



**PERANCANGAN *HUMAN MACHINE INTERFACE* (HMI)
BERBASIS *PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER* (PLC)
PADA SISTEM KONTROL DAN MONITORING
MOTOR INDUKSI**

LAPORAN TUGAS AKHIR

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
IRMAWATI
41419120007

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



**PERANCANGAN *HUMAN MACHINE INTERFACE* (HMI)
BERBASIS *PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER* (PLC)
PADA SISTEM KONTROL DAN MONITORING
MOTOR INDUKSI**

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

NAMA : IRMAWATI
NIM : 41419120007
PEMBIMBING : Ir. Budi Yanto Husodo, M.Sc

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

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : IRMAWATI
NIM : 41419120007
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : PERANCANGAN *HUMAN MACHINE INTERFACE* (HMI)
BERBASIS *PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER* (PLC)
PADA SISTEM KONTROL DAN MONITORING
MOTOR INDUKSI

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata I (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

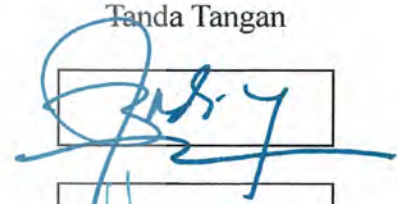
Disahkan oleh:

Pembimbing : Ir. Budi Yanto Husodo, M.Sc
NIDN/NIDK/NIK : 0312076904

Ketua Penguji : Akhmad Wahyu Dani, ST, MT
NIDN/NIDK/NIK : 0320078501

Anggota Penguji : Ir. Saïd Attamimi, MT
NIDN/NIDK/NIK : 0307106101

Tanda Tangan



Jakarta, 09 Januari 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202



Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST, M.Sc
NIDN: 0314089201

HALAMAN PERNYATAAN *SIMILARITY*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ir. Budi Yanto Husodo, M.Sc
NIDN/NIDK : 0312076904
Jabatan : Dosen Teknik Elektro

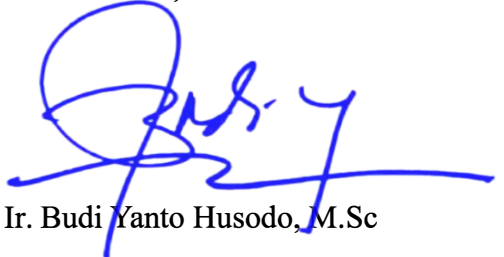
Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : IRMAWATI
N.I.M : 41419120007
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN *HUMAN MACHINE INTERFACE* (HMI) BERBASIS *PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER* (PLC) PADA SISTEM KONTROL DAN MONITORING MOTOR INDUKSI

telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada Selasa, 23 Januari 2024 dengan hasil presentase sebesar 17% dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 09 Januari 2024



Ir. Budi Yanto Husodo, M.Sc

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : IRMAWATI
N.I.M : 41419120007
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN *HUMAN MACHINE INTERFACE*
(HMI) BERBASIS *PROGRAMMABLE LOGIC*
CONTROLLER (PLC) PADA SISTEM
KONTROL DAN MONITORING MOTOR INDUKSI

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, 09 Januari 2024



IRMAWATI

ABSTRAK

Pada penulisan ini membahas tentang perancangan suatu sistem *Human Machine Interface* (HMI) berbasis *Programmable Logic Controller* (PLC) pada sistem kontrol dan monitoring motor induksi. HMI berfungsi untuk memudahkan monitoring dan mengontrol alat. Untuk merancang HMI diperlukan beberapa aspek seperti memilih *software* yang digunakan, desain yang akan dibuat dan beberapa aspek lainnya supaya mendapatkan hasil yang maksimal. Terdapat permasalahan dalam penelitian ini yaitu bagaimana merancang dan menerapkan sebuah sistem kontrol dan monitoring motor induksi melalui HMI.

Untuk menerapkan sebuah perancangan memerlukan simulasi sistem HMI. Pada simulasi HMI ini akan menggunakan *software Vijeo Designer* dengan melakukan penarikan data *variable* yang sudah diprogram melalui PLC. Serta menghubungkan hardware HMI dengan PLC menggunakan Ethernet melalui Switch. Perancangan sistem ini akan melibatkan objek visual yang kondisinya sesuai dengan alat aktual. Pada perancangan ini akan mengontrol kecepatan motor induksi dan membandingkan hasil simulasi, hasil perhitungan teori dan hasil pada perhitungan alat.

Pengujian ini dilakukan dengan cara melakukan simulasi pada *software Vijeo Designer* untuk mengontrol motor induksi dan melakukan pengujian pada hardware HMI. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai kecepatan pengukuran motor dari data pengujian dibandingkan dengan hasil nilai kecepatan perhitungan motor terdapat selisih hasil. Hal tersebut dikarenakan tegangan yang dihasilkan VSD tidak mencapai nilai maksimal sehingga nilai yang dibaca tidak sesuai. Nilai kecepatan mengalami kenaikan disaat frekuensi dinaikkan dari 9Hz-50Hz dan didapatkan nilai rata-rata error sebesar 0,07%. Pengujian HMI menggunakan Vijeo Designer juga menunjukkan bahwa sistem HMI berhasil berfungsi dalam mengontrol dan memonitor motor induksi.

Kata Kunci : *Human Machine Interface, Programmable Logic Controller, Motor Induksi, Vijeo Designer*

ABSTRACT

This paper discusses the design of a Human Machine Interface (HMI) system based on a Programmable Logic Controller (PLC) for an induction motor control and monitoring system. The HMI functions to facilitate monitoring and control tools. To design the HMI, several aspects are needed such as choosing the software used, the design to be made, and several other aspects in order to get maximum results. There are problems in this study, namely how to design and implement an induction motor control and monitoring system through HMI.

To implement a design requires a simulation of the HMI system. In this HMI simulation, we will use the Vijeo Designer software by pulling variable data that has been programmed through the PLC. Additionally, we will connect HMI hardware with PLC using Ethernet through a switch. The design of this system will involve visual objects whose conditions match the actual tool. This design will control the speed of the induction motor and compare the simulation results, theoretical calculation results, and results in the calculation of the tool.

This test is carried out by simulating the Vijeo Designer software to control the induction motor and testing the HMI hardware. The test results show that the motor measurement speed value of the test data compared to the results of the motor calculation speed value has a difference in results. This is because the voltage generated by the VFD does not reach the maximum value so that the value read does not match. The speed value increases when the frequency is increased from 9Hz-50Hz, and the average error value is 0.07%. HMI testing, using Vijeo Designer, also shows that the HMI system successfully functions in controlling and monitoring induction motors.

Keywords: *Human Machine Interface, Programmable Logic Controller, Induction Motor, Vijeo Designer.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya kepada saya selaku penulis, sehingga saya dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Perancangan *Human Machine Interface (HMI)* Berbasis *Programmable Logic Controller (PLC)* Pada Sistem Kontrol dan Monitoring Motor Induksi”.

Laporan ini disusun berdasarkan alat yang telah dibuat untuk implementasi sebuah sistem monitoring motor induksi melalui *Human Machine Interface*. Laporan ini juga sebagai bukti bahwa saya selaku penulis telah melaksanakan dan menyelesaikan Tugas Akhir untuk memenuhi syarat kelulusan Sarjana Strata Satu (S1) Program Studi Teknik, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana Jakarta.

Laporan Tugas Akhir ini dapat disusun dengan baik berkat bantuan dari pihak-pihak yang memberikan bimbingan dan dukungan sebagai bahan masukan untuk penulis. Untuk itu pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikantrinasari, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik
2. Bapak Dr. Eng. Heru Suwoto, ST. M.Sc selaku Kaprodi S1 Teknik Elektro
3. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST., M.Sc selaku Koordinator Tugas Akhir Teknik Elektro
4. Ibu Ketty Siti Salamah, ST., M.Sc selaku Sekprodi Teknik Elektro
5. Bapak Budiyanto Husodo, Ir., M.Sc selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing dan selalu mengarahkan penulis
6. Bapak Ir. Hendro Pranoto Suselo yang telah memberikan dukungan serta motivasi selama masa perkuliahan ini
7. Seluruh keluarga penulis yang telah memberikan dukungan sehingga laporan ini bisa terlaksana

8. Bayu Aditya selaku orang paling spesial yang telah membantu dan selalu memberikan dukungan apapun serta menjadi tempat berkeluh kesah sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini
9. Dandi Supriadi selaku teman kuliah 4 tahun dan teman sekelompok Capstone yang telah memberikan bimbingan selama proses perancangan dilakukan
10. Sahabat-sahabat yang sudah memberikan dukungan untuk menyelesaikan laporan ini
11. Teman-teman Aliansi Elektro yang telah membantu selama proses perkuliahan

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan ini. Oleh karena itu, saya selaku penulis terbuka akan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menyempurnakan pembuatan laporan dimasa mendatang.



Jakarta, 09 Januari 2024

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

IRMAWATI

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN <i>SIMILARITY</i>	iii
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GRAFIK	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 <i>Human Machine Interface (HMI)</i>	8
2.3 <i>Software Vijeo Designer</i>	9
2.4 <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i>	11

2.5	Motor Induksi	13
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM		14
3.1	Blok Diagram	14
3.2	Flowchart.....	15
3.3	Perancangan Sistem.....	16
3.3.1	Konfigurasi HMI dengan PLC.....	16
3.3.2	Perancangan Desain HMI Pada Software Vijeo Designer.....	17
3.4	Pengujian HMI Menggunakan Simulasi Vijeo Designer	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		36
4.1	Hasil Pengujian Simulasi <i>Software Vijeo Designer</i>	36
4.2	Hasil Pengujian Hardware HMI.....	38
4.2.1	Hasil Pengujian HMI Dalam Mode Remote	38
4.2.2	Hasil Pengujian Hardware HMI Dalam Mode Remote	44
4.3	Tabel Hasil Pengujian.....	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		48
5.1	Kesimpulan.....	48
5.2	Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA		49
LAMPIRAN.....		52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Blok Diagram	14
Gambar 3.2 Flowchart Sistem.....	15
Gambar 3.3 Konfigurasi HMI dan PLC.....	16
Gambar 3.4 Running Software Vijeo Designer.....	17
Gambar 3.5 Tipe dan model HMI	17
Gambar 3.6 Set IP Address	18
Gambar 3.7 Memilih driver dan equipment.....	18
Gambar 3.8 Melakukan konfigurasi IP Address	19
Gambar 3.9 Set IP Adress PLC.....	19
Gambar 3.10 Pilih Variable - Link Variable.....	20
Gambar 3.11 Pemilihan program PLC.....	20
Gambar 3.12 Pemilihan variable PLC	21
Gambar 3.13 Variable PLC terkoneksi ke HMI.....	21
Gambar 3. 14 Membuat panel desain HMI.....	22
Gambar 3.15 Input variable pada Panel 1	22
Gambar 3.16 Input variable pada Panel 2.....	23
Gambar 3.17 Input variable pada Popup Windows.....	23
Gambar 3.18 Input variable pada Panel Popop.....	24
Gambar 3.19 Input variable pada Panel 3	24
Gambar 3.20 Melakukan Validate All.....	25
Gambar 3.21 Validate tidak berhasil	25
Gambar 3.22 Validate berhasil	26
Gambar 3.23 Melakukan Build All	26
Gambar 3.24 Proses Build	26
Gambar 3.25 Save Project As.....	27
Gambar 3.26 Input Project Name	27
Gambar 3.27 Export Project.....	28

Gambar 3.28 Save project pada folder.....	28
Gambar 3.29 Proses Export berhasil.....	29
Gambar 3.30 Melakukan Build Target dan Download Target	29
Gambar 3.31 Proses Download Project	29
Gambar 3.32 Proses upload pada Vijeo	30
Gambar 3.33 Proses upload pada HMI	30
Gambar 3.34 Upload selesai dan berhasil.....	30
Gambar 3.35 Tampilan Hardware HMI	31
Gambar 3.36 Panel 1 - Control Menu	32
Gambar 3.37 Panel 2 - Speed Reference.....	33
Gambar 3.38 Panel Popup Windows.....	33
Gambar 3.39 Panel 4 - Timer Menu.....	34
Gambar 3.40 Melakukan Simulasi Sistem.....	34
Gambar 3.41 Tampilan simulasi Vijeo Designer.....	35
Gambar 4.1 Pengujian simulasi forward.....	37
Gambar 4.2 Pengujian simulasi 18Hz.....	37
Gambar 4.3 Pengujian HMI posisi remote.....	38
Gambar 4.4 Perintah Start pada HMI.....	38
Gambar 4.5 Perintah Forward pada HMI.....	39
Gambar 4.6 Perintah Reverse pada HMI	39
Gambar 4.7 Indikator Sensor	40
Gambar 4.8 Benda bersifat logam pada sensor.....	40
Gambar 4.9 Input kecepatan 30 Hz.....	41
Gambar 4.10 Tampilan hasil input kecepatan 30Hz	41
Gambar 4.11 Motor induksi pada kecepatan 30 Hz	42
Gambar 4.12 Input kecepatan 25 Hz.....	42
Gambar 4.13 Tampilan hasil input kecepatan 25 Hz	43
Gambar 4.14 Motor induksi pada kecepatan 25 Hz.....	43
Gambar 4.15 Input timer forward & Reverse	44
Gambar 4.16 Tampilan HMI pada mode Local.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Software terkoneksi dengan Hardware	45
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Input Frekuensi & Output Motor	46



DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Hubungan frekuensi terhadap kecepatan motor46

