitalWrite(Lampu, param.asInt());
}

BlynkTimer timer;

void sendSensor() {

  shuntvoltage = ina219.getShuntVoltage_mV();
  busvoltage = ina219.getBusVoltage_V();
  current_mA = ina219.getCurrent_mA();
  power_mW = ina219.getPower_mW();
  loadvoltage = busvoltage + (shuntvoltage / 1000);
  rounded_current_mA = roundf(current_mA * 100) / 100; // Membulatkan nilai dari arus

  // Kirim nilai-nilai ke Blynk
  Blynk.virtualWrite(V2, loadvoltage);
  Blynk.virtualWrite(V3, rounded_current_mA);
}

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  Wire.begin();

  WiFi.begin(ssid, pass);

  // Tunggu sampai terkoneksi dengan WiFi

  int connecting_process_timed_out = 20; // 20 detik timeout
  connecting_process_timed_out = connecting_process_timed_out * 2;
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    Serial.print(".");
    connecting_process_timed_out--;
    if (connecting_process_timed_out == 0) {
      Serial.println("WiFi connection timeout, restarting...");
      ESP.restart();
    }
  }
}
```



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 , pennisan 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

```
}  
}  
GSheet.begin(CLIENT_EMAIL, PROJECT_ID, PRIVATE_KEY);  
Serial.println("");  
Serial.println("WiFi connected.");  
  
// Setup sensor INA219  
if (!ina219.begin()) {  
  Serial.println("Failed to find INA219 chip");  
  while (1) { delay(10); }  
}  
pinMode(5, OUTPUT);  
pinMode(Lampu, OUTPUT);  
digitalWrite(5, HIGH);  
digitalWrite(Lampu, HIGH);  
  
// Setup Blynk  
Blynk.begin(auth, ssid, pass, "blynk.cloud", 80);  
timer.setInterval(100L, sendSensor);  
}  
  
void loop() {  
  unsigned long currentMillis = millis();  
  // Blynk run  
  Blynk.run();  
  timer.run();  
  
  // Example condition based on RTC time  
  if (myRTC.getHour(h12Flag, pmFlag) >= 18 && myRTC.getHour(h12Flag, pmFlag) <= 23) {  
    Serial.print("Jam Kerja ");  
    digitalWrite(5, LOW);  
    Blynk.virtualWrite(V1, HIGH);  
  } else if (myRTC.getHour(h12Flag, pmFlag) >= 0 && myRTC.getHour(h12Flag, pmFlag) <= 5) {  
    Serial.print("Tambahan Jam Kerja ");  
  }  
}
```





© 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

```
digitalWrite(5, LOW);

Blynk.virtualWrite(V1, HIGH);

} else {

Serial.print("Diluar Jam Kerja ");

digitalWrite(5, HIGH);

if (digitalRead(Lampu) == LOW) {

    Blynk.virtualWrite(V1, HIGH);

}

if (digitalRead(Lampu) == HIGH) {

    Blynk.virtualWrite(V1, LOW);

}

}

if (currentMillis - previousMillisgsheet >= gsheetInterval)

{

    previousMillisgsheet = currentMillis;

    publishSensorDataToGoogleSheet();

}

Serial.println();

delay(1000);

}

void publishSensorDataToGoogleSheet() {

    bool ready = GSheet.ready();

    FirebaseJson response;

    // Untuk Timestamp Pada Google Sheets

    if (timeClient.update()) {

        String formattedDate = timeClient.getFormattedDate();

        String dayStamp = formattedDate.substring(0, formattedDate.indexOf("T"));

        String timeStamp = formattedDate.substring(formattedDate.indexOf("T") + 1, formattedDate.lastIndexOf("Z"));
```




© 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

```
// Format Pengiriman Data ke Google Sheets "values/kolom/baris"

FirebaseJson valueRange;

valueRange.add("majorDimension", "COLUMNS");

valueRange.set("values/[0]/[0]", dayStamp);

valueRange.set("values/[1]/[0]", timeStamp);

valueRange.set("values/[2]/[0]", busvoltage);

valueRange.set("values/[3]/[0]", current_mA);

bool success = GSheet.values.append(&response, spreadsheetId, sheetName, &valueRange);

if (success) {
    response.toString(Serial, true);
    valueRange.clear();
} else {
    Serial.println(GSheet.errorReason());
}

Serial.print("");
Serial.println();
Serial.println();
Serial.println("Gsheet Success Updated");
}
}
```

Lampiran 2 Pemograman ESP32 B

```
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6X5ka7zvk"
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "MONITORING PLTB"
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "YP_8Y5IBhDVmR0rNZz6SxrMFgHV519aX"
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <BlynkSimpleEsp32.h>
char auth[] = BLYNK_AUTH_TOKEN;
char ssid[] = "realme 3"; // Ganti dengan nama WiFi Anda
char pass[] = "katasandi"; // Ganti dengan password WiFi Anda

// Google Sheet
#include <ESP_Google_Sheet_Client.h>
#include <NTPClient.h>
#include <WiFiUDP.h>
WiFiUDP ntpUDP;
NTPClient timeClient(ntpUDP, "pool.ntp.org", 7 * 3600);
```



© 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

```
#define PROJECT_ID "monitoring-pltb-430913"
#define CLIENT_EMAIL "monitoring-pltb@monitoring-pltb-430913.iam.gserviceaccount.com"
const char PRIVATE_KEY[] PROGMEM = "-----BEGIN PRIVATE KEY-----
\nMIIIEvgIBADANBgkqhkiG9w0BAQEFAASCBAgEAAoIBAQC6yciuSYsTFsJE\nvfv1GEgdVso
2tWusmSsmY9SsCsfDBXERS1WwRcbK8Qs77AvBLrTAiCl/AGiLMZ7OL\nGoo3HLWfYBED/ynoYy4Zsz
+/jBLNBIDlqUkz/HI4+GfrUpR1yfCI0ek24LcQpeOI\n0Pe5x5sdBJN1Yk2FAz7bSvxNPwGIW31Lb5Rp6Z4j
m6L/9Ha4t+bSxj5ktKS6EfU4\noQkHPksQf7S8Zgb6C+KtNNgyTuZ2/DAab5DRf7oszV6RC6A6V0pX5YR
6KC241pJl\nneegUr6LQ7NCdO4fFCweibH6h9F+IIEgai/Fxfv0/IRzpk9FNnKFsnDNz0NppxkV\nnlH0qs7vD
AgMBAAECggEAFsp9MorlrcgWnyWhbDXR8EpvkAnqbEsuzies/1Cw5B76\nndTL2UzCQ0vjB4Y3LvSgeG
eEzKrDlsxQqK5xq5euaW55wpRCyz9ieL00asSgJuTt+\n\njm837+BrHXt0KBMXgzsTP1z287Sd3UOTMjW
mTP6QLGovmdmtwac2kwNee1opfbY\nndvw6c3IKfNbyjZ+evrxCfbcuU0D3CjTmzvDt37TvPGE+0q+of0K
HcayVktvkAbhc\n\n0MjK/DqR37xdukj82XtaFSu6Jy+o6SL7vgBzwQHyDnsfE4EnY+rf9Neb9WMAZEg7\n\n7pU2kQWjPc1fzKBQGsTQqnEnkf9kCARXO7RQ06EQKBgQDb+6e7gETsuUwjyikT\n\nbnPknnWkV8PC
wKDo6dWx2FpaGv2VwQBbcLYQdyPTmUmjn7kzdGca2onDQVFeBXmf\n\nncc8ett6rZks1jexRW2HhcaQbq
y1P4LtuCBHZ+r/EGNJFB6ejhXeMx95qDD3LmfA8\n\nnVRC3Bs5gkLqaqB3V00aOydwxSEQKBgQDZXs4Xk
xPIVG5YiPIAPk7rCwMkf4qzW0Mj\n\nntw5qc4S/2wBUamPrYAEbBUKdrbP0Lcy53NzQDgZutNxdjprRkEr5
PP0zUxb6e4V\n\nZ6HvH7eZ5N2wtI21uWEZjyP4VLIP4aADY5fyv\n\nNZplC+sFwv4j51c70ZyrjIPBo4U\n\nn1AD
nXhrckwKBgGLPFZct1UezL1UAEBUvTpU16\n\nSGi2Kl3WdG72Bzupmwd+jVCREJ\n\nnfm3E5e28c4wwSSK
ojUtNkAWJCEBAG1IX751vLHM2fl+uwNAGSN\n\nXiIv5BmBTpDyX\n\nnGVWewJgXQhNJe3wHDO67tcZao
RSP8sJtnlPcFFZV9o1gXeYV\n\nvnp5znRAoGBAKj\n\nnsjLGH9LZ9qsy47+3axzyYRzDuNnWN2H5c87af8E/9
ObP35tBU7\n\nvnp8WoVVyxrnn\n\n9EdGER+2tdCMBKw7fNkI2itXc/G28051VPeXacRThytOlxeVM+5+Q150T
FJIYkft\n\nn+nYu5l/1R7txyd7qFj1kxZaarWM/Z0YSn+EcwO7AoGBALXQ9su/CwL2YK7pGUSi\n\nnTR/b6vW
iUWK4KynpUQLF6HtYdgSSbrudqoyKjxjCDZV8zY\n\n/ah6ahmupRnOOw56W\n\nnu6hGxs7XKQJPSvLrkq3txz
7N+ehmKt3GBvWWS1SboatSm3Xbfxc\n\nIhbHflj3dpQN\n\nn7qES3hYcnFXVtqchJKQxpXi0\n\nn----- END
PRIVATE KEY-----\n"; // https://docs.google.com/spreadsheets/d/1vz-
v7MZaUQ1Ac_vFq8r3mQYZe83jwv_g15g8jBd61E/edit?gid=0#gid=0
const char sheetName[] = "Sheet1";
const char spreadsheetId[] = "1Fh43kayHyn8e8acbnkvdK_VnpbJH7ZHmo_qUEYU4";
// WiFi
#include <WiFi.h>

// Sensor Anemometer
#define READ_TIME 1000 //ms
#define WIND_SENSOR_PIN 34 //wind sensor pin ESP32 GPIO_14
#define WIND_SPEED_18_PULSE_SECOND 1.4 //in m/s this value can be calibrated
#define ONE_ROTATION_SENSOR 180.0 //pulse per rotation

volatile unsigned long Rotations; //cup rotation counter used in interrupt routine
float WindSpeed;
unsigned long gulStart_Read_Timer = 0;

#include <Adafruit_INA219.h>
Adafruit_INA219 ina219;
Adafruit_INA219 ina219_2(0x44);

const unsigned long seconds = 1000;
const unsigned long minutes = 60 * seconds;
const unsigned long hours = 60 * minutes;
const unsigned long gsheetInterval = 10 * minutes;
unsigned long previousMillisgsheet = 0;
const unsigned long INAInterval = 1000; // 1 second
unsigned long previousMillisINA = 0;
float shuntvoltage1 = 0;

float shuntvoltage = 0;
float busvoltage = 0;
float current_mA = 0;
float loadvoltage = 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

```
float power_mW = 0;
float round_current_mA = roundf(current_mA * 100) / 100;

float busvoltage1 = 0;
float current_mA1 = 0;
float loadvoltage1 = 0;
float power_mW1 = 0;
float round_current_mA1 = roundf(current_mA1 * 100) / 100;

void angin() {
  if ((millis() - gulStart_Read_Timer) >= READ_TIME) {
    cli(); //Disable interrupts

    //konfirmasi kecepatan angin menjadi m/s
    WindSpeed = WIND_SPEED_18_PULSE_SECOND / ONE_ROTATION_SENSOR * (float)Rotations /
10;
    Serial.print("Kecepatan Angin (m/s): ");
    Serial.println(WindSpeed);

    sei(); //Enables interrupts

    Rotations = 0; //Set Rotations count to 0 ready for calculations
    gulStart_Read_Timer = millis();
    Blynk.virtualWrite(V1, WindSpeed);
  }
}

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

  while (!Serial) {
    // will pause Zero, Leonardo, etc until serial console opens
    delay(1);
  }
  pinMode(WIND_SENSOR_PIN, INPUT_PULLUP);
  attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(WIND_SENSOR_PIN), isr_rotation, CHANGE); //Set up the
interrupt

  Serial.println("Rotations tm/s");
  sei(); //Enables interrupts
  gulStart_Read_Timer = millis();

  if (!ina219.begin()) {
    Serial.println("Failed to find INA219 chip");
    while (1) {
      delay(10);
    }
  }

  if (!ina219_2.begin()) {
    Serial.println("Failed to find INA219 chip");
    while (1) {
      delay(10);
    }
  }
}
```



© 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, penerbitan karya ilmiah, penerbitan laporan, penerbitan 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

```
GSheet.begin(CLIENT_EMAIL, PROJECT_ID, PRIVATE_KEY);
Blynk.begin(auth, ssid, pass, "blynk.cloud", 80);
// timer.setInterval(100L, sendSensor);
}

void INA_1() {

  shuntvoltage = ina219.getShuntVoltage_mV();
  busvoltage = ina219.getBusVoltage_V();
  current_mA = ina219.getCurrent_mA();
  power_mW = ina219.getPower_mW();
  loadvoltage = busvoltage + (shuntvoltage / 1000);
  // You can send any value at any time.
  // Please don't send more that 10 values per second.
  Blynk.virtualWrite(V2, loadvoltage);
  Blynk.virtualWrite(V3, current_mA);
}

void INA_2() {

  shuntvoltage1 = ina219_2.getShuntVoltage_mV();
  busvoltage1 = ina219_2.getBusVoltage_V();
  current_mA1 = ina219_2.getCurrent_mA();
  power_mW1 = ina219_2.getPower_mW();
  loadvoltage1 = busvoltage1 + (shuntvoltage1 / 1000);
  // You can send any value at any time.
  // Please don't send more that 10 values per second.
  Blynk.virtualWrite(V4, loadvoltage1);
  Blynk.virtualWrite(V5, current_mA1);
}

void loop() {
  unsigned long currentMillis = millis();
  // put your main code here, to run repeatedly:
  Blynk.run();
  //timer.run();
  if (currentMillis - previousMillisINA >= INAInterval) {
    previousMillisINA = currentMillis;
    angin();
    INA_1();
    INA_2();
  }
  // Google Sheets update
  if (currentMillis - previousMillisgsheet >= gsheetInterval) {
    previousMillisgsheet = currentMillis;
    publishSensorDataToGoogleSheet();
  }
}

void isr_rotation() {
  Rotations++;
}

void publishSensorDataToGoogleSheet() {
  bool ready = GSheet.ready();
  FirebaseJson response;
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

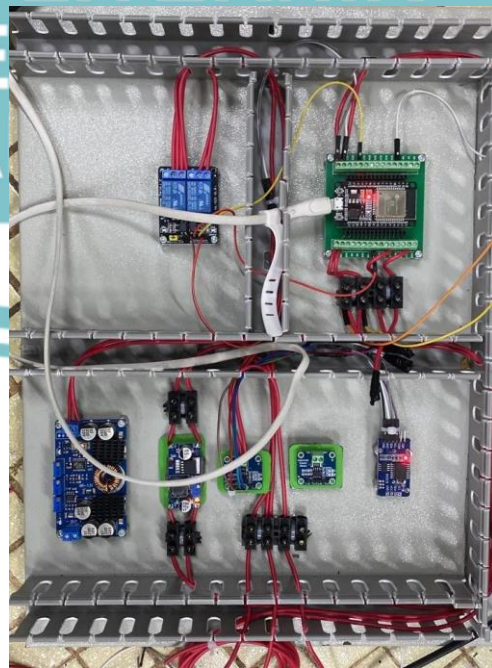
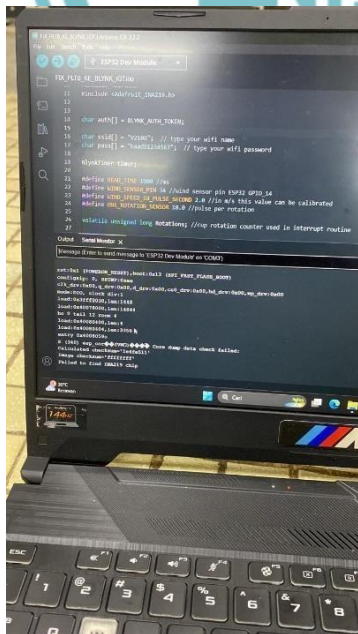
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

```
// Untuk Timestamp Pada Google Sheets
if (timeClient.update()) {
    String formattedDate = timeClient.getFormattedDate();
    String dayStamp = formattedDate.substring(0, formattedDate.indexOf("T"));
    String timeStamp = formattedDate.substring(formattedDate.indexOf("T") + 1,
formattedDate.lastIndexOf("Z"));

    // Format Pengiriman Data ke Google Sheets "values/kolom/baris"
    FirebaseJson valueRange;
    valueRange.add("majorDimension", "COLUMNS");
    valueRange.set("values/[0]/[0]", dayStamp);
    valueRange.set("values/[1]/[0]", timeStamp);
    valueRange.set("values/[2]/[0]", busvoltage);
    valueRange.set("values/[3]/[0]", current_mA);
    valueRange.set("values/[4]/[0]", WindSpeed);
    valueRange.set("values/[5]/[0]", busvoltage1);
    valueRange.set("values/[6]/[0]", current_mA1);

    bool success = GSHEET.values.append(&response, spreadsheetId, sheetName, &valueRange);
    if (success) {
        response.toString(Serial, true);
        valueRange.clear();
        Serial.println();
        Serial.println("Gsheet Success Updated");
    } else {
        Serial.println(GSHEET.errorReason());
    }
    Serial.print("");
    Serial.println();
}
}
```

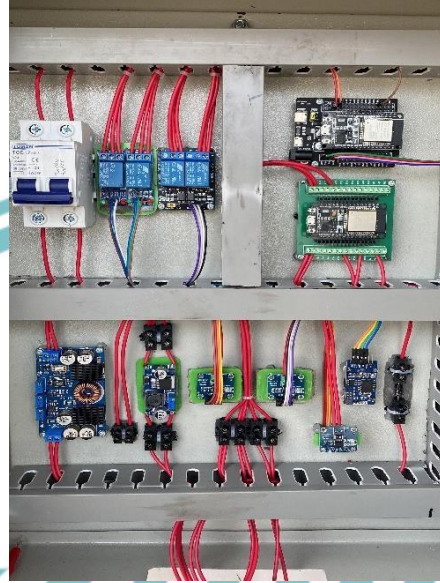
Lampiran 3 Uji Coba Pemrograman





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4 Pemasangan Box Kontrol Panel



Lampiran 5 Pemasangan PLTB



- 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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta