

# **TUGAS AKHIR**

**PENGGUNAAN SISTEM ADAPTIVE PLC PADA  
CONTROL MOTOR FRESH AIR & EXHAUSH DI  
PT. MITRA SELERA BERSAMA**



**Disusun Oleh :**

**MUKHAMAD RENGGA SAPUTRA**  
**NBI : 1452000035**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2024**

# TUGAS AKHIR

PENGGUNAAN SISTEM ADAPTIVE PLC PADA  
CONTROL MOTOR FRESH AIR & EXHAUSH DI  
PT. MITRA SELERA BERSAMA



Disusun Oleh :

MUKHAMAD RENGGA SAPUTRA  
NBI : 1452000035

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2024

**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

---

Nama : Mukhamad Rengga Saputra  
NBI : 1452000035  
PROGRAM STUDI : Teknik Elektro  
FAKULTAS : Teknik  
JUDUL : PENGGUNAAN SISTEM ADAPTIVE PLC PADA  
CONTROL MOTOR FRESH AIR & EXHAUST DI  
PT. MITRA SELERA BERSAMA

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1



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

Dosen Pembimbing 2



Santoso, ST., MT  
NPP. 20450.11.0704

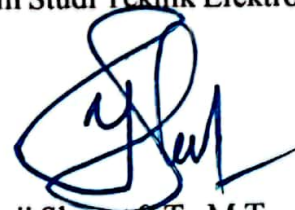
Mengetahui,

Dekan  
Fakultas Teknik



Dr. Ir. Sajjota 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 : Mukhamad Rengga Saputra  
NBI : 1452000035  
Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa Sebagian maupun keseluruhan tugas akhir yang berjudul

### **“PENGGUNAAN SISTEM ADAPTIVE PLC PADA CONTROL MOTOR FRESH AIR & EXHAUSH DI PT. MITRA SELERA BERSAMA”**

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 meupun yang di rujuk telah di tulis secara lengkap pada daftar Pustaka.

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

Surabaya, 03 Juli 2024  
Yang menyatakan,



Mukhamad Rengga Saputra  
NBI. 1452000035



UNIVERSITAS  
17 AGUSTUS 1945  
SURABAYA

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

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA  
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI**

---

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

Nama : Mukhamad Rengga Saputra  
NBI/NPM : 1452000035  
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 :

**“PENGUNAAN SISTEM ADAPTIVE PLC PADA CONTROL  
MOTOR FRESH AIR & EXHAUSH DI PT. MITRA SELERA  
BERSAMA”**

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

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Pada tanggal : 03 Juli 2024



Mukhamad Rengga Saputra  
NBI. 1452000043

## ABSTRAK

Programmable Logic Controller (PLC) adalah sebuah sistem otomatisasi yang berperan sebagai otak pintar dalam operasi industri. Secara abstrak, PLC merupakan entitas digital yang mengendalikan berbagai perangkat dan mesin di lingkungan produksi. Ia berfungsi sebagai pusat pengatur, memonitor, dan mengkoordinir berbagai proses produksi. PLC dirancang untuk memberikan solusi yang efisien dan handal dalam mengotomatisasi tugas-tugas yang kompleks. Sebagai sebuah unit pemrosesan, PLC dapat diprogram untuk melakukan berbagai tindakan berdasarkan logika dan instruksi yang diberikan kepadanya. Ini membuat PLC sangat fleksibel, sehingga dapat dengan mudah diadaptasi untuk berbagai macam aplikasi industri.

Salah satu keunggulan utama PLC adalah kemampuannya untuk berkomunikasi dengan perangkat lain di dalam sistem kontrol. Hal ini memungkinkan pertukaran informasi yang cepat dan efisien antara PLC dengan sensor, aktuator, dan perangkat lainnya. Dengan adanya kemampuan ini, PLC dapat merespons perubahan kondisi di lingkungan produksi secara instan, memastikan operasi berjalan dengan efisien.

PLC juga dilengkapi dengan antarmuka pengguna yang intuitif, memungkinkan insinyur dan teknisi untuk memprogramnya dengan mudah. Berkat antarmuka grafis yang user-friendly, proses pengaturan dan konfigurasi menjadi lebih cepat dan efisien.

Selain itu, PLC menawarkan tingkat keandalan yang tinggi. Meskipun bekerja dalam lingkungan industri yang keras dan sering kali dalam kondisi ekstrem, PLC tetap mampu beroperasi secara konsisten. Ini menjadikannya komponen kunci dalam memastikan keandalan dan keselamatan operasi pabrik.

Sistem keamanan terintegrasi juga menjadi fitur penting dalam PLC. Ini memungkinkan kontrol akses dan perlindungan terhadap akses yang tidak sah atau tindakan yang tidak diinginkan. Dengan demikian, PLC memastikan bahwa proses produksi dan data sensitif terjaga dengan baik. Kemampuan untuk diintegrasikan dengan teknologi canggih seperti Internet of Things (IoT) dan analisis data besar (*Big Data Analytics*) juga membuat PLC menjadi elemen kunci dalam evolusi industri ke arah Industri 4.0.

Secara keseluruhan, PLC adalah elemen penting dalam otomatisasi industri modern. Dengan kemampuannya yang fleksibel, handal, dan canggih, PLC memungkinkan perusahaan untuk meningkatkan efisiensi operasi, mengurangi biaya produksi, dan beradaptasi dengan cepat terhadap perubahan kebutuhan industri.

Kata kunci: *otomasi, MQ-2, program logic control.*

## KATA PENGANTAR


Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul : “PENGUNAAN SISTEM ADAPTIVE CONTROL MOTOR FRASH AIR & EXHAUST MENGGUNAKAN PLC DI PT.MITRA SELERA BERSAMA” Tugas Akhir ini disusun sebagai persyaratan utama dapat mencapai Gelar Sarjana.

Penyusunan Tugas Akhir ini tidak akan berhasil tanpa adanya bantuan dan kerja sama dari pihak lain. Oleh karena 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 tercinta yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan doa, semangat, dan material.
3. Bapak Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes.,IPU.,ASEAN Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Ir.Puji Slamet,S.T.,M.T selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro serta Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan serta saran kepada penulis
5. Santoso,ST.,MT Selaku Co Dosen Pembimbing atau Dosen pembimbing 2 yangtelah membantu mengarahkan dan memberi saran pada penulis sehingga Laporan dapat terselesaikan.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu penulis dalam penyusunan tugas akhir.

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

Surabaya, 03 Juli 2024



Mukhamad Rengga Saputra

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGASAHAN TUGAS AKHIR .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI .....	iv
ABSTRAK .....	V
KATA PENGANTAR.....	VI
DAFTAR ISI .....	VII
DAFTAR GAMBAR.....	X
DAFTAR TABEL .....	XII
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	1
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Kontribusi Penelitian.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II DASAR TEORI .....	5
2.1 State of The Art .....	5
2.1.1 Pengertian Fresh Air & Exhaust.....	6
2.1.2 Pengembangan Teknologi Control PLC.....	7
2.2 PLC .....	9
2.2.1 Modul I/O.....	10
2.2.2 CPU (Central Processing Unit) .....	11
2.2.3 Program PLC .....	11
2.2.4 Memory.....	13
2.2.5 Power Supply .....	13
2.3 Kontaktor.....	14
2.3.1 Coil Kontaktor.....	15
2.3.2 Kontak Utama .....	16
2.3.3 Kontak Bantu .....	17
2.4 Sensor MQ-2.....	19
2.5 Sensor Suhu.....	20
2.6 Variable Frequency Drive (VFD) .....	20
2.7 Motor Induksi 3 Fasa.....	22
2.7.1 Kontruksi Motor 3 Phasa.....	23
2.7.2 Prinsip Kerja Motor Induksi 3 Phasa.....	25

2.7.3	Prinsip Terjadinya Slip .....	26
2.8	Daya Motor Induksi 3 Fasa .....	27
2.9	Rangkaian Ekuivalen Pada Motor Induksi .....	27
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>29</b>
3.1	Metode Penelitian .....	29
3.1.1	Waktu dan Tempat Penelitian .....	29
3.1.2	Diagram Alir Penelitian .....	30
3.2	Diagram Alir Penelitian .....	31
3.2.1	Studi Literatur .....	32
3.2.2	Pengambilan Data .....	32
3.2.3	Pengambilan Data Program .....	33
3.3	Program Hari (Time On Day) .....	34
3.4	Pengujian Schedule Timer Dengan Cx Programmer .....	35
3.5	Pemilihan Bahan .....	35
3.6	Alamat Pin Input I/O PLC .....	37
3.7	Alamat Pin Output I/O PLC .....	37
3.8	Sensor MQ-2 .....	38
3.9	Motor Exhaust .....	39
3.10	Motor Fresh Air .....	41
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>43</b>
4.1	Program Schedule Control Motor Schedule Hari .....	43
4.2	Prinsip Kerja Control Panel Adaptive .....	44
4.3	Miniatur Denah Hold Hisap Exhaust .....	45
4.4	Sensor Asap & Gas .....	46
4.5	Program Kendali Sensor MQ-2 .....	47
4.6	Simulasi Prototype .....	48
4.6.1	Hasil Validasi Pengukuran .....	53
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>59</b>
5.1	Kesimpulan .....	59
5.2	Saran .....	59
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>61</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>63</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Skema Ruangan Produksi .....	6
Gambar 2 Turbin Exhaust.....	7
Gambar 3 turbin Fresh Air.....	7
Gambar 4 PLC Cp1E.....	9
Gambar 5 Pin PLC.....	10
Gambar 6 CPU ( <i>Central Processing Unit</i> ) .....	11
Gambar 7 Program PLC timer .....	11
Gambar 8 Memory PLC .....	13
Gambar 9 Power Suplay .....	13
Gambar 10 Kontaktor.....	14
Gambar 11 Kontaktor .....	15
Gambar 12 Kontak Utama .....	16
Gambar 13 Kontak Normally Open.....	16
Gambar 14 Kontak Normally Close .....	16
Gambar 15 Kontak Bantu .....	17
Gambar 16 Modul Sensor MQ 2 .....	19
Gambar 17 Taffware Digital Temperture Control Thermostat .....	20
Gambar 18 Rangkaian VFD dan Motor 3 Fasa .....	21
Gambar 19 Motor Induksi 3 Fhasa.....	22
Gambar 20 Konstruksi Motor Induksi 3 Fasa.....	23
Gambar 21 Konstruksi Motor Induksi 3 Fhasa.....	28
Gambar 22 Diagram Alir.....	31
Gambar 23 panel control motor exhaust & Fresh Air.....	32
Gambar 24 Alamat pemerograman day of week.....	33
Gambar 25 Program Hari .....	34
Gambar 26 Program Time On Day.....	35
Gambar 27 Sensor MQ-2 .....	38
Gambar 28 Cover turbin Fan Exhaust & Motor.....	39
Gambar 29 Rangkaian Star & Delta.....	40
Gambar 30 Grill Exhaust.....	40
Gambar 31 Turbin Fan Motor Fresh Air.....	41
Gambar 32 Program Kendali Hari .....	43
Gambar 33 Program Tanggal & Jam.....	43
Gambar 34 Miniatur Panel Adaptive.....	44
Gambar 35 Miniature Hold Dena Area Hot Kitchen .....	45
Gambar 36 Desain Hold Area Hot Kitchen .....	45

Gambar 37 Pengujian Sensor MQ-2.....	46
Gambar 38 Pengukuran Tegangan Output Sensor MQ-2.....	46
Gambar 39 Program Kendali Sensor.....	47
Gambar 40 Tampilan VFD Frekuensi 25 Hz.....	47
Gambar 41 Miniatur <i>Prototype</i> .....	48
Gambar 42 Pengoprasian Panel <i>Adaptive</i> .....	48
Gambar 43 Program Kendali.....	48
Gambar 44 Indikator Kendali Sensor MQ-2 Aktif.....	49
Gambar 45 Program Kendali Sensor MQ-2.....	49
Gambar 46 Indikasi Sensor Suhu Aktif.....	50
Gambar 47 program Kendali Sensor Suhu.....	50
Gambar 48 Program Kendali Hari.....	50
Gambar 49 Pengambilan Data Pengukuran Tegangan Pada Motor.....	51
Gambar 50 Pengambilan Data Pengukuran Arus Pada Motor.....	51
Gambar 51 Tampilan Frekuensi Pada VFD.....	52
Gambar 52 Pengambilan Data Pengukuran RPM Pada Motor.....	52
Gambar 53 Pengambilan Pengukuran <i>Flow</i> M/S.....	53
Gambar 54 Grafik Pengukuran Tegangan.....	54
Gambar 55 Grafik Pengukuran RPM Motor & M/S.....	55

## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Spesifikasi Modul MQ-2 .....	19
Tabel 2. Kegiatan Studi Literatur .....	30
Tabel 3 Schedule Pengoprasian Motor Exhaust & Fresh air .....	32
Tabel 4 Data logika Program Hari .....	34
Tabel 5 Perencanaan Spesifikasi Kebutuhan Komponen.....	36
Tabel 6 Spesifikasi Alamat Pin Input .....	37
Tabel 7 Spesifikasi Alamat Pin Output.....	38
Tabel 8 Spesifikasi Pin Modul MQ-2 .....	38
Tabel 9 data pengukuran tegangan pada modul MQ-2.....	39
Tabel 10 Spesifikasi Motor Fresh Air.....	41
Tabel 11 Spesifikasi Ukuran Area Hot Kitchen.....	45
Tabel 12 Hasil Pengukuran Pin Input & Output MQ-2 .....	46
Tabel 13 Hasil Pengambilan Data RPM .....	53
Tabel 14 Hasil pengambilan Data Arus & Tegangan.....	54
Tabel 15 Hasil Pengambilan Data Flow M/S.....	54