



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



ANALISA DAN DESAIN *HUMAN MACHINE INTERFACE (HMI)* DALAM SISTEM KENDALI KECEPATAN MOTOR INDUKSI

TUGAS AKHIR

Dibuat untuk Melengkapi Syarat-Syarat yang Diperlukan untuk Memperoleh
Diploma Tiga Politeknik

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**REDO FAJRI
2003311040**

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : REDO FAJRI

NIM : 2003311040

Tanda Tangan :

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Tanggal : 2 Agustus 2023

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Redo Fajri

NIM : 2003311040

Program Studi : Teknik Listrik

Judul Tugas Akhir : Analisa dan Desain Human Machine Interface (HMI)
dalam Sistem Kendali Kecepatan Motor Induksi

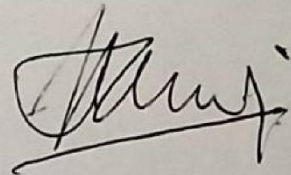
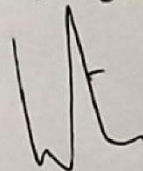
Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Rabu, 9 Agustus 2023
dan dinyatakan LULUS.

Pembimbing I : Muchlishah, S.T., M.T.

NIP. 198410202019032015

Pembimbing II : Anicetus Damar Aji, S.T., M.Kom.

NIP. 195908121984031005



Depok, 25 Agustus 2023

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Rika Novita Wardhani, S.T., M.T.

NIP. 19701114 200812 2 001



ANALISA DAN DESAIN HUMAN MACHINE INTERFACE (HMI) DALAM SISTEM KENDALI KECEPATAN MOTOR INDUKSI

Abstrak

Tugas akhir ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan Human Machine Interface (HMI) sebagai sistem control and Interface dalam mengatur kecepatan motor induksi dengan mode 3 speed, 8 speed dan DC Voltage Injector pada aplikasi mesin pencampur berbasis PLC, HMI, dan VSD. Pengendalian HMI menggunakan Software Easy Builder Pro untuk memastikan sistem berfungsi secara optimal. Beberapa masalah yang harus diselesaikan meliputi peran HMI sebagai sistem kendali kecepatan motor induksi, pembuatan layout dan animasi yang user-friendly, serta evaluasi keseluruhan performa HMI melalui berbagai pengujian. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang desain layout HMI menggunakan Software Easy Builder Pro, meningkatkan keseluruhan performa HMI Weintex TQ6071iQ, menciptakan sistem pengoperasian yang mudah dioperasikan dan dipahami, serta menampilkan bahwa plant beroperasi sesuai kondisi kecepatan pada plant. Hasil penelitian ini yaitu respon time HMI berkisar antara 0.4 hingga 1.3 detik tergantung pada kompleksitas program dan beban CPU, terdapat selisih 2.6% antara nilai tegangan dari DC Voltage Injector dengan nilai tegangan yang terbaca di HMI, ini dapat disebabkan oleh tegangan jatuh pada jalur pengiriman serta pada 30 menit berjalan HMI High CPU Load 95%.

Kata Kunci: EASY BUILDER PRO, HUMAN MACHINE INTERFACE, MOTOR INDUKSI

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



ANALYSIS AND DESIGN OF HUMAN MACHINE INTERFACE (HMI) IN INDUCTION MOTOR SPEED CONTROL SYSTEM

Abstract

This final project aims to design and implement Human Machine Interface (HMI) as a control and Interface system in regulating the speed of induction motors with 3 speed, 8 speed, and DC Voltage Injector modes in PLC, HMI, and VSD-based mixing machine applications. HMI control uses Easy Builder Pro Software to ensure the system functions optimally. Some of the problems that must be solved include the role of HMI as an induction motor speed control system, making user-friendly layouts and animations, and evaluating the overall performance of HMI through various tests. The purpose of this research is to design an HMI layout design using Easy Builder Pro Software, improve the overall performance of the Weintex TQ6071iQ HMI, create an operating system that is easy to operate and understand, and display that the plant operates according to the speed conditions on the plant. The results of this study are that the HMI response time ranges from 0.4 to 1.3 seconds depending on the complexity of the program and CPU load, there is a 2.6% difference between the voltage value from the DC Voltage Injector and the voltage value read on the HMI, this can be caused by voltage drops on the delivery line and at 30 minutes of running HMI High CPU Load 95%.

Keywords: EASY BUILDER PRO, HUMAN MACHINE INTERFACE, INDUCTION MOTOR

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Penulisan laporan ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Diploma Terapan.

Tugas Akhir yang berjudul Pengaturan Kecepatan Motor Induksi Wye *Delta* untuk Sistem Kendali Kecepatan Motor Induksi Pada Mesin Pencampur Berbasis HMI ini diharapkan dapat berguna untuk media praktik pembelajaran pemanfaatan motor induksi di dunia industri untuk mahasiswa/i Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis menyadari tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak dalam penulisan laporan ini, sangat sulit bagi penulis untuk menyelesaikan laporan ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Anicetus Damar Aji, S.T., M.Kom. dan Ibu Muchlishah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini;
2. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan dan moral;
3. Sahabat yang telah membantu penulis dalam menyusun laporan ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Kuasa membalas segala kebaikan berbagai pihak yang telah membantu. Semoga laporan skripsi ini membawa manfaat bagi Politeknik Negeri Jakarta dan terkhususnya untuk Teknik Elektro.

Depok, 1 Agustus 2023

Penulis

Redo Fajri



DAFTAR ISI

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Perumusan Masalah 2

1.3 Tujuan 2

1.4 Luaran 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 4

2.1 *DC Voltage Injector* 4

2.1.1 Pengertian *DC Voltage Injector* 4

2.1.2 Fungsi *DC Voltage Injector* 4

2.2 Motor Induksi 3 Fasa 5

2.2.1 Konstruksi Motor Induksi 3 Fasa 6

2.2.2 Prinsip Kerja Motor Induksi 8

2.2.3 Karakteristik Arus *Starting* berdasarkan Tipe Hubungan Kontrol 10

2.2.4 Prinsip Kerja Rangkaian Pengasutan Bintang-Segitiga 12

2.2.5 Slip 13

2.2.6 Name Plate Motor 13

2.3 *Human Machine Interface (HMI)* 15

2.3.1 Pengertian *Human Machine Interface (HMI)* 15

2.3.2 Fungsi *Human Machine Interface (HMI)* 18

2.3.3 Spesifikasi *Human Machine Interface (HMI)* 19

2.3.4 *Software Human Machine Interface (HMI)* 21

2.4 *Variable Speed Drive (VSD)* 22

2.4.1 Prinsip Kerja VSD 23

2.4.2 Prosedur Pemilihan VSD 25

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.4.3 Pengontrolan VSD	25
2.4.4 Pengaturan Frekuensi VSD Melalui PLC	26
2.4.5 Hubungan Tegangan dengan Frekuensi	27
2.5 VSD ATV12H075M2	27
2.5.1 Spesifikasi VSD ATV12H075M2	28
2.5.2 Pengoperasian <i>Keypad</i> pada VSD ATV12H075M2	29
2.6 Programmable Logic Controller (PLC).....	31
2.7 Catu daya.....	32
2.8 Miniature Circuit Breaker (MCB).....	33
2.9 Magnetik Kontaktor.....	34
2.10 Thermal Overload Relay (TOR).....	36
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	36
3.1 Rancangan Alat	36
3.1.1 Deskripsi Alat	37
3.1.2 Cara Kerja Alat.....	38
3.1.3 Spesifikasi Alat.....	48
3.1.4 Diagram Blok.....	52
3.2 Realisasi Alat.....	54
3.2.1 <i>Wiring Diagram</i> Rangkaian Daya dan Rangkaian Kontrol Sistem Pengaturan Kecepatan Motor Induksi berbasis PLC, HMI, dan VSD.....	56
3.2.2 Pembuatan Tampilan HMI.....	74
BAB IV PEMBAHASAN.....	81
4.1 Pengujian	81
4.1.1 Deskripsi Pengujian.....	82
4.1.2 Prosedur Pengujian	82
4.2.3 Pengujian Tampilan <i>Plant</i> atau Penerapan Alat.....	89



Hak Cipta :

- 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.2.4 Pengujian Kesesuaian Data DC <i>Voltage Injector</i>	90
4.2.5 Pengujian I/O serta <i>Control and Interface</i> HMI.....	92
4.3 Analisa Data Hasil Pengujian.....	95
4.3.1 Analisa Pengujian Performa HMI.....	95
4.3.2 Analisa Pengujian Kejelasan dan <i>Usability</i>	96
4.3.3 Analisa Pengujian Tampilan <i>Plant</i> atau Penerapan Alat.....	97
4.3.4 Analisa Pengujian Kesesuaian Data DC <i>Voltage Injector</i>	97
4.3.5 Analisa Pengujian I/O serta <i>Control and Interface</i> HMI.....	98
BAB V KESIMPULAN	100
5.1 Kesimpulan.....	100
5.2 Saran.....	100



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

- 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Pengujian Performa HMI 88
Tabel 4. 2 Pengujian Data DC Voltage Injector 90





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Foto Voltage Regulator.....	4
Gambar 2. 2 Gambar Rangkaian DC Voltage Injector.....	5
Gambar 2. 3 Penampang Stator dan Rotor Motor Induksi Tiga Fasa	6
Gambar 2. 4 Konstruksi Motor Induksi Tiga Fasa.....	8
Gambar 2. 5 Rangkaian Daya Pengasutan Bintang – Segitiga	11
Gambar 2. 6 Rangkaian Daya <i>Starting Direct On Line</i>	11
Gambar 2. 7 Rangkaian daya <i>Soft Starting</i>	12
Gambar 2. 8 Name Plate Motor	14
Gambar 2. 9 HMI Weinview TQ607IP	16
Gambar 2. 10 Tampilan Utama Easy Builder Pro V6.07.02.0410	21
Gambar 2. 11 Tampilan device dan parameter.....	22
Gambar 2. 12 Tampilan device dan parameter.....	22
Gambar 2. 13 Diagram Blok VSD	23
Gambar 2. 14 Switching IGBT	24
Gambar 2. 15 Skema Daya Inverter.....	25
Gambar 2. 16 Pengawatan Sistem Kontrol Manual.....	26
Gambar 2. 17 Pengawatan Sistem Kontrol Otomatis	26
Gambar 2. 18 Spesifikasi VSD ATV12H075M2	28
Gambar 2. 19 Tampilan Depan VSD ATV12H075M2	29
Gambar 2. 20 Bagian - bagian pada Keypad	30
Gambar 2. 21 Diagram Blok Catu Daya.....	32
Gambar 2. 22 Struktur MCB.....	33
Gambar 2. 23 Kurva karakteristik MCB	33
Gambar 2. 24 Kontaktor Schneider Electric	35
Gambar 3. 1 Rancangan Layout Alat	36
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Keseluruhan Mode Motor.....	39
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Mode Auto 8 <i>Speed</i>	41
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> Mode Manual 8 <i>Speed</i>	42
Gambar 3. 5 <i>Flowchart</i> Mode Manual 3 <i>Speed</i>	44
Gambar 3. 6 <i>Flowchart</i> Mode Auto 3 <i>Speed</i>	45
Gambar 3. 7 Mode DC Voltage Injector	47
Gambar 3.8 Diagram Blok Keseluruhan Sistem.....	53
Gambar 3. 9 Alat Tampak Depan	55
Gambar 3. 10 Alat Tampak Atas	55
Gambar 3. 11 Alat Tampak Belakang	55
Gambar 3. 12 Realisasi alat tampak samping kanan dan kiri	56
Gambar 3. 13 Wiring Rangkaian Daya dengan Motor Induksi.....	57
Gambar 3. 14 Wiring Rangkaian Daya dan Kontrol PLC.....	58
Gambar 3. 15 Wiring Rangkaian Kontrol PLC.....	59
Gambar 3. 16 Wiring Rangkaian Daya dan Kontrol pada VSD	60
Gambar 3. 17 Wiring Rangkaian Daya Untuk HMI serta Voltage Injector	61
Gambar 3. 18 Wiring Kontak Relay Socket.....	62
Gambar 3. 19 Wiring Kontak Relay Socket.....	63
Gambar 3. 20 Wiring Kontak Relay Socket.....	64

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3. 21 Wiring Perangkat input PLC	65
Gambar 3. 22 Wiring Koil Relay Socket	66
Gambar 3. 23 Wiring Saklar Toggle	67
Gambar 3. 24 Wiring Lampu Indikator.....	68
Gambar 3. 25 Wiring Digital Input serta output Eksternal PLC	69
Gambar 3. 26 Wiring Analog dan Digital Eksternal VSD	70
Gambar 3. 27 Wiring Eksternal Lampu Indikator.....	71
Gambar 3. 28 Wiring Eksternal Voltage Injector	72
Gambar 3. 29 Wiring Analog Input Eksternal PLC	73
Gambar 3. 30 Tampilan Utama HMI	74
Gambar 3. 31 Tampilan Fitur date and time HMI.....	75
Gambar 3. 32 Tampilan Fitur Function Key HMI	76
Gambar 3. 33 Tampilan Mode Alat.....	76
Gambar 3. 34 Tampilan Deskripsi 3 Speed.....	77
Gambar 3. 35 Tampilan Deskripsi 8 Speed.....	77
Gambar 3. 36 Tampilan Deskripsi DC Voltage Injector	78
Gambar 3. 37 Tampilan <i>Plant</i> Auto Mode 3 Speed	78
Gambar 3. 38 Tampilan <i>Plant</i> Manual Mode 3 Speed.....	79
Gambar 3. 39 Tampilan <i>Plant</i> Manual Mode 8 Speed.....	79
Gambar 3. 40 Tampilan <i>Plant</i> Auto Mode 8 Speed	80
Gambar 3. 41 Tampilan <i>Plant</i> Mode DC Voltage Injector.....	80
Gambar 3. 42 Tampilan Data Pengujian DC Voltage Injector	81
Gambar 3. 43 Tampilan Penerapan	81
Gambar 4. 1 <i>flowchart</i> Mode Manual 3 Speed	82
Gambar 4. 2 Tampilan Utama HMI pada <i>Software</i> Easy Builder Pro V6.07.02.0410	83
Gambar 4. 3 <i>flowchart</i> Mode Manual 8 Speed	84
Gambar 4. 4 Tampilan Pilih Mode Alat pada <i>Software</i> Easy Builder Pro V6.07.02.0410.....	85
Gambar 4. 5 Tampilan Pilih Mode Manual dan Otomatis 8 Speed pada <i>Software</i> Easy Builder Pro V6.07.02.0410.....	85
Gambar 4. 6 <i>flowchart</i> Mode DC Voltage Injector	86
Gambar 4. 7 Tampilan Pilih Mode Alat pada <i>Software</i> Easy Builder Pro V6.07.02.0410.....	87
Gambar 4. 8 Tampilan mode DC Voltage Injector pada <i>Software</i> Easy Builder Pro V6.07.02.0410.....	87
Gambar 4. 9 Tampilan pemilihan font pada <i>Software</i> Easy Builder Pro V6.07.02.0410.....	89
Gambar 4. 10 Tampilan <i>Plant</i> Penerapan pada <i>Software</i> Easy Builder Pro V6.07.02.0410.....	90
Gambar 4. 11 Tampilan <i>Plant</i> Realisasi pada HMI Weintex 6071iQ	90



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RUMUS

(2. 1)	8
(2. 2)	8
(2. 3)	9
(2. 4)	10
(2. 5)	13
(2. 6)	34
(2. 7)	36





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Proses Pembuatan xvii





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem kendali atau sistem kontrol (*Control System*) merupakan sekumpulan alat yang digunakan untuk mengendalikan, memerintah, serta mengatur keadaan dari suatu sistem. Sistem pengendali ini merupakan sebuah sistem yang mempertahankan sebuah nilai keluaran (*Output*) dari suatu variabel proses sesuai dengan yang diinginkan (*set point*). Tujuan dari sistem pengendalian yaitu untuk menjaga kualitas dan kuantitas suatu proses. Hal inilah yang menjadi suatu prioritas pada industri. Saat ini, dunia industri, sangat membutuhkan sebuah sistem yang dapat bekerja secara efektif serta memberikan banyak kemudahan. Untuk mendapatkan hasil yang ingin dicapai, industri memerlukan teknologi otomasi khususnya di bidang kontrol dan penerapan otomasi industri. Setiap industri, baik industri dalam skala kecil maupun besar membutuhkan teknologi otomasi agar dapat menghasilkan produk yang berkualitas, keseragaman hasil produksi, mempersingkat waktu produksi, kuantitas dalam jumlah yang besar, serta efisiensi terhadap sumber daya manusia sebagai tenaga produksi. Oleh karena itu, untuk mencapai tujuan tersebut, dibutuhkan suatu penggerak yang digunakan dalam mesin produksi yaitu motor induksi tiga fasa.

Motor induksi tiga fasa banyak digunakan dalam industri sebagai penggerak mesin – mesin yang digunakan, seperti mesin pengaduk semen, mesin bubut, konveyor dan yang lain – lain. Terdapat beberapa keunggulan dalam menggunakan motor induksi ini, diantaranya, konstruksinya sederhana, mudah dalam mengoperasikan, dan untuk perawatannya masih dengan harga yang terjangkau. Namun, motor induksi memiliki beberapa kelemahan seperti, sulitnya mengendalikan kecepatan. Hal ini dikarenakan motor induksi tiga fasa berputar pada kecepatan konstan, sedangkan saat menggerakkan mesin, motor induksi perlu diatur kecepatannya. Sehingga dibutuhkan peralatan kontrol dengan pemrograman yang dapat diperbaharui dan modifikasi.

Untuk mencapai kebutuhan tersebut, perlu adanya *control and Interface* berupa *Human Machine Interface*. *Human Machine Interface* ialah sebuah sistem

kendali dan monitoring dengan bantuan *Software Easy Builder Pro* agar sistem tersebut bekerja dengan optimal. Tugas akhir yang berjudul “Analisa dan Desain *Human Machine Interface* (HMI) dalam Sistem Kendali Kecepatan Motor Induksi” dirancang agar dapat mengendalikan kecepatan motor induksi dengan mode *3 speed*, *8 speed* dan *DC Voltage Injector* pada pengaplikasian mesin pencampur berbasis PLC, HMI dan VSD.

1.2 Perumusan Masalah

Dalam perumusan masalah yang ada pada pembuatan alat yang dilakukan penulis terdapat beberapa masalah yang harus diselesaikan. Adapun masalah yang harus diselesaikan berdasarkan latar belakang di atas adalah sebagai berikut,

1. Bagaimana peran HMI sebagai sistem kendali kecepatan motor induksi?
2. Bagaimana pembuatan *layout* serta *friendly user animation flow* pada HMI yang diimplementasikan dengan *Software Easy Builder Pro* sebagai pengendali kecepatan motor induksi 3 phasa?
3. Bagaimana keseluruhan performa HMI Weintex TQ6071iQ yang dievaluasi melalui berbagai pengujian? Apakah ada aspek lain yang perlu diperhatikan dalam meningkatkan performa dan kualitas antarmuka HMI?
4. Apakah *layout* HMI dapat dengan mudah dioperasikan dan dipahami?

1.3 Tujuan

Sesuai dengan perumusan masalah yang ada, maka tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan alat ini adalah sebagai berikut,

1. Merancang dan membuat desain *layout* HMI menggunakan *Software Easy Builder Pro* sebagai pengendali kecepatan motor induksi 3 phasa
2. Meningkatkan keseluruhan performa HMI mencakup upaya untuk meningkatkan keseluruhan performa HMI Weintex TQ6071iQ. Hal ini meliputi penanganan aspek-aspek seperti selisih data tegangan dan pemilihan font agar antarmuka HMI lebih optimal dan sesuai dengan kebutuhan penggunaan di lingkungan industri. Dengan demikian, HMI dapat memberikan pengalaman penggunaan yang lebih baik dan efisien.
3. Menciptakan sistem pengoperasian yang mudah dioperasikan dan dipahami

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. Menampilkan pada HMI bahwa *plant* beroperasi sesuai kondisi kecepatan pada *plant*

1.4 Luaran

1. Alat pembelajaran
2. Laporan Tugas Akhir
3. Jurnal
4. Hak Cipta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada laporan tugas akhir ini, penulis mendapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Penggunaan HMI sebagai *control and Interface* berjalan dengan baik sesuai fungsinya dalam mengatur kecepatan motor induksi dengan realisasi animasi *plant* mesin pencampur.
2. Performa HMI seperti : respon time HMI berkisar antara 0.4 hingga 1.3 detik tergantung pada kompleksitas program dan beban CPU, terdapat selisih 2.6% antara nilai tegangan dari *DC Voltage Injector* dengan nilai tegangan yang terbaca di HMI, ini dapat disebabkan oleh tegangan jatuh pada jalur pengiriman atau kesalahan pada konversi data, pengujian I/O memastikan HMI dapat menerima input dan menghasilkan output dengan benar.
3. Dengan hasil pengujian tersebut, keseluruhan performa HMI Weintex TK6071iQ terlihat baik, namun perlu perhatian pada beberapa aspek seperti selisih data tegangan dan pemilihan font agar antarmuka HMI lebih optimal dan sesuai dengan kebutuhan penggunaan di lingkungan industri.

5.2 Saran

1. Optimalisasi Performa HMI. Perlu diperhatikan dan dioptimalkan *respon time* HMI agar semakin cepat dan efisien dalam merespons perintah pengguna. Hal ini dapat dicapai dengan mengoptimalkan kompleksitas program dan beban CPU untuk meningkatkan responsivitas HMI.
2. Jika akan dilakukan pembaharuan, *upgrade* sistem HMI berbasis IoT



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

1. Haryanto, Heri., dan Sarif Hidayat. 2019. *Perancangan HMI (Human Machine Interface) Untuk Pengendalian Kecepatan Motor DC*. Banten : Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
2. Ned Mohan et al. 2017. *Power Electronics: Converters, Applications and Design*.
3. EasyBuilderPro. 2018. *User Manual*
4. Jayswal, K., & Modi, J. (2018). AUTOMATIC STAR DELTA STARTER. *INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH (IJAR)*, 1162.
5. Syuhada, M. G. (2022). *Perancangan Panel Motor Control Centre untuk Pengendalian Dua Motor Induksi Tiga Fas Berbasis VSD dan SCADA*. Depok: Repository Politeknik Negeri Jakarta.
6. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. (2012). *Perancangan HMI (Human Machine Interface)*. SETRUM-Volume 1, 9.
7. Yuhendri, D. (2018). Penggunaan PLC Sebagai Pengontrol Peralatan Building Automatis. *Journal of Electrical Technology, Vol. 3*, 123.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS

Redo Fajri



Lulus dari SD Negeri 05 Pasar Muara Labuh tahun 2014, SMP Negeri 01 Solok Selatan tahun 2017, dan SMA Negeri 01 Solok Selatan pada tahun 2020. Gelar Diploma Tiga (D3) akan diperoleh pada tahun 2023 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR LAMPIRAN

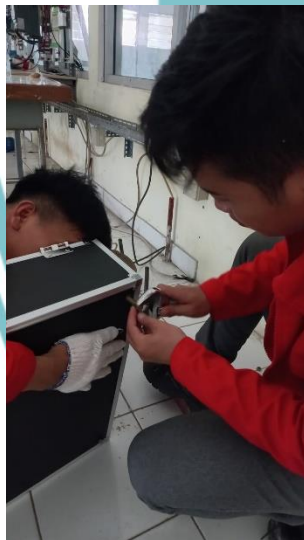
Lampiran 1. 1 Proses Pembuatan



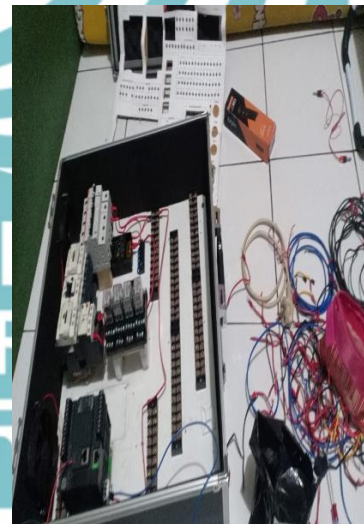
Penyerahan alat



Proses pengeboran profil C



Proses pemasangan baut koper



Mengatur tata letak komponen

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Mengatur alur kabel



Proses pelubangan akrilik



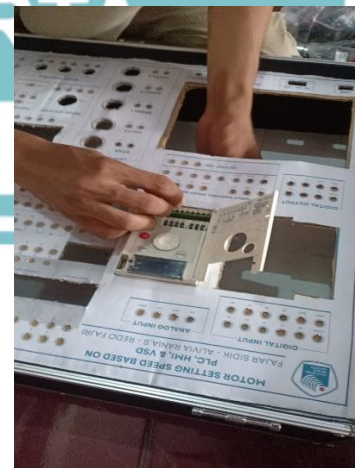
Proses pemasangan stiker



Proses pemasangan *banana jack*



Proses pemasangan komponen akrilik



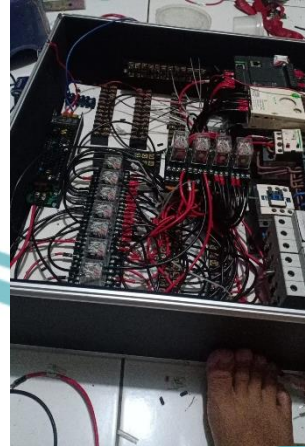
Proses pemasangan VSD

Hak Cipta :

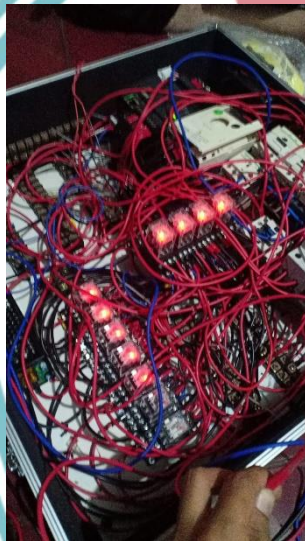
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



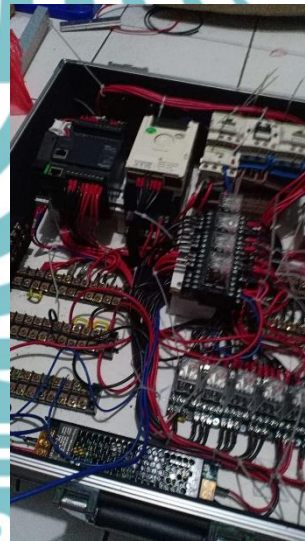
Proses pengkabelan daya



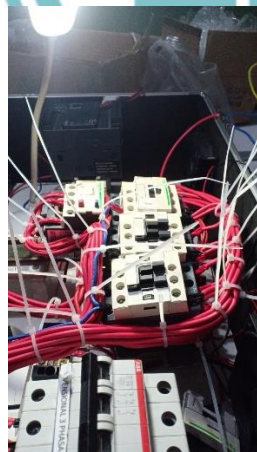
Proses pemasangan relay



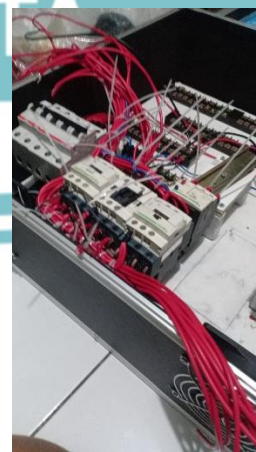
Proses pengujian relai



Proses pengkabelan rangkaian kontrol



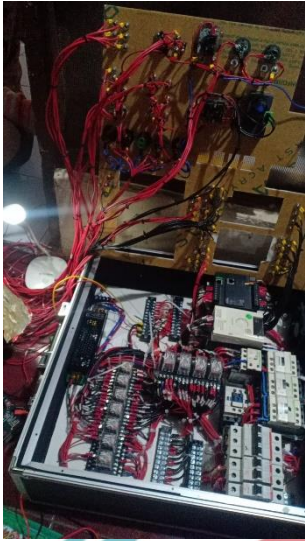
Proses pengikatan kabel



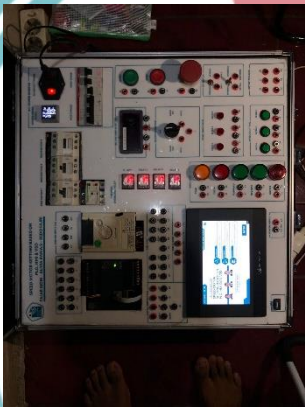
Proses pengikatan kabel kontrol

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Proses penyelesaian



Alat sudah diuji



Alat telah jadi



Alat sudah berjalan