

**PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING DAYA LISTRIK SECARA
REAL-TIME MENGGUNAKAN ESP32**

SKRIPSI



OLEH :

AKBAR MUKTI SASONO

NIM.2202113015

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS PGRI MADIUN**

2026

**PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING DAYA LISTRIK SECARA
REAL-TIME MENGGUNAKAN ESP32**

SKRIPSI

Diajukan kepada Universitas PGRI Madiun untuk Memenuhi Salah Satu
Persyaratan dalam Menyelesaikan Program Studi Strata 1
Program Studi Pendidikan Teknik Elektro

OLEH :

AKBAR MUKTI SASONO

NIM. 2202113015

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

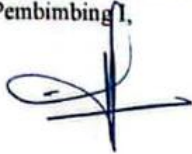
UNIVERSITAS PGRI MADIUN

2026

LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

Skripsi dengan judul “Pengembangan Sistem Monitoring Daya Listrik Secara Real-Time Menggunakan ESP32” oleh Akbar Mukti Sasono telah diperiksa dan disetujui untuk diuji.

Madiun, 13 Juli 2026
Pembimbing I,



Ihtari Prastyaningrum, S.Si., M.Si.
NIDN. 0712048704

Madiun, 13 Juli 2026
Pembimbing II,



Pramudya Ardi, S.Pd., M.Pd.
NIDN. 0722038801

LEMBAR PERSETUJUAN PENGESAHAN PANITIA PENGUJI

Skripsi oleh Akbar Mukti Sasono telah dipertahankan di depan panitia penguji pada hari Senin tanggal 13 Juli 2026

Panitia Penguji



Dr. Darmadi, S.Si., M.Pd.
NIDN. 0711127801

Ketua



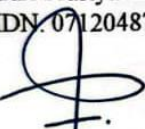
Ir. Sulistyanning Kartikawati, M.M., M.Pd.
NIDN. 0729096401

Sekretaris



Ihtiari Prastyaningrum, S.Si., M.Si.
NIDN. 0712048704

Penguji I



Pramudya Ardi, S.Pd., M.Pd.
NIDN. 0722038801

Penguji II



Ir. Sulistyanning Kartikawati, M.M., M.Pd.
NIDN. 0729096401

Penguji III

Mengetahui,
Dekan Fakultas Keguruan Dan Ilmu
Pendidikan



Dr. Moh. Waskito Ardhi, S.Pd., M.Pd.
NIDN. 0725028401

Mengetahui,
Kaprodi Pendidikan Teknik Elektro



Dr. Darmadi, S.Si., M.Pd.
NIDN. 0711127801

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Akbar Mukti Sasono
Nim : 2202113015
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas : Keguruan Dan Ilmu Pendidikan

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau hasil saya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Madiun, 12 Juli 2026
Yang membuat persyaratan



Akbar Mukti Sasono
NIM. 2202113015

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

"Takut itu hanya bayangan di dinding. Tapi bayangan itu menghilang begitu kamu berani menyalakan lampu dan lampu itu adalah tindakanmu."

"Telingamu bukan tempat sampah untuk membuang kata-kata orang yang gak pernah berjalan di sepatumu."

"Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum sebelum mereka mengubah nasibnya sendiri. Jadi berusahalah, lalu berdoalah bukan berdoa lalu berdiam diri."

SKRIPSI INI DI PERSEMBAHKAN KEPADA

Kedua orang tua dan orang tercinta

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul "Pengembangan Sistem Monitoring Daya Listrik Secara Real-Time menggunakan". Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wasallam, yang telah melimpahkan syafaat dan keberkahannya.

Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ihtiari Prastyaningrum, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan, masukan, dan motivasi kepada penulis selama proses bimbingan. Beliau dengan sabar membimbing penulis dari awal perancangan hingga akhir penyusunan skripsi ini.
2. Pramudya Ardi, S.Pd., M.Pd., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan saran dan koreksi demi kesempurnaan skripsi ini.
3. Dr. Darmadi, S.Si., M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, beserta seluruh dosen pengajar yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan wawasan yang sangat bermanfaat bagi penulis selama menempuh pendidikan di kampus ini.
4. Kedua orang tua tercinta, Bapak Sono dan Ibu Suwarti, yang dengan penuh kasih sayang telah mendoakan, mendukung, dan mengorbankan segalanya demi kelancaran studi penulis. Tidak ada kata yang bisa menggambarkan

betapa besar jasa dan cinta kasih yang telah mereka berikan.

5. Semua pihak yang telah memberikan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
6. Kepada seseorang yang aku cintai yang tidak bisa disebut namanya, yang telah menemani penulis dalam suka maupun duka, memberikan motivasi, dan saling membantu selama proses penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh responden dan validator, yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan penilaian dan masukan terhadap sistem yang penulis kembangkan.
8. Teman-teman seperjuangan angkatan 2022, yang telah berbagi pengalaman, ilmu, dan kebersamaan selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna mengingat keterbatasan ilmu dan pengalaman yang dimiliki. Penulis sangat terbuka menerima kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis memohon maaf atas segala kekurangan yang ada. Semoga Allah Subhanahu wa Ta'ala senantiasa memberikan keberkahan dan kemudahan dalam setiap langkah kita. Aamiin.

Madiun, 12 Juli 2026



Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PENGESAHAN PANITIA PENGUJI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR PERSAMAAN	xiii
ABSTRAK	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	6
E. Spesifikasi Produk.....	7
F. Pentingnya Pengembangan	9
G. Definisi Istilah.....	10
BAB II.....	11
KAJIAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS PENELITIAN.....	11
A. Kajian Teori	11
B. Kajian Penelitian yang Relevan	26
C. Kerangka Berfikir.....	27
D. Hipotesis Penelitian.....	28
BAB III	31
METODE PENELITIAN.....	31
A. Jenis Penelitian.....	31
B. Tempat dan Waktu Penelitian	32
C. Sumber Data.....	33
D. Teknik Pengumpulan data	37
E. Prosedur Penelitian dan Pengembangan	39
BAB IV	52
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	52
A. Analysis.....	52
B. Design	55
C. Development	59
D. Implementation	73
E. Evaluation	81
BAB V.....	86
PENUTUP.....	86
A. Kesimpulan	86

B. Keterbatasan Produk	87
C. Implikasi Hasil Penelitian	88
D. Saran.....	89
Daftar Pustaka	91
LAMPIRAN.....	95
RIWAYAT HIDUP.....	164

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kajian Penelitian yang Relevan	26
Tabel 3. 1 Rencana Jadwal Penelitian.....	33
Tabel 3. 2 Penilaian.....	49
Tabel 3. 3 Kriteria Kelayakan	50
Tabel 4. 2 Hasil Validasi Validator 1 (Teknisi Elektronika)	65
Tabel 4. 3 Hasil Validasi Validator 2 Teknisi Listrik	66
Tabel 4. 4 Hasil Validasi Validator 3 Teknisi Listrik	68
Tabel 4. 5 Hasil Validasi Validator 4 Ahli Robotika	69
Tabel 4. 6 Hasil Validasi Validator 5 Dosen Elektro UNIPMA	70
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Hasil Uji Validasi Para Ahli	71
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Sensor	74
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Tampilan dan Touchscreen.....	76
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Monitoring dan kontrol IoT Blynk	77
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Proteksi	78
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Durasi Pemantauan	78
Tabel 4. 12 Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan Respon Masyarakat	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Esp32	13
Gambar 2. 2 Sensor PZEM004T	14
Gambar 2. 3 TFT ILI 9341	18
Gambar 2. 4 Relay 4 Channel	20
Gambar 2. 5 Flowchart Kerangka Berfikir	28
Gambar 3. 1 Skema Rangkaian Prototype	41
Gambar 3. 2 Flowchart Cara Kerja Sistem Prototype.....	44
Gambar 4. 1 Design Hardware	56
Gambar 4. 2 Perakitan Prototype	59
Gambar 4. 3 Kesalahan Membeli Komponen	63
Gambar 4. 4 Kesalahan Wiring	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perancangan Prototype	95
Lampiran 2 Surat Pengantar Validasi Ahli	96
Lampiran 3 Angket Validasi Ahli	97
Lampiran 4 Surat Pengantar Responden Masyarakat	100
Lampiran 5 Angket Responden Masyarakat	101
Lampiran 6 Hasil Validasi Ahli 1	102
Lampiran 7 Hasil Validasi Ahli 2	105
Lampiran 8 Hasil Validasi Ahli 3	108
Lampiran 9 Hasil Validasi Ahli 4	111
Lampiran 10 Hasil Validasi Ahli 5	114
Lampiran 11 Hasil Responden 1	117
Lampiran 12 Hasil Responden 2	119
Lampiran 13 Hasil Responden 3	121
Lampiran 14 Hasil Responden 4	123
Lampiran 15 Hasil Responden 5	125
Lampiran 16 Hasil Responden 6	127
Lampiran 17 Hasil Responden 7	129
Lampiran 18 Hasil Responden 8	131
Lampiran 19 Hasil Responden 9	133
Lampiran 20 Hasil Responden 10	135
Lampiran 21 Hasil Responden 11	137
Lampiran 22 Hasil Responden 12	139
Lampiran 23 Hasil Responden 13	141
Lampiran 24 Hasil Responden 14	143
Lampiran 25 Hasil Responden 15	145
Lampiran 26 Tabulasi Data Validasi Ahli	147
Lampiran 27 Tabulasi Hasil Penelitian Responden	148
Lampiran 28 Dokumentasi Hasil Validasi Ahli	149
Lampiran 29 Dokumentasi Responden	150
Lampiran 30 Kode Arduino IDE	151
Lampiran 31 Laporan Pembuatan Prototype Monitoring Daya Listrik Menggunakan Esp 32	160
Lampiran 32 Buku Pedoman	163

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2. 1 Perhitungan Biaya.....	23
Persamaan 3. 1 Perhitungan Daya.....	42
Persamaan 3. 2 Presentase Error	46
Persamaan 3. 3 Uji Validasi	47
Persamaan 3. 4 Presentase Kelayakan	49