# LAPORAN TUGAS AKHIR

**DHIMAS KUSUMO WINAHYU**
**41422110026**

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

https://lib.mercubuana.ac.id

# RANCANG BANGUN SISTEM ALAT PENAMBAHAN OLI DENGAN *AUTO FEEDBACK CONTROL* PADA MESIN POMPA OLI BERBASIS PLC MITSUBISHI

## LAPORAN TUGAS AKHIR

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


**NAMA : DHIMAS KUSUMO WINAHYU**
**NIM : 41422110026**
**PEMBIMBING : TRIE MAYA KADARINA, ST, MT**


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



https://lib.mercubuana.ac.id

# HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

| | | |
|---|---|---|
| Nama | : | Dhimas Kusumo Winahyu |
| NIM | : | 41422110026 |
| Program Studi | : | Teknik Elektro |
| Judul | : | Rancang Bangun Sistem Alat Penambahan Oli dengan *Auto Feedback Control* Pada Mesin Pompa Oli Berbasis PLC |

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 | : | Trie Maya Kadarina, S.T, M.T | |
| NIDN/NIDK/NIK | : | 0303097903 | |
| Ketua Penguji | : | Yuliza, S.T, M.T | |
| NIDN/NIDK/NIK | : | 0304047703 | |
| Anggota Penguji | : | Fina Supegina, S.T, M.T | |
| NIDN/NIDK/NIK | : | 0318028001 | |

Jakarta, 23-01-2024

Mengetahui,

| Dekan Fakultas Teknik | Kaprodi S1 Teknik Elektro |
|---|---|
| **Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.** | **Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc** |
| **NIDN: 0307037202** | **NIDN: 0314089201** |



https://lib.mercubuana.ac.id

# HALAMAN PERNYATAAN *SIMILARITY*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

| | | |
|---|---|---|
| Nama | : | Trie Maya Kadarina, ST, MT |
| NIDN/NIDK | : | 0303097903 |
| Jabatan | : | Dosen Teknik Elektro |

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

| | | |
|---|---|---|
| Nama | : | Dhimas Kusomo Winahyu |
| N.I.M | : | 41422110026 |
| Program Studi | : | Teknik Elektro |
| Judul Tugas Akhir | : | Rancang Bangun Sistem Alat Penambahan Oli Dengan *Auto Feedback Control* Pada Mesin Pompa Oli Berbasis PLC Mitsubishi |

telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada Selasa, 23 Januari 2024 dengan hasil presentase sebesar 22% 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
MERCU BUANA

Jakarta, 01-02-2024

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



https://lib.mercubuana.ac.id

# HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

| | | |
|---|---|---|
| Nama | : | Dhimas Kusumo Winahyu |
| N.I.M | : | 41422110026 |
| Program Studi | : | Teknik Elektro |
| Judul Tugas Akhir | : | Rancang Bangun Sistem Alat Penambahan Oli dengan *Auto Feedback Control* Pada Mesin Pompa Oli Berbasis PLC Mitsubishi |

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, 04-01-2024

Dhimas Kusumo Winahyu

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



https://lib.mercubuana.ac.id

# ABSTRAK

Pada industri manufaktur yang memproduksi ban dalam proses produksinya yang berawal dari bahan mentah menjadi produk siap jual. Salah satu prosesnya yaitu proses vulkanisasi ban yang disebut *curing*. Permasalahan yang terjadi pada proses *curing* adalah sering berkurangnya oli pada tangki mesin pompa oli dikarenakan banyaknya terjadi kebocoran pada salah satu pipa suplai oli dari tangki pompa oli ke mesin *curing*, jika oli berkurang maka suplai untuk 5 mesin *curing* akan terganggu dan dapat mengakibatkan motor induksi pada tangka pompa oli panas dan menyebabkan motor rusak (mati). Selain itu, operator mesin tidak dapat mengetahui kapasitas oli kurang karena level oli dalam keadaan kurang dapat dijangkau berada diposisi yang sangat sempit. Jika kekurangan oli terjadi maka harus dilakukan proses pemesanan oli yang melalui tahap yang sangat lama dan juga penyediaan alat-alatnya yang sedikit sehingga membutuhkan waktu, maka akan terjadi hilangnya produktifitas hasil produksi.

Dari permasalahan yang ada penelitian kali ini bertujuan untuk mengatasi kekurangan oli, yaitu melakukan penambahan oli secara otomatis dengan metode *auto feedback control*. Memanfaatkan tangki yang tidak terpakai sebagai penampung oli sementara, membuat sistem kontrol berbasis PLC Mitsubishi beserta *touchscreen* untuk pemantauan kondisi tangki pompa oli, menambahkan sensor *oil level* pada tangki pompa oli dan motor pompa sebagai panyalur oli dari tangki penampung ke tangka pompa oli melalui pipa yang tersedia.

Sistem otomatis pengisian oli pada tangki pompa oli dengan menggunakan sistem kontrol PLC Mitsubishi FX dan tiga buah sensor kapasitif tipe KQ6001 sudah dilakukan pengujian fungsionalitas. Dalam hasil pengujiannya selama 5 kali percobaan tiap-tiap sensor rata-rata persentase keberhasilannya sebesar 86,6%, terdapat kegagalan fungsi sebanyak dua kali percobaan yang diakibatkan karena tidak tercapainya tegangan yang dibutuhkan sensor kapasitif tersebut. Adapun pengujian fungsionalitas pada aktuatornya seperti motor induksi dan *solenoid valve*, selama 5 kali percobaan dengan hasil masing-masing rata-rata 100%

Kata kunci : *auto feedback*, pompa oli, sensor kapasitif, *touchscreen, solenoid valve*

UNIVERSITAS MERCU BUANA



https://lib.mercubuana.ac.id

# *ABSTRACT*

*The manufacturing industry that produces tires, the production process starts from raw materials to ready-to-sell products. One process is the tire vulcanization process curing. The problem that occurs in the curing process is that the oil in the oil pump machine often decreases due to the large number of leaks in one of the oil supply pipes from the oil pump tank to the curing machine. If the oil decreases then the supply for the 5 curing machines will be disrupted and this can result in the induction motor running on oil. The pump is hot and causes the motor to be damaged (die). Apart from that, the machine operator cannot know that the oil capacity is low because the oil level when it is not accessible is in a very narrow position. If an oil shortage occurs, an oil ordering process must be carried out which takes a very long time and the equipment is provided in a small amount so it takes time, so there will be a loss of production productivity.*

*Based on the existing problems, this research aims to overcome the oil shortage, namely adding oil automatically using the auto feedback control method. Utilizing an unused tank as a temporary oil reservoir, creating a Mitsubishi PLC-based control system along with a touchscreen for monitoring the condition of the oil pump tank, adding an oil level sensor to the oil pump tank and a pump motor as a channel for oil from the storage tank to the oil pump via the available pipe.*

*The automatic oil filling system in the oil pump tank using the Mitsubishi FX PLC control system and three KQ6001 type capacitive sensors has been tested for functionality. In the test results of 5 trials for each sensor, the average percentage of success was 86.6%, there were two functional failures caused by the capacitive sensor not achieving the required voltage. As for functionality testing on actuators, such as induction motors and solenoid valves, for 5 trials with each result an average of 100%.*



*Keywords: Auto Feedback, Oil Pump, Capasitive Sensor, Touchscreen, Solenoid Valve*



UNIVERSITAS MERCU BUANA





https://lib.mercubuana.ac.id

# KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan ke hadirat Allah SWT. atas segala nikmat, kekuatan, serta hidayah-Nya. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rasulullah SAW. keluarga, sahabat dan para pengikut setianya. Aamiin. Atas kehendak Allah, penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul :

**RANCANG BANGUN SISTEM ALAT PENAMBAHAN OLI DENGAN *AUTO FEEDBACK CONTROL* PADA MESIN POMPA OLI BERBASIS PLC MITSUBISHI**

Pembuatan proyek akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan (S.T) di Universitas Mercu Buana. Dalam penelitian ini berharap agar proyek akhir ini dapat menambah literatur dan memberikan banyak manfaat bagi para pembaca.

Dalam penelitian kali ini bahwa apa yang dilakukan dalam penyusunan masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan kritik dan saran yang berguna dalam penyempurnaan sistem proyek akhir ini dimasa yang akan datang.

Penulis juga tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada orang tua, pembimbing akademik ibu Trie Maya Kadarina S.T, M.T, lalu Muti sebagai orang yang selalu memberikan dukungan moral dan juga teman-teman yang telah memberikan bantuan sehingga terselesaikannya proyek akhir ini.

Tangerang, 05 Januari 2024

Dhimas Kusumo Winahyu



https://lib.mercubuana.ac.id

## DAFTAR ISI

**HALAMAN SAMPUL/COVER** ..... **i**
**HALAMAN JUDUL** ..... **ii**
**HALAMAN PENGESAHAN** ..... **iii**
**HALAMAN PERNYATAAN SIMILARITY** ..... **iv**
**HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI** ..... **v**
**ABSTRAK** ..... **vi**
**ABSTRACT** ..... **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 Penelitian ..... 4
1.4 Batasan Masalah ..... 4
1.5 Sistematika ..... 4
**BAB II TINJAUAN PUSTAKA** ..... **6**
2.1 Penelitian Terkait ..... 6
2.1.1 Jurnal -1: Modifikasi Controlling Oil Level Hydraulic Pump Unit (HPU)Curing Seyen Plant K Menggunakan RFID di PT. XYZ ..... 8
2.1.2 Jurnal – 2: Rancang Bangun Sistem Kontrol dan Monitoring Proses Pengisian Air pada Toren dengan Interface HMI WEINTEK MT6070IH danSmartphone Android ..... 8
2.1.3 Jurnal – 3: Automatic Control System Charging Fuel Tanks and Monitoring Temperatures Using PLC ..... 9
2.1.4 Jurnal – 4: Prototype Sistem Kontrol dan Monitoring pada Tangki Air berbasis Internet Of Thing ..... 9
2.1.5 Jurnal – 5: Steam Turbine Lube Oil System Monitoring and Control .... 9



https://lib.mercubuana.ac.id

2.2 Landasan Teori ..... 9
2.2.1 Sistem Kontrol ..... 9
**BAB III METODE PENELITIAN ..... 23**
3.1 Diagram Blok ..... 23
3.2 Perancangan ..... 24
3.2.1 Perancangan Software ..... 24
3.2.2 Perancangan Hardware ..... 25
3.2.3 Pembuatan Panel Kontrol ..... 27
3.3 Alur Penelitian ..... 29
3.4 Sistem Kontrol Alat ..... 30
**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN ..... 32**
4.1 Hasil Perancangan ..... 32
4.2 Hasil Pengujian Alat ..... 35
4.3 Ladder Diagram ..... 36
**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN ..... 39**
5.1 Kesimpulan ..... 39
5.2 Saran ..... 39
**DAFTAR PUSTAKA ..... 40**
**LAMPIRAN ..... 42**
Lampiran 1. Ladder Program PLC ..... 42
Lampiran 2. Hasil Turnitin ..... 43

UNIVERSITAS MERCU BUANA



https://lib.mercubuana.ac.id

# DAFTAR GAMBAR


Gambar 2. 1. Sistem *Open Loop* ..... 10
Gambar 2. 2. Sistem *Close Loop* ..... 10
Gambar 2. 3. PLC Mitsubishi FX ..... 11
Gambar 2. 4. Aplikasi GX Works2 ..... 12
Gambar 2. 5. Motor Induksi ..... 13
Gambar 2. 6. *Human Machine Interface* ..... 14
Gambar 2. 7. *Bus Connection* ..... 15
Gambar 2. 8. Koneksi Langsung ..... 15
Gambar 2. 9. *Emergency Switch* ..... 16
Gambar 2. 10. Pompa Oli Hidrolik ..... 17
Gambar 2. 11. *Relay* ..... 17
Gambar 2. 12. *Relay* ..... 17
Gambar 2. 13. *Miniature Circuit Breaker* ..... 18
Gambar 2. 14. *Pilot Lamp* ..... 18
Gambar 2. 15. *Selector switch* ..... 19
Gambar 2. 16. *Solenoid Valve* ..... 20
Gambar 2. 17. *Piston Valve* ..... 21
Gambar 2. 18. Sensor Kapasitif tipe KQ6001 ..... 22
Gambar 3. 1. Diagram Blok ..... 23
Gambar 3. 2. Koneksi Program PLC FX ..... 24
Gambar 3. 3. Koneksi Program GOT ..... 25
Gambar 3. 4. *Wiring Diagram Control* ..... 26
Gambar 3. 5. *Wiring Diagram* Motor ..... 26
Gambar 3. 6. Perakitan Panel ..... 28
Gambar 3. 7. Alur Penelitian ..... 29
Gambar 3. 8. Cara Kerja Alat ..... 30
Gambar 4. 1. Rancangan Motor Pompa ..... 32
Gambar 4. 2. Pemasangan *Piston Valve* ..... 33
Gambar 4. 3. Pemasangan *Solenoid Valve* ..... 34
Gambar 4. 4. Perancangan Sensor Kapasitif ..... 35


UNIVERSITAS MERCU BUANA



https://lib.mercubuana.ac.id

Gambar 4. 5. *Ladder Program* PLC .....37
Gambar 4. 6. Lanjutan *Ladder Program* PLC .....38

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



https://lib.mercubuana.ac.id

# DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Penelitian Terkait .....6
Tabel 2. 2. Lanjutan Tabel 2.1 .....7
Tabel 2. 3. Lanjutan dari Tabel 2.2 .....8
Tabel 2. 4. Komponen Komunikasi GOT .....15
Tabel 4. 1. Hasil Pengujian tiap Komponen .....36
Tabel 4. 2. Alamat I/O Pada PLC .....37

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



https://lib.mercubuana.ac.id