

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**MODIFIKASI SISTEM PENGONTROLAN TERPUSAT  
MESIN PEMBUAT SELANG RADIATOR PT XYZ  
BERBASIS *HUMAN MACHINE INTERFACE* (HMI)  
*PROFACE GP4000 SERIES***

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai  
gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh:

Nama : Johan Pratama  
NIM : 41420120043  
Pembimbing : Fina Supegina, S.T., M.T.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2022**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**MODIFIKASI SISTEM PENGONTROLAN TERPUSAT  
MESIN PEMBUAT SELANG RADIATOR PT XYZ  
BERBASIS *HUMAN MACHINE INTERFACE* (HMI)  
*PROFACE GP4000 SERIES***



Disusun Oleh:

Nama : Johan Pratama

NIM I V E R S : 41420120043

Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

(Fina Supegina, S.T., M.T.)

Kaprodi Teknik Elektro

(Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng.)

Koordinator Tugas Akhir

(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, S.T., M.Sc.)

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Johan Pratama  
NIM : 41420120043  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Laporan : Modifikasi Sistem Pengontrolan Terpusat Mesin Pembuat  
Selang Radiator PT XYZ Berbasis *Human Machine  
Interface (HMI) Proface GP4000 Series*

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Jakarta, 22 Juli 2022

  
  
(Johan Pratama)

## KATA PENGANTAR

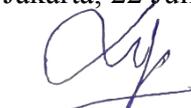
Puji serta syukur kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Modifikasi Sistem Pengontrolan Terpusat Mesin Pembuat Selang Radiator PT XYZ Berbasis HMI Proface GP4000 *Series*” dengan sebaik mungkin. Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai persyaratan kelulusan pendidikan Strata Satu (S1) di Universitas Mercu Buana.

Atas terselesaikannya Laporan Tugas Akhir ini, maka tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, S.T., M.Sc., selaku Koordinator Tugas Akhir yang telah memberi berbagai arahan terkait Tugas Akhir.
3. Ibu Fina Supegina, S.T., M.T., selaku pembimbing Tugas Akhir yang telah sabar membimbing dan memberi dukungan penulis selama penyusunan Tugas Akhir.
4. Bapak Jumali dan Ibu Gimah selaku kedua orang tua yang senantiasa memberikan do'a dan dukungan kepada penulis agar selalu diberkahi.
5. Seluruh Dosen dan Staf Teknik Universitas Mercu Buana yang telah memberikan ilmunya serta membantu keperluan penulis.
6. Teman-teman grup akatsuki Kelas Reguler 2 Teknik Elektro Universitas Mercu Buana atas semangat dan kerjasamanya selama ini.
7. Pihak-pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Penulis memperimbangkan saran serta ide-ide dari pembaca dalam menyempurnakan Tugas Akhir ini, agar diharapkan mendapat ilmu baru dalam penyempurnaan dari yang telah dibuat. Demikian Tugas Akhir ini dibuat dengan harapan semua yang telah disampaikan penulis bermanfaat kepada pihak yang membutuhkan.

Jakarta, 22 Juli 2022



Johan Pratama



## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah.....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian.....</b>	<b>2</b>
<b>1.4 Batasan Masalah .....</b>	<b>3</b>
<b>1.5 Sistematika Penulisan.....</b>	<b>3</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Penelitian Terkait.....</b>	<b>5</b>
<b>2.2 Teori Dasar.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2.1 Modifikasi.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2.2 Sistem Kendali.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2.3 Human Machine Interface .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2.4 Programmable Logic Controller (PLC).....</b>	<b>12</b>
<b>2.2.5 Ethernet Hub.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2.6 Kabel UTP dan RJ-45.....</b>	<b>17</b>
<b>2.2.7 Tachometer.....</b>	<b>18</b>
<b>2.2.8 Mesin Pembuat Selang Radiator.....</b>	<b>19</b>
<b>BAB III PERANCANGAN SISTEM.....</b>	<b>24</b>
<b>3.1 Diagram Blok Sistem.....</b>	<b>24</b>
<b>3.1.1 Diagram Blok Sistem Sebelum Modifikasi .....</b>	<b>24</b>
<b>3.1.2 Diagram Blok Sistem Setelah Modifikasi.....</b>	<b>25</b>
<b>3.2 Spesifikasi Sistem .....</b>	<b>25</b>
<b>3.3 Perancangan dan Realisasi Perangkat Lunak.....</b>	<b>27</b>
<b>3.3.1 Modifikasi Ladder Diagram PLC.....</b>	<b>27</b>
<b>3.3.2 Perancangan Desain Tampilan HMI .....</b>	<b>29</b>
<b>3.3.3 Setting Ethernet PLC.....</b>	<b>33</b>
<b>3.3.4 Setting Ethernet HMI .....</b>	<b>33</b>
<b>3.4 Perancangan dan Realisasi Perangkat Keras .....</b>	<b>34</b>
<b>3.4.1 Posisi Penempatan HMI.....</b>	<b>35</b>
<b>3.4.2 Pemasangan Modul Ethernet.....</b>	<b>35</b>
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>39</b>
<b>4.1 Hasil Perancangan HMI.....</b>	<b>39</b>
<b>4.2 Analisis Fungsional Sistem HMI.....</b>	<b>41</b>
<b>4.2.1 Analisis Fungsional Form “home” .....</b>	<b>41</b>
<b>4.2.2 Analisis Fungsional Form “operation” .....</b>	<b>41</b>
<b>4.2.3 Analisis Fungsional Form “setting speed” .....</b>	<b>43</b>
<b>4.3 Analisis Kelayakan Sistem HMI.....</b>	<b>46</b>

4.3.1	Perhitungan <i>Error Setting</i> Kecepatan <i>Braiding spiral</i> .....	46
4.3.2	Perhitungan <i>Error Setting</i> Kecepatan <i>Cutterpillar 1</i> .....	48
4.3.3	Perhitungan <i>Error Setting</i> Kecepatan <i>Cooling drum</i> .....	49
4.3.4	Perhitungan <i>Error Setting</i> Kecepatan <i>Cutterpillar 2</i> .....	51
4.3.5	Perhitungan Respon Waktu <i>Push Button</i> HMI ke <i>Braiding spiral</i> .....	53
4.3.6	Perhitungan Respon Waktu <i>Push Button</i> HMI ke <i>Cutterpillar 1</i> .	54
4.3.7	Perhitungan Respon Waktu <i>Push Button</i> HMI ke <i>Cooling drum</i> .	55
4.3.8	Perhitungan Respon Waktu <i>Push Button</i> HMI ke <i>Cutterpillar 2</i> .	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....		59
5.1	Kesimpulan.....	59
5.2	Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA .....		xii
LAMPIRAN .....		xiv



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Unsur-Unsur Sistem Kendali .....	7
Gambar 2. 2 Diagram Blok Sistem Kendali Loop Terbuka .....	8
Gambar 2. 3 Diagram Blok Sistem Kendali Loop Tertutup .....	9
Gambar 2. 4 HMI Proface GP4000 <i>Series</i> .....	11
Gambar 2. 5 <i>Software</i> GP-Pro Ex .....	12
Gambar 2. 6 PLC Mitsubishi FX-3U .....	14
Gambar 2. 7 PLC Omron CP1H .....	14
Gambar 2. 8 <i>Software</i> GX Developer .....	15
Gambar 2. 9 <i>Software</i> CX-Programmer .....	15
Gambar 2. 10 <i>Hub Din Rail</i> Moxa EDS-208-A .....	16
Gambar 2. 11 Mitsubishi FX-3U ENET-ADP .....	16
Gambar 2. 12 Omron CP1W-CIF41 .....	17
Gambar 2. 13 Kabel UTP dan Konektor RJ45 .....	18
Gambar 2. 14 <i>Tachometer Line</i> Seiki TM-5010 dengan Adaptor Cakram/Roda .....	19
Gambar 2. 15 Bagian-Bagian Mesin <i>Covering</i> Pembuat Selang Radiator di PT XYZ .....	20
Gambar 3. 1 Diagram Blok Sebelum Modifikasi .....	24
Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem Setelah Modifikasi .....	25
Gambar 3. 3 Arsitektur Perancangan Sistem .....	26
Gambar 3. 4 Tampilan Sketsa <i>Form "home"</i> .....	30
Gambar 3. 5 Tampilan Sketsa <i>Form "operational"</i> .....	31
Gambar 3. 6 Tampilan Sketsa <i>Form "setting speed"</i> .....	32
Gambar 3. 7 Flowchart Sistem .....	34
Gambar 3. 8 Posisi Penempatan HMI .....	35
Gambar 3. 9 Pemasangan Modul Ethernet di PLC Bagian <i>Braiding spiral</i> .....	36
Gambar 3. 10 Pemasangan Modul Ethernet di PLC Bagian <i>Cutterpillar 1</i> .....	36
Gambar 3. 11 Pemasangan Modul Ethernet di PLC Bagian <i>Cooling drum</i> .....	37
Gambar 3. 12 Pemasangan Modul Ethernet di PLC Bagian <i>Cutterpillar 2</i> .....	37
Gambar 3. 13 Pemasangan Kabel UTP pada HMI .....	38
Gambar 3. 14 Pemasangan Kabel UTP pada <i>Switch Hub</i> Moxa EDS-208A .....	38
Gambar 4. 1 <i>Form "home"</i> atau Halaman Utama HMI .....	39
Gambar 4. 2 <i>Form "operation"</i> .....	40
Gambar 4. 3 <i>Form "setting speed"</i> .....	40
Gambar 4. 4 Tampilan Form .....	43
Gambar 4. 5 Pengaturan Kecepatan dari HMI .....	45
Gambar 4. 6 Display Speed dari Tiap Bagian Mesin .....	45
Gambar 4. 7 Proses Pengukuran Kecepatan <i>Braiding spiral</i> .....	46
Gambar 4. 8 Proses Pengukuran Kecepatan <i>Cutterpillar 1</i> .....	48
Gambar 4. 9 Proses Pengukuran Kecepatan <i>Cooling drum</i> .....	50
Gambar 4. 10 Proses Pengukuran Kecepatan <i>Cutterpillar 2</i> .....	51
Gambar 4. 11 Lampu Indikator ON .....	53
Gambar 4. 12 Arus Listrik Penggunaan HMI .....	57

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait.....	5
Tabel 2. 2 Lanjutan Penelitian Terkait .....	6
Tabel 2. 3 Standar Kecepatan untuk Profil HH-291.0.....	20
Tabel 2. 4 Lanjutan Standar Kecepatan untuk Profil HH-291.0 .....	21
Tabel 3. 1 Komponen Spesifikasi Sistem .....	26
Tabel 3. 2 Keterangan Alamat PLC Bagian <i>Braiding spiral</i> .....	27
Tabel 3. 3 Keterangan Alamat PLC Bagian <i>Cutterpillar 1</i> .....	28
Tabel 3. 4 Keterangan Alamat PLC Bagian <i>Cooling drum</i> .....	28
Tabel 3. 5 Keterangan Alamat PLC Bagian <i>Cutterpillar 2</i> .....	29
Tabel 3. 6 Alamat/Address Push Button pada HMI.....	31
Tabel 3. 7 IP Address PLC .....	33
Tabel 4. 1 Uji Verifikasi <i>Form “operation”</i> .....	42
Tabel 4. 2 Uji Verifikasi <i>Form “setting speed”</i> .....	44
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Kecepatan <i>Braiding spiral</i> .....	47
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Kecepatan <i>Cutterpillar 1</i> .....	49
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran Kecepatan <i>Cooling drum</i> .....	50
Tabel 4. 6 Hasil Pengukuran Kecepatan <i>Cutterpillar 2</i> .....	52
Tabel 4. 7 Hasil Pegukuran Respon Waktu HMI Menuju <i>Braiding spiral</i> .....	54
Tabel 4. 8 Hasil Pegukuran Respon Waktu HMI Menuju <i>Cutterpillar 1</i> .....	55
Tabel 4. 9 Hasil Pegukuran Respon Waktu HMI Menuju <i>Cooling drum</i> .....	56
Tabel 4. 10 Hasil Pegukuran Respon Waktu HMI Menuju <i>Cutterpillar 2</i> .....	57