

## **LAPORAN TUGAS AKHIR**

### **RANCANG BANGUN SISTEM PENGOPRASIAN TIGA POMPA BOOSTER MENGGUNAKAN INVERTER DENGAN PLC OMRON CP1E DI APARTEMEN BREEZE**

Diajukan Guna Melengkapi Sebagai Syarat  
Dalam Mencapai Gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun oleh :

Nama : Ilham Ardhi Setiyawan  
NIM : 41418120070  
Pembimbing : Trie Maya Kadarina, ST, MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN SISTEM PENGOPRASIAN TIGA POMPA BOOSTER MENGGUNAKAN INVERTER DENGAN PLC OMRON CPIE DI APARTEMEN BREEZE



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Disusun oleh:

Nama : Ilham Ardhi Setiyawan  
NIM : 41418120070  
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,  
Pembimbing Tugas Akhir

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA  
(Trie Maya Kadarina ST,MT)

Kaprodi Teknik Elektro

(Dr. Eko Ihsanto M.Eng)

Koordinator Tugas Akhir

(Muhammad Hafid Ibnu Hajar, ST, M.Sc)

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Ilham Ardhi Setiyawan  
NIM : 41418120070  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Pengoprasian Tiga Pompa  
*Booster Menggunakan Inverter Dengan PLC Omron CP1E*  
Di Apartemen Breeze

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian dan pengerjaan laporan tugas akhir yang telah saya buat merupakan hasil karya saya pribadi dan benar keasliannya. Apabila dikemudian hari diketahui penulisan tugas akhir ini merupakan hasil plagiat atau menjiplak terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus menerima sanksi berdasarkan tata tertib yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Penulis, 20 Januari 2023



(Ilham Ardhi Setiyawan)

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan karunia, Rezeki, Petunjuk dan segala nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Pengoprasian Tiga Pompa *Booster* Menggunakan Inverter Dengan PLC Omron CP1E Di Apartemen Breeze ”.

Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Agung, Nabi Muhammad SAW. Yang telah memberikan ajaran Islam dan menjadi suri tauladan bagi kami dalam menjalankan aktivitas sehari – hari.

Tugas Akhir ini telah diajukan guna memenuhi salah satu syarat kelulusan program sarjana strata satu (S1) Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, saya selaku penyusun dan penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan karunia dan hidayah-Nya.
2. Orang tua, keluarga, dan sahabat yang telah memberikan doa serta dukungan kepada penulis selama ini, baik secara moril maupun materil.
3. Bapak Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro di Universitas Mercu Buana Jakarta.
4. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, S.T., M.Sc., selaku Koordinator Tugas Akhir.
5. Ibu Trie Maya Kadarina, S.T., M.T., selaku Pembimbing Laporan Tugas Akhir yang telah memberikan waktu untuk membimbing dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Seluruh dosen program studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.
7. Seluruh rekan kerja di PT.JRP unit Apartemen Breeze yang telah memberikan ilmu dan dukungannya dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

8. Teman-teman mahasiswa Teknik Elektro yang mendukung dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
9. Semua pihak yang membantu baik tenaga maupun pikiran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari terdapat kekurangan dan kesalahan dalam penelitian Tugas Akhir ini yang dikarenakan keterbatasan ilmu dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sangat diharapkan.

Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua, terutama bagi perkembangan ilmu pengetahuan serta perkembangan teknologi zaman ini.

Tangerang Selatan, 27 september 2022



Ilham Ardhi Setiyawan

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i> .....	7
2.2.1 Komponen PLC.....	8
2.2.2 Prinsip Kerja PLC .....	9
2.3 Motor Induksi.....	10
2.4 Inverter Tiga Fasa .....	11
2.5 <i>Relay</i> .....	12
2.5.1 Prinsip Kerja <i>Relay</i> .....	13
2.6 <i>Pressure Transmitter</i> .....	14
2.7 <i>Water Level Controller (WLC)</i> .....	14
2.7.1 Prinsip Kerja <i>Water Level Controller (WLC)</i> .....	15
2.8 <i>Miniature Circuit Breaker (MCB)</i> .....	15
2.9 <i>Rooftank Fiber</i> .....	16

2.10	Saklar Tombol Tekan ( <i>Push Button Switch</i> ).....	17
2.11	Lampu Indikator ( <i>Pilot Lamp</i> ).....	18
2.12	Buzzer alarm .....	19
2.13	Pengukur Tekanan ( <i>Pressure Guide</i> ).....	19
2.14	<i>Selector Switch</i> .....	20
2.15	<i>Analog to Digital Converter</i> .....	21
BAB III PERANCANGAN ALAT.....		23
3.1	Diagram Blok.....	23
3.2	Pengontrolan <i>Auto</i> .....	26
3.2.1	<i>Water Level Controller</i> CIKACHI C61F-GP .....	26
3.2.2	Pengukur Tekanan ( <i>pressure guide</i> ) .....	27
3.2.3	<i>Pressure Transmitter</i> .....	28
3.2.4	PLC Omron CP1E.....	29
3.2.4	Inverter .....	30
3.3	Pengontrolan Manual .....	31
3.3.1	Saklar Tombol Tekan ( <i>Push Button Switch</i> ).....	31
3.3.2	<i>Relay Manual</i> .....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		35
4.1	Hasil Perancangan Alat.....	35
4.1.1	Hasil Perancangan Perangkat Keras.....	36
4.1.2	Hasil Perancangan Perangkat Lunak.....	38
4.2	Pengujian Alat.....	39
4.2.1	Pengujian Inverter .....	39
4.2.2	Pengujian PLC Omron CP1E.....	41
4.2.3	Pengujian <i>Preessure Transmitter</i> .....	42
4.2.4	Pengujian WLC ( <i>Water Level Controller</i> ).....	44
4.2.5	Pengujian ADC ( <i>Analog Digital Converter</i> ).....	45
4.2.6	Pengujian Secara Keseluruhan.....	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		50
5.1	Kesimpulan .....	50
5.2	Saran .....	51

DAFTAR PUSTAKA ..... xiii



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komponen PLC.....	8
Gambar 2.2 Prinsip Kerja PLC .....	9
Gambar 2.3 Arah Medan Putar Pada Stator .....	10
Gambar 2.4 Prinsip dari Variable Frequency Drive (VFD).....	12
Gambar 2.5 <i>Relay</i> .....	12
Gambar 2.6 Bagian-Bagian <i>Relay</i> .....	13
Gambar 2.7 <i>Presseru Transmitter</i> .....	14
Gambar 2.8 <i>Water Level Controller (WLC)</i> .....	15
Gambar 2.9 <i>Miniature Circuit Breaker (MCB)</i> .....	16
Gambar 2.10 <i>Rooftank</i> .....	17
Gambar 2.11 Saklar Tombol Tekan ( <i>Push Button Switch</i> ) .....	17
Gambar 2.12 Lampu Indikator (Pilot Lamp) .....	18
Gambar 2.13 Buzzer Alarm .....	19
Gambar 2.14 Pengukur Tekanan ( <i>Pressure Guide</i> ) .....	20
Gambar 2.15 <i>Selector Switch</i> .....	20
Gambar 2.16 <i>Analog Digital Converter</i> .....	21
Gambar 3.1 Diagram Blok.....	23
Gambar 3.2 <i>Wiring Diagram Interface Booster</i> .....	24
Gambar 3.3 <i>Wiring Diagram Relay</i> .....	25
Gambar 3.4 Rangkaian Sensor <i>Water Level Controller</i> .....	26
Gambar 3.5 Sistem Kerja <i>Water Level Controller</i> .....	27
Gambar 3.6 Tampak Fisik Pengukur Tekanan ( <i>Pressure Guide</i> ) .....	28
Gambar 3.7 Tampak Fisik <i>Pressure Transmitter</i> .....	28
Gambar 3.8 Ladder PLC .....	29
Gambar 3.9 <i>Wiring Diagram Inverter</i> .....	30
Gambar 3.10 Tampak Fisik Saklar Tombol Tekan ( <i>Push Button Switch</i> ).....	31
Gambar 3.11 Gambar Rangkaian <i>Relay auto/manual</i> .....	32
Gambar 3.12 <i>Flowchart</i> Sistem .....	33
Gambar 4.1 Hasil Pembuatan Alat dan Tempat Pengujian.....	35

Gambar 4.2 Hasil Perancangan Perangkat Keras.....	36
Gambar 4.3 Hasil Perancangan Perangkat Lunak.....	38
Gambar 4.4 Pengujian Inverter .....	39
Gambar 4.5 Grafik Pengujian Inverter.....	41
Gambar 4.6 Pengujian PLC .....	42
Gambar 4.7 Pengujian <i>Pressure Transmitter</i> .....	42
Gambar 4.8 Grafik Pengujian <i>Pressure Transmitter</i> .....	44
Gambar 4.9 Pengujian WLC .....	44
Gambar 4.10 Pengujian Keseluruhan.....	47



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Jurnal.....	6
Tabel 4.1 Komponen Perancangan Alat.....	37
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Inverter.....	40
Tabel 4.3 Hasil Pengujian <i>Pressure Transmitter</i> .....	43
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan ADC .....	45
Tabel 4.5 Hasil Pengujian ADC.....	46
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Keseluruhan .....	48

