



**Rancang Bangun Kontrol Pompa dan Monitoring Daya Berbasis
PLC dan SCADA dengan Komunikasi Modbus TCP/IP dan RS485**

LAPORAN TUGAS AKHIR

ADAM FADILLAH AL RASYID

41423120039

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2025



**Rancang Bangun Kontrol Pompa dan Monitoring Daya Berbasis
PLC dan *SCADA* dengan Komunikasi *Modbus TCP/IP* dan *RS485***

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

Nama : ADAM FADILLAH AL RASYID

NIM : 41423120039

PEMBIMBING : FADLI SIRAIT, S.SI, MT, PH. D

MERCU BUANA

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2025

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : ADAM FADILLAH AL RASYID

NIM : 41423120039

Program Studi : Teknik Elektro :

Judul : Rancang Bangun Kontrol Pompa dan Monitoring Daya Berbasis
PLC dan SCADA dengan Komunikasi *Modbus TCP/IP* dan
RS485.

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

Disahkan oleh:

Pembimbing : Fadli Sirait, S.SI., M.T., Ph.D.

NUPTK : 1852754655131132



Ketua Penguji : Yuliza, S.T., M.T.

NUPTK : 2736755656300052



Anggota Penguji : Rachmat Muwardi, B.Sec., S.T., M.Sc

NUPTK : 6562773674130173



Jakarta, 16 Agustus 2025

Mengetahui,

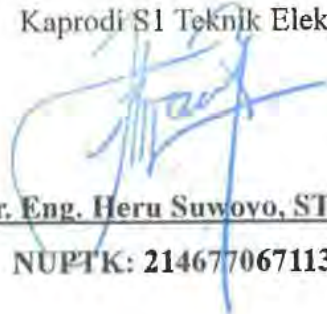
Dekan Fakultas Teknik

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.

NUPTK: 6639750651230132



Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc

NUPTK: 2146770671130403

HALAMAN PERNYATAAN *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : Adam Fadillah Al Rasyid
NIM : 41423120039
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : Rancang Bangun Kontrol Pompa dan Monitoring Daya Berbasis PLC dan SCADA dengan Komunikasi Modbus TCP/IP dan RS485.

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Sabtu, 16 Agustus 2025** dengan hasil presentase sebesar **8 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 16 Agustus 2025

Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ADAM FADILLAH AL RASYID

N.I.M : 41423120039

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Kontrol Pompa dan Monitoring
Daya Berbasis *PLC* dan *SCADA* dengan Komunikasi
Modbus TCP/IP dan RS485.

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 16 Agustus 2025



ADAM FADILLAH AL RASYID

ABSTRAK

Jakarta sebagai kota yang berada di dataran rendah dan dilalui Sungai Ciliwung memiliki risiko banjir yang tinggi sehingga diperlukan sistem pompa banjir yang andal. Penelitian ini merancang dan membangun sistem kontrol pompa dan monitoring daya berbasis PLC dan SCADA yang terintegrasi dengan Digital Power Meter (DPM) melalui komunikasi Modbus TCP/IP dan RS485. Sistem dirancang agar dapat melakukan kontrol jarak jauh serta pemantauan parameter kelistrikan secara real time dari ruang kendali. Metode penelitian meliputi perancangan perangkat keras (PLC Schneider M340, power meter PM2220, converter RS485-Ethernet, dan panel MCC), pemrograman kontrol dengan ladder diagram, serta pengembangan antarmuka SCADA menggunakan Wonderware Intouch. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil pembacaan tegangan, arus, frekuensi, daya aktif, dan daya reaktif antara DPM, multimeter, dan sistem SCADA. Hasil menunjukkan tingkat kesalahan relatif rendah, dengan rata-rata error pembacaan 0,097% antara DPM dan SCADA serta kurang dari 1% terhadap alat ukur konvensional, sehingga sistem dapat dinyatakan akurat. Respon waktu kontrol pompa maupun pembacaan daya rata-rata hanya 0,01 detik, yang masih dalam batas aman operasional. Kesimpulannya, integrasi PLC, SCADA, dan DPM mampu meningkatkan efisiensi, akurasi, dan keandalan dalam sistem kontrol pompa banjir serta monitoring daya listrik.

Kata kunci: PLC, SCADA, Modbus TCP/IP, RS485, kontrol pompa, monitoring daya

ABSTRACT

Jakarta, as a lowland city crossed by the Ciliwung River, is highly vulnerable to flooding, thus requiring a reliable flood pump system. This study designs and develops a pump control and power monitoring system based on PLC and SCADA, integrated with a Digital Power Meter (DPM) using Modbus TCP/IP and RS485 communication protocols. The system is designed to enable remote pump operation and real-time monitoring of electrical parameters from the control room. The methodology includes hardware development (Schneider M340 PLC, PM2220 power meter, RS485-Ethernet converter, and MCC panel), control programming using ladder diagram, and SCADA interface design with Wonderware Intouch. Testing was conducted by comparing voltage, current, frequency, active power, and reactive power measurements between the DPM, multimeter, and SCADA system. The results show a relatively low error, with an average reading deviation of 0.097% between DPM and SCADA, and less than 1% compared to conventional instruments, indicating high accuracy. The average response time of pump control and power monitoring is 0.01 seconds, which is within safe operational limits. In conclusion, the integration of PLC, SCADA, and DPM improves efficiency, accuracy, and reliability in flood pump control and electrical power monitoring systems.

Keywords: PLC, SCADA, Modbus TCP/IP, RS485, pump control, power monitoring

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Penulisan laporan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar strata satu. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan laporan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak FADLI SIRAIT, S.SI, MT, PH. Dselaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
2. Ibu dan ayah penulis yang telah memberikan kasih sayang, semangat, doa, moril dan materil yang tak terhingga.
3. PT. Power Kalista Satria yang telah memberikan izin penggunaan material dan workshop untuk penulis dalam pengambilan data.
4. Nurul Hidayanti S.Kom yang telah memberikan semangat dan motivasi kepada penulis untuk selalu menyelesaikan penelitian ini.
5. Sahabat yang telah memberikan semangat serta dukungan dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan Praktik Kerja Lapangan ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 6 Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL/COVER	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN <i>SIMILARITY</i>	iv
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Batasan Masalah.....	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Programable Logic Controller.....	8
2.3 <i>SCADA</i>	9
2.2.1 Pengertian <i>SCADA</i>	9

2.2.2	Sistem <i>SCADA</i>	10
2.4	<i>Digital Power Meter</i>	12
2.3.1	Pengertian <i>Digital Power Meter</i>	12
2.3.2	Keunggulan <i>Digital Power Meter</i>	13
2.5	RS485.....	14
2.6	Segitiga Daya	14
BAB III METODE PENELITIAN.....		17
3.1.	Diagram Alur Penelitian.....	17
3.2.	Diagram Block	18
3.2.1	Setting <i>Digital Power Meter</i>	19
3.2.2	Prinsip Kerja Alat.....	20
3.3.	Sistem Pompa Banjir.....	22
3.4.	Alat dan Bahan.....	23
3.5.	Perancangan Alat.....	25
3.6.	Perancangan <i>PLC</i>	25
3.6.1.	Pengaturan IP Address <i>PLC</i>	26
3.6.2.	Program Kontrol	26
3.6.4.	Program Pembacaan Modbus.....	28
3.7.	Perancangan Design <i>SCADA</i>	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		34
4.1.	Hasil Penelitian	34
4.2.	Pembahasan.....	38
BAB V KESIMPULAN & SARAN		49
5.1.	Kesimpulan	49
5.2.	Saran.....	49

DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	52



U N I V E R S I T A S
M E R C U B U A N A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 PLC	8
Gambar 2. 2 SCADA Modern	10
Gambar 2. 3 Digital Power Meter	13
Gambar 2. 4 Segitiga daya	15
Gambar 3. 1 Diagram alur penelitian	17
Gambar 3. 2 Diagram blok sistem	18
Gambar 3. 3 Topologi jaringan	19
Gambar 3. 4 (a) Setting addres; (b) Setting priority; (c) Setting baudrate pada power meter PM2200	20
Gambar 3. 5 Sistem pompa banjir	22
Gambar 3. 6 Design alat	25
Gambar 3. 7 Konfigurasi PLC	26
Gambar 3. 8 Setting IP PLC	26
Gambar 3. 9 Program ledder PLC	27
Gambar 3. 10 Setting analog input	27
Gambar 3. 11 Pemanggilan dan pengubahan data	28
Gambar 3. 12 Tampilan Intouch HMI Window Maker	29
Gambar 3. 13 Tampilan System Management Console	30
Gambar 3. 14 Tampilan Device Grups	30
Gambar 3. 15 New Project pada Intouch HMI Application Manager	31
Gambar 3. 16 Pilihan Intouch window maker	31
Gambar 3. 17 Toolbar Special	32
Gambar 3. 18 Tagname Dictionary	32
Gambar 3. 19 Animation	33
Gambar 3. 20 Fill color animation	33
Gambar 4. 1 Tampilan modbuspoll	34
Gambar 4. 2 Kontrol mode pada SCADA	35
Gambar 4. 3 Kontrol mode di SCADA pada saat fault	36

Gambar 4. 4 Kontrol mode di SCADA pada saat ON.....	36
Gambar 4. 5 Kontrol mode di SCADA pada mode Auto High.....	37
Gambar 4. 6 Kontrol mode di SCADA pada mode Auto low	37
Gambar 4. 7 Pembacaan parameter DPM pada SCADA.....	37
Gambar 4. 8 Grafik perbandingan pembacaan power meter dengan SCADA untuk nilai tegangan	39
Gambar 4. 9 Grafik perbandingan pembacaan power meter dengan SCADA untuk nilai arus dan daya.....	39
Gambar 4. 10 Grafik Perbandingan pembacaan alat ukur dan SCADA untuk tegangan R-S	40
Gambar 4. 11 Grafik Perbandingan pembacaan alat ukur dan SCADA untuk tegangan S-T	41
Gambar 4. 12 Grafik Perbandingan pembacaan alat ukur dan SCADA untuk tegangan T-R	42
Gambar 4. 13 Grafik Perbandingan pembacaan alat ukur dan SCADA untuk arus R	43
Gambar 4. 14 Grafik Perbandingan pembacaan alat ukur dan SCADA untuk arus S	44
Gambar 4. 15 Grafik Perbandingan pembacaan alat ukur dan SCADA untuk arus T	46
Gambar 4. 16 Grafik Perbandingan Antara Daya Aktif di SCADA dan Perhitungan Sistematis.....	47
Gambar 4. 17 Grafik perbandingan antara daya reaktif (kVAR) di SCADA menggunakan perhitungan yang sistematis	48

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat dan bahan	24
Tabel 4. 1 Tabel setting modbuspoll.....	35
Tabel 4. 2 Hasil perbandingan <i>digital power meter</i> PM2220 dengan <i>SCADA</i>	38
Tabel 4. 3 Perbandingan pembacaan alat ukur dengan SCADA untuk tegangan R-S	40
Tabel 4. 4 Perbandingan pembacaan alat ukur dengan SCADA untuk tegangan S-T	41
Tabel 4. 5 Perbandingan pembacaan alat ukur dengan SCADA untuk tegangan T-R	42
Tabel 4. 6 Perbandingan pembacaan alat ukur dengan SCADA untuk arus phase R	43
Tabel 4. 7 Perbandingan pembacaan alat ukur dengan SCADA untuk arus phase S	44
Tabel 4. 8 Perbandingan pembacaan alat ukur dengan SCADA untuk arus phase T	45
Tabel 4. 9 Hasil Dari Pengujian Pengukuran Daya Aktif (P).....	46
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Pengukuran daya reaktif (Q).....	47