

**RANCANG BANGUN MINI SCADA PADA GARDU
DISTRIBUSI PLN UP3 PONOROGO**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



EKO BUDI NURJIANTO
22520719

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
(2026)**

HALAMAN PENGESAHAN

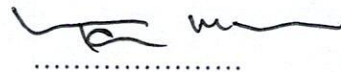
Nama : Eko Budi Nurjianto
NIM : 22520719
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Rancang Bangun Mini SCADA Pada Gardu
Distribusi PLN UP3 Ponorogo

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat
Untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana
pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
Ponorogo

Ponorogo, 27-07-2026

Menyetujui,

Edy Kurniawan, S.T., M.T.
(Dosen Pembimbing Utama)



Rhesma Intan Vidyastari, S.T., M.T.
(Dosen Pembimbing Pendamping)



Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Elektro



(Edy Kurniawan, S.T., M.T.)

NIK. 1977102620081012

(Didik Riyanto, ST, M.Kom)

NIK. 1980112520130913

PERNYATAAN ORISINILITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Eko Budi Nurjianto

NIM : 22520719

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul : “Rancang Bangun Mini SCADA pada Gardu Distribusi PLN UP3 Ponorogo” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah , gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang/teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan unsur-unsur plagiarisme, saya bersedia Ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 03 Juli 2026

Mahasiswa,



Eko Budi Nurjianto

NIM. 22520719

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : EKO BUDI MURDIANTO

NIM : 22520719

Judul Skripsi : RANCANG BANGUN MINI SCADA PADA
: GARIS DISTRIBUSI PLM VP3 PONOROGO

Dosen Pembimbing Utama : EDY KURNIAWAN, S.T., M.T.

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	17.11.2024	tema	perdalam tema dan permasalahan yg ada	vi
2	28.11.24	BAB 1	lebar belakang di bagian dy penerapan yg ada	vi
3	05-12-2025	BAB 1	penerapan bagian pertama	vi
4	12-12-2025	BAB 2	penerapan bagian kedua	vi

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	19-12-2025	BAB 3	Desain penyangkut	
6	22-12-2025	BAB 3	Revisi Bab 1V	
7	30-12-2025	BAB 1-3	Ace propeku	
8	10/2026 /04	BAB 1-3	Revisi Sempu	
9	11/2026 /05	BAB 4	Pengujian Ace	
10	22/2026 /05	BAB 4	Tabel Pengujian	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	05/2024 06	BAB 4	Alat Pembanding pengujian	
12	08/2024 06	BAB 4	Tabel Ans	
13	12/2024 06	BAB 4	Tabel Suho	
14	26/2024 06	BAB 4	Evaluasi	
15	03/2024 07	BAB 4	Demo Alat	
16	06/2024 07	BAB 1-4	Ace Friday Skripsi	

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

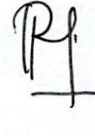
Nama : EKO BUDI NURJANTO

NIM : 22520719

Judul Skripsi : RANCANG BANGUN MIRI SCADA PADA
GARDU DISTRIBUSI PLM UP3 POMOROGO

Dosen Pembimbing Pendamping : RHESMA INTARI VIDYASTARI, S.T., M.T

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	10/12 '25	Bab 1.	Isilah asing.	
2	11/12 '25	Bab 2.	- Gardu → permasalahan - Scada. - I.O.T.	
3	12/12 '25	Bab 2.	Tinjauan pustaka.	
4	29/12 '25	Bab 2.	Sitasi gambar	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	30/12 '25	Bab 1,2	Tata tulis - underline	<u>RF</u>
6	7/1 '26	Bab 3	Diagram blok	<u>RF</u>
7	8/1 '26	Bab 3.	Tabel pengujian.	<u>RF</u>
8	9/1 '26	Bab 1,2,3 daftar pustaka	ACC Sempro.	<u>RF</u>
9	10/4/26	Bab 1-3	Revisi Sempro	<u>RF</u>
10	24/4/26	Bab 3.	Pengujian alat	<u>RF</u>

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	8/5/26	Bab 4.	Tabel Pengujian	<u>RI.</u>
12	22/5/26	Bab 4.	Tabel pengujian	<u>RI.</u>
13	2/6/26	Bab 4.	Tabel Tegangan	<u>RI.</u>
14	23/6/26	Bab 4.	Tabel sensor Arus.	<u>RI.</u>
15	1/7/26	Bab 4.	Evaluasi	<u>RI.</u>
16	3/7/26.	Bab 1-4.	<u>ACC Sidang Skripsi</u>	<u>RI.</u>

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Eko Budi Nurjianto
NIM : 22520719
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Rancang Bangun Mini SCADA Pada Gardu
Distribusi PLN UP3 Ponorogo

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan

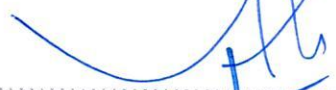
Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :

Hari : Senin
Tanggal : 27 Juli 2026
Dosen Penguji

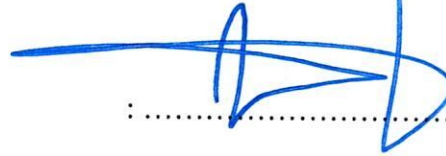
Edy Kurniawan, S.T., M.T.
NIK. 1977102620081012


.....

Dr. Ir. Fauzan Masykur, S.T., M.Kom.
NIK. 1981031620111213


.....

Didik Riyanto, S.T., M.Kom.
NIK. 1980112520130913


.....

Mengetahui,



Dekan Fakultas Teknik
(Edy Kurniawan, S.T., M.T.)
NIK. 1977102620081012

Ketua Program Studi Teknik Elektro
(Didik Riyanto, ST, M.Kom.)
NIK. 1980112520130913

MOTTO

“Bertahan Sampai Halaman Terakhir”



HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Dengan penuh rasa syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, nikmat, kesehatan, kekuatan, serta kemudahan yang senantiasa diberikan dalam setiap langkah kehidupan, akhirnya karya sederhana ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, karya ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan, nasihat, dan pengorbanan tanpa batas. Terima kasih atas setiap doa yang dipanjatkan dan setiap perjuangan yang dilakukan hingga saya mampu berada pada titik ini.
2. Istri tercinta, Ika Dharmastuti Sartono, dan anak tercinta, Arcilla Disti Syafiq, yang selalu menjadi sumber kekuatan, semangat, dan kebahagiaan dalam setiap langkah perjalanan ini. Terima kasih atas dukungan, pengertian, kesabaran, serta doa yang selalu menyertai, sehingga saya mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
3. Bapak Edy Kurniawan, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing utama dan Ibu Rhesma Intan Vidyastari, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing pendamping, yang telah memberikan ilmu, arahan, bimbingan, kritik, dan saran sehingga penelitian dan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Rekan kerja dan sahabat seperjuangan, yang telah memberikan dukungan, bantuan, pengalaman, serta kebersamaan selama proses pendidikan dan penyelesaian penelitian ini.

Dan terakhir, untuk diri saya sendiri, terima kasih telah bertahan, terus belajar, dan tidak berhenti berusaha di tengah berbagai tanggung jawab sebagai mahasiswa, pekerja, suami, dan ayah. Terima kasih telah menyelesaikan apa yang telah dimulai. Semoga pencapaian ini bukan menjadi akhir dari perjalanan, melainkan awal untuk terus berkembang, memberikan manfaat, dan menjadi pribadi yang lebih baik.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Mini SCADA pada Gardu Distribusi PLN UP3 Ponorogo” dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabatnya.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, tidak terlepas dari bantuan, arahan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

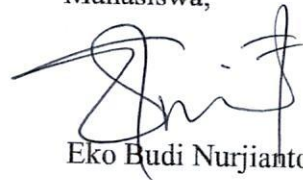
1. Bapak Edy Kurniawan, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo sekaligus Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan, dan motivasi selama proses penyusunan skripsi.
2. Bapak Didik Riyanto, S.T., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Ponorogo yang telah memberikan arahan dan dukungan selama penulis menempuh pendidikan.
3. Ibu Rhesma Intan Vidyastari, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan, saran, koreksi, dan masukan dalam proses penyelesaian skripsi.
4. Istri dan Anak tercinta, yang senantiasa memberikan doa, dukungan, motivasi, serta semangat kepada penulis selama menjalani perkuliahan hingga menyelesaikan skripsi.
5. Seluruh dosen dan staf Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Ponorogo yang telah memberikan ilmu, pengalaman, dan bantuan selama penulis menjalani proses perkuliahan.
6. Teman-teman serta seluruh pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam proses penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan, baik dari segi penulisan, pembahasan, maupun penyajiannya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun sebagai bahan evaluasi dan perbaikan di masa yang akan datang.

Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis maupun pembaca serta dapat menambah wawasan dan menjadi referensi, khususnya dalam pengembangan Mini SCADA berbasis *Internet of Things* (IoT) pada sistem kelistrikan.

Ponorogo, 03 Juli 2026

Mahasiswa,



Eko Budi Nurjianto

RANCANG BANGUN MINI SCADA PADA GARDU DISTRIBUSI PLN UP3 PONOROGO

Eko Budi Nurjianto, Edy Kurniawan, Rhesma Intan Vidyastari

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

e-mail : ekobudinurjianto@gmail.com

ABSTRAK

Pemantauan gardu distribusi yang masih dilakukan secara manual menyebabkan kondisi peralatan dan parameter kelistrikan tidak dapat diketahui secara *real-time*, sehingga berpotensi memperlambat penanganan gangguan. Penelitian ini bertujuan merancang sistem Mini SCADA berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk monitoring parameter kelistrikan, suhu, status pintu panel, serta mendukung peringatan dini dan kontrol jarak jauh. Sistem menggunakan ESP32, sensor PZEM-004T, DHT11, *magnetic reed switch*, serta relay dan kontaktor. Data dikirim ke *database* MySQL dan ditampilkan melalui aplikasi *web* dan *mobile* secara *real-time*. Hasil pengujian menunjukkan rata-rata eror tegangan sebesar 0,0066%, arus 0,025%, dan suhu 0,015%. Sistem mampu melakukan monitoring, pengiriman data, deteksi kondisi, dan kontrol sesuai rancangan. Sistem ini berpotensi meningkatkan keandalan jaringan distribusi serta mendukung penurunan SAIDI dan SAIFI.

Kata kunci: Mini SCADA, Gardu Distribusi, *Internet of Things*, Monitoring *Real-Time*, Kontrol Jarak Jauh.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINILITAS SKRIPSI	iii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN	iv
MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Penelitian Terdahulu.....	5
2.2. Gardu Distribusi	6
2.3. <i>Supervisory Control and Data Acquisition</i> (SCADA)	7
2.4. SAIDI & SAIFI	8
2.5. <i>Internet of Things</i> (IoT).....	8
2.6. ESP32	9
2.7. Sensor PZEM-004T	10
2.8. Sensor DHT11	10
2.9. Sensor <i>Magnetic Reed Switch</i>	11
2.10. Relay.....	11
2.11. Kontaktor.....	12
BAB III METODE PENELITIAN ATAU PERANCANGAN	13

3.1.	Studi Lapangan	13
3.2.	Studi Literatur.....	14
3.3.	Perencanaan Sistem	14
3.3.1.	Perencanaan mini SCADA.....	14
3.3.2.	Perencanaan sistem kontrol.....	15
3.3.3.	Perencanaan <i>database</i>	17
3.3.4.	Perencanaan aplikasi <i>website</i> dan <i>mobile</i>	18
3.4.	Perancangan Alat	18
3.5.	Pengujian Alat	20
3.6.	Evaluasi	21
3.7.	PT PLN (Persero) UP3 Ponorogo.....	22
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN		26
4.1.	Hasil Studi Lapangan	26
4.2.	Hasil Studi Literatur	27
4.3.	Hasil Perencanaan Sistem.....	28
4.4.	Hasil Perancangan Alat.....	29
4.4.1.	Hasil perancangan sistem kontrol	29
4.4.2.	Hasil perancangan database	31
4.4.3.	Hasil perancangan aplikasi.....	32
4.5.	Pengujian Alat	36
4.6.	Evaluasi	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		42
5.1.	Kesimpulan.....	42
5.2.	Saran	43
DAFTAR PUSTAKA		44
LAMPIRAN.....		48

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Tabel Pengujian Sensor	20
Tabel 3. 2 Tabel Pengujian Aktuator	21
Tabel 3. 3 Evaluasi mini SCADA pada gardu distribusi	22
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Koneksi ESP32 ke Jaringan	36
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Tegangan Sensor PZEM-004T	37
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Arus Sensor PZEM-004T	37
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Sensor DHT11	37
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Sensor Magnetic Reed Switch	38
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Kontrol Jarak Jauh	38
Tabel 4. 7 Evaluasi Mini SCADA	40



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Gardu Distribusi	6
Gambar 2. 2 Komponen Sistem SCADA.....	7
Gambar 2. 3 Mikrokontroller ESP32	9
Gambar 2. 4 Sensor PZEM-004T.....	10
Gambar 2. 5 Sensor DHT11	11
Gambar 2. 6 Sensor Magnetic Reed Switch	11
Gambar 2. 7 Modul Relay 5V	12
Gambar 2. 8 Kontaktor.....	12
Gambar 3. 1 Diagram Alir Metode Perancangan	13
Gambar 3. 2 Rencana Mini SCADA pada Gardu Distribusi.....	15
Gambar 3. 3 Diagram Blok Sistem Mini SCADA.....	16
Gambar 3. 4 Wiring Diagram Mini SCADA	17
Gambar 3. 5 Diagram Alir Mini SCADA	19
Gambar 3. 6 PT PLN (Persero) UP3 Ponorogo	23
Gambar 3. 7 Struktur Organisasi PLN UP3 Ponorogo	24
Gambar 4. 1 Gardu TA110.....	27
Gambar 4. 2 Hasil Perancangan Sistem Kontrol.....	31
Gambar 4. 3 Hasil Perancangan Database	32
Gambar 4. 4 Hasil Perancangan Aplikasi Website.....	33
Gambar 4. 5 Hasil Perancangan Aplikasi Android.....	34
Gambar 4. 6 Hasil Perancangan Early Warning System.....	35