



© 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



**PERANCANGAN SISTEM KONVEYOR OTOMATIS  
BERDASARKAN PERUBAHAN FLOW RATE BERBASIS  
PLC HMI SCADA**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Terapan**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**Ni Cening Nicky Prasada Gayatri  
1803411008**

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

**2022**

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



**PERANCANGAN SISTEM KONVEYOR OTOMATIS  
BERDASARKAN PERUBAHAN FLOW RATE BERBASIS  
PLC HMI SCADA**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar**

**Sarjana Terapan**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**Ni Cening Nicky Prasada Gayatri  
1803411008**

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTRIK INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
2022**



## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Ni Cening Nicky Prasada Gayatri

NIM : 1803411008

Tanda Tangan : 

Tanggal : 27 Juli 2022

### 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





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

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

### LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Ni Cening Nicky Prasada Gayatri  
NIM : 1803411008  
Program Studi : Teknik Otomasi Listrik Industri  
Judul Skripsi : Perancangan Sistem Konveyor Otomatis Berdasarkan  
Perubahan *Flow Rate* Berbasis PLC HMI SCADA

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada tanggal 12 Juli 2022 dan dinyatakan LULUS.

Pembimbing I : Drs. Kusnadi, S.T., M.Si.  
(NIP. 19570919 198703 1 004)

Pembimbing II : Anicetus Damar Aji, S.T., M.Kom.  
(NIP. 19590812 198403 1 005)

Depok, .....27 Juli.....2022

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Sri Danaryani, M.T.  
NIP. 19630503 199103 2 001



## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Ida Sang Hyang Widhi Wasa, karena atas berkat beserta Asung Kerta Wara Nugraha-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Otomasi Listrik Industri.

Skripsi yang berjudul “Perancangan Sistem Konevyor Otomatis Berdasarkan Perubahan *Flow Rate* Berbasis PLC HMI SCADA” adalah Tugas Akhir yang berkonsentrasi pada *control* dan *monitoring* sekaligus perancangan sistem elektrikal.

Penulis menyadari bahwa, sangatlah sulit untuk menyelesaikan skripsi ini, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Sri Danaryani, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
2. Murie Dwiyani, S.T, M.T, selaku Kepala Program Studi Teknik Otomasi Listrik Industri.
3. Drs. Kusnadi, S.T., M.T. dan Anicetus Damar Aji, S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
4. Papa (Nengah Suasterama), Mama (Nurul Anggraeni), Adik-adikku tersayang (Shirley, Laura, dan Arjuna) yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral.
5. Angga Sulthoni dan Muhammad Faqihuddin sebagai anggota kelompok yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Narotama Wisnumurti sebagai teman hidup yang senantiasa meluangkan waktunya untuk sembahyang bersama demi kelancaran skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap Ida Sang Hyang Widhi Wasa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa, manfaat bagi pengembangan IPTEK.

Depok, Juli 2022

Penulis

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



## Perancangan Sistem Konveyor Otomatis Berdasarkan Perubahan *Flow Rate* Berdasarkan PLC HMI SCADA

### ABSTRAK

*Seiring dengan berkembangnya teknologi yang semakin pesat, kemajuan teknologi dalam bidang industri juga akan semakin canggih. Maka dari itu, dirancanglah suatu sistem konveyor otomatis berdasarkan perubahan flow rate yang dapat berfungsi sebagai kontroler dan monitoring. Sistem ini berfungsi untuk memudahkan manusia dalam mentransportasikan barang dari satu titik ke titik lainnya dengan cepat dan stabil sehingga dapat meningkatkan efisiensi waktu. Perancangan pada sistem ini dibuat dengan menggunakan software EPLAN Electric P8 yang berfungsi untuk merancang sistem kelistrikan di industri. Sistem ini terintegrasi dengan Programmable Logic Controllers (PLC) yang telah diprogram melalui software EcoStruxure Machine Expert Basic dengan menggunakan bahasa pemrograman yaitu ladder diagram untuk membuat operasi input dan output, komparasi dan fungsi Proportional Integral Derivatives (PID). Selain itu juga telah terintegrasi dengan Human Machine Interfaces (HMI) dan komputer yang dapat mengoperasikan sistem Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA). Voltage injector disini sebagai simulasi sensor flow rate yang memberikan sinyal feedback terhadap PID dengan satuan kg/s sehingga karakteristik output dari sistem konveyor ini akan selalu mengejar nilai set point yang diberikan. Pada pengujian kerja sistem keseluruhan, setiap perangkat yang digunakan terintegrasi baik indikator status maupun pertukaran data nominal-nominalnya.*

**Kata kunci:** PLC, HMI, SCADA, Konveyor

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





*Designing Automatic Conveyor System Based on Flow Rate Changes  
Using PLC HMI SCADA*

**ABSTRACT**

*Along with the increasingly development of technology, technological advances in the industrial sector will also be more sophisticated. Therefore, an automatic conveyor system was designed based on changes in flow rate that has function as a controller and monitoring. This system serves to make it easier for humans to transport goods from one point to another quickly and stably so it will increase time efficiency. The design of this system was made using the EPLAN Electric P8 software which functions to design electrical systems in industry. This system is integrated with Programmable Logic Controllers (PLC) which have been programmed through EcoStruxure Machine Expert Basic software using a programming language, namely ladder diagrams to make input and output operations, comparisons and Proportional Integral Derivatives (PID) functions. In addition, it has also been integrated with Human Machine Interfaces (HMI) and computers that can operate the Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) system. The voltage injector here is a flow rate sensor simulation that provides a feedback signal to the PID with units of kg/s so that the output characteristics of this conveyor system will always pursue the given set point value. In testing the work of the whole system, each device used is integrated, both status indicators and nominal data exchange. In testing the suitability of the actual values of voltage and current, the average error is 3.17% and 1.88%, respectively.*

**Keywords:** *PLC,HMI,SCADA, Conveyor*

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**Hak Cipta :**

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



## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR RUMUS .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Konveyor .....	3
2.2 Perancangan Sistem.....	4
2.3 Sistem Kendali.....	6
2.4 <i>Programmable Logic Controllers</i> .....	7
2.4.1 Spesifikasi PLC TM221CE16R.....	8
2.4.2 Arsitektur PLC .....	10
2.5 <i>Variable Speed Drive</i> .....	15
2.5.1 Arsitektur VSD .....	17
2.5.2 Spesifikasi VSD ATV610U75N4 .....	18
2.6 Motor Induksi Tiga Fasa.....	19
2.6.1 Konstruksi Motor Tiga Fasa .....	19
2.6.2 Prinsip Kerja Motor Induksi Tiga Fasa.....	23
2.7 <i>Human Machine Interface</i> .....	24
2.8 <i>Supervisory Control and Data Acquisition</i> .....	25
2.9 <i>Mini Circuit Breaker</i> .....	26
2.10 Kabel Penghantar .....	29
2.11 <i>Power Supply</i> .....	30

### 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





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

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI .....	31
3.1 Rancangan Alat.....	31
3.1.1 Deskripsi Alat .....	31
3.1.2 Cara Kerja Alat .....	33
3.1.3 Diagram Alir Sistem Pengendalian Konveyor .....	34
3.1.4 Spesifikasi Alat .....	36
3.1.5 Diagram Blok Konveyor Otomatis.....	42
3.2 Realisasi Alat.....	43
3.2.1 Pemilihan Komponen.....	43
3.2.2 Konstruksi Alat.....	51
3.2.3 Wiring Diagrams.....	56
3.2.4 Alamat I/O.....	67
BAB IV PEMBAHASAN.....	69
4.1 Pengujian Kondisi Tanpa Tegangan.....	69
4.1.1 Deskripsi Pengujian Kondisi Tanpa Tegangan.....	69
4.1.2 Prosedur Pengujian Kondisi Tanpa Tegangan.....	69
4.1.3 Data Hasil Pengujian Kondisi Tanpa Tegangan .....	70
4.1.4 Analisis Data Pengujian Kondisi Tanpa Tegangan.....	72
4.2 Pengujian Kondisi Bertegangan .....	72
4.2.1 Deskripsi Pengujian Kondisi Bertegangan .....	72
4.2.2 Prosedur Pengujian Kondisi Bertegangan.....	72
4.2.3 Data Hasil Pengujian Kondisi Bertegangan.....	73
4.2.4 Analisis Data Pengujian Kondisi Bertegangan .....	74
4.3 Pengujian Mode <i>Local</i> .....	75
5.3.1 Deskripsi Pengujian Mode <i>Local</i> .....	75
5.3.2 Prosedur Pengujian Mode <i>Local</i> .....	75
5.3.3 Data Hasil Pengujian Mode <i>Local</i> .....	75
5.3.4 Analisis Data Pengujian Mode <i>Local</i> .....	79
4.4 Pengujian Mode <i>Remote</i> Manual.....	82
4.4.1 Deskripsi Pengujian Mode <i>Remote</i> Manual .....	82
4.4.2 Prosedur Pengujian Mode <i>Remote</i> Manual .....	82
4.4.3 Data Hasil Pengujian Mode <i>Remote</i> Manual.....	83
4.4.4 Analisis Data Pengujian Mode <i>Remote</i> Manual .....	86
4.5 Pengujian Mode <i>Remote</i> Auto.....	87



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

4.5.1 Deskripsi Pengujian Mode <i>Remote</i> Auto.....	87
4.5.2 Prosedur Pengujian Mode <i>Remote</i> Auto.....	88
4.5.3 Data Hasil Pengujian Mode <i>Remote</i> Auto .....	89
4.5.4 Analisis Data Pengujian Mode <i>Remote</i> Auto.....	90
4.6 Pengujian Mode Gangguan.....	91
4.6.1 Deskripsi Pengujian Mode Gangguan .....	91
4.6.2 Prosedur Pengujian Mode Gangguan .....	91
4.6.3 Data Hasil Pengujian Mode Gangguan.....	91
4.6.4 Analisis Data Pengujian Mode Gangguan.....	92
4.7 Pengujian Kesesuaian Nilai Aktual .....	92
4.7.1 Deskripsi Pengujian Kesesuaian Nilai Aktual.....	92
4.7.2 Prosedur Pengujian Kesesuaian Nilai Aktual .....	92
4.7.3 Data Hasil Pengujian Kesesuaian Nilai Aktual .....	94
4.7.4 Analisis Data Pengujian Kesesuaian Nilai Aktual .....	95
BAB V PENUTUP.....	97
5.1 Kesimpulan.....	97
5.2 Saran .....	97
DAFTAR PUSTAKA .....	98

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Belt Conveyor .....	3
Gambar 2. 2 Open Loop Control Systems .....	6
Gambar 2. 3 Close Loop Control Systems.....	7
Gambar 2. 4 Bentuk Fisik PLC .....	7
Gambar 2. 5 PLC TM221CE16R.....	8
Gambar 2. 6 Arsitektur PLC .....	10
Gambar 2. 7 Mekanisme Kerja Tipe Output Relay.....	11
Gambar 2. 8 Mekanisme Kerja Tipe Output Transistor.....	11
Gambar 2. 9 Mekanisme Kerja Tipe Output TRIAC.....	12
Gambar 2. 10 SITOP PSU .....	12
Gambar 2. 11 S7 1500 CPU .....	13
Gambar 2. 12 Bentuk Fisik Memory Card.....	13
Gambar 2. 13 Arsitektur VSD.....	17
Gambar 2. 14 Bentuk Fisik ATV610U75N4 .....	18
Gambar 2. 15 Konstruksi Motor Tiga Fasa.....	19
Gambar 2. 16 Konstruksi Stator.....	20
Gambar 2. 17 Konstruksi Rotor Sangkar .....	20
Gambar 2. 18 Konstruksi Rotor Belitan.....	21
Gambar 2. 19 Arsitektur HMI.....	24
Gambar 2. 20 Bentuk Fisik HMI.....	25
Gambar 2. 21 Arsitektur Sistem SCADA .....	25
Gambar 2. 22 MCB .....	26
Gambar 2. 23 Kabel NYAF .....	29
Gambar 2. 24 Power Supply .....	30
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pemilihan Mode.....	34
Gambar 3. 2 Diagram Alir Pemilihan Mode Local.....	35
Gambar 3. 3 Diagram Alir Pemilihan Mode Remote .....	35
Gambar 3. 4 Diagram Alir Fault Systems.....	36
Gambar 3. 5 Diagram Blok Konveyor Otomatis .....	42
Gambar 3. 6 Komunikasi Sistem .....	43
Gambar 3. 7 Desain Rangka Panel.....	51
Gambar 3. 8 Rangka Modul Kontrol.....	52
Gambar 3. 9 Besi Hollow yang terpasang.....	52
Gambar 3. 10 Spacer .....	52
Gambar 3. 11 Desain Layout Modul Tampak Depan .....	54
Gambar 3. 12 Desain Layout Modul Tampak Samping .....	54
Gambar 3. 13 Modul Sistem Tampak Depan.....	55
Gambar 3. 14 Modul Sistem Tampak Samping.....	55
Gambar 3. 15 <i>Main Switch</i> .....	56
Gambar 3. 16 <i>VDC Distributions</i> .....	57
Gambar 3. 17 Wiring Diagram Inverter .....	58
Gambar 3. 18 CPU Power and Communication .....	59
Gambar 3. 19 Digital Input PLC.....	60

### 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

Gambar 3. 20 Digital Output PLC .....	61
Gambar 3. 21 Analog Input PLC .....	62
Gambar 3. 22 Analog Output TM3AQ2 .....	63
Gambar 3. 23 Voltage Injector .....	64
Gambar 3. 24 HMI Power and Communication .....	65
Gambar 3. 25 Ethernet Hub .....	66
Gambar 4. 1 Grafik Fungsi Frekuensi Terhadap Arus Mode Local .....	77
Gambar 4. 2 Grafik Fungsi Frekuensi Terhadap Tegangan Mode Local .....	78
Gambar 4. 3 Grafik Fungsi Frekuensi Terhadap Daya Mode Local .....	78
Gambar 4. 4 Grafik Fungsi Frekuensi Terhadap Torsi Mode Local .....	79
Gambar 4. 5 Grafik Fungsi Persentase Kecepatan Terhadap Arus Mode Remote .....	85
Gambar 4. 6 Grafik Fungsi Persentase Kecepatan Terhadap Tegangan Mode Remote .....	85
Gambar 4. 7 Grafik Fungsi Persentase Kecepatan Terhadap Daya Mode Remote .....	86
Gambar 4. 8 Grafik Fungsi Persentase Kecepatan Terhadap Torsi Mode Remote .....	86
Gambar 4. 9 Grafik Pengujian PID Mode Auto .....	89
Gambar 4. 10 Pengukuran Tegangan .....	93
Gambar 4. 11 Pengukuran Arus .....	93
Gambar 4. 12 Pengukuran Kecepatan .....	93

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi PLC TM221CE16R .....	8
Tabel 2. 2 Max Memory Objects Consumption .....	14
Tabel 2. 3 Spesifikasi ATV610U75N4 .....	18
Tabel 2. 4 Tabel Daya Tersambung dan Pembatas .....	27
Tabel 2. 5 Tabel Luas Penampang Kabel dan KHA-nya .....	29
Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat .....	36
Tabel 3. 2 Spesifikasi Motor Tiga Fasa .....	44
Tabel 3. 3 Spesifikasi Inverter Schneider ATV610U40N4 .....	44
Tabel 3. 4 Spesifikasi PLC M221 .....	46
Tabel 3. 5 Spesifikasi HMI Weintek MT8071iP2 .....	46
Tabel 3. 6 Mapping I/O .....	67
Tabel 4. 1 Uji Kontinuitas .....	70
Tabel 4. 2 Pengujian Kondisi Bertegangan .....	73
Tabel 4. 3 Pengujian Status Mode Local .....	75
Tabel 4. 4 Pengujian Nilai Tegangan dan Arus Mode Local .....	76
Tabel 4. 5 Pengujian Nilai Daya dan Torsi Mode Local .....	77
Tabel 4. 6 Pengujian Status Mode Manual .....	83
Tabel 4. 7 Pengujian Nilai Tegangan dan Arus Mode Remote Manual .....	84
Tabel 4. 8 Pengujian Nilai Daya dan Torsi Mode Remote Manual .....	84
Tabel 4. 9 Pengujian PID Mode Auto .....	89
Tabel 4. 10 Pengujian Penjadwalan Mode Auto .....	89
Tabel 4. 11 Pengujian Mode Gangguan .....	91
Tabel 4. 12 Pengujian Pengukuran Parameter Tegangan dan Arus .....	94
Tabel 4. 13 Pengujian Parameter Kecepatan .....	95

### 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 RUMUS

(2. 1) .....	15
(2. 2) .....	16
(2. 3) .....	17
(2. 4) .....	17
(2. 5) .....	21
(2. 6) .....	22
(2. 7) .....	23
(2. 8) .....	27
(2. 9) .....	27
(2. 10) .....	27
(2. 11) .....	29







## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Seiring dengan berkembangnya teknologi yang sangat pesat, kemajuan teknologi dalam bidang industri juga akan semakin canggih. Teknologi sendiri merupakan faktor penunjang utama disegala bidang industri dalam meningkatkan nilai produksi suatu industri. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem transportasi barang guna meningkatkan mutu produk, efisiensi biaya dan waktu dalam memenuhi kebutuhan industri yang kian meningkat. Proses transportasi barang dapat menggunakan berbagai macam cara, mulai dari konvensional hingga modern. Alat yang dapat digunakan untuk transportasi barang salah satunya adalah konveyor.

Pada pengaplikasian sesungguhnya, sistem kontrol motor konveyor otomatis akan dikontrol melalui suatu perangkat kendali seperti *Programmable Logic Controllers* (PLC) yang memiliki kontroler *Proportional Integral Derivative* (PID) guna mengolah sinyal *feedback* yang didapat dari sensor. Kemudian *output* PLC akan dijadikan referensi bagi *Variable Speed Drive* (VSD) untuk mengendalikan kecepatan motor. Selanjutnya hasil dari perangkat tersebut dapat dikontrol dan dimonitoring melalui suatu tampilan layar yang disebut dengan *Human Machine Interface* (HMI). Adapun komponen-komponen elektrikal lainnya pada sistem motor konveyor otomatis seperti *Miniatur Circuit Breaker* (MCB), *Power Supply*, *Pulse Generator*, dan lain-lain. Perancangan adalah penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari berbagai elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi (Hidayatulloh et al., 2020).

Perancangan sistem konveyor otomatis berdasarkan perubahan *flow rate* harus dipertimbangkan dari segala aspek. Oleh karena itu dalam penyusunan skripsi ini akan dibahas mengenai perancangan sistem konveyor otomatis berdasarkan perubahan *flow rate* berbasis PLC HMI SCADA.

#### 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



**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

## 1.2 Perumusan Masalah

Adapun beberapa perumusan masalah yang dibahas dalam laporan skripsi ini, diantaranya:

1. Bagaimana menentukan komponen yang digunakan pada sistem konveyor otomatis berdasarkan perubahan *flow rate*?
2. Bagaimana merancang sistem konveyor otomatis berdasarkan perubahan *flow rate*?
3. Bagaimana integrasi antara sistem kontrol dan monitoring pada sistem konveyor otomatis berdasarkan perubahan *flow rate*?

## 1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari skripsi ini yaitu :

1. Mampu menentukan komponen yang digunakan pada sistem konveyor otomatis berdasarkan perubahan *flow rate*;
2. Mampu merancang sistem konveyor otomatis berdasarkan perubahan *flow rate*;
3. Mampu mengintegrasikan antara sistem kontrol dan monitoring pada sistem konveyor otomatis berdasarkan perubahan *flow rate*.

## 1.4 Luaran

Penulisan skripsi ini memiliki luaran, diantaranya:

1. Desain sistem konveyor otomatis berdasarkan perubahan *flow rate*
2. Laporan skripsi berjudul “Perancangan Sistem Konveyor Otomatis Berdasarkan Perubahan *Flow Rate* Berbasis PLC HMI SCADA”
3. Jurnal
4. Seminar nasional
5. Laporan PMTA berjudul “Perancangan Sistem Konveyor Otomatis Berdasarkan Perubahan *Flow Rate* Berbasis PLC HMI SCADA”



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan analisa pengujian yang sudah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan yaitu:

1. Pada saat membuat suatu modul latihan diperlukan sebuah rancangan dari sistem yang ingin dibuat. Rancangan ini bertujuan untuk memberi gambaran umum dari sistem yang akan berjalan nantinya kepada setiap *stakeholder*.
2. Analisa pemilihan komponen sangatlah diperlukan, karena analisa pemilihan komponen yang tepat membuat sistem berjalan sesuai dengan yang sudah direncanakan.
3. Pengujian instalasi komponen dilakukan dalam kondisi tanpa tegangan dan bertegangan supaya tidak terjadi *short circuit* dan kerusakan pada komponen.
4. Penggunaan *voltage injector* pada sistem ini sebagai simulasi *sensor flow rate* yang memberikan sinyal *feedback* terhadap PID dengan satuan kg/s dan sebagai bentuk kalkulasi jika pada keadaan *real*-nya parameter *flow rate* bisa didapatkan dengan penggunaan *encoder* dan *loadcell* beserta *transmitter*-nya pada konveyor.
5. Perancangan sistem konveyor otomatis ini dapat terintegrasi dengan PLC sebagai kontroler serta HMI dan SCADA sebagai fungsi *monitoring*.

#### 5.2 Saran

Adapun saran untuk pengembangan sistem ini adalah:

1. Merealisasikan konveyor secara *real* untuk menguji prinsip PID secara optimal.
2. Penggunaan sensor *loadcell* beserta *transmitter*-nya dan *encoder* agar menyerupai kerja sistem pengendalian dan *monitoring* konveyor otomatis seperti aslinya yaitu dipengaruhi parameter *flowrate*.



#### Hak Cipta :

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





## DAFTAR PUSTAKA

- Bolton, W. (2006). Programmable Logic Controllers fourth edition. In *Africa's potential for the ecological intensification of agriculture* (Vol. 53, Issue 9).
- Brad, S., Murar, M., Vlad, G., Brad, E., & Popanton, M. (2021). *Lifecycle Design of Disruptive SCADA Systems for Waste-Water Treatment Installations*.  
<https://doi.org/10.3390/su13094950>
- Chakravarthy. (2016). *PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER ( PLC )*.
- Chapman, S. J. (2005). *Electric Machinery Fundamentals 4e*. The McGraw-Hill Companies, Inc.  
<http://books.google.com/books?id=SOG9ngEACAAJ&pgis=1>
- Gaushell, D. J., & Darlington, H. T. (1987). Supervisory Control and Data Acquisition. *Proceedings of the IEEE*, 75(12), 1645–1658.  
<https://doi.org/10.1109/PROC.1987.13932>
- Habibi, I. I. A., Siswoko, S., & Putri, R. I. (2020). Kontrol Kecepatan Weigh Feeder Pada Sistem Konveyor Menggunakan Metode Pid. *Jurnal Elektronika Dan Otomasi Industri*, 3(1), 99. <https://doi.org/10.33795/elkolind.v3i1.72>
- Hidayatulloh, K., MZ, M. K., & Sutanti, A. (2020). Perancangan Aplikasi Pengolahan Data Dana Sehat Pada Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Metro. *Jurnal Mahasiswa Ilmu Komputer*, 1(1), 18–22.  
<https://doi.org/10.24127/v1i1.122>
- Kilowatt Classroom. (2003). *Inverter Principle*. 1–5.
- Mansour, F. (2020). *Induction Motors : Construction , Principle of Operation , Power and Torque Calculations , Characteristics and Speed Control* ,  
*Induction Motors : Construction , Principle of Operation , Power and Torque Calculations , Characteristics and Speed Control*. June.  
<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.15490.71360>
- Nugroho, A. T. (2020). Motor Induksi Tiga Fasa yang Dipergunakan Sebagai Generator dengan Beban Steady State dan Dinamik. In *Skripsi*.  
<https://lib.unnes.ac.id/36708/>
- O'Malley, M. K. (2007). Principles of Human-machine Interfaces and Interactions. In *Life Science Automation: Fundamentals and Applications*,

### 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



## © 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

101–125.

Prok, A. D., Tumaliang, H., & Pakiding, M. (2018). Penataan Dan Pengembangan Instalasi Listrik Fakultas Teknik UNSRAT 2017. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 7(3), 207–218.

<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/elekdankom/article/view/20767>

Sadi, S. (2019). SISTEM PENGENDALI KONVEYOR BELT PADA PT. XYZ TANGERANG. *Jurnal Teknik*, 1(2). <https://doi.org/10.31000/jt.v1i2.1458>

Siddique, N. (2014). Control systems. *Studies in Computational Intelligence*, 517, 39–55. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-02135-5\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-02135-5_3)



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Ni Cening Nicky Prasada Gayatri

Lulus dari SDN Sudimara 7 tahun 2012, SMP Budi Luhur tahun 2015, dan SMAN 7 Tangerang Selatan tahun 2018. Gelar Sarjana Terapan (D4) diperoleh pada tahun 2022 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Otomasi Listrik Industri, 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





# LAMPIRAN

Lampiran 1. PLC Schneider TM221CE16R

## Lembar data produk

Spesifikasi



controller M221 16 IO relay Ethernet

TM221CE16R

### Main

Range of product	Modicon M221
Product or component type	Logic controller
[Us] rated supply voltage	100...240 V AC
Discrete input number	9, discrete input conforming to IEC 61131-2 Type 1
Analogue input number	2 at 0...10 V
Discrete output type	Relay normally open
Discrete output number	7 relay
Discrete output voltage	5...125 V DC 5...250 V AC
Discrete output current	2 A

### Complementary

Discrete I/O number	16
Maximum number of I/O expansion module	4 for transistor output 4 for relay output
Supply voltage limits	85...264 V
Network frequency	50/60 Hz
Inrush current	40 A
Maximum power consumption in VA	49 VA at 100...240 V with max number of I/O expansion module 33 VA at 100...240 V without I/O expansion module
Power supply output current	0.325 A 5 V for expansion bus 0.12 A 24 V for expansion bus
Discrete input logic	Sink or source (positive/negative)
Discrete input voltage	24 V
Discrete input voltage type	DC
Analogue input resolution	10 bits
LSB value	10 mV
Conversion time	1 ms per channel + 1 controller cycle time for analogue input analog input
Permitted overload on inputs	+/- 30 V DC for 5 min (maximum) for analog input +/- 13 V DC (permanent) for analog input
Voltage state 1 guaranteed	>= 15 V for input
Voltage state 0 guaranteed	<= 5 V for input

Disclaimer: Dokumentasi ini tidak ditujukan sebagai pengganti dan tidak untuk digunakan untuk menentukan kesesuaian atau keandalan produk ini untuk aplikasi pengguna.

30 Jun 22

Life is On Schneider

1

- Hak Cipta :**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  - Dilarang mengumumkannya 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

Discrete input current	7 mA for discrete input 5 mA for fast input
Input impedance	3.4 kOhm for discrete input 100 kOhm for analog input 4.9 kOhm for fast input
Response time	35 $\mu$ s turn-off, I2...I5 terminal(s) for input 10 ms turn-on for output 10 ms turn-off for output 5 $\mu$ s turn-on, I0, I1, I6, I7 terminal(s) for fast input 35 $\mu$ s turn-on, other terminals terminal(s) for input 5 $\mu$ s turn-off, I0, I1, I6, I7 terminal(s) for fast input 100 $\mu$ s turn-off, other terminals terminal(s) for input
Configurable filtering time	0 ms for input 3 ms for input 12 ms for input
Output voltage limits	125 V DC 277 V AC
Maximum current per output common	6 A at COM 1 7 A at COM 0
Absolute accuracy error	+/- 1 % of full scale for analog input
Electrical durability	100000 cycles AC-12, 120 V, 240 VA, resistive 100000 cycles AC-12, 240 V, 480 VA, resistive 300000 cycles AC-12, 120 V, 80 VA, resistive 300000 cycles AC-12, 240 V, 160 VA, resistive 100000 cycles AC-15, cos phi = 0.35, 120 V, 60 VA, inductive 100000 cycles AC-15, cos phi = 0.35, 240 V, 120 VA, inductive 300000 cycles AC-15, cos phi = 0.35, 120 V, 18 VA, inductive 300000 cycles AC-15, cos phi = 0.35, 240 V, 36 VA, inductive 100000 cycles AC-14, cos phi = 0.7, 120 V, 120 VA, inductive 100000 cycles AC-14, cos phi = 0.7, 240 V, 240 VA, inductive 300000 cycles AC-14, cos phi = 0.7, 120 V, 36 VA, inductive 300000 cycles AC-14, cos phi = 0.7, 240 V, 72 VA, inductive 100000 cycles DC-12, 24 V, 48 W, resistive 300000 cycles DC-12, 24 V, 16 W, resistive 100000 cycles DC-13, 24 V, 24 W, inductive (L/R = 7 ms) 300000 cycles DC-13, 24 V, 7.2 W, inductive (L/R = 7 ms)
Switching frequency	20 switching operations/minute with maximum load
Mechanical durability	20000000 cycles for relay output
Minimum load	1 mA at 5 V DC for relay output
Protection type	Without protection at 5 A
Reset time	1 s
Memory capacity	256 kB for user application and data RAM with 10000 instructions 256 kB for internal variables RAM
Data backed up	256 kB built-in flash memory for backup of application and data
Data storage equipment	2 GB SD card (optional)
Battery type	BR2032 lithium non-rechargeable, battery life: 4 year(s)
Backup time	1 year at 25 °C (by interruption of power supply)
Execution time for 1 KInstruction	0.3 ms for event and periodic task
Execution time per instruction	0.2 $\mu$ s Boolean
Exct time for event task	60 $\mu$ s response time
Maximum size of object areas	255 %C counters 512 %KW constant words 255 %TM timers 512 %M memory bits 8000 %MW memory words
Realtime clock	With
Clock drift	<= 30 s/month at 25 °C
Regulation loop	Adjustable PID regulator up to 14 simultaneous loops
Counting input number	4 fast input (HSC mode) at 100 kHz 32 bits
Counter function	Pulse/direction A/B

**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

	Single phase
<b>Integrated connection type</b>	USB port with mini B USB 2.0 connector Non isolated serial link serial 1 with RJ45 connector and RS232/RS485 interface Ethernet with RJ45 connector
<b>Supply</b>	(serial)serial link supply: 5 V, <200 mA
<b>Transmission rate</b>	1.2...115.2 kbit/s (115.2 kbit/s by default) for bus length of 15 m for RS485 1.2...115.2 kbit/s (115.2 kbit/s by default) for bus length of 3 m for RS232 480 Mbit/s for USB
<b>Communication port protocol</b>	USB port: USB - SoMachine-Network Non isolated serial link: Modbus master/slave - RTU/ASCII or SoMachine-Network Ethernet
<b>Port Ethernet</b>	10BASE-T/100BASE-TX 1 port with 100 m copper cable
<b>Communication service</b>	DHCP client Ethernet/IP adapter Modbus TCP server Modbus TCP slave device Modbus TCP client
<b>Local signalling</b>	1 LED (green) for PWR 1 LED (green) for RUN 1 LED (red) for module error (ERR) 1 LED (green) for SD card access (SD) 1 LED (red) for BAT 1 LED per channel (green) for I/O state 1 LED (green) for SL Ethernet network activity (green) for ACT Ethernet network link (yellow) for Link (Link Status)
<b>Electrical connection</b>	removable screw terminal block for inputs removable screw terminal block for outputs terminal block, 3 terminal(s) for connecting the 24 V DC power supply connector, 4 terminal(s) for analogue inputs Mini B USB 2.0 connector for a programming terminal
<b>Maximum cable distance between devices</b>	Shielded cable: <10 m for fast input Unshielded cable: <30 m for output Unshielded cable: <30 m for digital input Unshielded cable: <1 m for analog input
<b>Insulation</b>	Between input and internal logic at 500 V AC Non-insulated between analogue input and internal logic Non-insulated between analogue inputs Between supply and ground at 1500 V AC Between sensor power supply and ground at 500 V AC Between input and ground at 500 V AC Between output and ground at 1500 V AC Between supply and internal logic at 2300 V AC Between sensor power supply and internal logic at 500 V AC Between output and internal logic at 2300 V AC Between Ethernet terminal and internal logic at 500 V AC Between supply and sensor power supply at 2300 V AC
<b>Marking</b>	CE
<b>Sensor power supply</b>	24 V DC at 250 mA supplied by the controller
<b>Mounting support</b>	Top hat type TH35-15 rail conforming to IEC 60715 Top hat type TH35-7.5 rail conforming to IEC 60715 plate or panel with fixing kit
<b>Height</b>	90 mm
<b>Depth</b>	70 mm
<b>Width</b>	95 mm
<b>Net weight</b>	0.346 kg
<b>Environment</b>	
<b>Standards</b>	EN/IEC 61010-2-201 EN/IEC 60664-1 EN/IEC 61131-2
<b>Product certifications</b>	CSA cULus LR RCM IACS E10 EAC ABS DNV-GL



**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

<b>Environmental characteristic</b>	Ordinary and hazardous location
<b>Resistance to electrostatic discharge</b>	8 kV in air conforming to EN/IEC 61000-4-2 4 kV on contact conforming to EN/IEC 61000-4-2
<b>Resistance to electromagnetic fields</b>	10 V/m 80 MHz...1 GHz conforming to EN/IEC 61000-4-3 3 V/m 1.4 GHz...2 GHz conforming to EN/IEC 61000-4-3 1 V/m 2...2.7 GHz conforming to EN/IEC 61000-4-3
<b>Resistance to magnetic fields</b>	30 A/m 50/60 Hz conforming to EN/IEC 61000-4-8
<b>Resistance to fast transients</b>	2 kV (power lines) conforming to EN/IEC 61000-4-4 2 kV (relay output) conforming to EN/IEC 61000-4-4 1 kV (I/O) conforming to EN/IEC 61000-4-4 1 kV (Ethernet line) conforming to EN/IEC 61000-4-4 1 kV (serial link) conforming to EN/IEC 61000-4-4
<b>Surge withstand</b>	2 kV power lines (AC) common mode conforming to EN/IEC 61000-4-5 2 kV relay output common mode conforming to EN/IEC 61000-4-5 1 kV I/O common mode conforming to EN/IEC 61000-4-5 1 kV shielded cable common mode conforming to EN/IEC 61000-4-5 0.5 kV power lines (DC) differential mode conforming to EN/IEC 61000-4-5 1 kV power lines (AC) differential mode conforming to EN/IEC 61000-4-5 1 kV relay output differential mode conforming to EN/IEC 61000-4-5 0.5 kV power lines (DC) common mode conforming to EN/IEC 61000-4-5
<b>Resistance to conducted disturbances</b>	10 V 0.15...80 MHz conforming to EN/IEC 61000-4-6 3 V 0.1...80 MHz conforming to Marine specification (LR, ABS, DNV, GL) 10 V spot frequency (2, 3, 4, 6.2, 8.2, 12.6, 16.5, 18.8, 22, 25 MHz) conforming to Marine specification (LR, ABS, DNV, GL)
<b>Electromagnetic emission</b>	Conducted emissions - test level: 79 dBµV/m QP/66 dBµV/m AV ( power lines (AC)) at 0.15...0.5 MHz conforming to EN/IEC 55011 Conducted emissions - test level: 73 dBµV/m QP/60 dBµV/m AV ( power lines (AC)) at 0.5...300 MHz conforming to EN/IEC 55011 Conducted emissions - test level: 120...69 dBµV/m QP ( power lines) at 10...150 kHz conforming to EN/IEC 55011 Conducted emissions - test level: 63 dBµV/m QP ( power lines) at 1.5...30 MHz conforming to EN/IEC 55011 Radiated emissions - test level: 40 dBµV/m QP class A ( 10 m) at 30...230 MHz conforming to EN/IEC 55011 Conducted emissions - test level: 79...63 dBµV/m QP ( power lines) at 150...1500 kHz conforming to EN/IEC 55011 Radiated emissions - test level: 47 dBµV/m QP class A ( 10 m) at 200...1000 MHz conforming to EN/IEC 55011
<b>Immunity to microbreaks</b>	10 ms
<b>Ambient air temperature for operation</b>	-10...55 °C (horizontal installation) -10...35 °C (vertical installation)
<b>Ambient air temperature for storage</b>	-25...70 °C
<b>Relative humidity</b>	10...95 %, without condensation (in operation) 10...95 %, without condensation (in storage)
<b>IP degree of protection</b>	IP20 with protective cover in place
<b>Pollution degree</b>	<= 2
<b>Operating altitude</b>	0...2000 m
<b>Storage altitude</b>	0...3000 m
<b>Vibration resistance</b>	3.5 mm at 5...8.4 Hz on symmetrical rail 3.5 mm at 5...8.4 Hz on panel mounting 1 gn at 8.4...150 Hz on symmetrical rail 1 gn at 8.4...150 Hz on panel mounting
<b>Shock resistance</b>	98 m/s <sup>2</sup> for 11 ms
<b>Packing Units</b>	
<b>Unit Type of Package 1</b>	PCE
<b>Number of Units in Package 1</b>	1
<b>Package 1 Weight</b>	590.0 g
<b>Package 1 Height</b>	10.829 cm
<b>Package 1 width</b>	14.04 cm
<b>Package 1 Length</b>	14.181 cm



## © 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

Unit Type of Package 2	CAR
Number of Units in Package 2	20
Package 2 Weight	12.771 kg
Package 2 Height	28.9 cm
Package 2 width	39.5 cm
Package 2 Length	57.4 cm

### Offer Sustainability

Sustainable offer status	Green Premium product
REACH Regulation	<a href="#">REACH Declaration</a>
EU RoHS Directive	Pro-active compliance (Product out of EU RoHS legal scope) <a href="#">EU RoHS Declaration</a>
Mercury free	Yes
RoHS exemption information	<a href="#">Yes</a>
China RoHS Regulation	<a href="#">China RoHS declaration</a>
Environmental Disclosure	<a href="#">Product Environmental Profile</a>
Circularity Profile	<a href="#">End of Life information</a>
WEEE	The product must be disposed on European Union markets following specific waste collection and never end up in rubbish bins
PVC free	Yes

### Contractual warranty

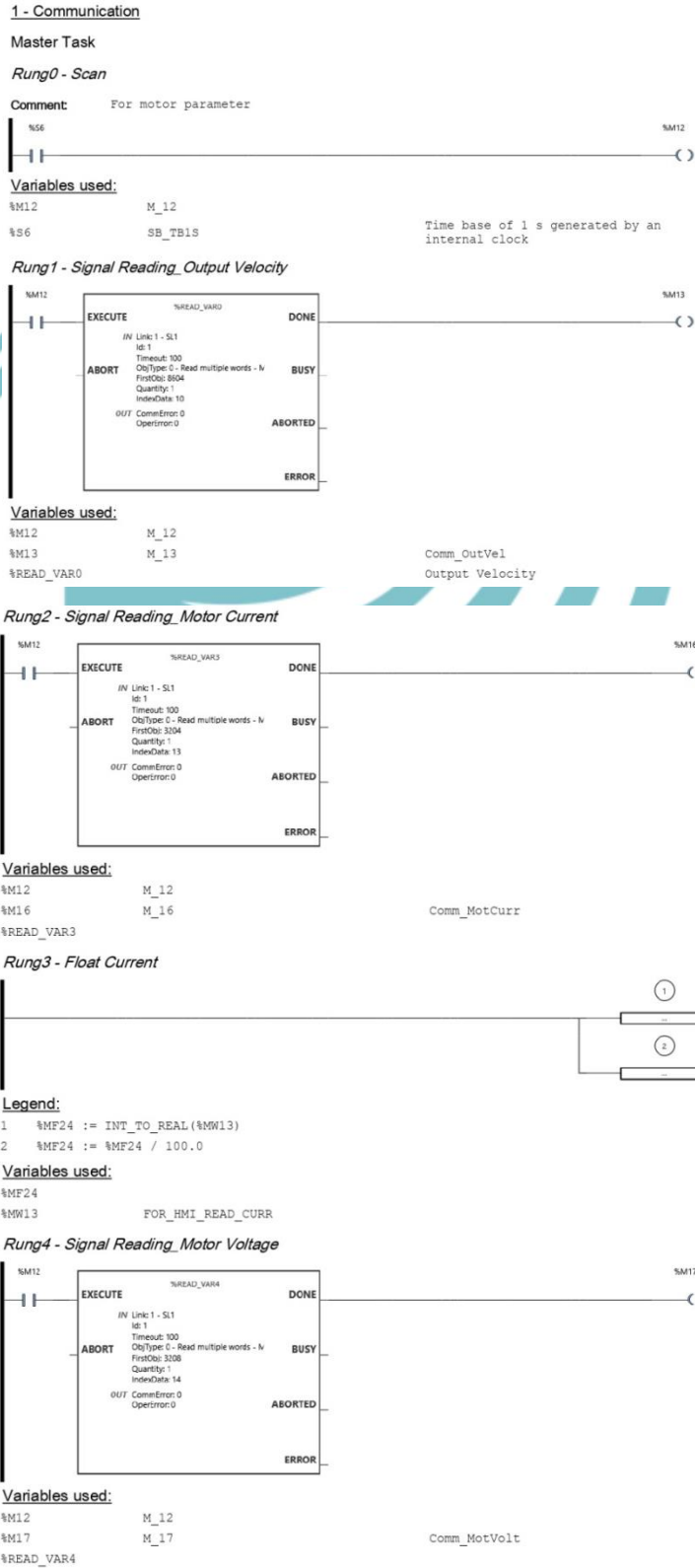
Warranty	12 months
----------	-----------

Lampiran 2. Pemrograman PLC Schneider TM221CE16R

1. Komunikasi Modbus PLC-VSD

Hak Cipta :

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





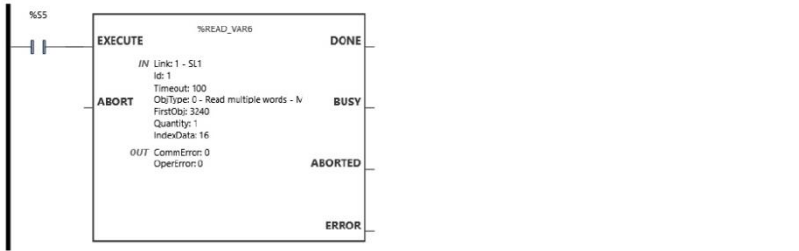




**Hak Cipta :**

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

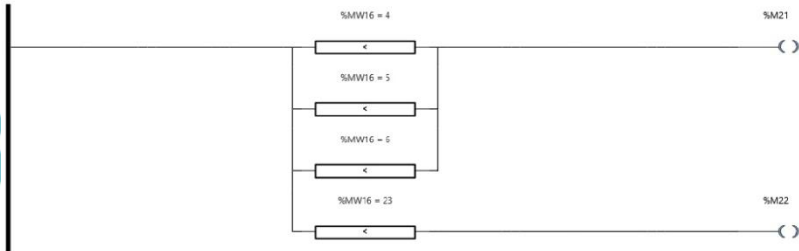
Rung10 - Signal Reading\_Drive State



Variables used:

%READ\_VAR6  
 %S5 SB\_TB100MS Time base of 100 ms generated by an internal clock

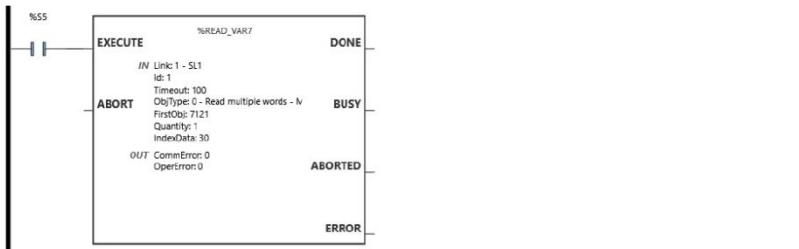
Rung11 - Drive State



Variables used:

%M21 INIT\_RUN INIT\_RUN  
 %M22 INIT\_FAULT INIT\_FAULT  
 %MW16 IND\_VSD\_READ\_DRIVESTATE

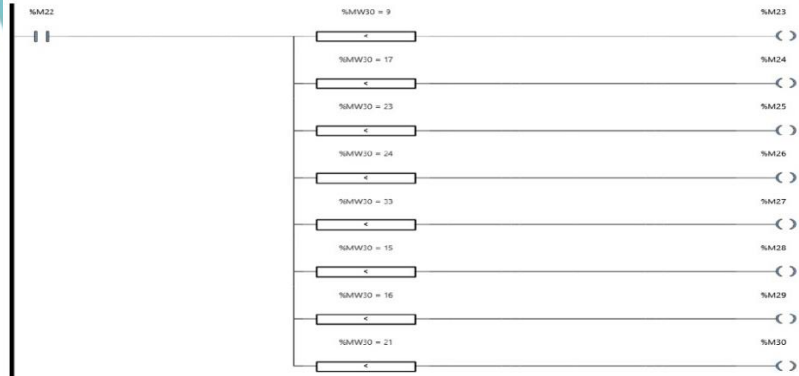
Rung12 - Signal Reading\_Fault



Variables used:

%READ\_VAR7  
 %S5 SB\_TB100MS Time base of 100 ms generated by an internal clock

Rung13 - Fault Word Indicator



Variables used:

%M22 INIT\_FAULT INIT\_FAULT  
 %M23 INIT\_OVERCURRENT  
 %M24 INIT\_MOT\_OVERLOAD  
 %M25 INIT\_MOT\_SHORTCIRCUIT  
 %M26 INIT\_MOT\_OVERSPEED  
 %M27 INIT\_OFF  
 %M28 INIT\_IN\_OVERHEAT  
 %M29 INIT\_DRIVE\_OVERHEAT  
 %M30 INIT\_IPF  
 %MW30 IND\_VSD\_READ\_FAULTCODE

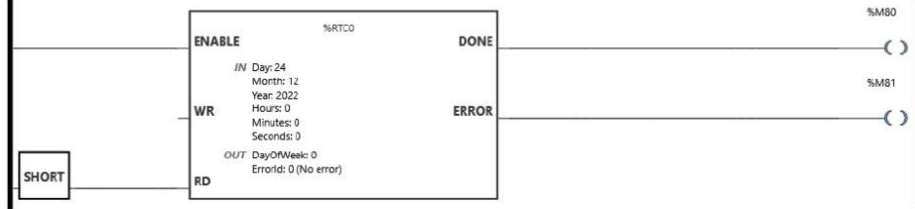
- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak 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. Inisialisasi Penjadwalan Operasi

### 2 - Initialize RTC

Master Task

Rung0 - RTC Function



Variables used:

%M80	M_80	RTC_Done
%M81	M_81	RTC_Error
%RTC0	INST_RTC	

Rung1 - RTC Error



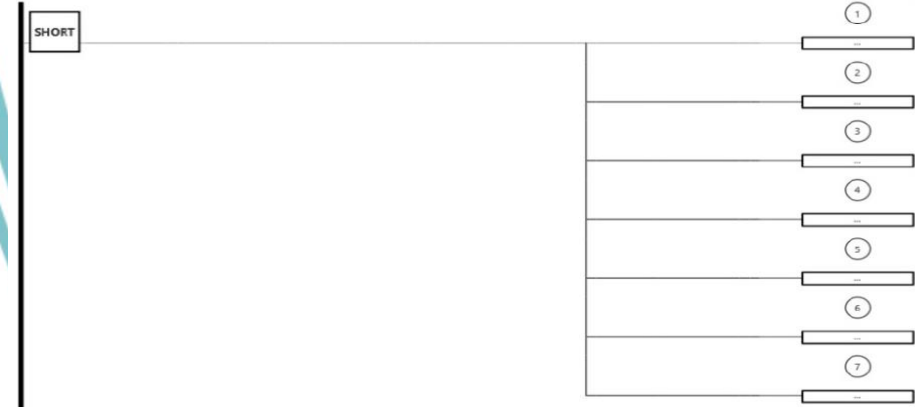
Legend:

1 %MW84 := %RTC0.ERRORID

Variables used:

%M81	M_81	RTC_Error
%MW84	IND_RTC_IDERROR	
%RTC0.ERRORID	INST_RTC.ERRORID	

Rung2 - RTC Read



Legend:

1 %MW85 := %RTC0.DAY  
 2 %MW86 := %RTC0.MONTH  
 3 %MW87 := %RTC0.YEAR  
 4 %MW88 := %RTC0.HOURS  
 5 %MW89 := %RTC0.MINUTES  
 6 %MW90 := %RTC0.SECONDS  
 7 %MW91 := %RTC0.DAYOFWEEK

Variables used:

%MW85	IND_RTC_ACTUAL_DAY
%MW86	IND_RTC_ACTUAL_MONTH
%MW87	IND_RTC_ACTUAL_YEAR
%MW88	IND_RTC_ACTUAL_HH
%MW89	IND_RTC_ACTUAL_MM
%MW90	IND_RTC_ACTUAL_SS
%MW91	IND_RTC_ACTUAL_DAYOFWEEK
%RTC0.DAY	INST_RTC.DAY
%RTC0.DAYOFWEEK	INST_RTC.DAYOFWEEK
%RTC0.HOURS	INST_RTC.HOURS
%RTC0.MINUTES	INST_RTC.MINUTES
%RTC0.MONTH	INST_RTC.MONTH
%RTC0.SECONDS	INST_RTC.SECONDS
%RTC0.YEAR	INST_RTC.YEAR



### 3. Pemilihan dan Pemisahan Mode

#### 3 - Mode Selection

Master Task

*Rung0 - Local*



Variables used:

%I0.0	I_0_0	SS_Man
%I0.2	I_0_2	EMG
%M0	M_0	Coil_Man

*Rung1 - Remote*



Variables used:

%I0.1	I_0_1	SS_Auto
%I0.2	I_0_2	EMG
%M1	M_1	Coil_Auto

#### 4 - Process Separation

Master Task

*Rung0 - Local*

Comment: Direct setting from VSD (Local)



Variables used:

%I0.3	I_0_3	PB_Start
%I0.4	I_0_4	PB_Stop
%M0	M_0	Coil_Man
%M2	M_2	Coil_Man_Start_DI

*Rung1 - Remote*

Comment: HMI operation - Auto by PID and schedule//Manual by set parameter



Variables used:

%M1	M_1	Coil_Auto
%M3	M_3	Coil HMI

#### Hak Cipta :

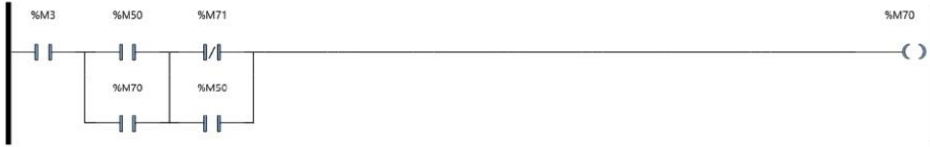
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

#### 4. Sistem Pengawasan HMI SCADA

##### 5 - HMI/SCADA

Master Task

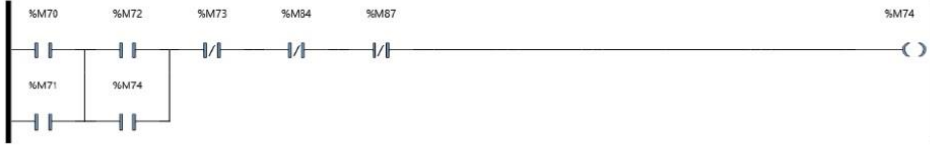
##### Rung0 - Mode Selection - Manual



Variables used:

%M3	M_3	Coil HMI
%M50	M_50	SC_Manual
%M70	M_70	Coil_SC_Man
%M71	M_71	Coil_SC_Auto

##### Rung1 - On Off Command



Variables used:

%M70	M_70	Coil_SC_Man
%M71	M_71	Coil_SC_Auto
%M72	M_72	SC_Start
%M73	M_73	SC_Stop
%M74	M_74	Coil_SC_VSDMan_Start_DI
%M84	M_84	Coil_SC_VSDAuto_Start_DI
%M87	M_87	

##### Rung2 - Mode Selection - Auto



Variables used:

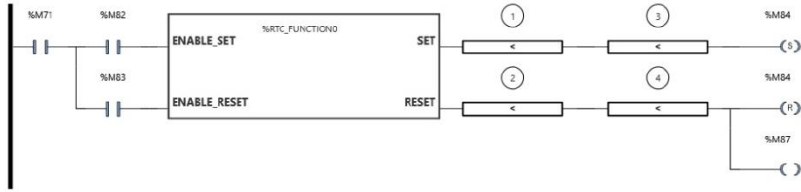
%M3	M_3	Coil HMI
%M51	M_51	SC_Auto
%M70	M_70	Coil_SC_Man
%M71	M_71	Coil_SC_Auto

- 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

**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

**Rung3 - Enable/Disable Schedule**



**Legend:**

- 1 %RTC0.SECONDS = %MW96
- 2 %RTC0.SECONDS = %MW101
- 3 %RTC0.YEAR = %MW82
- 4 %RTC0.YEAR = %MW83

**Variables used:**

%M71	M_71	Coil_SC_Auto
%M82	M_82	Enable_Scheduled_Task
%M83	M_83	Reset_Scheduled_Output
%M84	M_84	Coil_SC_VSDAuto_Start_DI
%M87	M_87	
%MW82	IND_RTC_WRITE_STARTYEAR	
%MW83	IND_RTC_WRITE_ENDYEAR	
%MW96	IND_RTC_WRITE_STARTSECONDS	
%MW101	IND_RTC_WRITE_ENDSECONDS	
%RTC0.SECONDS	INST_RTC.SECONDS	
%RTC0.YEAR	INST_RTC.YEAR	
%RTC_FUNCTION0		

**Rung4 - PID Mode**



**Variables used:**

%M71	M_71	Coil_SC_Auto
PID 0		

**Rung5 - Initialize Injector**



**Legend:**

- 1 %MW201 := %IW0.0 / 10

**Variables used:**

%IW0.0	SIGNAL_INJECTOR	0-10V
%MW201	PID_READ_FEEDBACK	VELOCITY FROM INJECTOR

**Rung6**



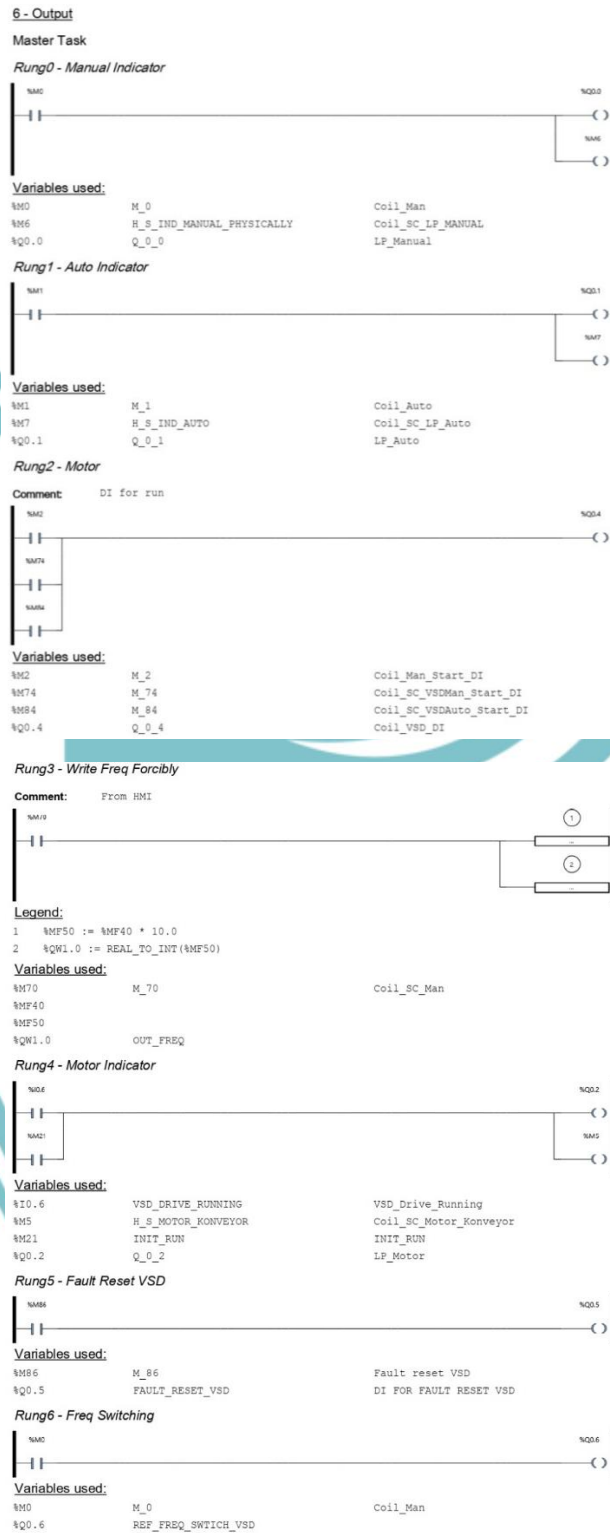
**Variables used:**

%M73	M_73	SC_Stop
%M84	M_84	Coil_SC_VSDAuto_Start_DI



- 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

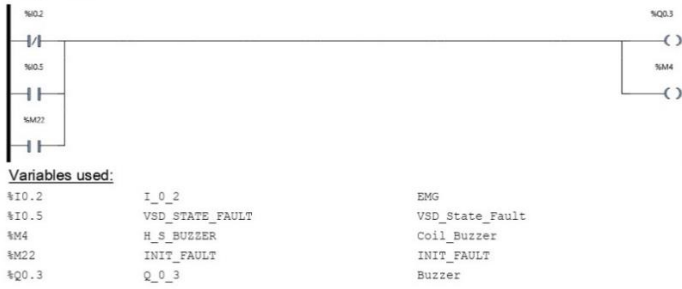
## 5. Keluaran PLC



**Hak Cipta :**

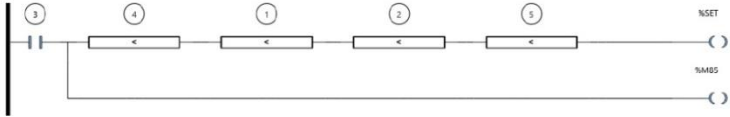
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

Rung7 - Alarm



6. Fungsi Real Time Clock (RTC)

Rung0 - Enable scheduled set output



**Legend:**

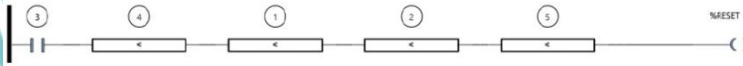
- 1 %RTC0.DAY = %MW93
- 2 %RTC0.HOURS = %MW94
- 3 %ENABLE\_SET
- 4 %RTC0.MONTH = %MW92
- 5 %RTC0.MINUTES = %MW95

**Variables used:**

```

%ENABLE_SET
%M85
%MW92
%MW93
%MW94
%MW95
%RTC0.DAY      INST_RTC.DAY
%RTC0.HOURS    INST_RTC.HOURS
%RTC0.MINUTES  INST_RTC.MINUTES
%RTC0.MONTH    INST_RTC.MONTH
%SET
    
```

Rung1 - Disable scheduled reset output



**Legend:**

- 1 %RTC0.DAY = %MW98
- 2 %RTC0.HOURS = %MW99
- 3 %ENABLE\_RESET
- 4 %RTC0.MONTH = %MW97
- 5 %RTC0.MINUTES = %MW100

**Variables used:**

```

%ENABLE_RESET
%MW97
%MW98
%MW99
%MW100
%RESET
%RTC0.DAY      INST_RTC.DAY
%RTC0.HOURS    INST_RTC.HOURS
%RTC0.MINUTES  INST_RTC.MINUTES
%RTC0.MONTH    INST_RTC.MONTH
    
```

Lampiran 3. HMI Weintek MT8071iP2



**MT8071iP v2.0**

HMI with 7" TFT Display



New iP Series

- Wide input voltage range: 10.5~28VDC
- Boasts excellent performance with better operation experience compared to its predecessor.
- Weintek's compact HMI Series-iP has upgraded in every aspect to satisfy a variety of applications.
  - Equipped with Cortex A8 600MHz CPU.
  - Seamlessly upgraded from EB8000 to EasyBuilder Pro.

Display	Display	7" TFT LCD
	Resolution	800 x 480
	Brightness (cd/m <sup>2</sup> )	300
	Contrast Ratio	500:1
	Backlight Type	LED
	Backlight Life Time	>30,000 hrs.
	Colors	16.7M
Touch Panel	LCD Viewing Angle (T/B/L/R)	70/50/70/70
	Pixel Pitch (mm)	0.1926(H) x 0.179(V)
	Type	4-wire Resistive Type
Memory	Accuracy	Active Area Length(X)±2%, Width(Y)±2%
	Flash	128 MB
Processor	RAM	128 MB
		32-bit RISC 600MHz
I/O Port	USB Host	USB 2.0 x 1
	USB Client	N/A
	Ethernet	10/100 Base-T x 1
	COM Port	COM1: RS-232, COM2: RS-485 2W/4W
	RS-485 Dual Isolation	N/A
RTC		Built-in
Power	Input Power	10.5~28VDC
	Power Consumption	1A@12VDC ; 500mA@24VDC
	Power Isolation	Built-in
	Voltage Resistance	500VAC (1 min.)
	Isolation Resistance	Exceed 50MΩ at 500VDC
	Vibration Endurance	10 to 25Hz (X, Y, Z direction 2G 30 minutes)
Specification	PCB Coating	N/A
	Enclosure	Plastic
	Dimensions WxHxD	200.4 x 146.5 x 34 mm
	Panel Cutout	192 x 138 mm
	Weight	Approx.0.52 kg
	Mount	Panel mount
Environment	Protection Structure	NEMA4 / IP65 Compliant Front Panel
	Storage Temperature	-20°~60°C (-4° ~ 140°F)
	Operating Temperature	0° ~ 50°C (32° ~ 122°F)
	Relative Humidity	10% ~ 90% (non-condensing)
Certificate	CE	CE marked
Software		EasyBuilder Pro EasyAccess 2.0 (Optional)

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



Lampiran 4. VSD Schneider ATV610U40N4

Product data sheet  
Characteristics

ATV610U40N4  
variable speed drive ATV610, 4 kW/5HP,  
380...460 V, IP20



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 EN/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	4 kW for normal duty 3 kW for heavy duty
Motor power hp	5 Hp for normal duty
Line current	8.8 A at 380 V (normal duty) 7.9 A at 460 V (normal duty) 7.2 A at 380 V (heavy duty) 6.2 A at 460 V (heavy duty)
Prospective line Isc	5 KA
Apparent power	6.3 KVA at 460 V (normal duty) 4.9 KVA at 460 V (heavy duty)
Continuous output current	9.3 A at 4 kHz for normal duty 7.2 A at 4 kHz for heavy duty
Maximum transient current	10.2 A during 60 s (normal duty) 10.8 A during 60 s (heavy duty)
Asynchronous motor control profile	Optimized torque mode Variable torque standard Constant torque standard
Output frequency	0.0001...0.5 KHz
Nominal switching frequency	4 kHz
Switching frequency	2...12 kHz adjustable
Discrete input logic	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

The information provided in this document contains general descriptions and/or technical characteristics of the products contained herein. It is the duty of any user or integrator to perform the appropriate and complete risk analysis, evaluation and testing of the products with respect to the movement specific application or use thereof. Neither Schneider Electric Industries SAS nor any of its affiliates or subsidiaries shall be responsible or liable for misuse of the information contained herein.

Jul 1, 2022

Schneider  
Electric

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 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 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

Complementary	
Output voltage	<= power supply voltage
Motor slip compensation	Adjustable Automatic whatever the load Can be suppressed 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 <sup>2</sup> Line side, screw terminal: 2.5...16 mm <sup>2</sup> Motor, screw terminal: 2.5...16 mm <sup>2</sup>
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 D-C +/- 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 Kg
Analogue input number	3
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 (<= 30 V), impedance: 3.5 kOhm DI5, DI6 programmable as pulse input: 0...30 kHz, 24 V DC (<= 30 V)
Input compatibility	DI1...DI6: logic input level 1 PLC conforming to EN/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 (s-tate 0), > 11 V (state 1) Negative logic (sink): DI1...DI6 configurable logic input, > 16 V (s-tate 0), < 10 V (state 1) Positive logic (source): DI5, DI6 configurable pulse input, < 0.6 V (s-tate 0), > 2.5 V (state 1)
Analogue output number	2



## © 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

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
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 m-s: 2 A at 250 V AC Relay output R1, R2, R3 on inductive load, cos phi = 0.4 and L/R = 7 m-s: 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	55 DB conforming to 86/188/EEC
Power dissipation in W	128 W(Forced convection) at 380 V, switching frequency 4 kHz 32 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 EN/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 EN/IEC 60721-3-3 Dust pollution resistance class 3S3 conforming to EN/IEC 60721-3-3
Standards	EN/IEC 61800-3 Environment 2 category C3 EN/IEC 61800-3 EN/IEC 61800-5-1 IEC 60721-3
Marking	CE

### Packing Units

Unit Type of Package 1	PCE
Number of Units in Package 1	1
Package 1 Weight	4.0 Kg
Package 1 Height	19.6 Cm
Package 1 width	12.8 Cm
Package 1 Length	28 Cm
Unit Type of Package 2	S06





## © 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

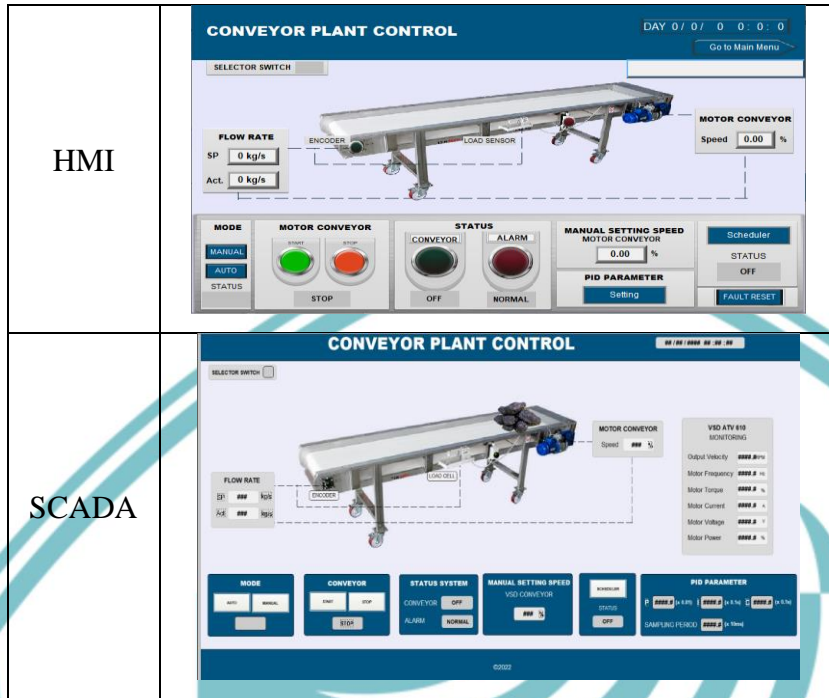
Number of Units in Package 2	6
Package 2 Weight	32.6 Kg
Package 2 Height	73.5 Cm
Package 2 width	80 Cm
Package 2 Length	60 Cm

### Offer Sustainability

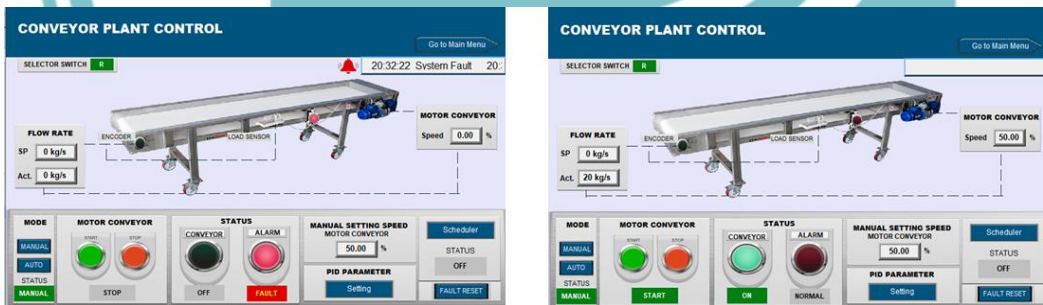
REACH Regulation	<a href="#">REACH Declaration</a>
EU RoHS Directive	Pro-active compliance (Product out of EU RoHS legal scope) <a href="#">EU RoHS Declaration</a>
Mercury free	Yes
RoHS exemption information	<a href="#">Yes</a>
China RoHS Regulation	<a href="#">China RoHS Declaration</a>
Environmental Disclosure	<a href="#">Product Environmental Profile</a>
WEEE	The product must be disposed on European Union markets following specific waste collection and never end up in rubbish bins
Upgradeability	<a href="#">Upgradeable Through Digital Modules And Upgraded Components</a>

Product Life Status :	Commercialised
-----------------------	----------------

Lampiran 5. Tampilan Utama HMI dan SCADA



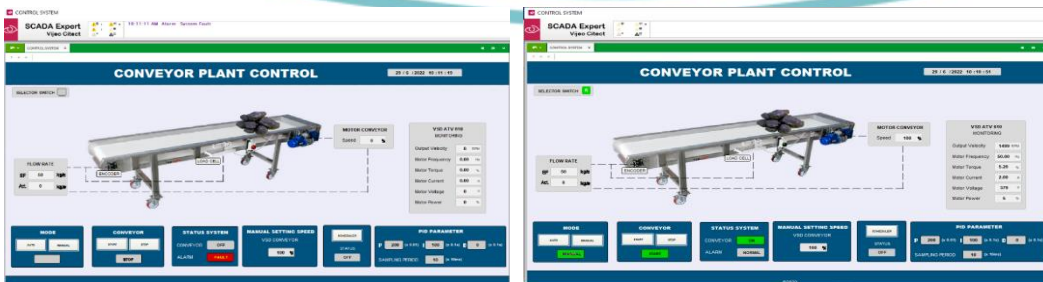
Lampiran 6. Tampilan Mode Gangguan HMI



Saat terjadi gangguan

Sebelum terjadi gangguan

Lampiran 7. Tampilan Mode Gangguan SCADA



Saat terjadi gangguan

Sebelum terjadi gangguan

- 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



Lampiran 8. Tampilan HMI Karakteristik Output PID

Kondisi VI di bawah  
*set point*



Kondisi VI sama  
dengan *set point*



Kondisi VI di atas *set point*



- 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





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 9. Spesifikasi Motor Induksi

OUTPUT		FULL LOAD (RPM)	FRAME SIZE	EFFICIENCY			POWER FACTOR			CURRENT (A)				TORQUE				ROTOR GD <sup>2</sup> KG-M <sup>2</sup>	Approx Weight AEEB Kg	Approx Weight AEVB Kg
HP	KW			LOAD	3/4 LOAD (%)	1/2 LOAD (%)	FULL LOAD (%)	3/4 LOAD (%)	1/2 LOAD (%)	FULL LOAD	LOCKED ROTOR	FULL LOAD	LOCKED ROTOR	FULL LOAD (KG-M)	LOCKED ROTOR (% FLT)	PULL UP (% FLT)	PULL OUT (% FLT)			
1	0.75	2800	80	77.5	78.5	76.5	87.0	81.0	67.5	1.7	11	1.55	10	0.261	235	210	255	0.005	15	18
		1425	80	76.0	76.0	73.0	77.0	67.5	53.5	1.9	12	1.78	11	0.512	240	215	275	0.009	15	17
		935	90S	71.0	70.0	64.5	69.0	59.5	47.0	2.3	11	2.13	10	0.78	190	175	285	0.017	21	23
1.5	1.1	2810	80	80.0	81.0	79.0	86.0	79.0	65.0	2.4	16	2.22	15	0.381	265	235	290	0.006	16	20
		1425	90S	76.5	77.5	76.0	78.0	69.5	55.5	2.8	17	2.56	16	0.751	220	165	235	0.014	20	22
		935	90L	73.5	72.5	68.5	68.5	59.0	46.0	3.3	17	3.04	16	1.145	220	205	260	0.023	24	27
2	1.5	2850	90S	81.0	82.5	81.5	87.0	82.0	71.0	3.2	22	2.96	20	0.512	225	210	290	0.01	22	23
		1425	90L	79.0	81.0	80.5	81.0	73.0	60.0	3.6	23	3.26	21	1.024	230	175	240	0.017	23	25
		935	100L	75.5	74.5	71.0	74.5	65.5	52.0	4	22	3.71	20	1.561	200	170	235	0.033	32	35
3	2.2	2855	90L	83.5	85.0	84.5	88.0	83.5	73.0	4.5	33	4.17	30	0.75	240	230	310	0.014	27	38
		1435	100L	80.0	80.5	78.5	82.0	74.0	60.5	5.1	38	4.67	35	1.492	210	185	300	0.033	31	33
		950	112M	80.0	80.0	77.5	72.0	63.0	50.0	5.8	35	5.31	32	2.253	205	195	270	0.058	41	45
4	3	2850	100L	84.5	86.0	86.0	88.5	84.5	75.0	6.1	48	5.58	44	1.024	275	265	315	0.023	35	35
		1445	100L	82.5	82.5	79.5	81.5	73.5	60.0	6.8	56	6.21	51	2.02	250	180	320	0.046	36	40
		955	132S	84.5	85.0	83.5	81.0	75.0	63.0	6.6	40	6.10	37	3.057	170	155	260	0.125	57	67
5.5	4	2910	112M	85.0	86.0	85.5	90.0	87.0	79.0	7.9	69	7.27	63	1.337	200	170	325	0.042	44.5	45
		1445	112M	84.5	85.5	85.0	82.0	76.0	65.0	8.8	61	8.03	56	2.693	190	180	260	0.065	43	47
		955	132M	84.5	85.0	84.0	80.5	74.0	62.0	8.9	55	8.18	50	4.075	170	155	255	0.151	68	78
7.5	5.5	2900	132S	85.0	85.5	84.0	87.0	84.5	78.0	11.2	73	10.3	67	1.845	180	160	250	0.063	60	64
		1465	132S	85.0	85.0	82.5	80.0	71.0	58.0	12.3	93	11.3	85	3.653	235	190	315	0.103	64	74
		960	132M	86.0	86.5	85.5	79.5	72.5	60.0	12.2	83	11.2	76	5.574	190	175	290	0.217	73	82
10	7.5	2895	132S	86.0	86.5	85.5	84.0	81.0	73.0	15.7	93	14.4	85	2.521	180	160	245	0.076	64	66
		1460	132M	86.5	87.0	86.0	86.0	81.0	70.0	15.3	115	14	105	4.998	215	175	298	0.143	80	90
		970	160M	86.5	86.5	85.0	79.5	73.5	61.5	16.6	109	15.2	100	7.523	210	180	255	0.4	115	120
15	11	2945	160M	87.6	88.0	88.0	91.0	89.0	83.0	20.9	180	19.2	165	3.634	225	140	280	0.147	110	117
		1465	160M	88.0	88.5	88.0	86.0	81.5	71.5	22	164	20.2	150	7.306	200	150	255	0.271	120	130
		970	160L	87.5	88.0	87.5	84.0	80.0	70.5	22.7	153	20.8	140	11.03	225	195	250	0.588	145	150



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