



**LAPORAN SKRIPSI**

**DESAIN DAN ANALISIS SISTEM ANTARMUKA  
BERBASIS *HUMAN MACHINE INTERFACE* (HMI)  
PADA MESIN PALLETIZER**

**TESA WAHYU NUR UTOMO**

**NIM. 201852022**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Mohammad Dahlan, S.T., M.T.**

**Imam Abdul Rozaq, S.Pd., M.T.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MURIA KUDUS**

**2022**

**HALAMAN JUDUL**



# HALAMAN PERSETUJUAN

## DESAIN DAN ANALISIS SISTEM ANTARMUKA BERBASIS *HUMAN MACHINE INTERFACE* (HMI) PADA MESIN PALLETIZER

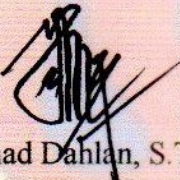
TESA WAHYU NUR UTOMO  
NIM. 201852022


Kudus, 31 Juli 2022

Menyetujui,


Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

  
Mohammad Dahlan, S.T., M.T.  
NIDN. 0601076901

  
Imam Abdul Rozaq, S.Pd., M.T.  
NIDN. 0629088601

Mengetahui  
Koordinator Skripsi

  
Mohammad Iqbal, S.T., M.T.  
NIDN. 0619077501

# HALAMAN PENGESAHAN

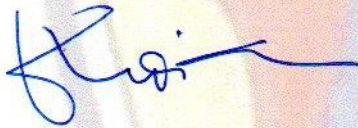
## DESAIN DAN ANALISIS SISTEM ANTARMUKA BERBASIS *HUMAN MACHINE INTERFACE* (HMI) PADA MESIN PALLETIZER

TESA WAHYU NUR UTOMO  
NIM. 201852022

Kudus, 11 Agustus 2022

Menyetujui,

Ketua Penguji,



Budi Gunawan, S.T., M.T.  
NIDN. 0613027301

Anggota Penguji I,



Mohammad Iqbal, S.T., M.T.  
NIDN. 0619077501

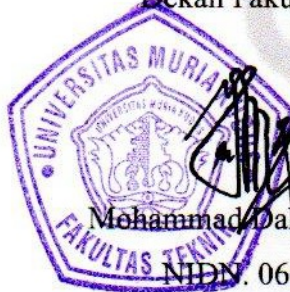
Anggota Penguji II,



Mohammad Dahlan, S.T., M.T.  
NIDN. 0601076901

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Mohammad Dahlan, S.T., M.T.  
NIDN. 0601076901

Ketua Program Studi Teknik Elektro



Imam Abdul Rozaq, S.Pd., M.T.  
NIDN. 0629088601

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Tesa Wahyu Nur Utomo

NIM : 201852022

Tempat & Tanggal Lahir : Grobogan, 10 Juli 1997

Judul Skripsi : Desain dan Analisis Sistem Antramuka Berbasis *Human Machine Interface* (HMI) pada Mesin Palletizer

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 11 Agustus 2022

Yang memberi pernyataan,

*Materai 6000*

Tesa Wahyu Nur Utomo

NIM. 201852022

# DESAIN DAN ANALISIS SISTEM ANTARMUKA BERBASIS *HUMAN MACHINE INTERFACE* (HMI) PADA MESIN PALLETIZER

Nama mahasiswa : Tesa Wahyu Nur Utomo

NIM : 201852022

Pembimbing :

1. Mohammad Dahlan, S.T., M.T.
2. Imam Abdul Rozaq, S.Pd., M.T

## RINGKASAN

Dalam usaha meningkatkan produktifitas, efisiensi dan efektifitas dari sumber daya yang dimiliki, perusahaan harus terus melakukan inovasi-inovasi dalam proses produksinya. Mesin palletizer sendiri adalah hasil inovasi untuk mengefektifkan sumber daya manusia yang sebelumnya penataan kardus hasil pengemasan dilakukan dengan menggunakan mesin *forklift* satu persatu. Untuk memudahkan dalam pengoperasian dan pemantauan mesin palletizer perancangan sistem antarmuka yang memuat informasi dan sistem pengendali mesin palletizer sangat dibutuhkan. Tujuan keseluruhan sistem antarmuka HMI dibuat supaya pengguna dapat dengan mudah mengoperasikan dan memantau sistem mesin palletizer

Desain dan analisis pada mesin palletizer melalui beberapa tahap agar tujuan dapat tercapai. Tahapan secara garis besar terdiri dari pengumpulan data, desain antarmuka, perancangan komunikasi, desain dan pembuatan HMI dan kemudian melakukan pengujian HMI mesin palletizer.

Hasil akhir dari desain sistem antarmuka HMI mesin palletizer dapat menggambarkan secara menyeluruh dan mendetail dari mesin palletizer. Berdasarkan hasil pengujian HMI dapat bekerja dengan baik dalam melakukan fungsi pengontrolan, pengawasan dan informasi *alarm* sehingga mempermudah pengoperasian mesin palletizer.

Kata kunci : Mesin Palletizer, HMI, *Tag*, Pengontrolan, Pengawasan

# INTERFACE SYSTEM DESIGN AND ANALYSIS BASED ON HUMAN MACHINE INTERFACE (HMI) ON PALLETIZER MACHINERY

*Student Name* : Tesa Wahyu Nur Utomo

*Student Identity Number* : 201852022

*Supervisor* :

1. Mohammad Dahlan, S.T., M.T.

2. Imam Abdul Rozaq, S.Pd., M.T

## **ABSTRACT**

*In an effort to increase the productivity, efficiency, and effectiveness of the available resources, companies must continue to innovate in their production processes. The palletizer machine itself is the result of an innovation to streamline human resources, which previously arranged the packaging of cardboard boxes using forklift machines one by one. To facilitate the operation and monitoring of the palletizer machine, an interface system design that contains information and a palletizer machine control system is needed. The overall purpose of the HMI interface system is so that users can easily operate and monitor the palletizer machine system.*

*The design and analysis of the palletizer machine goes through several stages so that the goal can be achieved. The stages broadly consist of data collection, interface design, communication design, HMI design and manufacture and then perform palletizer machine HMI testing.*

*The results of the HMI interface design can describe thoroughly and in detail the palletizer machine. Based on the results of system testing, HMI can work well in controlling, monitoring and alarming functions so as to facilitate the operation of the palletizer machine.*

*Keywords : Palletizer machine, HMI, Tag, Controlling, Monitoring*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul desain dan analisis sistem antarmuka berbasis *human machine interface* (HMI) pada mesin palletizer

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak, penulis tidak dapat menyelesaikan penyusunan laporan ini. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua, Bapak dan Ibu yang telah memberi semangat, dukungan serta doa yang tiada hentinya kepada penulis.
2. Mohammad Dahlan, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus dan selaku dosen pembimbing utama yang telah bersedia membimbing dan mengarahkan serta masukan penulis selama proses penyusunan skripsi .
3. Bapak Imam Abdul Rozaq, S.Pd., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muria Kudus dan selaku dosen pembimbing pendamping yang telah bersedia membimbing dan memberi pengarahan serta masukan penulis selama proses penyusunan skripsi.
4. Bapak Mohammad Iqbal, S.T., M.T., selaku Koordinator Skripsi Teknik Elektro Universitas Muria Kudus.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus yang sudah bersedia membagikan ilmu pengetahuan selama perkuliahan.
6. Bapak Ir. Deni Kurniawan, S.T., selaku validator ahli *electrical engineering* yang sudah bersedia memberikan validasi pada penelitian yang dilakukan.
7. Dessy Wahyu Indah Ratna Sari, S.T., yang memberi dukungan semangat selama proses yang berlangsung.
8. Teman-teman Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Muria Kudus yang ikut membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung.



9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun penulis harapkan demi kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan dapat menambah wawasan pembaca pada umumnya..

Kudus, 08 Agustus 2022



Penulis

# DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>v</b>
<b><i>ABSTRACT</i> .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR SIMBOL .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN.....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan.....	3
1.5. Manfaat.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Penelitian Terkait.....	5
2.2 Desain dan Analisis Sistem Antarmuka Berbasis HMI.....	7
2.3 <i>Human Machine Interface</i> (HMI).....	8
2.4 Software Tia Portal.....	9
2.5 Mesin Palletizer .....	10

2.6	Sensor .....	11
2.5.1	Sensor Photoelectric .....	11
2.5.2	Sensor Proximity.....	12
2.5.3	Sensor <i>Reed Switch</i> .....	13
2.5.4	<i>Sensor Limit switch</i> .....	13
2.7	<i>Ethernet</i> .....	14
<b>BAB III METODOLOGI .....</b>		<b>19</b>
3.1.	Pengumpulan Data.....	19
3.1.1.	Tata Letak Mesin Palletizer .....	19
3.1.2.	Detail Item dan Sensor pada Mesin.....	20
3.1.3.	Alamat <i>Tag</i> dari PLC .....	20
3.1.4.	Standar Warna yang Digunakan .....	20
3.2.	Desain Antarmuka HMI .....	21
3.2.1.	Desain tampilan awal.....	22
3.2.2.	Desain <i>template</i> HMI.....	22
3.2.3.	Desain tampilan antarmuka HMI.....	23
3.3.	Perancangan Komunikasi <i>Ethernet</i> .....	27
3.3.1	Konfigurasi Alamat IP pada PC.....	28
3.3.2	Konfigurasi Alamat IP pada HMI.....	28
3.3.3	Konfigurasi Koneksi pada HMI.....	29
3.4.	Desain dan Pembuatan HMI pada Mesin Palletizer .....	29
3.5.	Pengujian HMI Mesin Palletizer .....	33
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>35</b>
4.1.	Hasil Desain <i>Human Machine Interface</i> Mesin Palletizer .....	35
4.1.1.	Tampilan Awal .....	35
4.1.2.	Tampilan <i>Layout</i> .....	36
4.1.3.	Tampilan <i>Rotating Roll</i> .....	39

4.1.4.	Tampilan <i>Lifting Pallet</i> .....	41
4.1.5.	Tampilan <i>Roller</i> .....	43
4.1.6.	Tampilan <i>Stacker</i> .....	46
4.1.7.	Tampilan <i>Plant Parameter</i> .....	49
4.2.	Pengujian Tampilan Antarmuka.....	51
4.3.	Pengujian Tombol Kendali HMI.....	54
4.4.	Pengujian Indikator pada HMI.....	58
4.5.	Pengujian <i>Monitoring Item</i> .....	64
4.6.	Pengujian Alarm pada HMI.....	69
4.7.	Hasil Analisis Sistem Antarmuka HMI pada Mesin Palletizer.....	72
4.8.	Hasil Kuesioner Penggunaan HMI Mesin Palletizer.....	73
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>75</b>
5.1.	Kesimpulan.....	75
5.2.	Saran.....	75
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>77</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>79</b>
<b>BIODATA PENULIS</b>		

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 HMI Siemens.....	8
Gambar 2.2 Standar warna HMI pada industri mesin (Vinding, 2017).....	9
Gambar 2. 3 Tampilan awal <i>software</i> TIA Portal.....	10
Gambar 2. 4 Tampilan awal lembar kerja <i>software</i> TIA Portal.....	10
Gambar 2. 5 Sensor <i>photoelectric</i> .....	11
Gambar 2. 6 Sensor Proximity.....	12
Gambar 2. 7 Sensor <i>reed switch</i> .....	13
Gambar 2. 8 Sensor <i>limit switch</i> .....	14
Gambar 2. 9 Kabel UTP.....	15
Gambar 2. 10 Konfigurasi <i>straight</i> (kiri), konfigurasi <i>crossover</i> (kanan).....	16
Gambar 2. 11 Konektor RJ-45.....	17
Gambar 2. 12 Konfigurasi pin RJ-45.....	17
Gambar 2. 13 <i>Setting</i> IP pada PC.....	18
Gambar 3. 1 Denah tata letak mesin palletizer.....	19
Gambar 3. 2 Tampilan awal HMI pada <i>software</i> TIA Portal V15.....	21
Gambar 3. 3 Tampilan sebelah kiri ( <i>project tree</i> tia portal).....	21
Gambar 3. 4 Tampilan sebelah kanan tia portal.....	22
Gambar 3. 5 Tampilan awal HMI palletizer.....	22
Gambar 3. 6 Tampilan template HMI palletizer.....	23
Gambar 3. 7 Desain antarmuka <i>layout</i> mesin palletizer.....	24
Gambar 3. 8 Desain antarmuka <i>rotating roll</i> mesin palletizer.....	24
Gambar 3. 9 Desain antarmuka <i>lifting palet</i> mesin palletizer.....	25
Gambar 3. 10 Desain antarmuka <i>roller conveyor</i> mesin palletizer.....	26
Gambar 3. 11 Desain antarmuka mesin <i>stacker</i> pada mesin palletizer.....	26
Gambar 3. 12 Desain antarmuka <i>plant parameter</i> mesin palletizer.....	27

Gambar 3. 13 Perancangan Sistem Komunikasi .....	27
Gambar 3. 14 Konfigurasi IP pada PC .....	28
Gambar 3. 15 Konfigurasi IP pada HMI .....	28
Gambar 3. 16 Tampilan pengaturan koneksi alamat IP pada HMI .....	29
Gambar 3. 17 Blok Diagram Desain Sistem HMI Mesin Palletizer .....	31
Gambar 3. 18 <i>Flowchart</i> desain sistem pengoperasian HMI mesin palletizer .....	32
Gambar 3. 19 <i>Flowchart</i> operasi grup auto mesin palletizer .....	33
Gambar 4. 1 Hasil tampilan awal HMI mesin palletizer.....	35
Gambar 4. 2 Hasil tampilan <i>layout</i> .....	36
Gambar 4. 3 Hasil tampilan <i>rotating roll</i> .....	39
Gambar 4. 4 Hasil tampilan <i>lifting pallet</i> .....	41
Gambar 4. 5 Hasil tampilan <i>roller</i> .....	43
Gambar 4. 6 Hasil tampilan <i>stacker</i> .....	46
Gambar 4. 7 Hasil tampilan <i>plant parameter</i> .....	49
Gambar 4. 8 Tampilan HMI saat tidak ada objek yang disensor .....	58
Gambar 4. 9 Tampilan HMI saat terdapat objek yang terkena sensor .....	58
Gambar 4. 10 Tampilan saat terjadi <i>fault alarm</i> pada HMI.....	69

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel kategori kabel UTP .....	15
Tabel 2. 2 Struktur kabel RJ-45 .....	17
Tabel 3. 1 Tabel standar warna pada item mesin .....	20
Tabel 4. 1 Tabel keterangan detail unsur tampilan awal.....	35
Tabel 4. 2 Tabel keterangan detail unsur tampilan layout .....	36
Tabel 4. 3 tabel keterangan detail unsur tampilan <i>rotatig roll</i> .....	39
Tabel 4. 4 tabel keterangan detail unsur tampilan <i>lifting pallet</i> .....	41
Tabel 4. 5 tabel keterangan detail unsur tampilan <i>roller</i> .....	43
Tabel 4. 6 tabel keterangan detail unsur tampilan <i>stacker</i> .....	46
Tabel 4. 7 tabel keterangan detail unsur tampilan <i>plant parameter</i> .....	49
Tabel 4. 8 Tabel pengujian tampilan HMI .....	51
Tabel 4. 9 Tabel pengujian tombol pada HMI .....	54
Tabel 4. 10 Tombol pengujian indikator-indikator pada HMI.....	59
Tabel 4. 11 Tampilan status <i>monitoring</i> pada HMI .....	64
Tabel 4. 12 Pengujian <i>monitoring</i> status pada mesin.....	65
Tabel 4. 13 Pengujian <i>Alarm</i> pada HMI .....	70
Tabel 4. 14 Hasil Kuesioner.....	73

## DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan	Nomor Persamaan
%	Persen	Persen	-
°	Derajat	Derajat	-





## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Detail Item dan Sensor .....	79
Lampiran 2 Tabel Alamat <i>Tag</i> PLC.....	85
Lampiran 3 Lembar Validasi Ahli .....	94
Lampiran 4 Kuesioner Kepuasan Pengguna HMI .....	113
Lampiran 5 Buku Bimbingan .....	117



## DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

HMI	: <i>Human Machine Interface</i>
PLC	: <i>Programmable Logic Control</i>
SCADA	: <i>Supervisor Control and Data Accuisiton</i>
TIA	: <i>Totally Integrated Automation</i>
IP	: <i>Internet Protokol</i>
LAD	: <i>Ladder</i>
FDB	: <i>Function Block Diagram</i>
STL	: <i>Structured Text</i>
CSMA	: <i>Carrier Sense Multiple Access</i>
CD	: <i>Collision Detection</i>
LAN	: <i>Local Area Network</i>
UTP	: <i>Unshielded Twisted Pair</i>
PC	: <i>Personal Computer</i>
TCP	: <i>Transmission Control Protocol</i>
Mbps	: <i>Megabits per second</i>
kb	: <i>Kilobits</i>
D	: <i>Dimensi</i>
STP	: <i>Sangat Tidak Puas</i>
TP	: <i>Tidak Puas</i>
CP	: <i>Cukup Puas</i>
P	: <i>Puas</i>
SP	: <i>Sangat Puas</i>