

**SISTEM MONITORING PANEL LISTRIK
BERBASIS *IOT* MENGGUNAKAN *MIKROKONTROLER ESP32*
DENGAN *NOTIFIKASI TELEGRAM***



LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi
Jenjang Program Diploma Tiga

Oleh :

Nama : Bayu Setiawan Rahmat
NIM 24014003

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK ELEKTRONIKA
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL
2025**

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Bayu Setiawan Rahmat

NIM : 24014003

Adalah mahasiswa proram studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Harapan

Bersama, dengan ini menyatakan bahwa laporan tugas akhir yang berjudul :

**“SISTEM MONITORING PANEL LISTRIK BERBASIS IOT
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER ESP32 DENGAN NOTIFIKASI
TELEGRAM”**

Merupakan hasil pemikiran sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dengan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Pada Laporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka

Apabila kemudian hari ternyata laporan tugas akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya cipta yang dikategorikan mengandung unsur plagiatisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporannya sebagai laporan tugas akhir sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan in saya buat denga sebenarnya dan sesungguhnya.

Semarang, 30 Juni 2025

nyataan

METERAL
TEMREL
41CF3ANX053507578
Bayu Setiawan Rahmat
NIM. 24014003

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Politeknik Harapan Bersama Tegal, Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Bayu Setiawan Rahmat
NIM : 24014003
Jurusan/Program Studi : DIII Teknik Elektronika
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal **Hak Bebas Royalti *Noneksklusif*** (*None exclusive Royalty Free Right*) atas Tugas Akhir saya yang berjudul :

**“SISTEM MONITORING PANEL LISTRIK BERBASIS IOT
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER ESP32 DENGAN NOTIFIKASI
TELEGRAM”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti *Noneksklusif* ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk data (database), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada Tanggal : 30 Juni 2025



Yang menyatakan,
(Bayu Setiawan Rahmat)

HALAMAN REKOMENDASI

Laporan Tugas Akhir (TA) yang berjudul “**SISTEM MONITORING PANEL LISTRIK BERBASIS IOT MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ESP32 DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM**” yang disusun oleh Bayu Setiawan Rahmat, NIM 24014003 telah mendapat persetujuan pembimbing dan siap dipertahankan di depan Tim Penguji laporan Tugas Akhir (TA) Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, 6 Agustus 2025

Mengetahui,

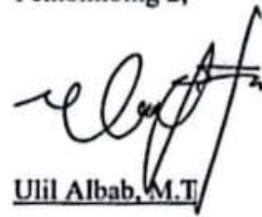
Pembimbing 1,



Qirom, M.T

NIPY. 09.015.281

Pembimbing 2,



Ulil Albab, M.T

NIPY.04.015.271

HALAMAN PENGESAHAN


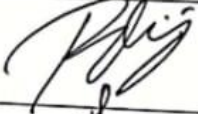

Judul : **“SISTEM MONITORING PANEL LISTRIK BERBASIS IOT
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER ESP32 DENGAN
NOTIFIKASI TELEGRAM”**

Nama : Bayu Setiawan Rahmat
NIM : 24014003
Program Studi : Teknik Elektronika
Jenjang : Diploma Tiga

Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Laporan Tugas
Akhir Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Harapan Bersama

Tegal, 6 Agustus 2025

Tim penguji,

Nama		Tanda Tangan
1. Ketua penguji	Bahrn Niam, M.T	
2. Penguji 1	Rony Darpono, M.T	
3. Penguji 2	Dany Sucipto, M.T	

Mengetahui,

Ketua Program Studi DIII Teknik Elektronika
Politeknik Harapan Bersama




Rony Darpono, M.T
NIPY.09.015.282

HALAMAN MOTTO

“Cita - cita tertinggi dari pendidikan adalah membentuk manusia yang merdeka
dalam berpikir dan bertindak”

- Ki Hadjar Dewantara -

“Orang boleh pandai setinggi langit, tapi selama ia tidak menulis, ia akan hilang di
dalam masyarakat dan dari sejarah”

- Pramoedya Ananta Toer -

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur terhadap Allah SWT saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dan saya persembahkan kepada orang-orang yang sangat membantu dalam segala situasi dan kondisi

1. Kepada kedua orang tua yang selalu mendoakan untuk kebaikan anak- anaknya selau meberikan kasih sayang, dukungan dan motivasi.
2. Istri dan keluarga kecil saya yang selalu mendoakan menasehati dan menyayangi sepetuh hati.
3. Dosen pembimbing yang telah membimbing dan memberikan ilmu serta motivasi selama proses penyusunan laporan
4. Semua teman-teman serta rekan kerja PT Air Semarang Barat yang telah mendoakan, mendukung, dan memberi semangat kepada dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Semua pihak yang telah memberikan dukungan dan inspirasi, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan sumbangan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

HALAMAN PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan segala Rahmat, hidayah, dan inayah-Nya hingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir dengan judul :

“SISTEM MONITORING PANEL LISTRIK BERBASIS *IOT* MENGGUNAKAN *MIKROKONTROLER ESP32* DENGAN *NOTIFIKASI TELEGRAM*”

Tugas akhir merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam mencapai derajat Ahli Madya pada Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Harapan Bersama Tegal. Selama melaksanakan penelitian dan kemudian tersusun dalam laporan Tugas Akhir ini, banyak pihak yang memberikan bantuan, dukungan, dan bimbingan.

Pada kesempatan ini, tidak lupa diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ibu pimpinan Moya Group.
2. Bapak Agung Hendarto, S.E., MA selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal.
3. Bapak Rony Darpono, M.T selaku Ketua Prodi DIII Teknik Elektronika Politeknik Harapan Bersama Tegal .
4. Bapak Qirom, M.T selaku Pembimbing I.
5. Bapak Ulil Albab, M.T selaku Pembimbing II
6. Semua pihak yang membantu dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

Semarang, 30 Juni 2025

ABSTRAK

Perkembangan industri yang pesat mengharuskan penerapan teknologi otomasi yang handal, khususnya dalam pengelolaan panel listrik sebagai komponen vital dalam sistem kelistrikan industri. PT Air Semarang Barat mengalami kendala terkait kinerja panel kontrol pompa akibat minimnya pemantauan secara real-time dan pemeliharaan yang kurang optimal. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengembangkan sistem monitoring panel listrik berbasis Internet of Things (IoT) dengan menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor DHT22, MQ2, dan PZEM004T, serta aplikasi Blynk dan Telegram sebagai media monitoring dan notifikasi. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan pendekatan kualitatif, meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, pengembangan perangkat keras dan lunak, serta evaluasi fungsi sistem. Sistem yang dikembangkan memungkinkan pemantauan parameter tegangan, arus, daya, suhu, kelembapan, dan gas secara real-time dari jarak jauh, serta memberikan peringatan dini terhadap potensi kerusakan pada panel listrik. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sistem ini efektif dalam meningkatkan efisiensi pengawasan dan pemeliharaan panel listrik, sehingga mampu meminimalisir risiko kegagalan sistem kelistrikan dan mendukung kelancaran operasional industri.

Kata kunci : Monitoring panel listrik, *Internet Of Things (IoT)*, Suhu dan kelembapan, ESP32, *Software blynk*

DAFTAR ISI

COVER.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
HALAMAN REKOMENDASI	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
HALAMAN PENGANTAR	viii
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan	6
1.5 Manfaat.....	6
1.6 Sistematika Penulisan	7
BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1 Tinjauan Pustaka	8
2.2 Landasan Teori.....	9
2.2.1 ESP32	11
2.2.2 Sensor DHT-22	13
2.2.3 Sensor MQ-2.....	15
2.2.4 Aplikasi Blynk.....	16
2.2.5 Aplikasi Telegram.....	17
2.2.6 Arduino IDE.....	18
2.2.7 <i>Exhaust Fan</i>	19
2.2.8 Relay.....	22

2.2.9 Kabel Jumper	23
2.2.10 MCB (<i>Miniature Circuit Breaker</i>).....	25
2.2.11 <i>Power Supply</i>	27
2.2.12 <i>PCB Board Matrix</i>	28
2.2.13 Box Case.....	29
2.2.14 LCD I2C	29
2.2.15 Sensor PZEM-004T.....	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	33
3.1 Model Penelitian	33
3.2 Prosedur Penelitian.....	34
3.2.1 Identifikasi Masalah.....	35
3.2.2 Menentukan Ruang Lingkup dan Tujuan	35
3.2.3 Menyiapkan Alat dan Bahan.....	36
3.2.4 Pembuatan Alat.....	36
3.2.5 Pengujian Hasil Alat.....	36
3.2.6 Pembuatan Laporan	36
3.3 Teknik Pengumpulan Data	36
3.3.1 Observasi.....	36
3.3.2 Studi Literatur	37
3.4 Instrumen Penelitian.....	37
3.4.1 Instrumen Alat dan bahan.....	37
3.4.2 Instrumen Software	40
3.5 Tahap Perancangan Alat	40
3.5.1 Flowchart	41
3.5.2 Gambar Rangkaian.....	43
3.5.3 Perancangan perangkat Keras	46
3.5.4 Perancangan Perangkat Lunak	48
3.5.5 Perancangan Notifikasi Sensor.....	51
BAB IV PEMBAHASAN	53
4.1 Hasil Prototipe Alat	53
4.2 Hasil Pengujian Tegangan.....	54
4.3 Hasil Pengujian Arus	57
4.4 Hasil Pengujian Sensor DHT22	61

4.5 Hasil Monitoring Sistem Pada Blynk.....	66
4.6 Hasil Notifikasi Telegram.....	72
BAB V PENUTUP.....	74
5.1 Kesimpulan	74
5.2 Saran	75
DAFTAR PUSTAKA.....	76
DAFTAR LAMPIRAN	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 ESP32 Pinout diagram.....	12
Gambar 2. 2 Sensor DHT-22	13
Gambar 2. 3 Sensor MQ-2	15
Gambar 2. 4 Aplikasi Blynk IoT.....	17
Gambar 2. 5 Aplikasi Telegram.....	18
Gambar 2. 6 Arduino IDE.....	19
Gambar 2. 7 Cooling Fan.....	21
Gambar 2. 8 Relay.....	22
Gambar 2. 9 Kabel Jumper Male to Male	23
Gambar 2. 10 Kabel Jumper Male to Female	23
Gambar 2. 11 Kabel Jumper Female to Female	24
Gambar 2. 12 Miniatur Cirkuit Breaker	25
Gambar 2. 13 Power Supply	26
Gambar 2. 14 PCB Board Matrix.....	28
Gambar 2. 15 Box Case Hitam	28
Gambar 2. 16 LCD I2C	30
Gambar 2. 17 Sensor PZEM004T	31

Gambar 3. 1 Flowchart prosedur penelitian	34
Gambar 3. 2 Flowchart Sistem Kerja Alat	40
Gambar 3. 3 Rangkaian Kontrol	42
Gambar 3. 4 Rangkaian PZEM004T	42
Gambar 3. 5 Desain prototipe panel listrik.....	44
Gambar 3. 6 Pembuatan <i>New Device</i> pada <i>Blynk IoT</i>	48
Gambar 3. 7 Pembuatan <i>template</i> pada <i>Blynk IoT</i>	49
Gambar 3. 8 Pembuatan <i>layout</i> pada <i>Blynk IoT</i>	49
Gambar 3. 9 Pengaturan <i>virtual pin</i> pada <i>Blynk IoT</i>	50
Gambar 3. 10 Kode <i>auth token</i> pada <i>arduino IDE</i>	50
Gambar 4. 1 Hasil alat prototipe panel listrik.....	48
Gambar 4. 2 Pengukuran tegangan menggunakan multimeter	51
Gambar 4. 3 Pengukuran arus menggunakan tang amper	55
Gambar 4. 4 Pengukuran suhu dan kelembapan dengan termometer digital	60
Gambar 4. 5 Tampilan dashboard blynk pada laptop	61
Gambar 4. 6 Tampilan dashboard blynk pada smartphone	62
Gambar 4. 7 Tampilan pesan dari telegram bot.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Instrumen Peralatan dan Software	37
Tabel 3. 2 Konfigurasi pin I/O ESP32.....	43
Tabel 3. 3 Pengaturan pin ESP32 dengan relay 4 channel.....	45
Tabel 3. 4 Pengaturan pin ESP32 dengan sensor.....	45
Tabel 3. 5 Pengaturan pin ESP32 dengan LCD I2C	45
Tabel 3. 6 Pengaturan pin ESP32 dengan modul PZEM004T1	46
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Tegangan	49
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Arus	52
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Suhu (<i>Temperature</i>)	57
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Kelembapan (<i>Humidity</i>)	58
Tabel 4.5 Monitoring Tegangan pada Blynk	62
Tabel 4.6 Monitoring Arus pada Blynk	63
Tabel 4.7 Monitoring Daya pada Blynk	64
Tabel 4.8 Monitoring Frekuensi dan faktor daya pada Blynk	65
Tabel 4.9 Monitoring Suhu dan Kelembapan pada Blynk.....	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 dokumentasi pembuatan alat.....	78
Lampiran 2 foto keseluruhan alat.....	79
Lampiran 3 form pembimbing 1	80
Lampiran 4 form pembimbing 2	81
Lampiran 5 penilaian bimbingan.....	82
Lampiran 6 kesediaan pembimbing 1	83
Lampiran 7 kesediaan pembimbing 2	84
Lampiran 8 form revisi ujian tugas akhir 1	85
Lampiran 9 form revisi ujian tugas akhir 2	86
Lampiran 10 form revisi ujian tugas akhir 3	87
Lampiran 11 program arduino IDE	88