



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



**IMPLEMENTASI PLC PADA *SORTING STATION SYSTEM*
DENGAN PENCITRAAN FACTORY IO DAN VFD**

SKRIPSI

**MUHAMAD NURFAIZI FARHAN
2203443012**

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTRIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2024**



© 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**IMPLEMENTASI PLC PADA *SORTING STATION SYSTEM*
DENGAN PENCITRAAN FACTORY IO DAN VFD**

SKRIPSI

**MUHAMAD NURFAIZI FARHAN
2203443012**

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTRIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2024**



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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Muhamad Nurfaizi Farhan

NIM : 2203443012

Tanda Tangan :

Tanggal : Senin, 29 Januari 2024



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

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Muhamad Nurfaizi Farhan
NIM : 2203443012
Program Studi : Teknik Otomasi Listrik Industri
Judul Skripsi : Implementasi PLC pada *Sorting Station System* Dengan Pencitraan Factory IO dan VFD

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada 03 Februari 2024 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Imam Halimi, S.T., M.Si.
NIP. 197203312006041001

Pembimbing II : Arum Kusuma Wardhani, S.T., M.T.
NIP. 199107132020122013

Depok, Februari 2024

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



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

197011142008122001



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Politeknik, Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Otomasi Listrik Industri.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Imam Halimi, S.T., M.Si., dan Arum Kusuma Wardhany, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Skripsi ini.
2. Murie Dwiyanti, S.T., M.T., yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam realisasi alat Skripsi ini.
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral.
4. Rizky dan Syachrul yang telah banyak membantu dalam pembuatan alat serta memperoleh data yang diperlukan.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 29 Januari 2024

Muhamad Nurfaizi Farhan

NIM. 2203443012



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

Implementasi PLC pada *Sorting Station System* Dengan Pencitraan Factory IO dan VFD

Abstrak

*Penelitian ini dirancang dengan tujuan mengembangkan sebuah modul pelatihan untuk PLC Siemens S7-1200, fokus pada sistem *Sorting Station* yang menggunakan *Factory I/O* sebagai platform visualisasi 3D secara *Virtual Plant* dan modul latihan yang diimplementasikan dalam bentuk model koper sebagai platform visualisasi secara *Real Plant*. Dalam simulasi *Virtual Plant*, kamera berbasis vision sensor digunakan untuk mengidentifikasi warna biru, hijau, dan metal pada material, sementara *retroreflective sensor* digunakan untuk menentukan posisi material, kemudian *belt conveyor* sebagai penggerak objek yang digerakkan oleh motor induksi 3P secara *Real Plant*, serta tiga *pivot arm sorter* yang bertugas memilih jalur objek. Hasil uji coba menunjukkan bahwa komunikasi antara PLC Siemens S7-1200 dan *virtual plant Sorting Station Factory I/O* dapat terlaksana melalui koneksi *Ethernet* dan *WiFi*, serta ketiga *pivot arm sorter* dapat berhasil memilih objek sesuai dengan warnanya, dan kecepatan putaran motor dapat diatur dengan nilai inputan *potensiometer* pada modul latihan secara *Real Plant*.*

Kata kunci: *PLC Siemens S7-1200, Modul Pelatihan, Sorting Station, Factory I/O*



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

*PLC Implementation of Sorting Station System with Imaging
Factory IO and VFD*

Abstract

This research was designed with the aim of developing a training module for Siemens S7-1200 PLC, focusing on the Sorting Station system using Factory I/O as a 3D visualization platform in Virtual Plant and a training module implemented in the form of a suitcase model as a visualization platform in Real Plant. In the Virtual Plant simulation, a camera-based vision sensor is used to identify the blue, green, and metal colors of the material, while a retroreflective sensor is used to determine the position of the material, then a conveyor belt as an object mover driven by a 3P induction motor in Real Plant, as well as three pivot arm sorter in charge of selecting the object path. The test results show that communication between the Siemens S7-1200 PLC and the virtual plant Sorting Station Factory I/O can be carried out via Ethernet and WiFi connections, and the three pivot arm sorter can successfully select objects according to their color, and the motor rotation speed can be adjusted by the potentiometer input value on the training module in Real Plant.

Keywords: *PLC Siemens S7-1200, Training Module, Sorting Station, Factory I/O*



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 ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
<i>Abstrak</i>	vi
<i>Abstract</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran.....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 <i>Sorting Station System</i>	4
2.2. <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i>	6
2.2.1 Komponen Penyusun PLC	7
2.2.2 Bahasa Pemrograman PLC.....	8
2.2.3 Instruksi Dasar Pemrograman Bentuk <i>Ladder Diagram</i> PLC	10
2.2.4 Prinsip Dasar Pengkabelan <i>Input</i> PLC	12
2.2.5 Prinsip Dasar Pengkabelan <i>Output</i> PLC	14
2.2.6 Prinsip Kerja PLC	16
2.2.7 Perangkat Lunak Pemrograman PLC	18
2.3 Factory I/O.....	18
2.3.1 Fitur – Fitur Utama pada <i>Software</i> Factory I/O.....	19



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

2.3.1.1	Komponen Industri ("Library of Industrial Parts").....	19
2.3.1.2	Skenario Siap Pakai ("Ready-to-use Scenes")	20
2.3.1.3	Konfigurasi ("IO Drivers")	23
2.4	<i>Variable Speed Drive</i> (VSD).....	26
2.4.1	Prinsip Dasar Kerja VSD	26
2.4.2	Keunggulan Penggunaan VSD.....	26
2.4.3	VSD Altivar Easy 610.....	26
2.4.4	Spesifikasi VSD Altivar Easy 610	27
2.4.5	Tampilan VSD Altivar Easy 610.....	28
2.4.6	<i>Setting</i> Parameter Dasar VSD Altivar Easy 610	31
2.4.7	Pengontrolan Dasar VSD Altivar Easy 610	34
2.5	Motor Induksi 3 Fasa.....	34
2.5.1	Komponen Utama Motor Induksi 3 Fasa	35
2.5.2	Prinsip Dasar Kerja Motor Induksi 3 Fasa	35
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI		36
3.1	Rancangan Alat.....	36
3.1.1	Deskripsi Alat	36
3.1.2	Cara Kerja Alat	37
3.1.3	Diagram Blok Alat.....	50
3.2	Realisasi Alat	51
3.2.1	Konstruksi Modul Latih, Koper, dan <i>Wiring Diagram</i>	51
3.2.2	Program PLC	62
3.2.2.1	Daftar IO List Program PLC.....	62
3.2.2.2	Konfigurasi Tipe PLC pada Software TIA Portal.....	65
3.2.2.3	Konfigurasi Komunikasi antara PLC dan PC pada Software TIA Portal	66
3.2.2.4	Pembuatan Program PLC pada Software TIA Portal.....	71
3.2.3	Rancang Simulator 3D (Factory I/O).....	93



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

3.2.3.1 Pembuatan Scene	93
3.2.3.2 Scene Sorting Station System dan Konfigurasi	94
3.2.3.3 Konfigurasi Input dan Output Driver Factory I/O	97
3.2.3.4 Konfigurasi Komunikasi PLC dan Factory I/O	98
3.2.4 Konfigurasi VSD.....	100
BAB IV PEMBAHASAN	102
4.1 Pengujian Mode Manual.....	102
4.1.1 Deskripsi Pengujian Mode Manual	102
4.1.2 Prosedur Pengujian Mode Manual	102
4.1.3 Hasil Pengujian Mode Manual.....	103
4.1.4 Analisa Hasil Pengujian Mode Manual.....	110
4.2 Pengujian Mode Auto.....	110
4.2.1 Deskripsi Pengujian Mode Auto	110
4.2.2 Prosedur Pengujian Mode Auto	111
4.2.3 Hasil Pengujian Mode Auto	111
4.2.4 Analisa Hasil Pengujian Mode AUTO.....	113
4.3 Pengujian Mode Gangguan.....	114
4.3.1 Deskripsi Pengujian Mode Gangguan.....	114
4.3.2 Prosedur Pengujian Mode Gangguan.....	114
4.3.3 Hasil Pengujian Mode Gangguan.....	115
4.3.4 Analisa Hasil Pengujian Mode Gangguan.....	116
4.4 Pengujian Perbandingan Nilai Terukur dengan Nilai Terbaca	117
4.4.1 Deskripsi Pengujian Perbandingan Nilai Terukur dengan Nilai Terbaca.....	117
4.4.2 Prosedur Pengujian Perbandingan Nilai Terukur dengan Nilai Terbaca.....	117
4.4.3 Hasil Pengujian Perbandingan Nilai Terukur dengan Nilai Terbaca	117
4.4.4 Analisa Hasil Pengujian Perbandingan Nilai Terukur dan Nilai Terbaca.....	121
BAB V PENUTUP	122



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

5.1 Kesimpulan.....	122
5.2 Saran	122
DAFTAR PUSTAKA.....	123
LAMPIRAN	127
Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup	127
Lampiran 2. Dokumentasi Alat	128
Lampiran 3. <i>Datasheet</i> PLC Siemens S7-1200 (1215C).....	130
Lampiran 4. <i>Datasheet</i> VSD Easy Altivar 610.....	134
Lampiran 5. Spesifikasi Motor Induksi 3 Fasa.....	139
Lampiran 6. Diagram Rangkaian Untuk Koneksi Perkabelan <i>Plant Sorting Station</i> .	140





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 mengizinkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sensor pendeteksi pada otomatisasi <i>sorting station system</i>	4
Gambar 2. 2 <i>Main Line</i> dan <i>Line Picking Sorting Station System</i>	5
Gambar 2. 3 Diagram <i>Automatic Sorting Station System</i>	5
Gambar 2. 4 PLC Siemens Simatic S7-1200 (1215C).....	7
Gambar 2. 5 Arsitektur PLC	7
Gambar 2. 6 Contoh <i>Diagram Ladder</i> PLC.....	9
Gambar 2. 7 Simbol NO	9
Gambar 2. 8 Simbol NC.....	9
Gambar 2. 9 Simbol Keluaran	9
Gambar 2. 10 Simbol Logika LOAD dan LOAD NOT	10
Gambar 2. 11 Simbol Logika AND dan AND NOT.....	10
Gambar 2. 12 Simbol Logika OR dan OR NOT.....	11
Gambar 2. 13 Simbol Logika OUT dan OUT NOT.....	11
Gambar 2. 14 Simbol Logika AND LOAD	12
Gambar 2. 15 Simbol Logika OR LOAD	12
Gambar 2. 16 Konfigurasi Dasar Pengkabelan Input PLC	13
Gambar 2. 17 Konfigurasi <i>Common Input</i> PLC Positif	13
Gambar 2. 18 <i>Common Input</i> Negatif	14
Gambar 2. 19 Rangkaian Internal <i>Output</i> PLC Jenis Triac	15
Gambar 2. 20 Rangkaian Internal <i>Output</i> Jenis Transistor NPN (Sinking)	15
Gambar 2. 21 Rangkaian Internal <i>Output</i> Jenis Transistor PNP (Sourcing).....	16
Gambar 2. 22 Rangkaian Internal <i>Output</i> PLC Jenis Relay.....	16
Gambar 2. 23 Prinsip Kerja PLC	17
Gambar 2. 24 Konsep <i>Wiring I/O Digital</i> dan <i>Analog</i> PLC ke Perangkat Luar	17
Gambar 2. 25 Tampilan Halaman Loading TIA Portal V16.....	18
Gambar 2. 26 <i>Sample Scene Plant Sorting Station System</i> pada Factory I/O.....	19



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

Gambar 2. 27 Komponen Industri pada Software Factory I/O	19
Gambar 2. 28 <i>Sample Scenes</i> pada Software Factory I/O	21
Gambar 2. 29 <i>I/O Drivers</i> pada Software Factory I/O	24
Gambar 2. 30 VSD ATV610U75N4	27
Gambar 2. 31 Indikator LED ATV 610	28
Gambar 2. 32 <i>Plain Text Display</i> Terminal VSD ATV 610	29
Gambar 2. 33 Terminal Kontrol ATV610	30
Gambar 2. 34 Parameter ATV610	31
Gambar 2. 35 Motor Induksi 3 Fasa	34
Gambar 2. 36 Stator dan Rotor Motor Induksi 3 Fasa	35
Gambar 3. 1 Objek yang Dideteksi Oleh Vision Sensor	37
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Proses Sorting Station Mode Manual 1	40
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Proses Sorting Station Mode Manual 2	41
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> Proses Sorting Station Mode Manual 3	42
Gambar 3. 5 <i>Flowchart</i> Proses Sorting Station Mode Manual 4	43
Gambar 3. 6 <i>Flowchart</i> Proses Sorting Station Mode Auto	45
Gambar 3. 7 <i>Flowchart</i> Proses Mode Gangguan Barang Reject 1	47
Gambar 3. 8 <i>Flowchart</i> Proses Mode Gangguan Barang Reject 2	48
Gambar 3. 9 <i>Flowchart</i> Proses Mode Gangguan Safety Door Plant	49
Gambar 3. 10 Diagram Blok <i>Sorting Station System</i>	50
Gambar 3. 11 Desain Modul Latih	51
Gambar 3. 12 Realisasi Modul Latih	52
Gambar 3. 13 Desain Koper Untuk Modul Latih	54
Gambar 3. 14 Realisasi Koper Untuk Modul Latih	55
Gambar 3. 15 <i>Single Line Diagram</i> <i>Sorting Station System</i>	56
Gambar 3. 16 <i>Wiring Diagram</i> <i>Power</i>	57



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 mengizinkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3. 17 Wiring Diagram Control 1.....	58
Gambar 3. 18 Wiring Diagram Control 2.....	59
Gambar 3. 19 Wiring Diagram Control 3.....	60
Gambar 3. 20 Wiring Diagram Control 4.....	61
Gambar 3. 21 Konfigurasi Tipe PLC pada Software TIA Portal.....	66
Gambar 3. 22 Double Left-click pada PLC.....	66
Gambar 3. 23 Konfigurasi IP Protocol pada Software TIA Portal.....	67
Gambar 3. 24 Pengaturan Protection pada Software TIA Portal.....	67
Gambar 3. 25 Klik kanan pada Ethernet dan Pilih Properties.....	68
Gambar 3. 26 Ethernet Properties dan Input IP Address.....	69
Gambar 3. 27 Klik kanan pada WiFi (Router) dan Pilih Properties.....	69
Gambar 3. 28 WiFi (Router) Properties dan Input IP Address.....	69
Gambar 3. 29 Menghubungkan PLC dengan PC (Ethernet Connection).....	70
Gambar 3. 30 Menghubungkan PLC dengan PC (Router).....	71
Gambar 3. 31 Tampilan Load Preview.....	71
Gambar 3. 32 Program PLC Start, Stop, dan Reset.....	73
Gambar 3. 33 Program PLC Conveyor IN dan Conveyor EX.....	74
Gambar 3. 34 Program PLC Deteksi Barang 1.....	75
Gambar 3. 35 Program PLC Deteksi Barang 2.....	76
Gambar 3. 36 Program PLC Deteksi Barang 3.....	77
Gambar 3. 37 Program PLC Deteksi Barang 4.....	78
Gambar 3. 38 Program PLC Sorter dan Stop Blade.....	79
Gambar 3. 39 Program PLC Hitung Barang Masuk dan Input Barang.....	80
Gambar 3. 40 Program PLC Barang Manual (Analog Input 1) 1.....	81
Gambar 3. 41 Program PLC Barang Manual (Analog Input 1) 2.....	82
Gambar 3. 42 Program PLC Barang Manual (Analog Output) 2.....	82
Gambar 3. 43 Program PLC Muncul Jenis Barang.....	83



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. 44 Program PLC Barang Muncul Hijau dan Metal.....	84
Gambar 3. 45 Program PLC <i>Error Barang Reject, Error IN, Error Safety Door</i>	85
Gambar 3. 46 Program PLC Alarm Siren dan <i>Speed Manual (Analog Input) 2</i>	86
Gambar 3. 47 Program PLC <i>Analog Output 2</i>	87
Gambar 3. 48 Program PLC Proses Speed Auto.....	88
Gambar 3. 49 Program PLC <i>Speed Auto, Time, dan Nilai VSD</i>	89
Gambar 3. 50 Program PLC Instruksi Awal Untuk Data Logger.....	90
Gambar 3. 51 Program PLC Parameter <i>Counter</i> dan VSD Untuk Data Logger.....	91
Gambar 3. 52 Program PLC Parameter <i>Error</i> Untuk Data Logger.....	92
Gambar 3. 53 <i>Sample Scene Sorting Station</i> pada Factory I/O.....	93
Gambar 3. 54 Tampilan Awal <i>Sample Scene Sorting Station</i> Factory I/O.....	93
Gambar 3. 55 <i>Menu Pallet Window</i> pada Factory I/O.....	94
Gambar 3. 56 Hasil <i>Scene Sorting Station System</i> yang Telah Dirancang.....	94
Gambar 3. 57 Scene Proses Pengolahan Barang (<i>Machining Center</i>).....	95
Gambar 3. 58 Scene proses pemilahan barang (<i>sorting station</i>).....	96
Gambar 3. 59 Tampilan Antarmuka Menu Driver pada Factory I/O.....	97
Gambar 3. 60 Konfigurasi I/O Points pada Factory I/O.....	97
Gambar 3. 61 <i>Input dan Output Driver</i> pada Factory I/O.....	98
Gambar 3. 62 Konfigurasi PLC pada Factory I/O.....	99
Gambar 3. 63 Klik <i>Connect</i> pada Menu Driver Factory I/O.....	99
Gambar 3. 64 Komunikasi antara Factory I/O dengan PLC Telah Berhasil.....	99
Gambar 4. 1 Grafik Fungsi Input Potensiometer Terhadap Tegangan.....	107
Gambar 4. 2 Grafik Fungsi Input Potensiometer Terhadap Arus.....	107
Gambar 4. 3 Grafik Fungsi Input Potensiometer Terhadap Frekuensi.....	108
Gambar 4. 4 Grafik Fungsi Input Potensiometer Terhadap Kecepatan Putar Motor.....	108
Gambar 4. 5 Hasil Pengujian Output VSD (Frekuensi dan RPM).....	109



Gambar 4. 6 Hasil Pengujian Output VSD (Tegangan).....	109
Gambar 4. 7 Hasil Pengujian Output VSD (Arus).....	109
Gambar 4. 8 Grafik Perbandingan Nilai Tegangan.....	119
Gambar 4. 9 Grafik Perbandingan Nilai Kecepatan Putar Motor (RPM)	119
Gambar 4. 10 Hasil Nilai Terbaca pada Factory I/O (Tegangan dan RPM).....	120
Gambar 4. 11 Hasil Nilai Terukur pada Alat Ukur (Tegangan).....	120
Gambar 4. 12 Hasil Nilai Terukur pada Alat Ukur (RPM).....	120



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

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Deskripsi Konfigurasi IO Drivers pada Software Factory I/O.....	24
Tabel 2. 2 Spesifikasi VSD ATV610U75N4	27
Tabel 2. 3 Deskripsi Status Indikator LED ATV610.....	28
Tabel 2. 4 Deskripsi tombol ATV610.....	29
Tabel 2. 5 Deskripsi Terminal ATV610	30
Tabel 3. 1 Hasil Sinyal Output Vision Sensor	38
Tabel 3. 2 Tabel IO List Untuk Masukan Fisik PLC	62
Tabel 3. 3 Tabel IO List Untuk Penggunaan Factory I/O	63
Tabel 3. 4 Keterangan Alamat I/O dan Memory Address pada PLC SIEMENS.....	65
Tabel 3. 5 Keterangan Data Types pada PLC SIEMENS.....	65
Tabel 3. 6 Konfigurasi Parameter pada VSD.....	100
Tabel 3. 7 Koneksi Hardwired VSD dengan Modul Latih.....	101
Tabel 4. 1 Hasil pengujian Mode Manual Melalui Tombol Fisik pada Modul Latih	104
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Mode Manual Melalui Tombol Electrical Switchboard di Factory I/O.....	105
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Output pada VSD	106
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Mode Auto.....	111
Tabel 4. 5 Hasil Sinyal Output Vision Sensor Untuk Mendeteksi Item	113
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Mode Gangguan	115
Tabel 4. 7 Hasil Perbandingan Nilai Tegangan	118
Tabel 4. 8 Hasil Perbandingan Nilai Kecepatan Putar Motor (RPM).....	118



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 I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan otomasi industri saat ini mengalami kemajuan yang cukup signifikan, dimana hampir semua sistem yang digunakan dalam industri mengadopsi sistem otomasi industri (Yuanto et al, 2019). Namun, tidak selalu semua proses dalam industri dilakukan secara otomatisasi, khususnya dalam konteks proses produksi pemilahan barang yang masih mengandalkan cara manual atau konvensional, serta membutuhkan waktu yang lama dan kurang akurat dalam proses pemilihan barang yang tepat (Fatimah et al, 2021). Sebenarnya, penerapan otomatisasi dalam proses produksi pemilahan barang akan memberikan keuntungan bagi perusahaan terkait dengan penggunaan perangkat khusus, seperti *Programmable Logic Controller* (PLC) (Syaprudin et al, 2018). Ini disebabkan bahwa penerapan otomatisasi dalam proses produksi pemilahan barang dapat menghasilkan waktu yang lebih singkat dan keakuratan yang lebih tinggi, sehingga sistem ini dapat mengurangi risiko kesalahan yang dapat muncul ketika dilakukan pemilahan barang secara manual oleh manusia.

Pada era saat ini, penggunaan PLC dan *Variable Speed Drive* (VSD) atau *Variable Frequency Drive* (VFD) secara bersama-sama dalam mengendalikan motor listrik telah menjadi standar, menggantikan metode kontrol konvensional dengan pendekatan yang lebih efisien dan terintegrasi (Halimi et al, 2023). VFD merupakan suatu perangkat yang berperan dalam mengontrol kecepatan motor *Alternating Current* (AC) tiga fasa dengan mengubah frekuensinya (Gomgom et al, 2014). Perangkat ini memungkinkan pengendalian yang presisi terhadap kecepatan operasi motor konveyor, agar barang dapat disesuaikan kecepatannya dengan jarak tempat pemilahannya yang telah ditentukan.

Selain itu, digunakanlah visualisasi atau simulator 3D untuk meningkatkan pemahaman pada proses otomasi industri. Penggunaan simulasi Factory I/O, yang masih cukup baru bagi mahasiswa, bertujuan untuk memperkenalkan mereka pada perangkat lunak visualisasi guna memudahkan proses pembelajaran, serta menghemat biaya desain sistem kontrol, dan berfungsi sebagai media simulasi kontrol industri dalam proses pemilahan barang.

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

Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan penelitian mengenai sistem pemilahan barang berupa modul latih dalam bentuk koper karena kemajuannya yang sangat cepat baik dalam sistem pengendaliannya maupun penggunaan sensor-sensor terkait, serta untuk meningkatkan keterampilan mahasiswa dalam hal praktikum otomasi industri, yang sesuai dengan perkembangan *trend* pada industri.

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, maka dilakukan penelitian mengenai “Implementasi PLC pada *Sorting Station System* dengan Pencitraan Factory IO dan VFD”.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, dapat dikemukakan perumusan masalah yang ada, yaitu:

1. Bagaimana desain simulator 3D pada *plant sorting station system* menggunakan Factory IO?
2. Bagaimana tahapan pemrograman PLC Siemens S7-1200 dengan VSD ATV610, dan simulator 3D (Factory I/O)?
3. Bagaimana melakukan pengujian kinerja sistem program PLC sesuai deskripsi kerja?

1.3 Tujuan

Dari beberapa masalah yang bermunculan, Adapun tujuan dari pembuatan alat ini adalah sebagai berikut:

1. Memaksimalkan pemahaman terhadap *plant sorting station system* dengan memberikan representasi visual yang realistis melalui simulator 3D.
2. Langkah - langkah konkret dalam pemrograman PLC, VSD, dan mengintegrasikan dengan Factory I/O untuk mengontrol proses pada *plant sorting station system*.
3. Menilai dan memastikan bahwa sistem bekerja sesuai dengan spesifikasi pekerjaan yang telah ditetapkan pada *plant sorting station system*.

1.4 Luaran

Adapun luaran dari pembuatan alat ini adalah:

1. Realisasi modul latih dalam bentuk model koper pada *plant sorting station system* berbasis PLC, VSD, Factory I/O, dan IoT.



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

2. Skripsi laporan yang bisa dijadikan panduan untuk pengembangan perangkat.
3. Jobsheet pengendalian dan pemantauan *plant sorting station system*.
4. Desain *Plant Sorting Station System* berbasis PLC, Factory I/O, VSD, dan IoT.
5. Artikel ilmiah yang diterbitkan pada jurnal dengan “Judul Implementasi PLC pada Sorting Station System Dengan Pencitraan Factory IO dan VFD.”
6. Hak cipta pemrograman *plant sorting station system*.



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 V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa dapat disimpulkan, bahwa:

1. Implementasi PLC Siemens S7-1200 pada kasus *Sorting Station System* berdasarkan warna dan jenis materialnya, serta berbasis Factory I/O telah berhasil dikembangkan, untuk tombol *start, stop, reset*, beserta lampu indikator menggunakan modul I/O pada modul latihan secara *Real Plant*. Kemudian, *vision sensor, reflector sensor, conveyor belt, pivot arm sorter*, beserta *display parameter* pada kasus *Sorting Station System* menggunakan Factory I/O secara *virtual plant (3D)*.
2. Penggunaan Factory I/O sebagai basis simulasi secara 3D menambah nilai pada pengembangan modul latihan ini, memberikan pengalaman realistis dalam simulasi operasional sistem berdasarkan industri.

5.2 Saran

Adapun saran untuk pengembangan sistem ini adalah:

1. Jika ingin hasil yang sebenarnya, maka perlu merancang bangun konveyor dengan dilengkapi sensor-sensor pendukung pada sistem *sorting station* untuk mengetahui proses *sorting* barang secara *real plant*.
2. Pastikan modul latihan ini dapat diperbarui sesuai dengan perkembangan terbaru dalam teknologi PLC Siemens dan Factory I/O untuk menjaga relevansinya dalam dunia industri otomasi.
3. Modul latihan ini dapat digunakan sebagai alat pembelajaran yang efektif untuk pemahaman dasar PLC Siemens S7-1200 dan implementasinya pada sistem otomasi, seperti pada kasus ini *Sorting Station*.



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 mengizinkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, F., Anthony, Z., Erhaneli, E., Dewi, A. Y., & Anugrah, A. (2023). Peningkatan Torsi Motor Induksi 3 Fasa Dengan Desain 6 Fasa 6 Medan Fluks. *Ensiklopedia of Journal*, 5(3), 120-123.
- Arijaya, I. M. N. (2019). Rancang Bangun Alat Konveyor Untuk Sistem Soltir Barang Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer)*, 2(2), 126-135.
- Ardiansyah, T. A., & Risfendra, R. (2020). Rancangan Sistem Mounting Device Berbasis PLC Menggunakan HMI. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 1(2), 49-54.
- Atmam. (2018). Analisis Penggunaan Energi Listrik Motor Induksi Tiga Fasa Menggunakan Variable Speed Drive (VSD). *SainETIn: Jurnal Sains, Energi, Teknologi, dan Industri*, 2(2), 52-59.
- Amin, U., Ahmad, G., Liaqat, N., Ahmed, M., & Zahoor, S. (2014). Detection & Distinction of Colors using Color Sorting Robotic Arm in a Pick & Place Mechanism. *International Journal of Science and Research*.
- Baskoro, F., & Nugroho, S. E. (2021). Sistem Pengendalian Kecepatan Motor Tiga Fasa Menggunakan Metode Direct Torque Control (DTC). *Jurnal Teknik Elektro*, 10(1), 81-89.
- Bolton, W. (2015). *Programmable logic controllers*. Newnes.
- Deepa, M. (2015). Design of VFD drive for a 3-phase induction motor. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 4(1), 18755-18762.
- Effendi, I. (2014). Penerapan variable frequency drive pada motor fuel screw feeder untuk bahan bakar pada sistem boiler di pt. lontar papyrus pulp & paper industry. *Jurnal Desiminasi Teknologi*, 2(1).
- Fatimah, F., Maulana, I., Arofah, M. D., & Putramala, A. (2021, January). Pemrograman Modul Kamera pada Prototipe Mesin Sortir Bungkus Permen



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

Berbasis Image Processing. In Seminar Nasional Teknik Elektro (Vol. 6, No. 1, pp. 145-151).

Faturrohman, I., & Fatkhurrohman, M. (2023). Pengaturan Kecepatan Motor Induksi 3fasa Dengan Mengatur Frekuensi Menggunakan VSD di PERUMDAM Tirta Madani Serang. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 2(1), 46-56.

Halimi, I., & Adam, M. F. (2023). Perancangan Panel Motor Control Centre untuk Pengendalian Dua Motor Induksi Tiga Fasa Berbasis PLC dan VSD. In Seminar Nasional Teknik Elektro (Vol. 8, No. 1, pp. 69-73).

Haryanto, H. (2011). Pembuatan Modul Inverter sebagai Kendali Kecepatan Putaran Motor Induksi. *Rekayasa*, 4(1), 9-20.

Hidayat, G. R., & Kurniawan, I. H. (2021). Simulasi Alat Pengisi Barang Dan Pengepakan Barang Menggunakan Factory IO. *Jurnal Riset Rekayasa Elektro*, 3(1), 15-22.

Kulkarni, S. V., Bhosale, S. R., & Bandewar, P. P. (2016). Automatic Box Sorting Machine. *International Journal for Scientific Research & Development*, 4(4), 57-58.

Kartika, L., & Yusuf, M. (2020). Prototype Sorting Station Pada Modular Production System Menggunakan PLC Mitsubishi FX2N-64MR. *EPSILON: Journal of Electrical Engineering and Information Technology*, 18(3), 80-84.

Kiran, A. R., Venkat, B., Vardhan, C. S., & Mathews, N. (2013). The Principle of Progaming Logic Controller and its role in Automation. *International Journal Of Engineering Trends and Technology*, Volume4. Issue3.

Lamtoro, B., Utama, D. W., & Soeharsono, G. (2015). Pengendalian Modul Storage Station Berbasis Sequential Function Chart. *POROS*, 13(1), 8-14.

Laudries, I., Tjahyadi, H., & Aribowo, A. (2017). Desain dan Implementasi Mesin Pemilah Warna Berbasiskan Arduino Uno. *Prosiding SENIATI*, 3(1), B30-1.



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

- Meidianto, V. (2018). Rancang Bangun Mekanik Dan Pemrograman Plc Pada Automation Sorting Line System (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Mandala, H., Rachmat, H., & Atmaja, D. S. E. (2015). Perancangan Sistem Otomatisasi Penggilingan Teh Hitam Orthodox Menggunakan Pengendali Plc Siemens S7 1200 Dan Supervisory Control And Data Acquisition (Scada) Di Pt. Perkebunan Nusantara VIIRancabali. *eProceedings of Engineering*, 2(1).
- Munfiqoh, M. K., & Aribowo, D. (2022). Pengendalian Kecepatan Motor Induksi Tiga Fasa Menggunakan Variable Frequency-Drive (VFD) Untuk Mendeteksi Aliran dan Tekanan Air Pada Modul Pumps Training System PT. Festo Indonesia. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 1(2), 24-34.
- Pranata, Y., Arfianto, T., & Taryana, N. (2018). Analisis Unjuk Kerja Motor Induksi 3 Fasa Menggunakan Inverter 3 Fasa. *TELKA-Jurnal Telekomunikasi, Elektronika, Komputasi dan Kontrol*, 4(2), 91-102.
- Rangkuti, R. A., Atmam, A., & Zondra, E. (2020). Studi Pengaturan Kecepatan Motor Induksi Tiga Fasa Menggunakan Variable Speed Drive (VSD) Berbasis Programmable Logic Controller (PLC). *Jurnal Teknik*, 14(1), 121-128.
- Safaris, A., & Effendi, H. (2020). Rancang bangun alat kendali sortir barang berdasarkan empat kode warna. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional)*, 6(2), 391-402.
- Sarjono, R. G., & Hiendro, A. (2020). Evaluasi Kinerja Motor Induksi 3 Fasa 100 Hp/75 Kw Pada Panel Star-Delta Di Pdam Tirta Raya Adi Sucipto. *J. Tek. Elektro Univ. Tanjungpura*, 2(1), 8.
- Suyanto, S., & Yulistyan, D. (2007). Otomatisasi Sistem Pengendali Berbasis PLC Pada Mesin Vacuum Metalizer Untuk Proses Coating (Studi Kasus Di Pt. Astra Otoparts, Tbk-Divisi Adiwira Plastik, Bogor). *GEMATEK (Jurnal Teknik Komputer)*, 9(2).



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

- Suhanto, S. (2017). Rancang Bangun Simulasi Supervisory Control And Data Acquisition (SCADA) Main Distribution Panel (MDP) Berbasis Programmable Logic Controller (PLC). *Jurnal Penelitian*, 2(1), 47-57.
- Syaprudin, S. (2018). Sortir Barang Berdasarkan Berat dan Tinggi Berbasis PLC dengan Monitoring Vijeo Citect. In *Seminar Nasional Teknik Elektro (Vol. 3, No. 2, pp. 182-186)*.
- Tugino (2021) "Rancang Bangun Sistem Sorting Barang Menggunakan 3D Simulator Factory IO Berbasis Outseal PLC", *ReTII*, pp. 202 - 206.
- Wildan, F. M., Hakim, E. A., & Suhardi, D. (2016). Sistem Pengaturan Kecepatan Motor Induksi Tiga Fasa Menggunakan Kontroler PID Berbasis Genetic Algorithm. *Kinetik: Game Technology, Information System, Computer Network, Computing, Electronics, and Control*, 23-32.
- Yuanto, T. A., & Sudira, P. (2019). Pengembangan Training Kit Selektor Warna Barang menggunakan model ADDIE sebagai Sarana Pembelajaran PLC. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 4(1), 17-23.
- Yusuf, M. M., Mardiono, M., & Lestari, S. W. (2019). Rancang Bangun Alat Pemilah Barang Berdasarkan Warna Dan Berat. *Jurnal Teknologi*, 6(2), 119-135.

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

LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup

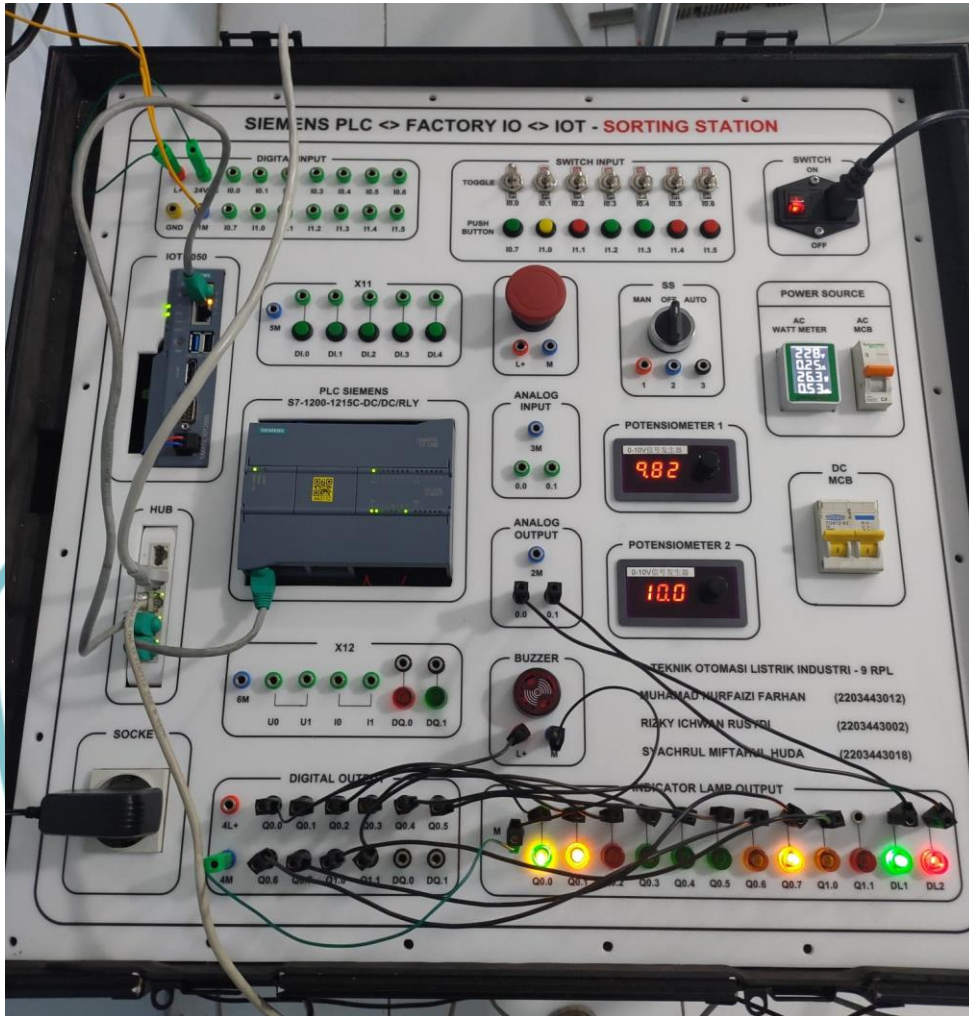


Peneliti bernama lengkap Muhamad Nurfaizi Farhan, merupakan anak terakhir dari dua bersaudara. Lahir di Jakarta, 26 Juli 2001. Latar belakang pendidikan formal penulis adalah Sekolah Dasar di SD Negeri Depok Baru 01 (2007 – 2013). Kemudian melanjutkan pendidikan ke jenjang Pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) yakni di SMP Negeri 01 Depok (2013 – 2016) dan melanjutkan pendidikan ke jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di SMK Negeri 02 Depok, jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik (2016 – 2019). Penulis melanjutkan Pendidikan ke jenjang perkuliahan dengan gelar Ahli Madya Teknik (Amd.T) di Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik (2019 – 2022). Penulis melanjutkan Pendidikan ke jenjang perkuliahan dengan gelar Sarjana Terapan Teknik (S.Tr.T) di Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Otomasi Listrik Industri (2022 – 2024).

Lampiran 2. Dokumentasi Alat

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 mengizinkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



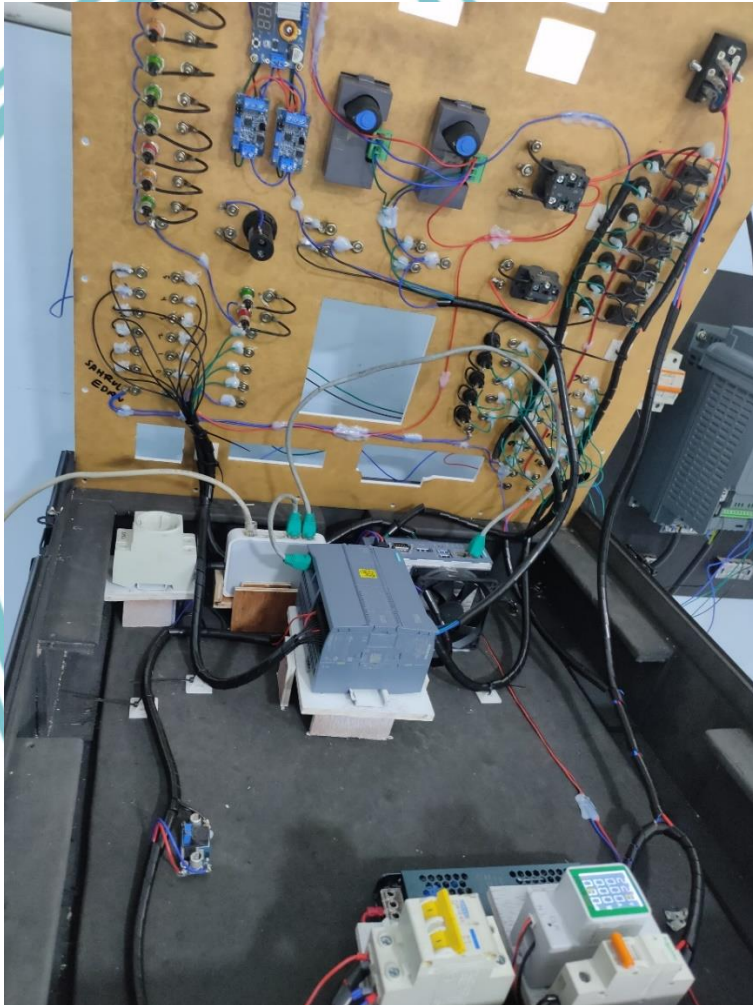
Tampak Atas



Tampak Depan



Tampak Belakang



Tampak Dalam

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



Lampiran 3. *Datasheet* PLC Siemens S7-1200 (1215C)

SIEMENS

Data sheet

6ES7215-1HG40-0XB0



SIMATIC S7-1200, CPU 1215C, compact CPU, DC/DC/relay, 2 PROFINET ports, onboard I/O: 14 DI 24 V DC; 10 DO relay 2 A, 2 AI 0-10 V DC, 2 AO 0-20 mA DC, power supply: DC 20.4-28.8 V DC, program/data memory 200 KB

General information	
Product type designation	CPU 1215C DC/DC/relay
Firmware version	V4.6
Engineering with	
• Programming package	STEP 7 V18 or higher
Supply voltage	
Rated value (DC)	
• 24 V DC	Yes
permissible range, lower limit (DC)	20.4 V
permissible range, upper limit (DC)	28.8 V
Reverse polarity protection	Yes
Load voltage L+	
• Rated value (DC)	24 V
• permissible range, lower limit (DC)	20.4 V
• permissible range, upper limit (DC)	28.8 V
Input current	
Current consumption (rated value)	500 mA; CPU only
Current consumption, max.	1 500 mA; CPU with all expansion modules
Inrush current, max.	12 A; at 28.8 V DC
I ² t	0.8 A ² ·s
Output current	
for backplane bus (5 V DC), max.	1 600 mA; Max. 5 V DC for SM and CM
Encoder supply	
24 V encoder supply	
• 24 V	L+ minus 4 V DC min.
Power loss	
Power loss, typ.	12 W
Memory	
Work memory	
• integrated	200 kbyte
Load memory	
• integrated	4 Mbyte
• Plug-in (SIMATIC Memory Card), max.	with SIMATIC memory card
Backup	
• present	Yes
• maintenance-free	Yes
• without battery	Yes
CPU processing times	
for bit operations, typ.	0.08 µs; / instruction
for word operations, typ.	1.7 µs; / instruction
for floating point arithmetic, typ.	2.3 µs; / instruction

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

CPU-blocks	
Number of blocks (total)	DBs, FCs, FBs, counters and timers. The maximum number of addressable blocks ranges from 1 to 65535. There is no restriction, the entire working memory can be used
OB	
• Number, max.	Limited only by RAM for code
Data areas and their retentivity	
Retentive data area (incl. timers, counters, flags), max.	14 kbyte
Flag	
• Size, max.	8 kbyte; Size of bit memory address area
Local data	
• per priority class, max.	16 kbyte; Priority class 1 (program cycle): 16 KB, priority class 2 to 26: 6 KB
Address area	
Process image	
• Inputs, adjustable	1 kbyte
• Outputs, adjustable	1 kbyte
Hardware configuration	
Number of modules per system, max.	3 comm. modules, 1 signal board, 8 signal modules
Time of day	
Clock	
• Hardware clock (real-time)	Yes
• Backup time	480 h; Typical
• Deviation per day, max.	±60 s/month at 25 °C
Digital inputs	
Number of digital inputs	14; Integrated
• of which inputs usable for technological functions	6; HSC (High Speed Counting)
Source/sink input	Yes
Number of simultaneously controllable inputs	
all mounting positions	
— up to 40 °C, max.	14
Input voltage	
• Rated value (DC)	24 V
• for signal "0"	5 V DC at 1 mA
• for signal "1"	15 V DC at 2.5 mA



Hak Cipta :

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

Analog inputs	
Number of analog inputs	2
Input ranges	Yes
• Voltage	Yes
Input ranges (rated values), voltages	
• 0 to +10 V	Yes
— Input resistance (0 to 10 V)	≥100k ohms
Cable length	
• shielded, max.	100 m; twisted and shielded
Analog outputs	
Number of analog outputs	2
Output ranges, current	
• 0 to 20 mA	Yes
Analog value generation for the inputs	
Integration and conversion time/resolution per channel	
• Resolution with overrange (bit including sign), max.	10 bit
• Integration time, parameterizable	Yes
• Conversion time (per channel)	625 µs
Analog value generation for the outputs	
Integration and conversion time/resolution per channel	
• Resolution with overrange (bit including sign), max.	10 bit
Encoder	
Connectable encoders	
• 2-wire sensor	Yes
1. Interface	
Interface type	PROFINET
Isolated	Yes
automatic detection of transmission rate	Yes
Autonegotiation	Yes
Autocrossing	Yes
Interface types	
• RJ 45 (Ethernet)	Yes
• Number of ports	2
• integrated switch	Yes
Protocols	
• PROFINET IO Controller	Yes
• PROFINET IO Device	Yes
• SIMATIC communication	Yes
• Open IE communication	Yes; Optionally also encrypted
• Web server	Yes
• Media redundancy	Yes
PROFINET IO Controller	
• Transmission rate, max.	100 Mbit/s
Services	
— PG/OP communication	Yes; encryption with TLS V1.3 pre-selected
— Isochronous mode	No
— IRT	No
— PROFIenergy	No
— Prioritized startup	Yes
— Number of IO devices with prioritized startup, max.	16
— Number of connectable IO Devices, max.	16
— Number of connectable IO Devices for RT, max.	16
— of which in line, max.	16
— Activation/deactivation of IO Devices	Yes
— Number of IO Devices that can be simultaneously activated/deactivated, max.	8
— Updating time	The minimum value of the update time also depends on the communication component set for PROFINET IO, on the number of IO devices and the quantity of configured user data.

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

PROFINET IO Device	
Services	
— PG/OP communication	Yes; encryption with TLS V1.3 pre-selected
— Isochronous mode	No
— IRT	No
— PROFinergy	Yes
— Shared device	Yes
— Number of IO Controllers with shared device, max.	2
Protocols	
Supports protocol for PROFINET IO	Yes
PROFIsafe	No
PROFIBUS	Yes; CM 1243-5 (master) or CM 1242-5 (slave) required
OPC UA	Yes; OPC UA Server
AS-Interface	Yes; CM 1243-2 required
Protocols (Ethernet)	
• TCP/IP	Yes
• DHCP	No
• SNMP	Yes
• DCP	Yes
• LLDP	Yes
Redundancy mode	
Media redundancy	
— MRP	Yes; as MRP redundancy manager and/or MRP client
Open IE communication	
• TCP/IP	Yes
— Data length, max.	8 kbyte
• ISO-on-TCP (RFC1006)	Yes
— Data length, max.	8 kbyte
• UDP	Yes
— Data length, max.	1 472 byte
Web server	
• supported	Yes
• User-defined websites	Yes
OPC UA	
• Runtime license required	Yes; "Basic" license required
• OPC UA Server	Yes; data access (read, write, subscribe), method call, runtime license required
— Application authentication	Available security policies: None, Basic128Rsa15, Basic256Rsa15, Basic256Sha256
— User authentication	"anonymous" or by user name & password
— Number of sessions, max.	10
— Number of subscriptions per session, max.	5
— Sampling interval, min.	100 ms
— Publishing interval, min.	200 ms
— Number of server methods, max.	20
— Number of monitored items, recommended max.	1 000
— Number of server interfaces, max.	2
— Number of nodes for user-defined server interfaces, max.	2 000
Further protocols	
• MODBUS	Yes
communication functions / header	
S7 communication	
• supported	Yes
• as server	Yes
• as client	Yes
• User data per job, max.	See online help (S7 communication, user data size)
Number of connections	
• overall	PG Connections: 4 reserved / 4 max; HMI Connections: 12 reserved / 18 max; S7 Connections: 8 reserved / 14 max; Open User Connections: 8 reserved / 14 max; Web Connections: 2 reserved / 30 max; OPC UA Connections: 0 reserved / 10 max; Total Connections: 34 reserved / 64 max
Test commissioning functions	

Lampiran 4. Datasheet VSD Easy Altivar 610

Product datasheet

Specifications



variable speed drive, Easy Altivar 610, 7.5kW, 10hp, 380 to 460V, IP20

ATV610U75N4

Main

Range Of Product	Easy Altivar 610
Product Or Component Type	Variable speed drive
Product Specific Application	Fan, pump, compressor, conveyor
Device Short Name	ATV610
Variant	Standard version
Product Destination	Asynchronous motors
Mounting Mode	Cabinet mount
Emc Filter	Integrated conforming to IEC 61800-3 category C3 with 50 m
Ip Degree Of Protection	IP20
Type Of Cooling	Forced convection
Supply Frequency	50...60 Hz +/-5 %
Network Number Of Phases	3 phases
[Us] Rated Supply Voltage	380...460 V - 15...10 %
Motor Power Kw	7.5 kW for normal duty 5.5 kW for heavy duty
Motor Power Hp	10 hp for normal duty 7.5 hp for heavy duty
Line Current	14.7 A at 380 V (normal duty) 12.8 A at 460 V (normal duty) 11.3 A at 380 V (heavy duty) 10.2 A at 460 V (heavy duty)

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Prospective Line Isc	22 kA
Apparent Power	10.2 kVA at 460 V (normal duty) 8.1 kVA at 460 V (heavy duty)
Continuous Output Current	15.8 A at 4 kHz for normal duty 12.7 A at 4 kHz for heavy duty
Maximum Transient Current	17.4 A during 60 s (normal duty) 19.1 A during 60 s (heavy duty)
Asynchronous Motor Control Profile	Constant torque standard Optimized torque mode Variable torque standard
Output Frequency	0.0001...0.5 kHz
Nominal Switching Frequency	4 kHz
Switching Frequency	2...12 kHz adjustable
Number Of Preset Speeds	16 preset speeds
Communication Port Protocol	Modbus serial
Option Card	Slot A: communication card, Profibus DP V1 Slot A: digital or analog I/O extension card Slot A: relay output card



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 mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Complementary

Output Voltage	<= power supply voltage
Motor Slip Compensation	Can be suppressed Automatic whatever the load Adjustable Not available in permanent magnet motor law
Acceleration And Deceleration Ramps	S, U or customized Linear adjustable separately from 0.01 to 9000 s
Braking To Standstill	By DC injection
Protection Type	Thermal protection: motor Motor phase break: motor Thermal protection: drive Overheating: drive Overcurrent between output phases and earth: drive Overload of output voltage: drive Short-circuit protection: drive Motor phase break: drive Overvoltages on the DC bus: drive Line supply overvoltage: drive Line supply undervoltage: drive Line supply phase loss: drive Overspeed: drive Break on the control circuit: drive
Frequency Resolution	Display unit: 0.1 Hz Analog input: 0.012/50 Hz
Electrical Connection	Control, screw terminal: 0.5...1.5 mm ² Line side, screw terminal: 2.5...16 mm ² Motor, screw terminal: 2.5...16 mm ²
Connector Type	1 RJ45 (on the remote graphic terminal) for Modbus serial
Physical Interface	2-wire RS 485 for Modbus serial
Transmission Frame	RTU for Modbus serial
Transmission Rate	4.8, 9.6, 19.2, 38.4 kbit/s for Modbus serial
Type Of Polarization	No impedance for Modbus serial
Number Of Addresses	1...247 for Modbus serial
Method Of Access	Slave
Supply	External supply for digital inputs: 24 V DC (19...30 V), <1.25 mA, protection type: overload and short-circuit protection Internal supply for reference potentiometer (1 to 10 kOhm): 10.5 V DC +/- 5 %, <10 mA, protection type: overload and short-circuit protection
Local Signalling	2 LEDs for local diagnostic 1 LED (yellow) for embedded communication status 2 LEDs (dual colour) for communication module status 1 LED (red) for presence of voltage
Width	145 mm
Height	297 mm 350 mm with EMC plate
Depth	203 mm
Net Weight	4.575 kg
Analogue Input Number	3



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

Analogue Input Type	AI1, AI2, AI3 software-configurable voltage: 0...10 V DC, impedance: 30 kOhm, resolution 12 bits AI1, AI2, AI3 software-configurable current: 0...20 mA, impedance: 250 Ohm, resolution 12 bits AI2, AI3 software-configurable temperature probe or water level sensor
Discrete Input Number	6
Discrete Input Type	DI1...DI6 programmable as logic input, 24 V DC (\leq 30 V), impedance: 3.5 kOhm DI5, DI6 programmable as pulse input: 0...30 kHz, 24 V DC (\leq 30 V)
Input Compatibility	DI1...DI6: logic input level 1 PLC conforming to IEC 61131-2 DI5, DI6: pulse input level 1 PLC conforming to IEC 65A-68
Discrete Input Logic	Positive logic (source): DI1...DI6 configurable logic input, < 5 V (state 0), > 11 V (state 1) Negative logic (sink): DI1...DI6 configurable logic input, > 16 V (state 0), < 10 V (state 1) Positive logic (source): DI5, DI6 configurable pulse input, < 0.6 V (state 0), > 2.5 V (state 1)
Analogue Output Number	2
Analogue Output Type	Software-configurable current AQ1, AQ2: 0...20 mA, resolution 10 bits Software-configurable voltage AQ1, AQ2: 0...10 V DC impedance 470 Ohm, resolution 10 bits
Sampling Duration	5 ms +/- 0.1 ms (AI1, AI2, AI3) - analog input 2 ms +/- 0.5 ms (DI1...DI6)configurable - discrete input 5 ms +/- 1 ms (DI5, DI6)configurable - pulse input 10 ms +/- 1 ms (AQ1, AQ2) - analog output
Accuracy	+/- 0.6 % AI1, AI2, AI3 for a temperature variation 60 °C analog input +/- 1 % AQ1, AQ2 for a temperature variation 60 °C analog output
Linearity Error	AI1, AI2, AI3: +/- 0.15 % of maximum value for analog input AQ1, AQ2: +/- 0.2 % for analog output
Relay Output Number	3



Hak Cipta :

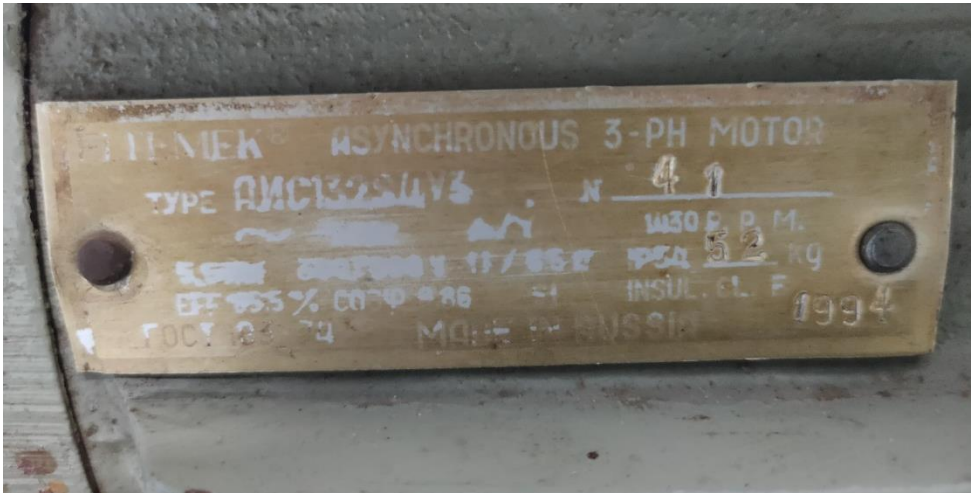
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

Relay Output Type	Configurable relay logic R1: fault relay NO/NC electrical durability 100000 cycles Configurable relay logic R2: sequence relay NO electrical durability 100000 cycles Configurable relay logic R3: sequence relay NO electrical durability 100000 cycles
Refresh Time	Relay output (R1, R2, R3): 5 ms (+/- 0.5 ms)
Minimum Switching Current	Relay output R1, R2, R3: 5 mA at 24 V DC
Maximum Switching Current	Relay output R1, R2, R3 on resistive load, cos phi = 1: 3 A at 250 V AC Relay output R1, R2, R3 on resistive load, cos phi = 1: 3 A at 30 V DC Relay output R1, R2, R3 on inductive load, cos phi = 0.4 and L/R = 7 ms: 2 A at 250 V AC Relay output R1, R2, R3 on inductive load, cos phi = 0.4 and L/R = 7 ms: 2 A at 30 V DC
Isolation	Between power and control terminals
Insulation Resistance	> 1 MOhm 500 V DC for 1 minute to earth

Environment

Noise Level	56 dB conforming to 86/188/EEC
Power Dissipation In W	216 W(forced convection) at 380 V, switching frequency 4 kHz 42 W(natural convection) at 380 V, switching frequency 4 kHz
Operating Position	Vertical +/- 10 degree
Electromagnetic Compatibility	Electrostatic discharge immunity test level 3 conforming to IEC 61000-4-2 Radiated radio-frequency electromagnetic field immunity test level 3 conforming to IEC 61000-4-3 Electrical fast transient/burst immunity test level 4 conforming to IEC 61000-4-4 1.2/50 µs - 8/20 µs surge immunity test level 3 conforming to IEC 61000-4-5 Conducted radio-frequency immunity test level 3 conforming to IEC 61000-4-6
Pollution Degree	2 conforming to IEC 61800-5-1
Vibration Resistance	1.5 mm peak to peak (f= 2...13 Hz) conforming to IEC 60068-2-6 1 gn (f= 13...200 Hz) conforming to IEC 60068-2-6
Shock Resistance	15 gn for 11 ms conforming to IEC 60068-2-27
Relative Humidity	5...95 % without condensation conforming to IEC 60068-2-3
Ambient Air Temperature For Operation	-15...45 °C (without derating) 45...60 °C (with derating factor)
Operating Altitude	<= 1000 m without derating 1000...4800 m with current derating 1 % per 100 m
Environmental Characteristic	Chemical pollution resistance class 3C3 conforming to IEC 60721-3-3 Dust pollution resistance class 3S3 conforming to IEC 60721-3-3
Standards	IEC 61800-3 Environment 2 category C3 IEC 61800-3 IEC 61800-5-1 IEC 60721-3
Marking	CE

Lampiran 5. Spesifikasi Motor Induksi 3 Fasa



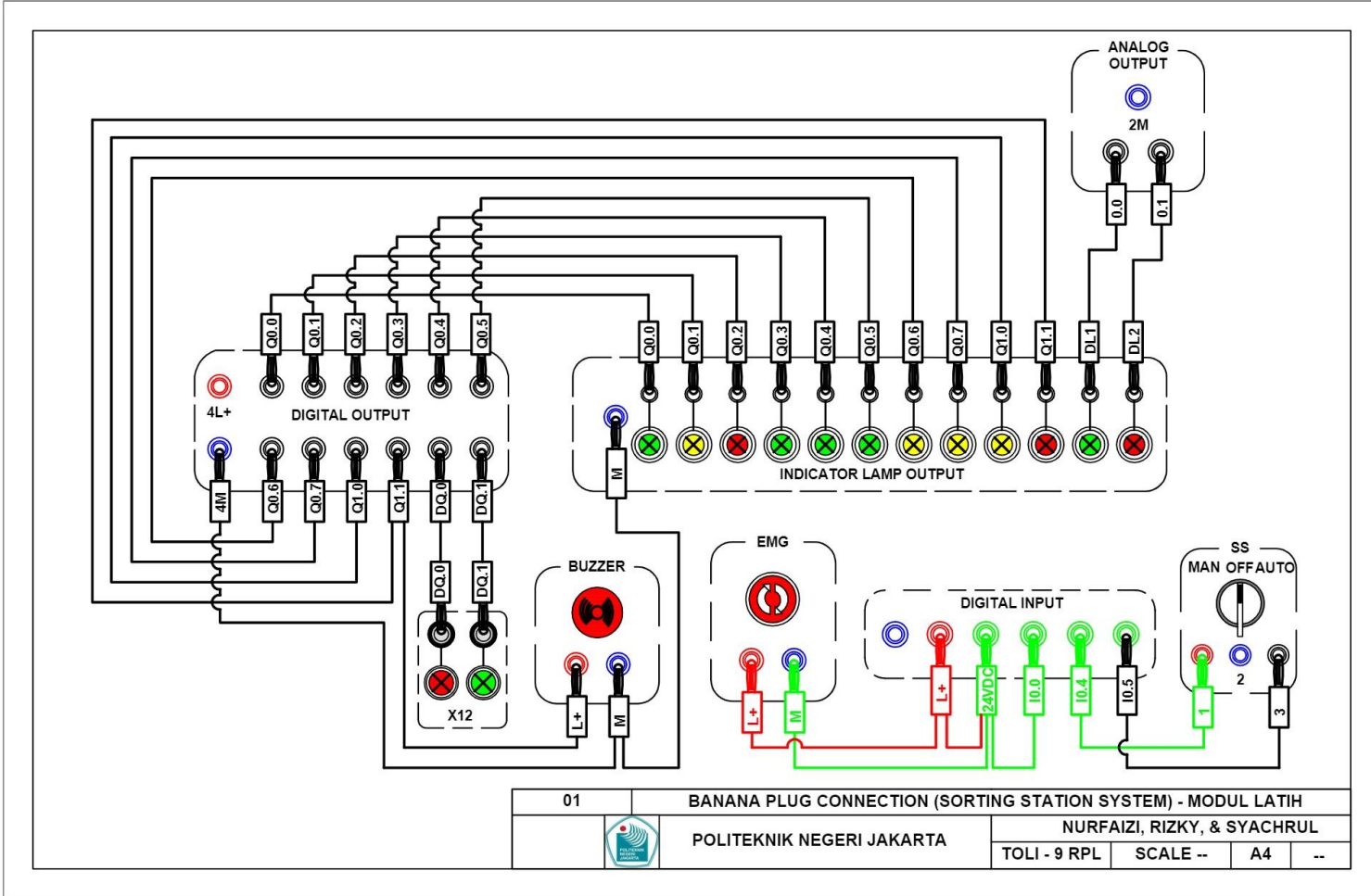
Name Plate Motor Listrik 3 Fasa



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

Lampiran 6. Diagram Rangkaian Untuk Koneksi Perkabelan *Plant Sorting Station*

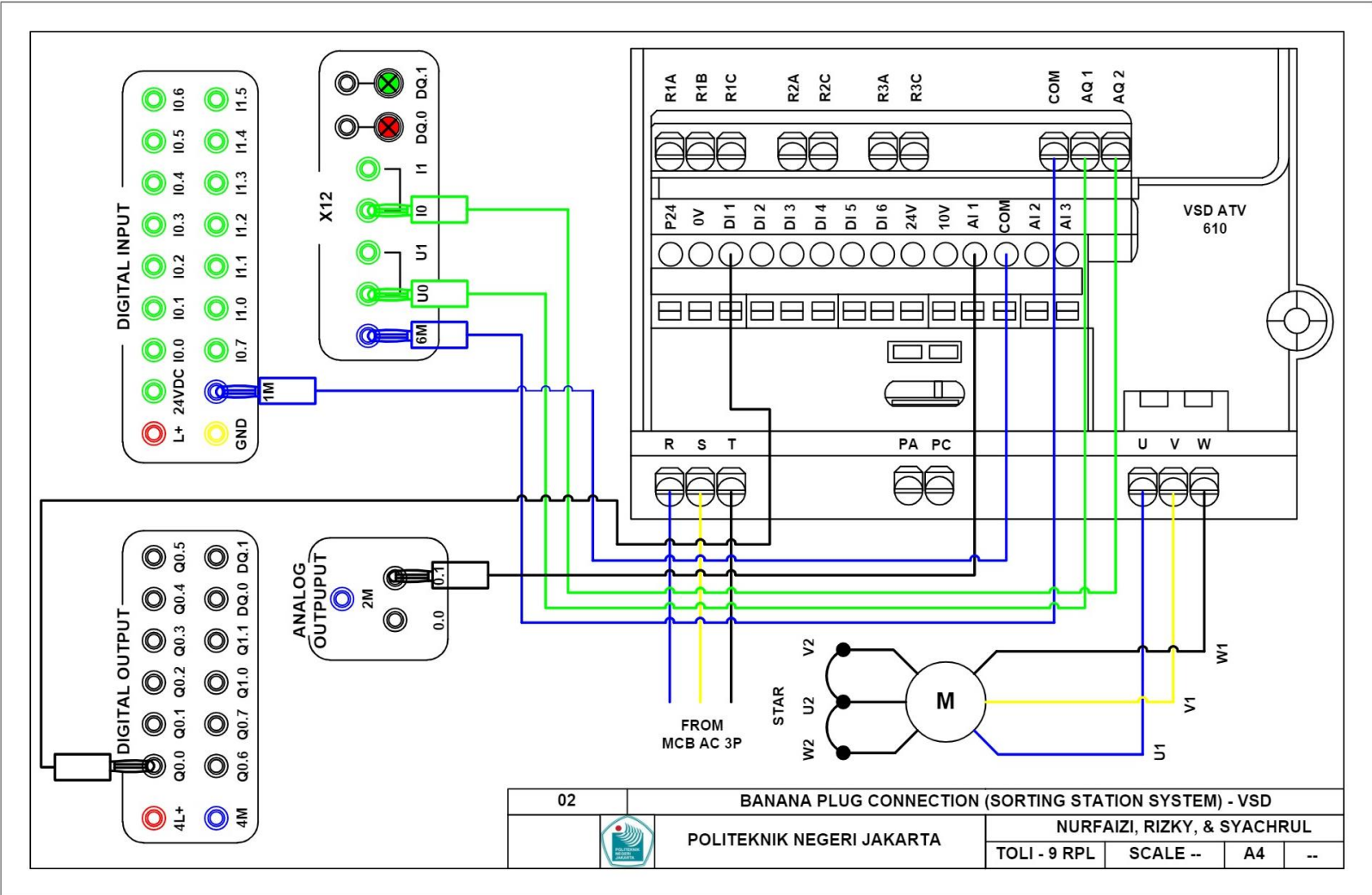


Hak Cipta :

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
 - 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

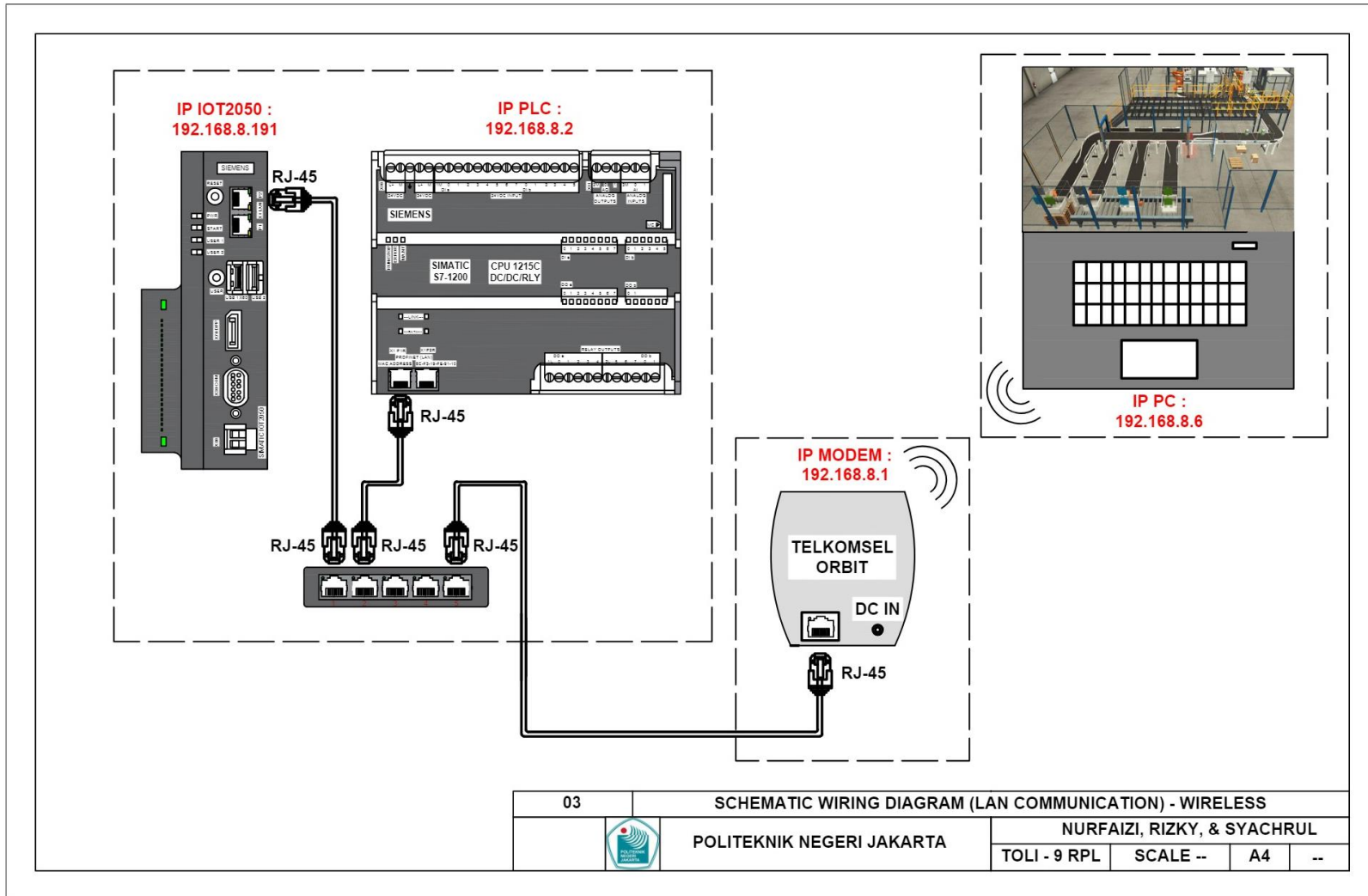
Hak Cipta :

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
 - 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



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...
 - 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...
 - 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

