

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SENSOR OTOMATIS PENGISIAN TOWER AIR BERBASIS PLC



Disusun Oleh :

ADI PUTRA AGUNG

NBI : 1452000031

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2024

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SENSOR OTOMATIS PENGISIAN TOWER AIR BERBASIS PLC



Disusun Oleh :

ADI PUTRA AGUNG
NBI : 1452000031

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2024

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : ADI PUTRA AGUNG
NBI : 1452000031
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : RANCANG BANGUN SENSOR OTOMATIS
PENGISIAN TOWER AIR BERBASIS PLC

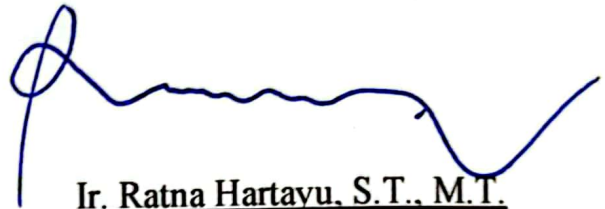
Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1



Ir. Gatut Budiono, M.Sc.
NPP. 20450.89.0181

Dosen Pembimbing 2



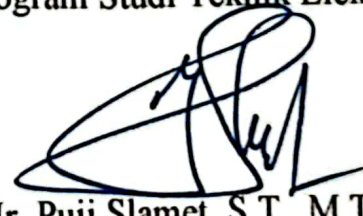
Ir. Ratna Hartayu, S.T., M.T.
NPP. 20450.90.0208

Mengetahui,



Dr. Ir. Saityo, S.T., M.Kes., IPU., ASEAN Eng.
NPP. 20410.90.0197

Ketua
Program Studi Teknik Elektro



Ir. Puji Slamet, S.T., M.T.
NPP. 20450.11.0601

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ADI PUTRA AGUNG
NBI : 1452000031
Program Studi : TEKNIK ELEKTRO

Menyatakan bahwa sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir yang berjudul:

“RANCANG BANGUN SENSOR OTOMATIS PENGISIAN TOWER AIR BERBASIS PLC”

Adalah benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip maupun yang dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar Pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 1 Juli 2024



Adi Putra Agung
NBI. 1452000031



**UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA**

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

Sebagai Civitas Akademika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ADI PUTRA AGUNG
NBI/NPM : 1452000031
Program Studi : TEKNIK ELEKTRO
Jenis Karya : TUGAS AKHIR

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*)**, atas karya saya yang berjudul:

**“RANCANG BANGUN SENSOR OTOMATIS PENGISIAN TOWER AIR
BERBASIS PLC”**

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentukpangkalan data (*database*), merawat, mempublikasikan karya ilmiah selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : tanggal bulan tahun.

Yang Menyatakan,



Adi Putra Agung
NBI. 1452000031

ABSTRAK

Dalam dunia industri modern saat ini dibutuhkan peralatann yang dapat bekerja secara otomatis untuk meningkatkan efisiensi produksi. Kelebihan utama otomatisasi industri adalah mengurangi keterlibatan tenaga kerja dan kesalahan human error. Penggunaan sistem pengisian otomatis pada Tower Air yang dikkendalikan dengan *Programmable Logic Control* (PLC). Dalam pengontrolan ini PLC Omron CP1E berperan sebagai otak utama mengontrol sistem sensor *Water Level Control* (WLC) untuk mengontrol level air dan *VFD* untuk mengatur kecepatan motor pompa dan Flow air saat pengisian air. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem pengendalian Volume/level air berdasar kebutuhan menggunakan PLC, sehingga mampu secara otomatis menjaga level air.

Kata kunci: PLC (*Program logic control*), Sensor *Water Level Control*(WLC) , *Variable Frequency Drive*

Kata kunci: diurutkan, sesuai, abjad

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul : **“RANCAN BANGUN SENSOR OTOMATIS PENGISIAN TOWER AIR BERBASIS PLC”**.

Tugas Akhir ini disusun sebagai persyaratan utama dapat mencapai Gelar Serjana. Penyusunan tugas akhir ini tidak akan berhasil tanpa adanya bantuan dan kerja sama dari pihak lain. Oleh karna itu, kesempatan kali ini saya ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dan mendorong terwujudnya tugas akhir ini kepada :

1. Allah SWT atas segala limpahan rahmat-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Orang Tua kami tercinta yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan semangat serta material.
3. Bapak Dr. Ir. Sajiyo, S.T., M.Kes., IPU., ASEAN Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak Puji Slamet, S.T., M.T Selaku Kepala Prodi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus Surabaya
5. Bapak Ir. Gatut Budiono M.Sc. dan Ibu Ratna Hartayu, ST.,MT. selaku dosen pembimbing, atas segala bimbingan, arahan serta saran yang diberikan kepada penulis sehingga tugas akhir dapat diselesaikan dengan baik.
6. Seluruh dosen dan staf pengajar Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
7. Moch anwar dan Wasiah selaku orang tua saya yang senantiasa memberikan dukungan, semangat dan Doa kepada saya saat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah
9. membantu penulis dalam menyusun tugas akhir.

Dalam penyusunan laporan, penulis menyadari bahwa laporan kerja praktek yang dibuat masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini. Penulis berharap agar laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca.

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	IX
DAFTAR TABEL.....	X
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Kontribusi Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Peneliti Terdahulu	5
2.2 <i>Programmable Logic controller</i>	6
2.2 Relay	9
2.3 <i>Power Supply</i>	11
2.4 MCB (<i>Miniature Circuit Breaker</i>).....	12
2.5 Motor Induksi 3 Fasa.....	13
2.5.1. Konstruksi Motor Induksi 3 Fasa.....	15
2.5.2. Prinsip Kerja Motor Induksi	17
2.5.3. Prinsip Terjadinya Slip	17
2.5.4. Pengaturan Kecepatan Putaran Motor Induksi 3 Fasa.....	18

2.6 Pompa	19
2.6.1 Pompa Sentrifugal	20
2.6.2 Impeler	21
2.6.3 Debit dan kecepatan aliran	21
2.8 Sensor WLC	22
2.8 VFD (<i>Variabl Frequency Drive</i>)	24
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1 Metode Pengambilan Data	27
3.1.1 Studi Literatur	27
3.1.2 Observasi Langsung	28
3.1.3 Waktu Penelitian	28
3.2 <i>Flowchart</i> Perencanaan Alat	28
3.3 Blok Diagram Sistem	30
3.4 Rancangan Program <i>PLC</i>	32
3.5 <i>Wiring Diagram</i> Sistem kendali <i>PLC</i> , Sensor dan <i>VFD</i>	34
3.6 Perencanaan Sistem	35
3.7 Prinsip Kerja Alat	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Pengujian Alat Sensor Otomatis Pengisian Tower Air	37
4.1.1 Pengoperasian Sistem kendali <i>Leader diagram PLC</i>	37
4.1.2 Validasi <i>Water Flow</i>	39
4.1.3 Validasi Kecepatan Motor	45
4.2 Pengambilan Data	46
4.2.1 Pengambilan data Frekuensi Arus dan tegangan	46
4.2.2 Data Frekuensi Terhadap Laju Aliran	47
BAB V PENUTUP	49
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 PLC CP1E	6
Gambar 2. 2 Diagram PLC.....	9
Gambar 2. 3 Relay.....	10
Gambar 2. 4 Power Supply.....	11
Gambar 2. 5 Miniature Circuit Breaker	12
Gambar 2. 6 Kerangka motor	14
Gambar 2. 7 kontuksi motor.....	16
Gambar 2. 8 Sensor WLC	22
Gambar 2. 9 Terminal Unit Control	23
Gambar 2. 10 Variable Frequency Drive.....	25
Gambar 2. 11 Diagram VFD	25
Gambar 2. 12 Rangkaian VFD	25
Gambar 3. 1 FLOWchart	29
Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem	31
Gambar 3. 3 perencanaan Program PLC	32
Gambar 3. 4 Wiring diagram PLC ,Sensor dan VFD	34
Gambar 3. 5 Prinsip kerja.....	36
Gambar 4. 1 Spesifikasi Motor Pompa.....	37
Gambar 4. 2 Leader Diagram PLC Sistem kendali Motor pompa	38
Gambar 4. 3 Pengujian pengisian Water Flow 25 l/m	41
Gambar 4. 4 Data Pengujian pengisian Water Flow 25 l/m dengan Output 10l/m ..	42
Gambar 4. 5 Data Pengujian pengisian Water Flow 17 l/m dan 10 l/m	43
Gambar 4. 6 Grafik Pengujian pengisian Water Flow 17 l/m dan 10 l/m	44
Gambar 4. 7 Grafik hasil pengukuran kecepatan motor dan flow air	45
Gambar 4. 8 grafik pengukuran Tegangan dan arus	46
Gambar 4. 9 Grafik Flow rate terhadap perubahan frekuensi	47

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jadwal Kegiatan	28
Tabel 3. 2 Tabel Input	33
Tabel 3. 3 Bahan dan fungsi	35
Tabel 4. 1 Spesifikasi Motor Pompa	37
Tabel 4. 2 Data Pengujian pengisian Water Flow 50 l/m	40
Tabel 4. 3 Data Pengujian pengisian Water Flow 25 l/m dengan Output 10l/m	41
Tabel 4. 4 Data Pengujian pengisian Water Flow 17 l/m dan 10 l/m.....	42
Tabel 4. 5 Data Pengujian pengisian Water Flow 10-17 l/m dengan Flow out.....	44
Tabel 4. 6 hasil pengukuran kecepatan motor dan flow air	45
Tabel 4. 7 Data pengukuran Tegangan dan arus	46
Tabel 4. 8 data Flow rate terhadap perubahan frekuensi	47