



**RANCANG BANGUN SISTEM OTOMASI
PENGISIAN DAN PENGHITUNGAN MASSA
POLY ALUMINIUM CHLORIDE BERBASIS
PLC PADA PT. XYZ**

LAPORAN TUGAS AKHIR

UNIVERSITAS
DANAN DWIYAKSA
41423120055
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**

**RANCANG BANGUN SISTEM OTOMASI
PENGISIAN DAN PENGHITUNGAN MASSA
POLY ALUMINIUM CHLORIDE BERBASIS
PLC PADA PT. XYZ**

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

NAMA : DANAN DWIYAKSA
NIM : 41423120055
PEMBIMBING : KETTY SITI SALAMAH, S.T, M.T

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Danan Dwiyaksa
NIM : 41423120055
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : Rancang Bangun Sistem Otomasi Pengisian dan Penghitungan Massa Poly Aluminium Chloride Berbasis PLC Pada PT. XYZ

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

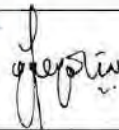
Pembimbing : Ketty Siti Salamah, S. T, M. T
NUPTK : 7962769670230272



Ketua Penguji : Julpri Andika, S.T, M. Sc
NUPTK : 7055769670130323



Anggota Penguji : Dr. Regina Lionnie, M. T, S. T
NUPTK : 7533767668230312

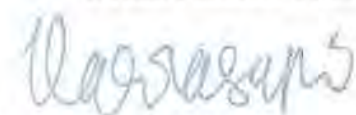


Jakarta, 06-08-2025

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 : Danan Dwiyaksa

NIM : 41423120055

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir / Tesis

/ Praktek Keinsinyuran : RANCANG BANGUN SISTEM OTOMASI
PENGISIAN DAN PENGHITUNGAN MASSA POLY
ALUMINIUM CHLORIDE BERBASIS PLC PADA
PT. XYZ

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada Selasa, 12 Agustus 2025 dengan hasil presentase sebesar 10 % dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 12 Agustus 2025
Administrator Turnitin,

Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Danan Dwiyaksa

N.I.M : 41423120055

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Otomasi Pengisian dan Penghitungan Massa Poly Aluminium Chloride Berbasis PLC Pada PT. XYZ

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.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 06-08-2025



Danan Dwiyaksa

ABSTRAK

Indonesia, sebagai negara berkembang, menghadapi tantangan dalam sektor industri, terutama dalam proses pengisian bahan kimia yang masih dilakukan secara manual. Pengisian manual ini menyebabkan ketidakakuratan jumlah liter PAC. Berbagai penelitian mengenai sistem otomasi pengisian cairan berbasis IoT dan mikrokontroler telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan merancang sistem otomasi pengisian dan penghitungan massa poly aluminium chloride berbasis PLC pada PT. XYZ, dengan Visual Studio sebagai antarmuka untuk mengontrol proses. Dengan sistem ini, diharapkan dapat meningkatkan akurasi pengisian dan perhitungan massa PAC.

Sistem ini mengintegrasikan berbagai perangkat untuk mencapai efisiensi dan akurasi dalam pengisian bahan kimia. Push button start, tombol pada aplikasi Visual Studio, serta data dari database seperti target liter dan jumlah liter saat ini, termasuk data dari flow meter yang mengukur aliran fluida, semuanya dikirimkan ke PLC Mitsubishi sebagai pusat pengendali. PLC ini kemudian mengelola dan memproses data tersebut, meneruskannya ke aplikasi Visual Studio untuk dianalisis dan dikendalikan lebih lanjut, sehingga sistem berjalan secara otomatis dan terkoordinasi antara perangkat keras dan perangkat lunak. Komponen seperti ball valve akan membuka aliran fluida secara otomatis, contactor akan mengalirkan tegangan ke motor pompa, dan sistem PLC serta database akan mencatat seluruh proses pengisian secara real-time. Dengan integrasi yang baik, sistem ini mampu mendukung pengisian PAC secara otomatis, terstruktur, dan efisien.

Hasil pengujian sistem otomasi ini menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam hal akurasi pengisian cairan PAC. Pada salah satu pengujian dengan target pengisian sebesar 23.942 liter, sistem mencatat rata-rata tingkat kesalahan (error) hanya sebesar 0,0965% atau sekitar 23,1 liter. Nilai error yang sangat kecil ini menandakan bahwa sistem mampu menjalankan proses pengisian dengan presisi tinggi dan konsistensi yang baik. Akurasi tersebut mencerminkan keberhasilan integrasi antara PLC, flow meter, dan perangkat lunak Visual Studio dalam mengontrol dan memantau proses secara real-time.

Kata Kunci: Programmable Logic Controller, Flow Meter, Polyaluminium Chloride, Sistem otomasi, Ball valve, Contactor

ABSTRACT

Indonesia, as a developing country, faces challenges in the industrial sector, particularly in the chemical filling process, which is still carried out manually. This manual filling method often leads to inaccuracies in the amount of PAC (Poly Aluminium Chloride) in liters. Various studies on IoT and microcontroller-based automated liquid filling systems have been conducted. This research aims to design an automated system for filling and measuring the mass of Poly Aluminium Chloride based on PLC technology at PT. XYZ, with Visual Studio serving as the interface to control the process. This system is expected to improve the accuracy of both the filling and the mass calculation of PAC.

The system integrates various components to achieve precision and efficiency in chemical filling operations. The push-button start, controls within the Visual Studio application, and database inputs such as the target volume and current volume, along with flow meter data that measures fluid flow, are transmitted to the Mitsubishi PLC as the central controller. The PLC processes this data and forwards it to the Visual Studio application for further analysis and control, enabling the system to operate automatically in a coordinated manner between hardware and software. Components such as the ball valve automatically regulate fluid flow, the contactor delivers voltage to the pump motor, and both the PLC and database record the entire filling process in real time. With this integrated setup, the system effectively supports structured and automated PAC filling.

Testing results demonstrate a significant improvement in the accuracy of the PAC filling process. In one test with a target volume of 23,942 liters, the system recorded an average error rate of only 0,0965%, or approximately 23,1 liters. This minimal deviation indicates that the system performs with high precision and consistency. The accuracy reflects the successful integration of the PLC, flow meter, and Visual Studio software in monitoring and controlling the process in real time.

Keywords: Programmable Logic Controller, Flow Meter, Polyaluminium Chloride, Automated System, Ball valve, Contactor

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas rahmat, karunia serta hidayah-Nya, penulis dapat menyusun Skripsi ini dengan judul **“Rancang Bangun Sistem Otomasi Pengisian dan Penghitungan Massa Poly Aluminium Chloride Berbasis PLC Pada PT. XYZ”** sebagai salah- satu syarat memperoleh gelar sarjana di Universitas Mercu Buana khususnya Program Studi Teknik Elektro.

Pada kesempatan ini tidak lupa penulis untuk mengucapkan terima kasih atas segala bantuan dan dukungan yang telah diberikan dalam kegiatan penulisan tugas akhir ini kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang selalu mendoakan dan memberikan semangat serta dukungannya untuk menyelesaikan pendidikan di Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc. Selaku Kaprodi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana dan Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Ibu Ketty Siti Salamah, ST., MT. Selaku dosen pembimbing yang telah memberikan petunjuk dan arahnya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Para dosen dan karyawan Universitas Mercu Buana Meruya yang telah memberikan kelancaran dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Dalam penulisan ini, Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk pengembangan Tugas Akhir ini di masa depan. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi kemajuan Universitas Mercu Buana dan pembaca pada umumnya.

Jakarta, 06 Agustus 2025



Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN SIMILARITY	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	2
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Sistematik Penulisan	6
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Teori Pendukung	11
2.2.1 Sistem Kontrol	11
2.2.2 Programmable Logic Controller (PLC)	13
2.2.3 Motor Pompa 3 Phasa.....	15
2.2.4 Flow meter	16
2.2.5 Magnetic Contactor (MC).....	17
2.2.6 Thermal Over Load.....	18
2.2.7 Visual Studio	18
2.2.8 Ball Valve	19
2.2.9 Flow rate.....	20
2.2.10 Polyaluminium Chloride (PAC).....	21

2.2.11 Toleransi Tegangan	22
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM	23
3.1 Alur Penelitian.....	23
3.2 Diagram Blok Sistem Pengisian dan Perhitungan	25
3.3 Komponen Penelitian	27
3.4 Perancangan Sistem	29
3.5 Perancangan Elektrik	30
3.5.1 Rangkaian HMI	31
3.5.2 Rangkaian Panel Utama	32
3.6 Perancangan Perangkat Lunak	35
3.7 Pseudocode <i>Visual Studio</i> Pengisian dan Perhitungan	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1 Hasil Perancangan.....	39
4.2 Pengujian Tegangan <i>Contactor</i> dan <i>Relay</i>	51
4.3 Pengujian Arus Motor Pompa	54
4.4 Pengujian Waktu Motor Pompa	56
4.5 Pengujian <i>Flow Meter</i>	58
4.6 Pengujian <i>Ball Valve</i>	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	63
5.1 Kesimpulan.....	63
5.2 Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN.....	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Open Loop (Winahyu, 2022)	12
Gambar 2. 2 Sistem Close Loop (Winahyu, 2022).....	13
Gambar 2. 3 Programmable Logic Controller (Wijaya, 2021).....	14
Gambar 2. 4 Tampilan GX Works 2 (Wijaya, 2021)	14
Gambar 2. 5 Motor Pompa 3 Phasa (Nurshofa et al., 2024)	16
Gambar 2. 6 Flow meter (Nurdin et al., 2022)	17
Gambar 2. 7 Magnetic Contactor (Indrihastuti et al., 2021)	17
Gambar 2. 8 Thermal Overload (Puspita & Akbar Darmawan, 2023)	18
Gambar 2. 9 Visual Studio (Microsoft, 2025)	19
Gambar 2. 10 Ball Valve (Arman et al., 2019).....	20
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	23
Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem Pengisian dan Perhitungan Massa	25
Gambar 3. 3 Perancangan Sistem Pengisian	30
Gambar 3. 4 Rangkaian HMI	32
Gambar 3. 5 Rangkaian Panel Utama	34
Gambar 3. 6 Perancangan Perangkat Lunak	35
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan Pengisian dan Perhitungan	39
Gambar 4. 2 Hasil Barcode	42
Gambar 4. 3 Program <i>Visual Studio</i>	43
Gambar 4. 4 Program PLC	45
Gambar 4. 5 Program Tutup <i>Ball Valve</i>	46
Gambar 4. 6 Program Buka <i>Ball Valve</i>	47
Gambar 4. 7 Panel <i>contactor</i> Motor Pompa.....	49
Gambar 4. 8 Gambar Panel Utama	50

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Tabel Komponen	28
Tabel 4. 1 Tabel Database Pengisian PAC.....	43
Tabel 4. 2 Tabel Pengukuran Tegangan Motor Pompa	51
Tabel 4. 3 Tabel Tegangan <i>Relay</i>	53
Tabel 4. 4 Tabel Pengujian Arus Motor Pompa.....	55
Tabel 4. 5 Tabel waktu PAC	57
Tabel 4. 6 Tabel <i>Flow Rate</i>	59
Tabel 4. 7 Pengujian Ketepatan Hasil Pengisian	61

