



© 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



Badak LNG
Center of Excellence

**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING*
TEGANGAN, ARUS, DAN DAYA BERBASIS
*INTERNET of THINGS (IoT)***

LAPORAN TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

**Asti Prima Aulia
NIM. 1802322005**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
AGUSTUS, 2021**



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



RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* TEGANGAN, ARUS, DAN DAYA BERBASIS *INTERNET of THINGS (IoT)*

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan
Diploma III Program Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Oleh:
Asti Prima Aulia
NIM. 1802322005

PROGRAM STUDI TEKNIK KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
AGUSTUS, 2021



“Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk ayah ibu, bangsa dan almamater”

© 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 :

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 PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* TEGANGAN, ARUS, DAN
DAYA BERBASIS *INTERNET of THINGS (IoT)*

Oleh:

Asti Prima Aulia

NIM. 1802322005

Program Studi Diploma Teknik Konversi Energi

Laporan Tugas Akhir ini telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Hasvienda Mohammad Ridlwan, S.T., M.T. NIP. 199012162018031001

Ir. Yoga Dwi Utomo, M.T., I.P.M. NIP. 133049

Ketua Program Studi
Diploma Teknik Konversi Energi

Ir. Agus Sukandi, M.T.
NIP. 196006041998021001



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 PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* TEGANGAN, ARUS, DAN
DAYA BERBASIS *INTERNET of THINGS* (IoT)

Oleh:

Asti Prima Aulia
NIM. 1802322005

Program Studi Diploma Teknik Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 23 Agustus 2021 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Diploma III Teknik Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin

PENGUJI

Ir. Budi Santoso, M.T.

NIP: 195911161990111001

Ir. Kurnia Bagus Mantik, S.T., I.P.M

NIP: 130281

Ir. Eko Wahyu Susilo, S.T., I.P.M

NIP: 132075

Bontang, 23 Agustus 2021

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T.

NIP. 197707142008121005



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

LEMBAR PENYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Asti Prima Aulia

NIM : 1802322005

Program Studi : Diploma III Teknik Konversi Energi

menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karna orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas Akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Bontang, 23 Agustus 2021



Asti Prima Aulia

NIM. 1802322005

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* TEGANGAN, ARUS, DAN DAYA BERBASIS INTERNET of THINGS (IoT)

Asti Prima Aulia¹⁾, Hasvienda Mohammad Ridlwan¹⁾, Yoga Dwi Utomo²⁾

¹⁾ Program Studi Diploma III Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Kampus UI Depok, 16424

²⁾ Badak LNG, Satimpo, Bontang, 75324

Email: astiaulia06@gmail.com

ABSTRAK

Pembangkit listrik tenaga mikrohidro secara teknik bekerja dengan memanfaatkan ketinggian jatuh air, debit air dan tekanan air. Dengan dibangunnya PLTMH ini diharapkan agar dapat memfasilitasi energi listrik untuk penerangan masyarakat sekitar tempat penelitian, Untuk itu diperlukan sistem yang dapat memonitor kinerja beban PLTMH. Sistem *monitoring* pada penelitian ini dapat memonitor arus, tegangan, dan daya keluaran generator ke beban, serta dirancang sistem notifikasi *low voltage* pada PLTMH sehingga perbaikan dapat dilakukan saat terjadi indikasi kerusakan berupa penurunan tegangan. Perancangan ini dilakukan dengan merancang alat pemantauan nirkabel berbasis *Internet of Things (IoT)* dihubungkan dengan penampil antar muka berupa aplikasi *Blynk* dan *Telegram* melalui jaringan WiFi guna memudahkan pengguna dalam melakukan pemantauan. Perangkat yang dibutuhkan dalam pembuatan alat ini sensor tegangan DC, sensor arus, ADS1115, mikrokontroler UNO +WiFi. Hasil data pemantauan dapat dipantau secara *online* dan *real time*.

Kata kunci : mikrohidro, *monitoring*, arduino, *IoT*

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



DESIGN OF VOLTAGE, CURRENT, AND POWER MONITORING SYSTEM BASED ON INTERNET of THINGS (IoT)

Asti Prima Aulia¹⁾, Hasvienda Mohammad Ridlwan¹⁾, Yoga Dwi Utomo²⁾

¹⁾ Diploma III Study Program in Energy Conversion Engineering, Mechanical Engineering Department, Jakarta State Polytechnic – LNG Academy, Bontang, Kalimantan Timur 75324

²⁾ Badak LNG, Satimpo, Bontang, 75324

Email: astiaulia06@gmail.com

ABSTRACT

Microhydro power plants technically work by utilizing the height of the water fall, water flow and air pressure. With the construction of this PLTMH is expected to facilitate electrical energy for lighting the community around the research site For this reason, a system that can monitor the performance load of the PLTMH is needed. The monitoring system in this study can unite the current, voltage, and output power of the generator to the load. Besides that, researacher design a “low voltage” notification system at the PLTMH so that repairs can be made when there is an indication of damage occurs in the form of a low voltage. This design is carried out by designing a wireless monitoring tool based on Internet of Things (IoT) that is connected to an interface viewer in the form of Blynk and Telegram applications through a WiFi network to make it easier for users to monitor. The devices needed in the manufacture of this tool are DC voltage sensors, current sensors, ADS1115, UNO + WiFi microcontroller. Monitoring data results can be monitored online and in real time.

Keywords: *microhydro, monitoring, arduino, IoT*

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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir berjudul “Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Tegangan, Arus, dan Daya Berbasis *Internet of Things* (Iot)” dengan baik. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta dan dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian tugas akhir ini
2. Bapak Hasvienda Mohammad Ridlwan, S.T., M.T., Bapak Ir. Yoga Dwi Utomo, M.T., I.P.M. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian tugas akhir ini
3. Bapak Ir. Agus Sukandi, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan bantuan dalam mengarahkan dalam pelaksanaan tugas akhir ini
4. Kedua orang tua dan keluarga besar yang telah memberikan doa serta dukungan kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.
5. Pihak Badak LNG dan segenap civitas LNG Academy yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini
6. Nelli Eka Novita Sari, Audia Fortuna Mukti, Liuwenio Handy dan Arroyan Irsya Dulloh Pram serta rekan-rekan LNG Academy yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam proses penyelesaian tugas akhir.

Penulis berharap semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi semua pihak terutama pada bidang pengembangan energi baru terbarukan.

Bontang, 23 Agustus 2021

Asti Prima Aulia
NIM. 1802322005



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 TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Robotdyn Uno+Wifi.....	14
Tabel 3. 2 Mode pada Robotdyn Uno+Wifi	15
Tabel 3. 3 Perhitungan Pembuatan Alat.....	23
Tabel 3. 4 Tingkat IP sesuai dengan IEC 60529	27
Tabel 3. 5 Hasil Uji Pengukuran Sensor Tegangan dan Multimeter.....	40
Tabel 3. 6 Hasil Uji Pengukuran Sensor Arus dan Multimeter	41
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Sensor Tegangan dengan ADC 16-bit.....	45
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Sensor Arus dengan ADC 16-bit.....	45
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Sistem Pemantauan.....	47
Tabel 4. 4 Pengujian Notifikasi “ <i>Low Voltage</i> ” pada aplikasi “Telegram”	49





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses Sistem <i>Monitoring</i>	6
Gambar 2. 2 Skema umum PLTA[33]	7
Gambar 2. 3 Penampil Antar Muka (a) LCD (b) Blynk [11].....	8
Gambar 2. 4 Diagram sederhana pengoperasian IoT [14]	9
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	10
Gambar 3. 2 Blok Fungsional Sistem	12
Gambar 3. 3 Robotdyn Uno+Wifi.....	12
Gambar 3. 4 Konfigurasi Robotdyn Uno+Wifi	13
Gambar 3. 5 Modul ADS1115[34]	16
Gambar 3. 6 Pengukuran input <i>Single-Ended</i> [35]	16
Gambar 3. 7 Konfigurasi modul pembaca tegangan [36]	17
Gambar 3. 8 Skema <i>voltage divider</i> [37]	18
Gambar 3. 9 Sensor Arus ACS712 [38].....	19
Gambar 3. 10 Rangkaian Sensor Arus [24]	19
Gambar 3. 11 Tampilan Blynk.....	20
Gambar 3. 12 Tampilan Telegram	22
Gambar 3. 13 Blok Diagram Rangkaian Sensor Arus dan Tegangan.....	23
Gambar 3. 14 Rangkaian Sensor Arus dan Tegangan.....	24
Gambar 3. 15 Blok Diagram Penampil Antar Muka.....	26
Gambar 3. 16 Konfigurasi bagian dalam <i>panel box</i>	26
Gambar 3. 17 Realisasi <i>hardware</i> sistem <i>monitoring</i>	30
Gambar 3. 18 Flowchart Sistem.....	31
Gambar 3. 20 Penggunaan <i>Auth token</i> pada Arduino IDE	37
Gambar 3. 19 <i>Auth token</i> Blynk pada email	36
Gambar 3. 21 Konfigurasi Penampil pada Blynk	37
Gambar 3. 22 Konfigurasi pin program Arduino IDE	38
Gambar 3. 23 Konfigurasi pin Virtual pada virtual pada Blynk	38
Gambar 3. 24 Pembuatan akun telegram bot	39
Gambar 3. 25 Penggunaan Code API pada Arduino IDE.....	40
Gambar 3. 26 Rangkaian komponen elektronik pembaca tegangan dan arus.....	41
Gambar 3. 27 Rangkaian komponen dengan ADS1115	42
Gambar 4. 1 Alur kerja sistem pemantauan nirkabel.....	44
Gambar 4. 2 Tampilan antar muka pada Blynk	46
Gambar 4. 3 Tampilan antar muka pada Telegram.....	46
Gambar 4. 4 Data <i>real time</i> pada aplikasi “Blynk”.....	49
Gambar 4. 5 Hasil <i>monitoring</i> pada aplikasi “Telegram”.....	50
Gambar 4. 6 Grafik Daya Beban Lampu (40W).....	51
Gambar 4. 7 Grafik Daya Beban Lampu pada sistem PLTMH.....	52

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 ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
LEMBAR PENYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	1
1.2. Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	2
1.3. Manfaat Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Metode Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	4
1.5.1. Sumber Data.....	4
1.5.2. Metode Pengumpulan Data.....	4
1.6. Luaran Penelitian.....	4
1.7. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Monitoring.....	6
2.2. Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro.....	7
2.3. Penampil Antar Muka.....	8
2.4. Internet of Things	9
BAB III METODE Pengerjaan Tugas Akhir	10
3.1 Diagram Alir.....	10
3.2 Penjelasan Langkah Kerja.....	11
3.2.1 Rumusan Masalah.....	11
3.2.2 Studi Pustaka dan Diskusi.....	11
3.2.3 Rancangan Sistem Pemantauan.....	11

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 kritikan 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



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

3.2.4	Penentuan dan Perhitungan Komponen	12
3.2.5	Sinkronisasi Rangkaian Setiap Modul	23
3.2.6	Sinkronisasi Keseluruhan Komponen dan Konsumsi Daya.....	26
3.2.7	Pembuatan Alat	27
3.2.8	Mengambil Data.....	42
3.2.9	Menganalisis Data Hasil Penelitian	42
3.2.10	Kesimpulan	43
3.3	Metode Pemecahan Masalah.....	43
BAB IV	PEMBAHASAN	44
4.1	Sistem Pemantauan Nirkabel.....	44
4.2	Hasil Unjuk Kerja Sistem Pemantauan secara <i>real time</i> pada Beban Sistem PLTMH.....	47
4.3.2	Hasil Pengukuran Sistem Pemantauan.....	47
4.3.2	Hasil Percobaan Aplikasi <i>Blynk</i>	49
4.3.2	Hasil Percobaan Aplikasi <i>Telegram</i>	49
4.3	Konsumsi Energi Listrik	50
4.3.2	Konsumsi Energi Listrik (Wh) Per Hari:	50
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1	Kesimpulan.....	53
5.2	Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	59



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

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir

Tidak dapat dipungkiri di era modern seperti saat ini energi listrik merupakan salah satu pokok dari kebutuhan manusia[1]. Ketersediaan energi alternatif memiliki potensi yang besar untuk dapat dimanfaatkan dalam memenuhi konsumsi bidang kelistrikan, hal ini dikarenakan ketersediaan sumber daya alam yang tidak pernah habis , salah satunya air [2]. Selain potensi energi alternatif yang besar, terdapat fakta lain dimana cadangan energi fosil yang semakin hari semakin menipis. Berdasarkan asumsi tidak ada penemuan cadangan energi fosil baru, Menteri ESDM Arifin Tasrif menyatakan bahwa persediaan minyak bumi akan habis dalam waktu 9 tahun, gas bumi akan habis 22 tahun sedangkan batu bara akan habis kurun waktu 56 tahun[3]. Beberapa fakta tersebut yang mendorong pentingnya pengoptimalan energi bersih dalam memenuhi kebutuhan listrik masyarakat dan industri di Indonesia.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional, penggunaan energi terbarukan menjadi prioritas, sementara energi berbasis fosil seperti solar dan batu bara diminimalkan. Pemerintah menargetkan kontribusi EBT dalam bauran energi pembangkitan tenaga listrik mencapai 23% pada tahun 2025 dan naik menjadi 31% pada tahun 2050 mendatang[4]. Akan tetapi, pemanfaatan EBT untuk pembangkit listrik hingga 2018 masih sangat minim yakni baru mencapai 8,8 GW atau 14% dari total kapasitas pembangkit listrik baik fosil maupun non fosil sebesar 64,5 GW. Salah satu upaya yang dapat dikembangkan dalam pencapaian target kontribusi EBT adalah Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH). Secara umum, air memiliki potensi yang besar untuk dimanfaatkan sebagai sumber daya energi bersih, potensi tenaga air di Indonesia mencapai 94,35 GW [5] .



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

Pengaplikasian PLTMH di Badak LNG yang telah dilakukan pada September 2020 memiliki kendala dalam proses pemantauan (*monitoring*). Adanya kerusakan (*failure*) pada PLTMH akibat tegangan yang fluktuatif menyebabkan terganggunya suplai listrik ke konsumen berupa pemadaman lampu, tetapi hal ini tidak diketahui oleh penyedia listrik karena lokasi beban PLTMH yang cukup sulit dijangkau serta adanya prioritas pekerjaan yang tidak memungkinkan untuk melakukan pemantauan secara langsung setiap waktu. Keterlambatan informasi kondisi PLTMH, menjadi kendala dalam melakukan perbaikan. Untuk membuat sistem PLTMH yang lebih handal diperlukan alat pemantauan yang dapat memberikan kondisi *output* PLTMH berupa parameter kelistrikan secara *real time*.

Penelitian serupa mengenai sistem pemantauan jarak jauh pernah dilakukan oleh mahasiswa LNG Academy dengan pengukuran tegangan pada pengaplikasian di panel surya tetapi data penampil pengukuran hanya dapat diakses dengan radius 10m[6]. Oleh karena itu, penulis mencoba mengimprovisasi pengukuran yang dapat dilakukan pada tugas akhir ini dengan mengimplementasikan di sistem PLTMH. Selain itu, sistem monitoring yang dirancang dilengkapi dengan notifikasi atau peringatan indikasi "*low voltage*" yang dapat digunakan penyedia listrik dalam mendapatkan pemberitahuan secara cepat berkaitan tentang kerusakan (*failure*) yang terjadi. Sistem pemantauan yang dirancang memanfaatkan WiFi sebagai pengirim data akuisisi keluaran dari PLTMH ke penampil data melalui platform *Blynk* dan *Telegram*. Penelitian ini sejalan dengan penerapan dari pengembangan teknologi di era revolusi industri 4.0 yang bertema *Internet of Things* dimana saat ini IoT tengah dikembangkan di hampir semua aspek kehidupan masyarakat[6].

1.2. Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir

Tujuan penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang sistem *monitoring* tegangan, arus, dan daya pada PLTMH berbasis *Internet of Things*.
2. Menganalisis unjuk kerja dari sistem *monitoring* pada PLTMH.
3. Menganalisis konsumsi energi pada beban PLTMH dari data kelistrikan sistem *monitoring* yang dibuat.



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

1.3. Manfaat Penulisan Laporan Tugas Akhir

Adapun manfaat dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi penulis:
 - a) Menambah pengetahuan mengenai sistem IoT dan pengembangan sistem *monitoring*.
 - b) Menambah pengalaman dan keterampilan dalam merancang sistem pemrograman berbasis pengontrol mikro dan komunikasi nirkabel.
 - c) Mengetahui metode yang dilakukan untuk merancang sistem utilitas yang terdiri dari sistem distribusi dan konsumsi daya, serta sistem pemantauan berbasis nirkabel pada PLTMH.
2. Bagi LNG Academy dan Politeknik Negeri Jakarta:
 - a) Media pembelajaran sistem pembangkitan tenaga konservasi energi (*renewable energy*) dan sebagai salah satu contoh implementasi dari komunikasi yang berbasis WiFi/ nirkabel.
3. Bagi Badak LNG dan masyarakat:
 - a) Berkontribusi dalam menyediakan alat pembangkit listrik tenaga mikrohidro yang dilengkapi dengan sistem pemantauan berbasis IoT (*Internet of Things*).
 - b) Berkontribusi dalam program lingkungan (PROPER) PT Badak NGL.
 - c) Menambah sumber energi listrik di lingkungan PT Badak NGL.
 - d) Mengurangi energi terbuang di lingkungan PT Badak NGL.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dari laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Parameter yang akan diukur pada perancangan sistem pemantauan berupa besaran tegangan, arus, dan daya pada PLTMH
2. Rangkaian sistem pemantauan diintegrasikan dengan beberapa komponen, yaitu: *Permanent Magnet Generator / PMG (Generator DC); Power Charge Controller; Lead Acid Battery (12 VDC, 7.2 Ah); Main Circuit Breaker (MCB), dan Buck Boost Converter.*



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

3. Aplikasi yang digunakan pada penampil antar muka adalah *Blynk* dan *Telegram*.
4. Penelitian ini menggunakan mikrokontroler UNO+WiFi R3 ATmega328P+ESP8266.

1.5. Metode Penulisan Laporan Tugas Akhir

Metode penulisan laporan yang digunakan dalam tugas akhir ini meliputi beberapa teknis dalam pemerolehan data.

1.5.1. Sumber Data

Sumber data yang digunakan pada laporan tugas akhir ini diperoleh dari beberapa sumber antara lain:

1. Studi literatur meliputi buku, jurnal, karya ilmiah dan situs web terkait dengan konsep sistem *monitoring* beserta komponen penunjangnya.
2. Studi lapangan meliputi hasil pengujian komponen, *troubleshooting*, dan analisis data sistem *monitoring*.

1.5.2. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang relevan sebagai dasar penyusunan laporan diperoleh dengan beberapa metode yaitu:

1. Metode Percobaan, yakni dengan melakukan percobaan terhadap kinerja komponen dan alat untuk dapat sinergis mencapai tujuan yang dirancang.
2. Metode Observasi, yakni dengan pengamatan objek secara langsung berkaitan dengan hasil yang diperoleh dari perbandingan pengukuran alat yang dirancang dan pengukuran multimeter yang terkalibrasi.
3. Metode Dokumentasi, yakni dengan mengumpulkan sumber data yang turut melengkapi hasil penelitian berupa pencatatan data dan pengambilan gambar.

1.6. Luaran Penelitian

1. Hasil tugas akhir ini dapat digunakan untuk penelitian maupun bahan pembelajaran.



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

2. Hasil tugas akhir ini dapat menjadi referensi pengembangan sistem *monitoring* Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro dengan skala yang lebih besar.
3. Tugas akhir ini menghasilkan artikel ilmiah dalam jurnal nasional.

1.7. Sistematika Penulisan

BAB 1. PENDAHULUAN

Menguraikan latar belakang pemilihan topik, perumusan masalah, tujuan umum dan khusus, ruang lingkup penelitian dan batasan masalah, lokasi objek tugas akhir, manfaat yang akan didapat, dan sistematika penulisan keseluruhan proposal tugas akhir.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Berisi studi pustaka atau literatur, memaparkan rangkuman kritis atas pustaka yang menunjang penyusunan atau penelitian, meliputi pembahasan tentang topik yang akan dikaji lebih lanjut dalam tugas akhir.

BAB 3. METODE PELAKSAAN

Menguraikan tentang metodologi, yaitu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah atau penelitian, meliputi prosedur, pengambilan sampel dan pengumpulan data, pengumpulan data, teknik analisis data atau teknis perancangan.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi hasil dan analisis data, perhitungan–perhitungan perancangan atau analisis, serta interpretasi dan pembahasan hasil perhitungan.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dari seluruh analisis data dan pembahasan hasil perhitungan/penelitian. Isi kesimpulan akan menjawab permasalahan dan tujuan yang telah ditetapkan dalam tugas akhir disertai saran – saran atau opini yang berkaitan dengan tugas akhir.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Mekanisme sistem pemantauan beban PLTMH secara nirkabel berbasis mikrokontroler UNO+WiFi menggunakan penampil data dan sistem notifikasi berupa aplikasi Blynk dan Telegram berjalan dan bekerja dengan baik sesuai dengan pemrograman yang dibuat. Komponen yang digunakan pada pembuatan sistem pemantauan ini adalah mikrokontroler UNO+WiFi, Sensor Tegangan, Sensor Arus ACS712-5A, ADC ADS1115 16-bit, dan pemancar WiFi. Hasil data pemantauan dapat dipantau secara *online* dan *real time*.
2. Rangkaian sensor tegangan dan arus yang dikonfigurasi menggunakan ADC 16-bit ADS1115 menghasilkan kenaikan keakurasian pembacaan dibandingkan rangkaian sensor arus dan tegangan DC sederhana (10-bit). Sistem pemantauan yang telah diintegrasikan dengan sistem PLTMH memiliki galat (*error*) pembacaan sebesar 0,43% pada pengukuran tegangan DC dan 5,80% pada pengukuran arus DC.
3. Sistem *monitoring* jarak jauh yang dibuat dapat digunakan untuk menganalisis konsumsi energi listrik pada beban yang disuplai PLTMH dari parameter daya yang ditampilkan. Untuk beban lampu di lokasi pemasangan PLTMH mengkonsumsi energi sebesar 67,05Wh selama 9 jam (dengan *battery operation*).

5.2 Saran

1. Pengujian dapat dilakukan dengan alat ukur yang memiliki *range* pengukuran sesuai sehingga didapatkan ketelitian pengukuran dengan baik.
2. Untuk mendapatkan tingkat pembacaan arus yang presisi, diperlukan jenis sensor arus yang lebih baik dalam hal resolusi pembacaan hingga



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

sensitivitas pembacaan arusnya untuk mengurangi tingkat penyimpangan atau error dari pembacaan arus.

3. Sistem ini perlu dilengkapi penyedia jaringan WiFi yang memadai.
4. Penelitian ini dapat dikembangkan untuk menambahkan parameter akumulasi konsumsi energi listrik secara otomatis yang dapat ditampilkan pada penampil antarmuka.



© 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



DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Suyanto, "Memanfaatkan irigasi sebagai sumber energi listrik mikrohidro di singosaren wukirsari bantul jogjakarta," vol. 6788, 2020.
- [2] A. Subandono, "Pembangkit listrik tenaga mikrohidro (pltmh)," *ADITYA - Pendidik. Bhs. dan Sastra Jawa*, vol. 10, no. 4, pp. 1–13, 2013.
- [3] R. Ramli, "Jika Tak Ada Penemuan Baru, Minyak Bumi Indonesia Akan Habis dalam 9 Tahun," *www.kompas.com*, 2020.
<https://money.kompas.com/read/2020/10/21/141500526/jika-tak-ada-penemuan-baru-minyak-bumi-indonesia-akan-habis-dalam-9-tahun> (accessed Apr. 27, 2021).
- [4] R. Prakoso, "Pemerintah Kurangi Ketergantungan terhadap Energi Fosil," *www.beritasatu.com*, 2019.
<https://www.beritasatu.com/ekonomi/556007/pemerintah-kurangi-ketergantungan-terhadap-energi-fosil> (accessed Apr. 27, 2021).
- [5] Tim Sekretaris Jenderal Dewan Energi Nasional, "Indonesia Energy Outlook 2019," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2019.
- [6] F. A. Firdaus, "RANCANG BANGUN SISTEM UTILITAS DAN EVALUASI EFEKTIVITAS PADA PURWARUPA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA DENGAN SISTEM PENJEJAK CAHAYA," Politeknik Negeri Jakarta, 2020.
- [7] M. U. Rusmana, "PEMBANGUNAN APLIKASI SISTEM MONITORING JARINGAN MENGGUNAKAN OPENNMS BERBASIS SMARTPHONE ANDROID (STUDI KASUS PT. SKYLINE SEMESTA) Muhamad," *J. Ilm. Komput. dan Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–9, 2016.
- [8] A. Gunawan, A. Oktafeni, and W. Khabzli, "Pemantauan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH)," *J. Rekayasa Elektr.*, vol. 10, no. 4, pp. 202–206, 2014, doi: 10.17529/jre.v10i4.1113.
- [9] H. Y. S. . Nugroho, *PLTMH (Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro): Panduan Lengkap Membuat Sumber Energi Terbarukan Secara Swadaya*, 1st ed. Yogyakarta: Penerbit ANDI, 2015.
- [10] M. N. El Ghiffary, T. D. Susanto, and A. H. Prabowo, "Analisis Komponen Desain Layout, Warna, dan Kontrol pada Antarmuka Pengguna Aplikasi Mobile Berdasarkan Kemudahan Penggunaan (Studi Kasus: Aplikasi Olrider)," *J. Tek. ITS*, vol. 7, no. 1, 2018, doi:



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

- 10.12962/j23373539.v7i1.28723.
- [11] J. Hong, "Wireless Energy Monitoring System Using ESP32 With Blynk Mobile App," *www.createlabz.com*, 2019.
<https://community.createlabz.com/knowledgebase/wireless-energy-monitoring-system-using-esp32-with-blynk-mobile-app/> (accessed Jul. 12, 2021).
 - [12] P. P. Ray, "A survey on Internet of Things architectures," *J. King Saud Univ. - Comput. Inf. Sci.*, vol. 30, no. 3, pp. 291–319, 2018, doi: 10.1016/j.jksuci.2016.10.003.
 - [13] N. Faizal, "PENERAPAN IoT (INTERNET of THINGS) PADA PENGECEKAN LEVEL KETINGGIAN AIR SUNGAI BERBASIS ARDUINO," Universitas Muhammadiyah Ponorogo, 2018.
 - [14] S. Villamil, C. Hernández, and G. Tarazona, "An overview of internet of things," *Telkomnika (Telecommunication Comput. Electron. Control.*, vol. 18, no. 5, pp. 2320–2327, 2020, doi: 10.12928/TELKOMNIKA.v18i5.15911.
 - [15] O. W. Saragih, "Sistem Monitoring Ph Dan Rh Tanah Secara Realtime Dengan Sms Berbasis Mikrokontroler Atmega 8," p. 34, 2019.
 - [16] F. Sinaga, "Alat Ukur Air Pada Kayu Berbasis Arduino Uno Dengan Metode Konduktivitas," 2019.
 - [17] B. H. Yusuf, I. M. S. Wibawa, and I. K. Putra, "Pembuatan Alat Ukur Suhu Rendah Berbasis Mikrokontroler ATmega328 Menggunakan Sensor Suhu RTD PT-100 Manufacture of Low Temperature Measuring Instrument Based on ATmega328 Microcontroller Using PT-100 RTD Temperature Sensor," pp. 26–32, 2020.
 - [18] Y. I. A. Yani, *Rancang Bangun Buck-Boost Converter Pada Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro*. 2017.
 - [19] W. Priharti, A. F. K. Rosmawati, and I. P. D. Wibawa, "IoT based photovoltaic monitoring system application," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1367, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1367/1/012069.
 - [20] SM, "Analog Input," *www.arduino.cc*, 2018.
<https://www.arduino.cc/en/Tutorial/BuiltInExamples/AnalogInput> (accessed Jul. 12, 2021).
 - [21] SM, "Read Analog Voltage," *www.arduino.cc*, 2018.



© 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

- <https://www.arduino.cc/en/Tutorial/BuiltInExamples/AnalogInput> (accessed Jul. 12, 2021).
- [22] A. Ardiansyah, “Monitoring Daya Listrik Berbasis IoT (Internet of Things),” 2020, [Online]. Available: <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/23561>.
- [23] F. Integrated, H. E. Linear, and C. Sensor, “Acs712 Datasheet.”
- [24] A. Fitriandi, E. Komalasari, H. G.-J. R. dan, and undefined 2016, “Rancang Bangun Alat Monitoring Arus dan Tegangan Berbasis Mikrokontroler dengan SMS Gateway,” *Academia.Edu*, vol. 10, no. 2, 2016, [Online]. Available: <https://www.academia.edu/download/52674667/215-260-1-PB.pdf>.
- [25] E. Projects, “Sensor, How to measure current using Arduino and ACS712 current,” *www.engineersgarage.com*, 2021, [Online]. Available: <https://www.engineersgarage.com/acs712-current-sensor-with-arduino/>.
- [26] M. Sobri Sungkar, “Sistem Keamanan Rumah Berbasis Internet of Things,” *Smart Comp Jurnalnya Orang Pint. Komput.*, vol. 9, no. 2, pp. 96–98, 2020, doi: 10.30591/smartcomp.v9i2.1972.
- [27] Yuliza, “Detektor Keamanan Rumah Melalui Telegram Messeger,” *J. Teknol. Elektro, Univ. Mercu Buana ISSN 2086-9479 Detektor*, vol. 9, no. 1, pp. 27–33, 2018.
- [28] A. Fifit Fitriansyah, “Penggunaan Telegram Sebagai Media Komunikasi Dalam Pembelajaran Online,” *Cakrawala-Jurnal Hum.*, vol. 20, no. 2, p. 113, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/cakrawala/article/view/8935>.
- [29] S. Abdurrahman, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Penggunaan Daya Listrik Berbasis Aplikasi Telegram.”
- [30] R. Geraldi, “Rancang Bangun Kemanan Rumah Menggunakan Botfather Telegram,” vol. 01, no. 2, pp. 13–26, 2019.
- [31] P. Standar and U. J. I. Performa, *KESELAMATAN PERALATAN CHARGER*. 2019.
- [32] “Forte FR.”
- [33] S. Sapiie, *Pengukuran dan alat ukur listrik*. Jakarta: Pradya paramita, 1994.
- [34] M. Burhanuddin, “POTENSI TENAGA AIR UNTUK PLTA,”



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

<https://alvinburhani.wordpress.com>, 2015.

<https://alvinburhani.wordpress.com/2015/03/31/potensi-tenaga-air-untuk-plta/> (accessed Apr. 28, 2021).

- [35] “ADS1115 16-Bit ADC - 4 Channel with Programmable Gain Amplifier,” <https://www.adafruit.com/>. <https://www.adafruit.com/product/1085>.
- [36] “Datasheet of ADS1115,” 2018.
- [37] Microsolution, “Voltage Sensor Module DC 0-25V,” <https://microsolution.com>. <https://microsolution.com.pk/product/voltage-sensor-module-dc-0-25v-microsolution/>.
- [38] Administrator, “Interfacing Voltage Sensor with Arduino – Measure up to 25V using Arduino,” www.electronicshub.org, 2018. <https://www.electronicshub.org/interfacing-voltage-sensor-with-arduino/> (accessed Jul. 12, 2021).
- [39] J. SITEPU, “Macam-Macam Sensor Arus pada Rangkaian Elektronik,” www.mikroavr.com, 2020. <https://mikroavr.com/macam-macam-sensor-arus/> (accessed Apr. 28, 2021).

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

LAMPIRAN

Lampiran 1

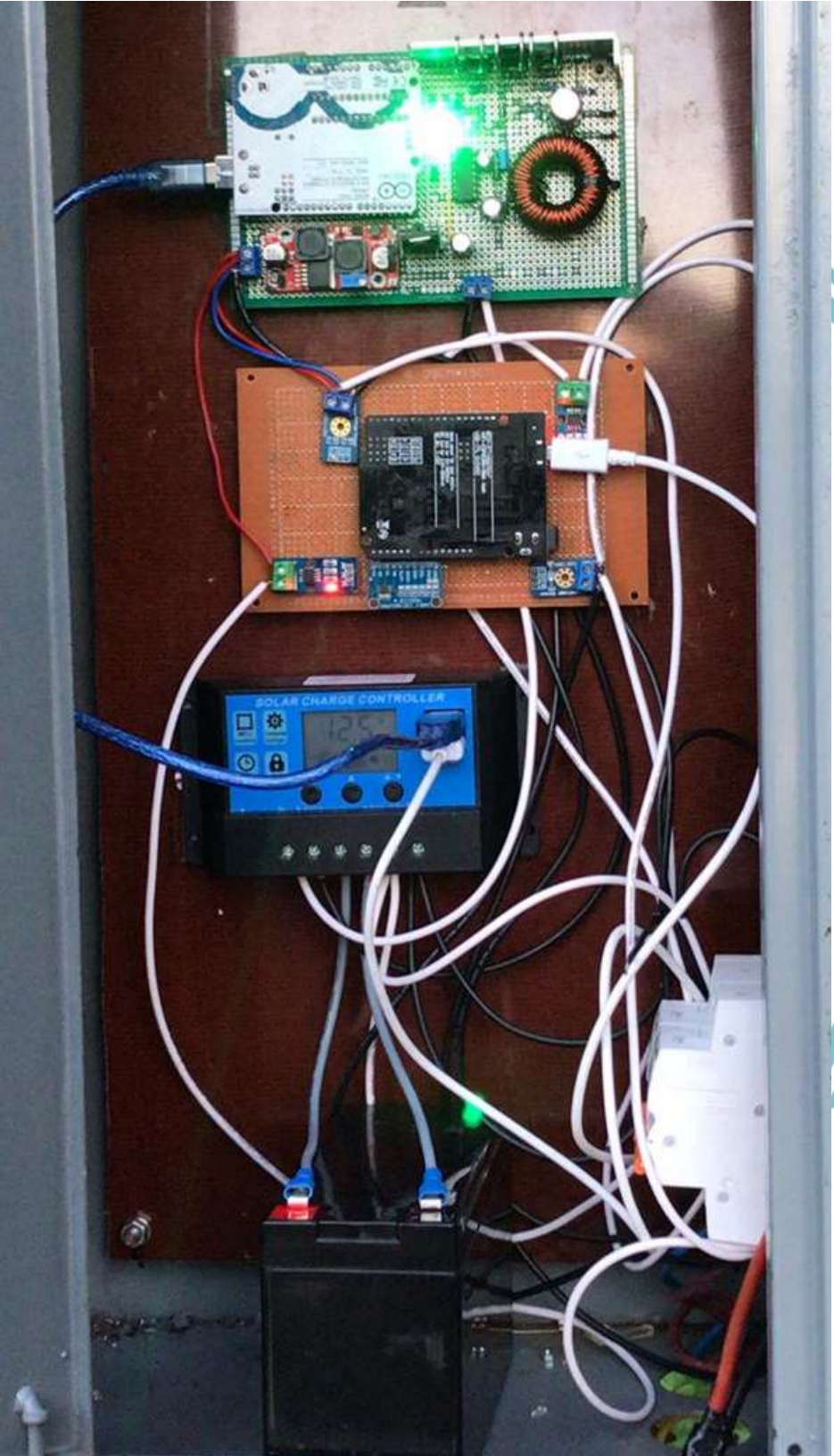


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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





Lampiran 2

© 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





© 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

Lampiran 3

```
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_ADS1X15.h>

Adafruit_ADS1115 ads;
int16_t adc0, adc1, adc2, adc3;

//declare voltage
int voltageSensor = A0;
float Vin = 0.0;
float Vout = 0.0;
float R1 = 30000.0;
float R2 = 7500.0;

//declare current
const int currentSensor = A1;
int offsetVoltage = 2522;
int sensitivity = 185;
double Iout = 0;
double Voltage = 0;
double rata = 0;
double hasil = 0;

//declare voltage
int inputvoltage = A2;
float Vin2 = 0.0;
float Vout2 = 0.0;

//declare current
const int inputcurrent = A3;
int offsetVoltage2 = 2439;
double Iout2 = 0;
double Voltage2 = 0;
double rata2 = 0;
double hasil2 = 0;

//declare power
float Pout = 0;

//declare power
float inputPout = 0;

void setup()
{
  Serial.begin(115200);
  ads.begin();
}

void loop()
{
  voltage();
  current();
  power();
  voltage2();
  current2();
}
```



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

```

power2();
String datakirim = "#" + String(Vout) + "#" + String(Iout) + "#"
+ String(Pout) + "#" + String(Vout2) + "#" + String(Iout2) + "#" +
String(inputPout) + "#$";
Serial.println(datakirim);
delay(1000);
}
void voltage() {
  adc0 = ads.readADC_SingleEnded(0);
  Vin = (adc0 * 0.1875) / 1000;
  Vout = Vin / (R2 / (R1 + R2));
}

void current() {
  rata = 0;
  hasil = 0;

  for (int x = 0; x < 150; x++)
  {
    adc1 = ads.readADC_SingleEnded(1);
    rata = rata + adc1 ;
    delay(3);
  }

  hasil = rata / 150;
  Voltage = (hasil * 0.1875) ;
  Iout = ((Voltage - offsetVoltage) / sensitivity);

  Serial.println(Voltage);
}

void power() {
  Pout = Vout * Iout;
}

void voltage2() {
  adc2 = ads.readADC_SingleEnded(2);
  Vin2 = (adc2 * 0.1875) / 1000;
  Vout2 = Vin2 / (R2 / (R1 + R2));
}

void current2() {
  rata2 = 0;
  hasil2 = 0;

  for (int x = 0; x < 150; x++)
  {
    adc3 = ads.readADC_SingleEnded(3);
    rata2 = rata2 + adc3 ;
    delay(3);
  }

  hasil2 = rata2 / 150;
  Voltage2 = (hasil2 * 0.1875) ;
  Iout2 = ((Voltage2 - offsetVoltage2) / sensitivity);

```

```
Serial.println(Voltage2);  
}  
  
void power2() {  
  inputPout = Vout2 * Iout2;  
}
```



© 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 milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4

```
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <WiFiClientSecure.h>
#include <UniversalTelegramBot.h>

char ssid[] = "HunterWifi";
char pass[] = "085645512075";

#define BOTtoken "1934128844:AAH1sBGzZF1s14Ko9J_w72nws-7SjVJxE4s"

char auth[] = "aqeEJ0x4WCLKcwCIaI3f-7cJJZVKlaCO";

WiFiClientSecure client;
UniversalTelegramBot bot(BOTtoken, client);

int botRequestDelay = 1000;
int statusRelay;
unsigned long lastTimeBotRan;

String sData;
bool parsing = false;
String datah[10];
boolean state_volt;
boolean state_relay;
boolean state_volt2;

const int relay = 4;

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  Blynk.begin(auth, ssid, pass, "blynk-cloud.com", 8080);
  client.setInsecure();
  pinMode(relay, INPUT_PULLUP);

  WiFi.mode(WIFI_STA);
  WiFi.disconnect();
  delay(100);

  Serial.print("Connecting Wifi: ");
  Serial.println(ssid);
  WiFi.begin(ssid, pass);

  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
  {
    Serial.print(".");
    delay(500);
  }

  Serial.println("");
  Serial.println("WiFi connected");
  Serial.print("IP address: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());
}
```

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

```

}

void loop()
{
  Blynk.run();
  notifikasi();

  if (millis() > lastTimeBotRan + botRequestDelay)
  {
    int numNewMessages = bot.getUpdates(bot.last_message_received
+ 1);

    while (numNewMessages)
    {
      Serial.println("got response");
      handleNewMessages (numNewMessages);
      numNewMessages = bot.getUpdates(bot.last_message_received +
1);
    }

    lastTimeBotRan = millis();
  }

  while (Serial.available())
  {
    char inData = (Serial.read());
    sData += inData;
    if (inData == '$')
    {
      parsing = true;
    }
    if (parsing)
    {
      int q = 0;
      for (int i = 0; i < sData.length(); i++)
      {
        if (sData[i] == '#')
        {
          q++;
          datah[q] = "";
        }
        else
        {
          datah[q] += sData[i];
        }
      }

      Serial.println("Voltage = " + datah[1]);
      Serial.println("Current = " + datah[2]);
      Serial.println("Power = " + datah[3]);
      Serial.println("Voltagegen = " + datah[4]);
      Serial.println("Currentgen = " + datah[5]);
      Serial.println("Powergen = " + datah[6]);

      Serial.println(statusRelay);

      parsing = false;
    }
  }
}

```



© 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

```
sData = "";

    Blynk.virtualWrite(V1, datah[1]);
    Blynk.virtualWrite(V2, datah[2]);
    Blynk.virtualWrite(V3, datah[3]);
    Blynk.virtualWrite(V4, datah[4]);
    Blynk.virtualWrite(V5, datah[5]);
    Blynk.virtualWrite(V6, datah[6]);
  }
}

void handleNewMessages(int numNewMessages)
{
  Serial.println("handleNewMessages");
  Serial.println(String(numNewMessages));

  for (int i = 0; i < numNewMessages; i++)
  {
    String chat_id = String(bot.messages[i].chat_id);
    String text = bot.messages[i].text;

    String from_name = bot.messages[i].from_name;
    if (from_name == "") from_name = "Guest";

    String tegangan = "Voltage : ";
    tegangan += datah[1];
    tegangan += " VDC\n";

    String arus = "Current : ";
    arus += datah[2];
    arus += " ADC\n";

    String daya = "Power : ";
    daya += datah[3];
    daya += " W\n";

    String tegangan2 = "Voltage : ";
    tegangan2 += datah[4];
    tegangan2 += " VDC\n";

    String arus2 = "Current : ";
    arus2 += datah[5];
    arus += " ADC\n";

    String daya2 = "Power : ";
    daya2 += datah[6];
    daya2 += " W\n";

    //menu telergam
    if (text == "/loadmonitoring")
    {
      bot.sendMessage(chat_id, "Data Monitoring Beban PLTMH WWTP#48
      "+ tegangan + arus + daya , "");
    }
  }
}
```




© 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

```

        if (text == "/generatormonitoring")
        {
            bot.sendMessage(chat_id,"Data Monitoring Beban PLTMH WWTP#48
"+ tegangan2 + arus2 + daya2, "");
        }

        if (text == "/statusdevice")
        {
            String namaWifi = "SSID : ";
            namaWifi += ssid;
            namaWifi += ", Modem Status : OK ";
            bot.sendMessage(chat_id, namaWifi, "");
        }

        if (text == "/relaygenerator")
        {
            if (statusRelay == HIGH)
            {
                bot.sendMessage(chat_id, "Relay open", "");
            }
            else if (statusRelay == LOW)
            {
                bot.sendMessage(chat_id, "Relay close", "");
            }
        }

        if (text == "/start")
        {
            String welcome = "Welcome to Monitoring PLTMH WWTP#48, " +
from_name + ".\n";
            welcome += "Select the menu above.\n\n";
            welcome += "/loadmonitoring : to get the information of load
PLTMH (such as : voltage,current, and power)\n";
            welcome += "/generatormonitoring : to get the information of
Generator (such as : voltage,current, and power)\n";
            welcome += "/statusdevice : to get the information about
device\n";
            welcome += "/relaygenerator : to get the information about
status relay\n";
            bot.sendMessage(chat_id, welcome, "Markdown");
        }
    }
}

void notifikasi()
{
    double volt = datah[1].toDouble(); //untuk mengganti string to
double
    double volt2 = datah[4].toDouble(); //untuk mengganti string
to double

    if (volt < 5.00 && state_volt == 0) {
        state_volt = 1;
        String msg = "Voltage : ";
        msg += volt;
    }
}

```



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

```

msg += " ";
msg += " Low Voltage to load";
bot.sendMessage("-506818339", msg);
Serial.println("sukses mengirim");
}
else if (volt >= 5.00) {
    state_volt = 0; //parameter state_Volt kembali ke 0
}

if (volt2 < 5.00 && state_volt2 == 0) {
    state_volt2 = 1;
    String msg = "Voltage : ";
    msg += volt2;
    msg += " ";
    msg += " Low Voltage Generator";
    bot.sendMessage("-506818339", msg);
    Serial.println("sukses mengirim");
}
else if (volt2 >= 5.00) {
    state_volt2 = 0; //parameter state_Volt kembali ke 0
}

if (statusRelay == HIGH && state_relay ==0) {
    state_relay = 1;
    String msg = "Relay Open ";
    bot.sendMessage("-506818339", msg);
    Serial.println("sukses mengirim");
}
else if (statusRelay == LOW) {
    state_relay = 0; //
}
}
}

```

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**