



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LAPORAN TUGAS AKHIR



MUHAMAD YUSUP
41419120135

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2023



**PERANCANGAN SISTEM AUTO CHARGING LIQUID
BERBASI PLC DAN HMI**

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

NAMA : MUHAMAD YUSUP

NIM : 41419120135

PEMBIMBING : YUDHI GUNARDI, ST, MT, Ph.D.

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhamad Yusup
NIM : 41419120135
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : PERANCANGAN SISTEM AUTO CHARGING LIQUID
BERBASIS PLC DAN HMI

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:

		Tanda Tangan
Pembimbing	: Yudhi Gunardi, ST.MT, Ph.D	
NIDN/NIDK/NIK	: 0330086902	
Ketua Penguji	: Dr. Eng Heru Suwoyo, ST,M,Sc	
NIDN/NIDK/NIK	: 0314089201	
Anggota Penguji	: Freddy Artadima Silaban, ST.MT	
NIDN/NIDK/NIK	: 0328119102	

Jakarta, 24 Januari 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc h.
NIDN: 0314089201

HALAMAN PERNYATAAN SIMILARITY

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc
NIDN/NIDK : 0314089201
Jabatan : Kaprodi Teknik Elektro

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

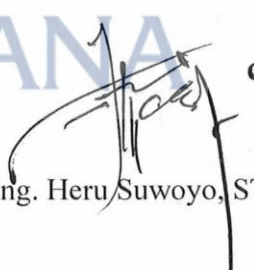
Nama : Muhamad Yusup
N.I.M : 41419120135
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN SISTEM AUTO CHARGING LIQUID
BERBASIS PLC DAN HMI

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada Senin, 5 Februari 2024 dengan hasil presentase sebesar 13% dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS Jakarta, 05 Februari 2024

MERCU BUANA


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

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MUHAMAD YUSUP
N.I.M : 41419120135
Program Studi : TEKNIK ELEKTRO
Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN SISTEM AUTO CHARGING
LIQUID BERBASIS PLC DAN HMI

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, 24 Januari 2024

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



(Muhamad Yusup)

ABSTRAK

Tugas Akhir ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem otomatisasi pengisian cairan (auto charging liquid) menggunakan kontrol Programmable Logic Controller (PLC) dan antarmuka Human Machine Interface (HMI). Sistem ini dirancang untuk meningkatkan akurasi, kecepatan, dan konsistensi dalam proses pengisian cairan pada berbagai industri seperti kimia, farmasi, makanan, dan manufaktur.

Metode penelitian yang digunakan meliputi studi literatur untuk mendapatkan dasar teori tentang PLC, HMI, dan sistem pengisian cairan. Selanjutnya, dilakukan perancangan sistem dengan merinci komponen input PLC, komponen output PLC, dan antarmuka HMI. Wiring diagram disusun sebagai panduan implementasi sistem, dan block diagram digunakan untuk memberikan gambaran alur kerja secara keseluruhan.

Hasil dari penelitian ini mencakup perancangan program PLC menggunakan diagram tangga (ladder diagram) dan desain antarmuka HMI untuk memudahkan pengoperasian dan pemantauan sistem. Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan keberhasilan implementasi, melibatkan pengujian pengisian cairan dan data logger.

Kata Kunci: Auto Charging Liquid, PLC, HMI, Diagram Tangga, Wiring Diagram, Block Diagram.



ABSTRACT

The Final Project aims to design and implement an automated liquid filling system (auto charging liquid) using Programmable Logic Controller (PLC) control and Human Machine Interface (HMI). The system is designed to enhance accuracy, speed, and consistency in the liquid filling process across various industries such as chemical, pharmaceutical, food, and manufacturing.

The research methodology includes a literature review to acquire theoretical foundations on PLC, HMI, and liquid filling systems. Subsequently, the system is designed by detailing PLC input components, PLC output components, and HMI interface. A wiring diagram is created as a guide for system implementation, and a block diagram is used to illustrate the overall workflow.

The research results encompass the design of the PLC program using ladder diagrams and the HMI interface design to facilitate system operation and monitoring. System testing is conducted to ensure the successful implementation, involving liquid filling tests and data logging.

Keywords: Auto Charging Liquid, PLC, HMI, Ladder Diagram, Wiring Diagram, Block Diagram.



KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, Penulis panjatkan puji syukur atas kehadiran-Nya, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya, sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian tugas akhir, serta dapat terselesaikan dengan baik. Penelitian Tugas Akhir ini dilaksanakan sebagai salah satu syarat untuk memenuhi kelulusan dari Strata Satu (S1).

Dalam penulisan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan dukungan dari semua pihak. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng, selaku Rector Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Bapak Dr.Eng Heru Suwoyo, ST, M.Sc, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercubuana.
4. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST.M.,Sc dan Ibu Ketty Siti Salamah, ST,MT selaku Koordinator Tugas Akhir.
5. Bapak Yudhi Gunardi, ST,MT,Ph.D selaku Pembimbing Tugas Akhir di Universitas Mercubuana.
6. Kedua orang tua, saudara – saudara, dan teman - teman yang telah memberikan dorongan dan semangat dalam penyusunan Tugas Akhir

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih Memiliki kekurangan, Oleh karena itu, saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberi manfaat bagi diri saya sendiri, serta bermanfaat bagi orang lain yang membutuhkan.

Jakarta, 18 November 2023

(Muhamad Yusup)

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	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan	3
1.4. Batasan Masalah/Ruang Lingkup	3
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Penelitian Terdahulu	5
2.2. Teori Penunjang	12
2.2.1. Programmable Logic Controller (PLC)	12
2.2.2. Prinsip Kerja PLC	13
2.2.3. Bahasa Pemrograman PLC	16
2.2.4. Ladder Diagram	17
2.2.5. Komponen-Komponen Dasar Ladder Diagram	19
2.2.6. Latching	20
2.2.7. Timer	21
2.3. HMI (Human Machine Interface)	22
2.3.1. Software HMI NB-Designer	24

2.4. Load Cell	25
BAB III PERANCANGAN SISTEM	28
3.1. Perancangan.....	28
3.1.1. Komponen Input PLC	28
3.1.2. Komponen Output PLC	28
3.1.3. Human Machine Interface (HMI)	29
3.2. Block Diagram	29
3.3. Perancangan desain dan Rangkaian Wiring	32
3.3.1. Piping and Instrumentation Diagram (PnID)	32
3.3.2. Wiring Diagram	35
3.4. Desain Software	37
3.4.1. Ladder Diagram	37
3.4.2. Desain HMI.....	42
3.5. Protocol Komunikasi.....	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	48
4.1. Pengujian Indikator Proses.....	48
4.2. Pengujian Parameter Proses	50
4.3. Pengujian Monitoring Proses	51
4.3.1 Proses Charging Preparation A.....	51
4.3.2. Proses Charging Preparation B.....	53
4.3.3. Proses Pengujian DataLog.....	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	56
5.1. Kesimpulan.....	56
5.2. Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA.....	58
LAMPIRAN	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 PLC Type NX1P2.....	13
Gambar 2. 2 Blok Diagram PLC.....	14
Gambar 2. 3 Koneksi Peralatan Dengan Modul.....	14
Gambar 2. 4 Ilustrasi ScanningPLC.....	15
Gambar 2. 5 Contoh Ladder Diagram.....	17
Gambar 2. 6 Simbol-Simbol Dasar	19
Gambar 2. 7 Ladder Diagram dan Timing Diagram	20
Gambar 2. 8 Contoh diagram Tangga Rangkaian Latching.....	21
Gambar 2. 9 Ladder dan Timing On delay Timer	22
Gambar 2. 10 HMI Omron Type NB	24
Gambar 2. 11 Sensor Load Cell	26
Gambar 3. 1 Block Diagram	30
Gambar 3. 2 PnID Sistem Auto Charging.....	33
Gambar 3. 3 Diagram Wiring Sistem Auto Charging	35
Gambar 3. 4 Ladder pembacaan weight indicator	38
Gambar 3. 5 Ladder Convert Data Timer.....	38
Gambar 3. 6 Ladder Data Log.....	39
Gambar 3. 7 Ladder Indikator Proses.....	40
Gambar 3. 8 Ladder Sequence auto charging	41
Gambar 3. 9 Ladder Output	42
Gambar 3. 10 Charging Screen HMI	43
Gambar 3. 11 Pulsing Time Screen	44
Gambar 3. 12 Set Point Screen	45
Gambar 3. 13 Setting Parameter Ethernet.....	47
Gambar 4. 1 Tampilan indikator sistem RO tank.....	48
Gambar 4. 2 Tampilan Indikator Sistem Preparation A	49
Gambar 4. 3 Tampilan Indikator Sistem Preparation B	49
Gambar 4. 4 tampilan charging screen.....	50
Gambar 4. 5 tampilan parameter pulsing time	51

Gambar 4. 6 tampilan Parameter Set poin	51
Gambar 4. 7 Proses pengisian Tanki preparation A	52
Gambar 4. 8 Tampilan Actual Berat Tanki Preparation A.....	52
Gambar 4. 9 Proses pengisian Tanki preparation B	53
Gambar 4. 10 Tampilan Actual Berat Tanki Preparation B.....	54
Gambar 4. 11 Tampilan Hasil Pengujian Datalog	54



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka	8
Tabel 3. 1 Legend PnID	34
Table 4. 1 Hasil Pengujian Datalog Charging.....	55

