



© 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



## DESAIN DAN IMPLEMENTASI HMI-SCADA PADA *PLANT* DISTRIBUSI AIR BERSIH BERBASIS PLC

SKRIPSI

Rivaldo Justus Luanmasar

1803411007

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

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

2022



© 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



## DESAIN DAN IMPLEMENTASI HMI-SCADA PADA *PLANT* DISTRIBUSI AIR BERSIH BERBASIS PLC

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Terapan

Rivaldo Justus Luanmasar  
1803411007

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

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

2022

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Rivaldo Justus Luanmasar

NIM : 1803411007

Tanda Tangan : .....

Tanggal : 27 Juli 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



## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Rivaldo Justus Luanmasar  
NIM : 1803411007  
Program Studi : Teknik Otomasi Listrik Industri  
Judul Skripsi : Desain dan Implementasi HMI-SCADA Pada *Plant*  
Distribusi Air Bersih Berbasis PLC

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada Rabu, 13 Juli 2022 dan dinyatakan **LULUS**.

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

Pembimbing II : Wisnu Hendri Mulyadi, S.T., M.T. (.....)   
(NIP 19820124 201404 1 002)

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Dcpok, 27 Juli 2022

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



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

### 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



## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Penulisan Skripsi dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan di Politeknik Negeri Jakarta.

Skripsi ini berjudul “Desain dan Implementasi HMI-SCADA Pada *Plant* Distribusi Air Bersih Berbasis PLC”. Skripsi ini membahas tentang bagaimana cara membuat tampilan yang dapat mengontrol dan memonitor motor pompa pada *plant*.

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. Bapak Anicetus Damar Aji, S.T., M. Kom. dan Bapak Wisnu Hendri Mulyadi, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini;
2. Muhammad Bobby Rais Daring dan Favian Azmi Riadi Putra sebagai rekan sekelompok Skripsi yang telah menyediakan waktu, usaha, material, dan pikiran dalam pembuatan alat dan penyusunan skripsi ini;
3. Bapak Nikolas Otnil Yunus Luanmasari, Ibu Selvina Tanabora, kakak Kezia Zipora Luanmasari, adik Shera Eunike Luanmasari, adik Daud Oktovan Luanmasari, dan keluarga besar penulis yang telah memberikan bantuan dukungan baik secara material dan moral;
4. Keluarga besar TOLI 2018 dan lagu dari *boygroup* iKON yang telah menemani penulis selama penyusunan skripsi ini.

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, 27 Juli 2022

Penulis



### Abstrak

Pada pendistribusian air bersih, terdapat sebuah alat yang dapat menyuplai air bersih sesuai dengan kebutuhan. Alat-alat ini terdiri dari motor pompa sentrifugal, sensor, valve, serta jaringan pemipaan distribusi air bersih. Peralatan ini masih berbentuk konvensional sehingga sering kali terdapat gangguan dalam pendistribusian air bersih ini. Maka diperlukan sebuah sistem monitoring yang dapat memantau instrumen yang sedang berjalan pada sebuah plant. Sistem monitoring yang digunakan pada penelitian ini menggunakan HMI. Untuk mendesain HMI penulis menggunakan software Vijeo Designer. Dengan menggunakan HMI yang terhubung dengan PLC melalui kabel ethernet, operator dapat melihat secara langsung interface data yang dibutuhkan oleh pengguna. Pada penelitian ini juga, dirancang sistem SCADA yang terkoneksi dengan PLC. Untuk merancang sistem SCADA penulis menggunakan Vijeo Citect. Sehingga pada SCADA, operator dapat memantau kecepatan putar motor dan frekuensi dari VSD. Bukan hanya memantau, pada SCADA kita juga dapat mengatur PI untuk kontrol kecepatan otomatis. Pengujian pada sistem monitoring ini dibagi menjadi dua jenis yakni pengujian mode sesuai dengan deskripsi kerja dan pengujian perbandingan nilai pada parameter dan alat ukur. Sistem monitoring panel distribusi air bersih memiliki hasil pengujian yang menunjukkan bahwa sistem monitoring ini dapat bekerja sesuai deskripsi, walaupun terdapat perbedaan pembacaan nilai daya dan torsi pada parameter VSD dengan parameter HMI dan SCADA. Hal ini dikarenakan nilai yang ditampilkan pada HMI dan SCADA sudah dikonversi terlebih dahulu oleh PLC.

**Kata kunci:** HMI, monitoring, PLC, 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## HMI-SCADA Design and Implementation in PLC-Based Water Distribution Plant

### Abstract

*In the distribution of clean water, there is a tool that can supply clean water as needed. These tools consist of centrifugal pump motors, sensors, valves, and clean water distribution piping networks. This equipment is still in conventional form so there are often disturbances in the distribution of this clean water. So we need a monitoring system that can monitor the instruments that are running on a plant. The monitoring system used in this study uses HMI. To design the HMI the author uses Vijeo Designer software. By using the HMI connected to the PLC via an ethernet cable, the operator can directly see the data interface required by the user. This study also designed a SCADA system that is connected to a PLC. To design the SCADA system, the author uses Vijeo Citect. So that in SCADA, the operator can monitor the motor rotational speed and the frequency of the VSD. Not only monitoring, but on SCADA we can also set the PI for automatic speed control. Tests on this monitoring system are divided into two types, namely testing modes according to the job description and testing comparisons of values on parameters and measuring instruments. The clean water distribution panel monitoring system has test results that show that this monitoring system can work according to the description, although there are differences in the readings of the power and torque values on the VSD parameters with the HMI and SCADA parameters. This is because the values displayed on the HMI and SCADA have been converted first by the PLC.*

**Kata kunci:** HMI, monitoring, PLC, 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iv
SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
<i>Abstrak</i> .....	vi
<i>Abstract</i> .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	13
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	14
1.1 Latar Belakang.....	14
1.2 Perumusan Masalah.....	15
1.3 Tujuan.....	15
1.4 Luaran.....	15
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	17
2.1 Sistem Distribusi Air Bersih.....	17
2.2 Sistem <i>Monitoring</i> .....	17
2.3 <i>Human Machine Interface</i> (HMI).....	18
2.3.1 Fungsi HMI.....	19
2.3.2 <i>Software</i> HMI.....	20
2.4 <i>Supervisory Control and Data Acquisition</i> (SCADA).....	20
2.4.1 Arsitektur Sistem SCADA.....	21
2.4.2 Fungsi SCADA.....	21
2.4.3 <i>Software</i> SCADA.....	21
2.5 <i>Programmable Logic Controller</i> (PLC).....	24
2.5.1 Arsitektur PLC.....	25
2.6 <i>Variable Speed Drive</i> (VSD).....	26
2.7 Protokol Komunikasi Modbus.....	28
2.7.1 Modbus RTU.....	29
2.7.2 Modbus TCP/IP.....	29

### 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

2.8 Motor Induksi .....	30
2.9 Pompa Air .....	31
2.9.1 Jenis Pompa.....	31
<b>BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI PANEL.....</b>	<b>34</b>
3.1 Rancangan Panel.....	34
3.1.1 Deskripsi Panel.....	35
3.1.2 Cara Kerja Panel.....	35
3.1.3 Blok Diagram .....	39
3.1.4 Daftar Material .....	40
3.2 Realisasi Panel.....	42
3.2.1 Perancangan HMI.....	42
3.2.2 Perancangan SCADA.....	56
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>66</b>
4.1 Pengujian Mode.....	66
4.1.1 Pengujian Mode Manual .....	66
4.1.2 Pengujian Mode <i>Auto</i> .....	74
4.1.3 Pengujian Mode Gangguan .....	78
4.2 Pengujian Perbandingan Nilai Pada Parameter dan Nilai Pada Alat Ukur..	82
4.2.1 Deskripsi Pengujian Perbandingan Nilai Pada Parameter dan Nilai Pada Alat Ukur .....	82
4.2.2 Prosedur Pengujian Perbandingan Nilai Pada Parameter dan Nilai Pada Alat Ukur .....	82
4.2.3 Data Pengujian Perbandingan Nilai Pada Parameter dan Nilai Pada Alat Ukur .....	83
4.2.4 Analisis Data Perbandingan Nilai Pada Parameter dan Nilai Pada Alat Ukur .....	86
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>87</b>
5.1 Kesimpulan.....	87
5.2 Saran .....	87
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>88</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>xiv</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Arsitektur HMI.....	18
Gambar 2. 2	HMI Schneider GTO2315.....	18
Gambar 2. 3	Software Vijeo Designer.....	20
Gambar 2. 4	Tampilan Vijeo Citect Explorer.....	22
Gambar 2. 5	Tampilan Vijeo Citect Project Editor.....	23
Gambar 2. 6	Tampilan Vijeo Citect Graphics Builder.....	23
Gambar 2. 7	Tampilan Vijeo Citect Runtime.....	24
Gambar 2. 8	PLC Schneider TM221CE16R.....	25
Gambar 2. 9	Arsitektur PLC.....	25
Gambar 2. 10	VSD Schneider ATV610U75N4.....	26
Gambar 2. 11	Arsitektur Variable Speed Drive.....	27
Gambar 2. 12	Ilustrasi Jaringan Protokol Modbus.....	29
Gambar 2. 13	Motor Induksi.....	30
Gambar 2. 14	Pompa Sentrifugal.....	32
Gambar 2. 15	Pompa Aksial.....	32
Gambar 2. 16	Pompa <i>Reciprocating</i> .....	33
Gambar 2. 17	Pompa <i>Rotary</i> .....	33
Gambar 3. 1	Tata letak desain Panel Distribusi Air Bersih.....	34
Gambar 3. 2	<i>Flowchart</i> kerja Mode <i>Auto</i> .....	36
Gambar 3. 3	<i>Flowchart</i> kerja Mode Manual.....	37
Gambar 3. 4	<i>Flowchart</i> kerja Mode Gangguan.....	38
Gambar 3. 5	Blok diagram Panel Distribusi Air Bersih.....	39
Gambar 3. 6	Panel Distribusi Air Bersih dari Tampak Depan dan Tampak Samping.....	42
Gambar 3. 7	Tampilan <i>New Project</i> pada <i>Vijeo Designer</i> .....	43
Gambar 3. 8	Tampilan <i>Create New Project</i> pada <i>Vijeo Designer</i> .....	44
Gambar 3. 9	Tampilan <i>Target</i> pada <i>Vijeo Designer</i> .....	44
Gambar 3. 10	Tampilan <i>Setting IP Address</i> pada <i>Vijeo Designer</i> .....	45
Gambar 3. 11	Tampilan <i>Add Driver</i> pada <i>Vijeo Designer</i> .....	45
Gambar 3. 12	Tampilan Layar Kerja pada <i>Vijeo Designer</i> .....	46
Gambar 3. 13	Tampilan <i>Add Object</i> pada <i>Vijeo Designer</i> .....	46
Gambar 3. 14	Tampilan <i>Add Label</i> pada <i>Vijeo Designer</i> .....	47
Gambar 3. 15	Tampilan Pengalamatan Objek HMI pada <i>Vijeo Designer</i> .....	47
Gambar 3. 16	Tampilan Simulasi pada <i>Vijeo Designer</i> .....	49
Gambar 3. 17	<i>Flowchart</i> tampilan HMI.....	49
Gambar 3. 18	Tampilan halaman <i>Cover</i> pada HMI.....	50
Gambar 3. 19	Tampilan halaman <i>Home</i> pada HMI.....	51
Gambar 3. 20	Tampilan halaman <i>Kontrol</i> pada HMI.....	51
Gambar 3. 21	Tampilan halaman <i>Plant</i> pada HMI.....	52
Gambar 3. 22	Tampilan halaman VSD ATV61075N4 Parameter pada HMI.....	52
Gambar 3. 23	Tampilan halaman PID Parameter pada HMI.....	53
Gambar 3. 24	Tampilan halaman Alarm Logging pada HMI.....	53
Gambar 3. 25	Tampilan halaman <i>Trend</i> pada HMI.....	54
Gambar 3. 26	Pembuatan Alarm pada HMI.....	55
Gambar 3. 27	Pengaturan komunikasi HMI dengan PLC.....	56

### 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

Gambar 3. 28 Tampilan New Project pada Vijeo Citect.....	57
Gambar 3. 29 Express Communications Wizard .....	57
Gambar 3. 30 Pilihan I/O Device .....	58
Gambar 3. 31 Tampilan IP Address SCADA .....	58
Gambar 3. 32 Tampilan halaman HomePage pada SCADA .....	60
Gambar 3. 33 Tampilan halaman PlantOverview pada SCADA.....	61
Gambar 3. 34 Pembuatan Roles dengan Privileges 1 .....	61
Gambar 3. 35 Pembuatan User Accounts .....	62
Gambar 3. 36 Digital Alarms .....	63
Gambar 3. 37 Analog Alarms .....	63
Gambar 3. 38 Devices Database Alarm .....	65
Gambar 3. 39 Alarm Categories.....	65
Gambar 4. 1 Grafik fungsi Input Speed terhadap Tegangan.....	70
Gambar 4. 2 Grafik fungsi Input Speed terhadap Arus.....	70
Gambar 4. 3 Grafik fungsi Input Speed terhadap Frekuensi.....	71
Gambar 4. 4 Grafik fungsi Input Speed terhadap Kecepatan Putar Motor .....	71
Gambar 4. 5 Grafik fungsi Input Speed terhadap Daya .....	72
Gambar 4. 6 Grafik fungsi Input Speed terhadap Torsi .....	72
Gambar 4. 7 Kondisi tampilan status HMI ketika sistem Sebelum Terjadi Alarm dan Sesudah Terjadi Alarm .....	80
Gambar 4. 8 Kondisi tampilan SCADA ketika terjadi Alarm .....	81
Gambar 4. 9 Database Alarm SCADA .....	81
Gambar 4. 10 Grafik perbandingan nilai Tegangan pada Parameter dengan Pengukuran.....	84
Gambar 4. 11 Grafik perbandingan nilai Arus pada Parameter dengan Pengukuran .....	85
Gambar 4. 12 Grafik perbandingan nilai Kecepatan Putar Motor pada Parameter dengan Pengukuran .....	85

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi HMI GTO Schneider 2315.....	19
Tabel 2. 2 Spesifikasi PLC TM221CE16R.....	25
Tabel 2. 3 Spesifikasi Inverter Schneider ATV610U75N4.....	27
Tabel 3. 1 Daftar material Panel Distribusi Air Bersih.....	40
Tabel 3. 2 Tabel <i>Destination</i> pada Objek HMI.....	48
Tabel 3. 3 Daftar User.....	51
Tabel 3. 4 Variable Tags pada SCADA.....	59
Tabel 3. 5 Data Digital Alarms pada SCADA.....	64
Tabel 3. 6 Data Analog Alarms pada SCADA.....	64
Tabel 3. 7 Trend Tags pada SCADA.....	64
Tabel 4. 1 Data pengujian Mode Manual status Selector Switch.....	68
Tabel 4. 2 Data pengujian Mode Manual status ON Motor.....	68
Tabel 4. 3 Data pengujian Mode Manual status OFF Motor.....	69
Tabel 4. 4 Data pengujian pembacaan Nilai Parameter dengan Input Speed Motor melalui HMI-SCADA.....	69
Tabel 4. 5 Data pengujian Mode Auto status Selector Switch.....	76
Tabel 4. 6 Data pengujian Mode Auto status ON Motor.....	76
Tabel 4. 7 Data pengujian Mode Auto status OFF Motor.....	76
Tabel 4. 8 Data pengujian pengoperasian plant menggunakan Mode Auto.....	77
Tabel 4. 9 Data pengujian Sebelum Gangguan.....	80
Tabel 4. 10 Data pengujian Sesudah Gangguan.....	80
Tabel 4. 11 Data pengujian perbandingan pembacaan Parameter Tegangan dengan Pengukuran.....	83
Tabel 4. 12 Data pengujian perbandingan pembacaan Parameter Arus dengan Pengukuran.....	84
Tabel 4. 13 Data pengujian perbandingan pembacaan Parameter Kecepatan Putar Motor dengan Pengukuran.....	84

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 LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup.....	xiv
Lampiran 2. <i>Minimum PC requirements for Vijeo Designer software</i> .....	xv
Lampiran 3. Minimum requirements for Vijeo Citect software .....	xvi
Lampiran 4. Datasheet HMI Schneider GTO2315 .....	xviii
Lampiran 5. Datasheet PLC Schneider TM221CE16R .....	xix
Lampiran 6. Datasheet VSD Schneider ATV610U75N4 .....	xx
Lampiran 7. Program PLC .....	xxi
Lampiran 8. Nameplate Motor Induksi 3 Fasa.....	xxv
Lampiran 9. Gambar Tata Letak Komponen, Rangka, Single Line Diagram, Rangkaian Daya, dan Rangkaian Kontrol.....	xxvi



© 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



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan penduduk di zaman sekarang cukup pesat. Seiring bertambahnya pertumbuhan penduduk, maka kebutuhan manusia juga semakin meningkat. Salah satu kebutuhan manusia yaitu air bersih. Air bersih memiliki banyak manfaat bagi kehidupan manusia sehari-hari mulai dari memenuhi keperluan rumah tangga, konsumsi, air minum, dan lain-lain. Pendistribusian air bersih di Indonesia diatur dan diolah oleh PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum).

Pada pendistribusian air bersih, terdapat sebuah alat yang dapat menyuplai air bersih sesuai dengan kebutuhan. Alat-alat ini terdiri dari motor pompa sentrifugal, sensor, *valve*, serta jaringan pemipaan distribusi air bersih. Peralatan ini masih berbentuk konvensional sehingga sering kali terdapat gangguan dalam pendistribusian air bersih ini. Salah satu gangguan yang sering terjadi yaitu keluaran dari pendistribusian air ini tidak merata. Penelitian yang dilakukan oleh Goberth Atto Sarungallo pada suatu jaringan distribusi PDAM menyatakan bahwa terdapat kekurangan saat jam puncak yaitu pada jam 06.00 dan 18.00 dengan tingkat kehilangan air mencapai 29,4 % [1]. Hal ini dikarenakan tekanan air tiap cabang tidak sama, yang diakibatkan oleh penggunaan air secara serentak pada jam puncak.

Dari hal tersebut diperlukan sebuah sistem *monitoring* yang dapat memantau instrumen apa saja yang sedang berjalan pada sebuah *plant* [2]. Sistem *monitoring* yang akan digunakan pada penelitian ini menggunakan HMI. Dengan menggunakan HMI yang terhubung dengan PLC melalui kabel *ethernet*, operator dapat melihat secara langsung *interface* data yang dibutuhkan oleh pengguna. Sehingga operator dapat mengontrol dan memantau proses kerja dari *plant* yang sedang berjalan.

Pada penelitian ini juga, akan dirancang sistem SCADA yang terkoneksi dengan PLC. PLC juga dihubungkan dengan VSD yang sudah diprogram untuk mengendalikan kecepatan putar motor. Sehingga pada SCADA, operator dapat memantau kecepatan putar motor dan frekuensi dari VSD. Bukan hanya memantau, pada SCADA kita juga dapat mengatur PI untuk kontrol kecepatan otomatis. Maka



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

dari itu SCADA diperlukan untuk menangani suatu sistem *plant* dengan melakukan pengendalian, pengawasan, penandaan, perekaman, dan pengambilan data [3]. Berdasarkan latar belakang tersebut penulis mengambil judul “Desain dan Implementasi HMI-SCADA Pada *Plant* Distribusi Air Bersih Berbasis PLC”.

## 1.2 Perumusan Masalah

Dari uraian latar belakang yang telah dibahas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana desain sistem *monitoring* yang baik untuk panel distribusi air bersih?
2. Bagaimana cara mengkomunikasikan sistem *monitoring* dengan panel distribusi air bersih?
3. Bagaimana cara memprogram sistem *monitoring* yang baik untuk panel distribusi air bersih?

## 1.3 Tujuan

Dari pembuatan dan penulisan skripsi ini memiliki tujuan yaitu:

1. Mampu membuat desain sistem *monitoring* yang baik dan dapat mengimplementasikannya pada panel distribusi air bersih.
2. Mampu menghubungkan komunikasi antara sistem *monitoring* dengan panel distribusi air bersih.
3. Mampu memprogram sistem *monitoring* untuk panel distribusi air bersih agar berfungsi dengan baik.

## 1.4 Luaran

Penulisan skripsi ini memiliki luaran, diantaranya:

1. Desain sistem *monitoring* pada panel distribusi air bersih menggunakan HMI dan SCADA.
2. Panel sederhana pengendali kecepatan motor pompa distribusi air bersih.
3. Laporan skripsi berjudul “Desain dan Implementasi HMI-SCADA Pada *Plant* Distribusi Air Bersih Berbasis PLC”.
4. Laporan akhir PMTA.

5. Artikel yang dipublikasi pada jurnal *Electrices*.



### © 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





## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Dari realisasi pembuatan panel dan pengujian yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Desain sistem *monitoring* panel distribusi air bersih menggunakan *software Video Designer* untuk HMI dan *software Vijeo Citect* untuk SCADA.
2. Pada *display* HMI maupun SCADA yang sudah dibuat telah sesuai untuk melakukan fungsi seperti menjalankan mode, pengendalian kecepatan motor, konfigurasi PI, dan pengawasan berupa pembacaan status dan parameter dari VSD.
3. Komunikasi sistem *monitoring* panel distribusi air bersih dilakukan dengan cara menghubungkan kabel *ethernet* pada HMI GTO Schneider GTO2315, SCADA *Vijeo Citect* 7.50, dan PLC Schneider TM221CE16R melalui *switch hub* agar dapat berkomunikasi dengan baik melalui protokol komunikasi Modbus TCP.
4. Sistem *monitoring* panel distribusi air bersih memiliki hasil pengujian yang menunjukkan bahwa sistem *monitoring* ini dapat bekerja sesuai deskripsi, walaupun terdapat perbedaan pembacaan nilai daya dan torsi pada parameter VSD dengan parameter HMI dan SCADA. Hal ini dikarenakan nilai yang ditampilkan pada HMI dan SCADA sudah dikonversi terlebih dahulu oleh PLC.

### 5.2 Saran

Adapun saran setelah penulis membuat skripsi yang berjudul “Desain dan Implementasi HMI-SCADA Pada *Plant* Distribusi Air Bersih Berbasis PLC” agar skripsi ini menjadi lebih baik lagi adalah sebagai berikut:

1. Penambahan *case* untuk panel, agar komponen dapat terlindungi dengan baik.
2. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan mengganti *voltage injector* dengan sensor tekanan air agar pengontrolan PID dapat berjalan sempurna.



**Hak Cipta :**

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



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. A. Sarungallo dan E. K. A. Wardhani, “Evaluasi Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih di Kecamatan Pontianak Selatan Kota Pontianak Provinsi Kalimantan Barat,” *J. Rekayasa Lingkungan, J. Online Inst. Teknol. Nas.*, vol. 4, no. 1, hal. 8 hal, 2016.
- [2] E. H. Wiguna dan A. Subari, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Ketinggian Air Dan Kelembaban Tanah Pada Penyiram Tanaman Otomatis Dengan Hmi (Human Machine Interface) Berbasis Raspberry Pi Menggunakan Software Node-Red,” *Gema Teknol.*, vol. 19, no. 3, hal. 1, 2017, doi: 10.14710/gt.v19i3.21878.
- [3] A. A. Monika dan M. A. Muthalib, “Analisa Dan Evaluasi Penggunaan Scada Pada,” vol. 9, hal. 8–11, 2020.
- [4] M. Kencanawati, H. Mustakim, dan M. Ramdhan, “Analisis Sistem Distribusi Air Bersih Berdasarkan,” *J. TRANSUKMA*, vol. 02, hal. 1–6, 2016.
- [5] “PERANCANGAN PENGONTROLAN DAN MONITORING PEMANAS AIR MENGGUNAKAN SENSOR SUHU DAN WATER LEVEL BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC) SCHNEIDER TM221CE16R DAN HUMAN MACHINE INTERFACE (HMI) - Diponegoro University | Institutional Repository (UNDIP-IR).” <http://eprints.undip.ac.id/67098/> (diakses Jun 21, 2022).
- [6] I. SutedjoMT, F. aulia rahman, dan D. Jurusan Teknik Elektro Industri, “RANCANG BANGUN MINIATUR PENGATURAN DAN MONITORING PENGISIAN MINYAK PELUMAS MENUJU MULTI-BANKER BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER ( Sub Judul : HMI, Sensor Level, Oil Meter).”
- [7] U. Khoiriyah, M. Ridwan, dan A. Cahyono, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Oxygen Plant menggunakan Citect Scada,” *J. Elkolind J. Elektron. dan Otomasi Ind.*, vol. 8, no. 3, hal. 185–189, Okt 2021, doi: 10.33795/ELK.V8I3.248.
- [8] “What is SCADA? Supervisory Control and Data Acquisition.”

### Hak Cipta :

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



**Hak Cipta :**

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

- <https://inductiveautomation.com/resources/article/what-is-SCADA> (diakses Jun 09, 2022).
- [9] “Pengertian SCADA dan Fungsi Sistem SCADA - Eduidea.” <https://eduidea.id/pengertian-scada-dan-fungsi-sistem-scada/> (diakses Jun 09, 2022).
- [10] M. Dwiyaniti, “Desain SCADA dengan VijeoCitect 7.5,” 2016.
- [11] W. Bolton, *Control Systems*. Newnes, 2002.
- [12] F. Wildan, E. Hakim, D. S.- KINETIK, dan undefined 2016, “Sistem Pengaturan Kecepatan Motor Induksi Tiga Fasa Menggunakan Kontroler PID Berbasis Genetic Algorithm,” *eprints.umm.ac.id*, vol. 1, no. 1, hal. 2503–2259, 2016.
- [13] T. Ta’ali dan F. Eliza, “Sistem Monitoring dan Kontrol Motor AC Berbasis SCADA,” *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 1, no. 1, hal. 15–20, 2020, doi: 10.24036/jtein.v1i1.11.
- [14] S. D. Chandra, “IZIN MENGEMUDI (SIM) DI KEPOLISIAN RESORT.”
- [15] “RANCANG BANGUN PROTOTYPE SISTEM MONITORING DAN PENGONTROLAN DISTRIBUSI PADA PLTMH GUNUNG SAWUR DENGAN SISTEM SCADA.” <http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/84222> (diakses Jun 16, 2022).
- [16] Y. Badruzzaman, “SISTEM MONITORING KENDALI MOTOR INDUKSI TIGA FASADENGAN VARIABLE SPEED DRIVE BERBASIS PLC DAN SCADA,” *Orbith Maj. Ilm. Pengemb. Rekayasa dan Sos.*, vol. 11, no. 2, Jul 2015, doi: 10.32497/ORBITH.V11I2.342.
- [17] Ubaedilah, “ANALISA KEBUTUHAN JENIS DAN SPESIFIKASI POMPA UNTUK SUPLAI AIR BERSIH DI GEDUNG KANTIN BERLANTAI 3 PT ASTRA DAIHATSU MOTOR,” *J. Tek. Mesin*, vol. 05, no. 3, hal. 119–127, 2016, doi: ISSN 2089 - 7235.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup



Penulis bernama lengkap Rivaldo Justus Luanmasar merupakan anak kedua dari empat bersaudara. Lahir di Jakarta, 06 Juli 2000. Latar belakang pendidikan formal penulis adalah lulus dari SD Negeri Tanjung Priok 02 PG pada tahun 2012, kemudian melanjutkan sekolah di SMP Negeri 116 Jakarta dan lulus pada tahun 2015, kemudian melanjutkan sekolah di SMK Negeri 56 Jakarta, Jurusan Teknik Instalasi dan Pemanfaatan Tenaga Listrik dan lulus pada tahun 2018. 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.

**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



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Lampiran 2. *Minimum PC requirements for Vijeo Designer software*

PC Type	PC/AT Compatible
CPU	Pentium 200MHz or higher (Pentium II 400MHz or higher recommended)
Memory	64MB or more (128MB or more recommended)
HD space	Editor: 100MB or more (200MB or more recommended)
	Runtime: 100MB or more (200MB or more recommended)
OS	Windows NT 4.0 & SP4+, Windows 2000 SP2+, or Windows XP
Web Browser	Microsoft Internet Explorer 5.0+

#### 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

Lampiran 3. *Minimum requirements for Vijeo Citect software*

**System Hardware**

**NOTICE**

The minimum and recommended hardware requirements have changed in this release. Upgrading customers should load test their system as part of their upgrade procedure to ensure that the hardware in use is adequate for the needs of their system.

The following tables indicate the computer hardware requirements for the Vijeo Citect "All Core Components" installation and all optional components.

Description	Minimum Specification
Processor Speed	2 cores @ 1.8 GHz for a server or 2 cores @ 2 Ghz for a client
Random Access Memory (RAM)	2GB if SCADA client or 4GB if SCADA server
Network	100Mbps

Description	Minimum Specification
Available Disk Space	10GB
Graphics Adapter (see note below)	With 64MB of VRAM

Description	Recommended Specification or Higher
Processor Speed	4 cores @ 2 GHz for a server
Random Access memory (RAM)	8GB
Available Disk Space	100GB
Network	1Gbps
Graphics Adapter (see note below)	With 128 MB of VRAM

**Note:**In Vijeo Citect it is recommended that screen resolution be set at 1024 by 768 pixels or higher.

**Note:** In Vijeo Citect you need to increase system resources (both memory and number of available cores) in the following circumstances:

- When running a large number of tags on a server (> 100,000)
- When running multiple clusters on the same machine
- Your system has a high rate of change of data (either IO or alarms)
- Your graphics pages contain a large number of alarm count calls (more than 500 per page).



## © 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

## System Software

The following table indicates the system software that is needed on any computer onto which you want to install the Vijeo Citect All Core Components installation and all optional components.

Vijeo Citect Component	Minimum System Software
All Core Components	Operating System Windows 8 or





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 4. *Datasheet* HMI Schneider GTO2315

## Product data sheet

Specifications



Advanced touchscreen panel,  
Harmony GTO, stainless 320 x 240  
pixels QVGA, 5.7" TFT, 96 MB

HMIGTO2315

### Main

Range of product	Harmony GTO
Product or component type	Advanced touchscreen panel
Display colour	65536 colours
Display size	5.7 inch
Supply	External source
Operating system	Harmony
Battery type	Lithium battery for internal RAM, autonomy: 100 days, charging time = 5 day(s), battery life = 10 year(s)
Provided equipment	1 protective cover

### Complementary

Terminal type	Touchscreen display
Display type	Backlit colour TFT LCD
Display resolution	320 x 240 pixels QVGA
Touch sensitive zone	1024 x 1024
Touch panel	Resistive film, 1000000 cycles
Backlight lifespan	50000 hours white at 25 °C
Brightness	16 levels - control by touch panel 16 levels - control by software
Character font	Taiwanese (traditional Chinese) Japanese (ANK, Kanji) Chinese (simplified Chinese) ASCII Korean
[Us] rated supply voltage	24 V DC
Supply voltage limits	19.2...28.8 V
Inrush current	30 A
Maximum power consumption in W	6.5 W when power is not supplied to external devices 4.5 W when backlight is OFF 5 W when backlight is dimmed 10.5 W
Local signalling	Status LED green, steady for offline Status LED green, steady for operating Status LED orange, flashing for software starting up Status LED red, steady for power supply (ON) Status LED clear, faded for power supply (OFF) COM2 LED yellow, steady for data is being transmitted COM2 LED yellow, faded for no data transmission

Disclaimer: This documentation is not intended as a substitute for and is not to be used for determining suitability or reliability of these products for specific user applications.

Jul 3, 2022

Life to On | 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

Lampiran 5. *Datasheet* 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: Documentasi ini tidak ditujukan sebagai pengganti dan tidak untuk digunakan untuk menentukan kesesuaian atau keandalan produk in untuk aplikasi pengguna.

03 Jul 22

Life is On | 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

Lampiran 6. *Datasheet* VSD Schneider ATV610U75N4

## Lembar data produk

Spesifikasi



variable speed drive ATV610 - 7.5 kW / 10HP - 380...415 V - IP20

ATV610U75N4

### Main

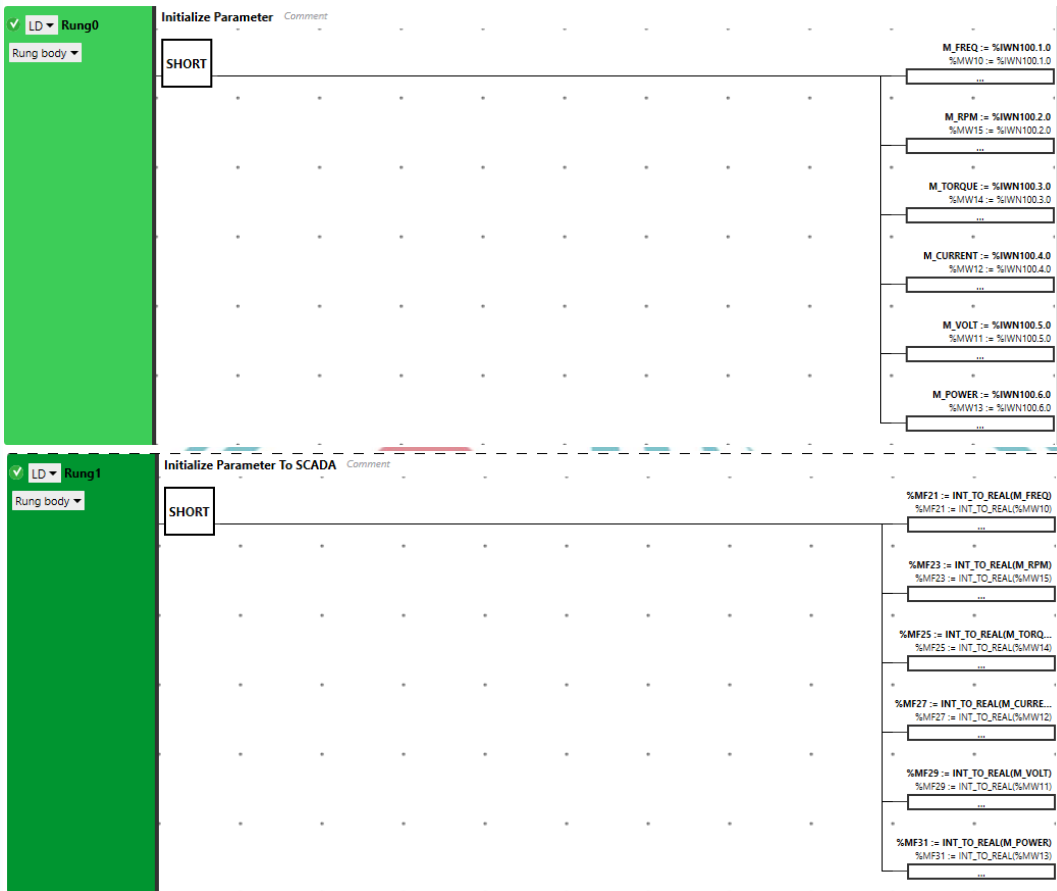
Range of product	Easy Altivar 610
Product or component type	Variable speed drive
Product specific application	Fan, pump, compressor, conveyor
Device short name	ATV610
Variant	Standard version
Product destination	Asynchronous motors
Mounting mode	Cabinet mount
EMC filter	Integrated conforming to EN/IEC 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	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)
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

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



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 7. Program PLC



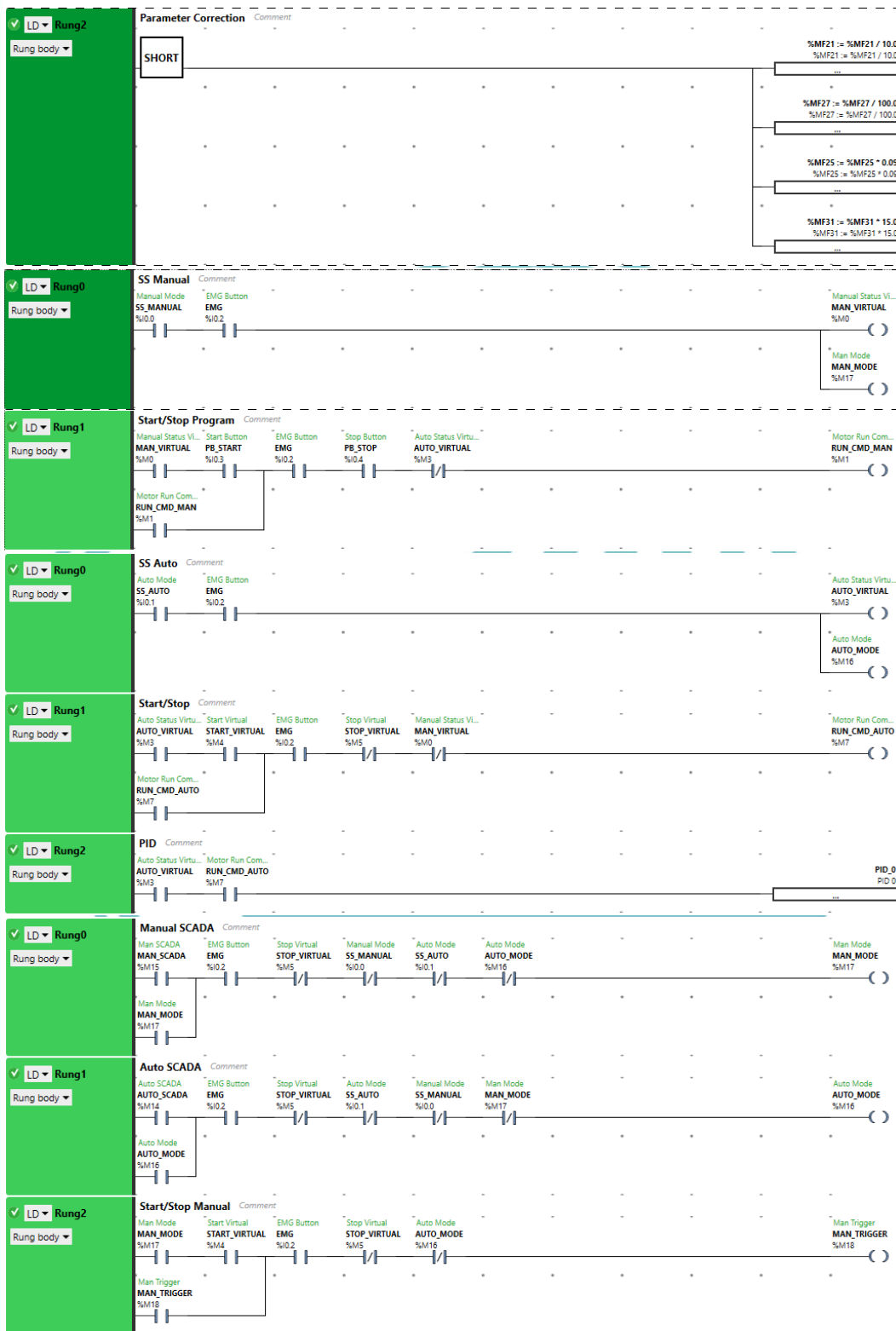
- Hak Cipta :**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - Pengutipan tidak merugikan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



# 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

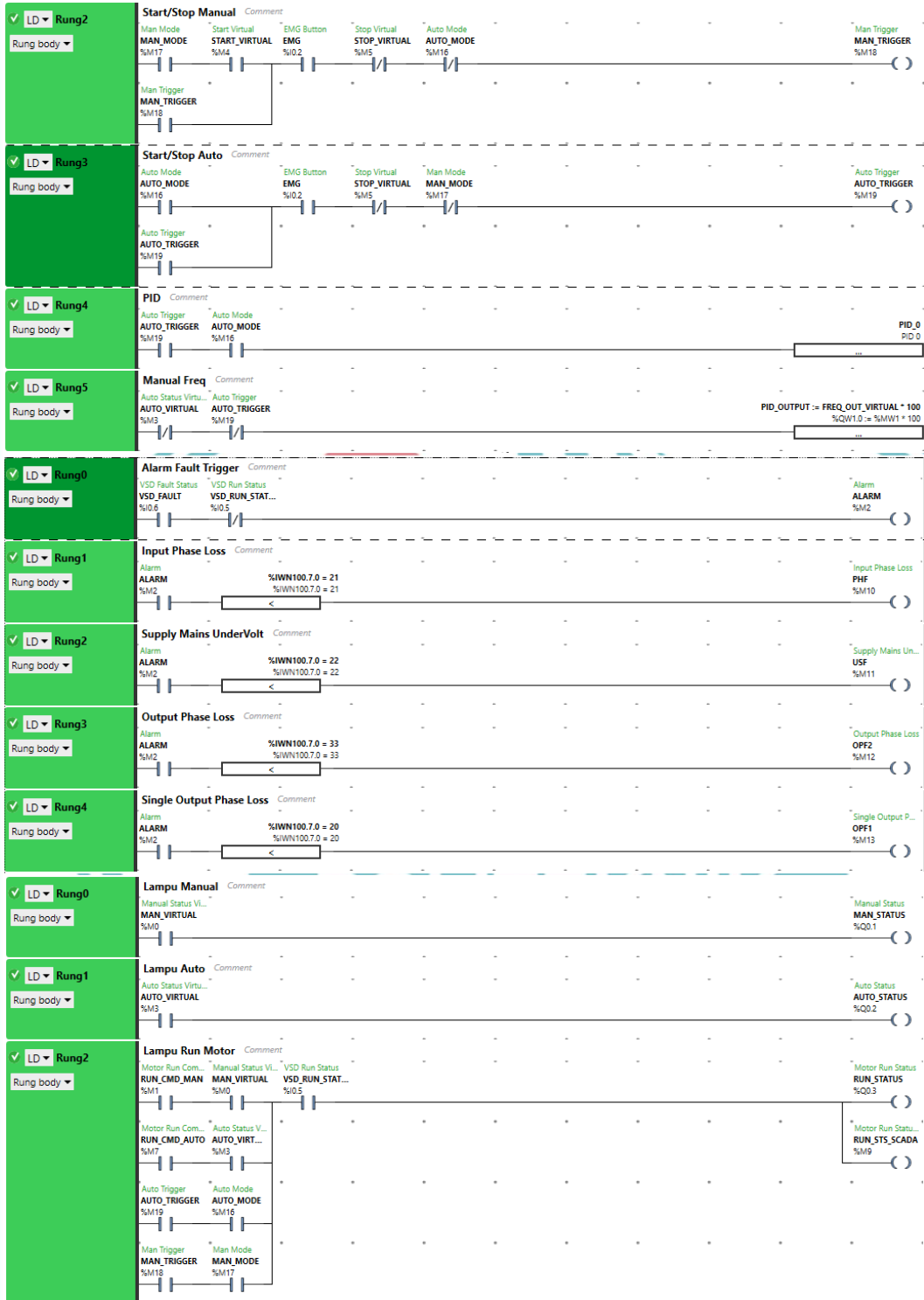




Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

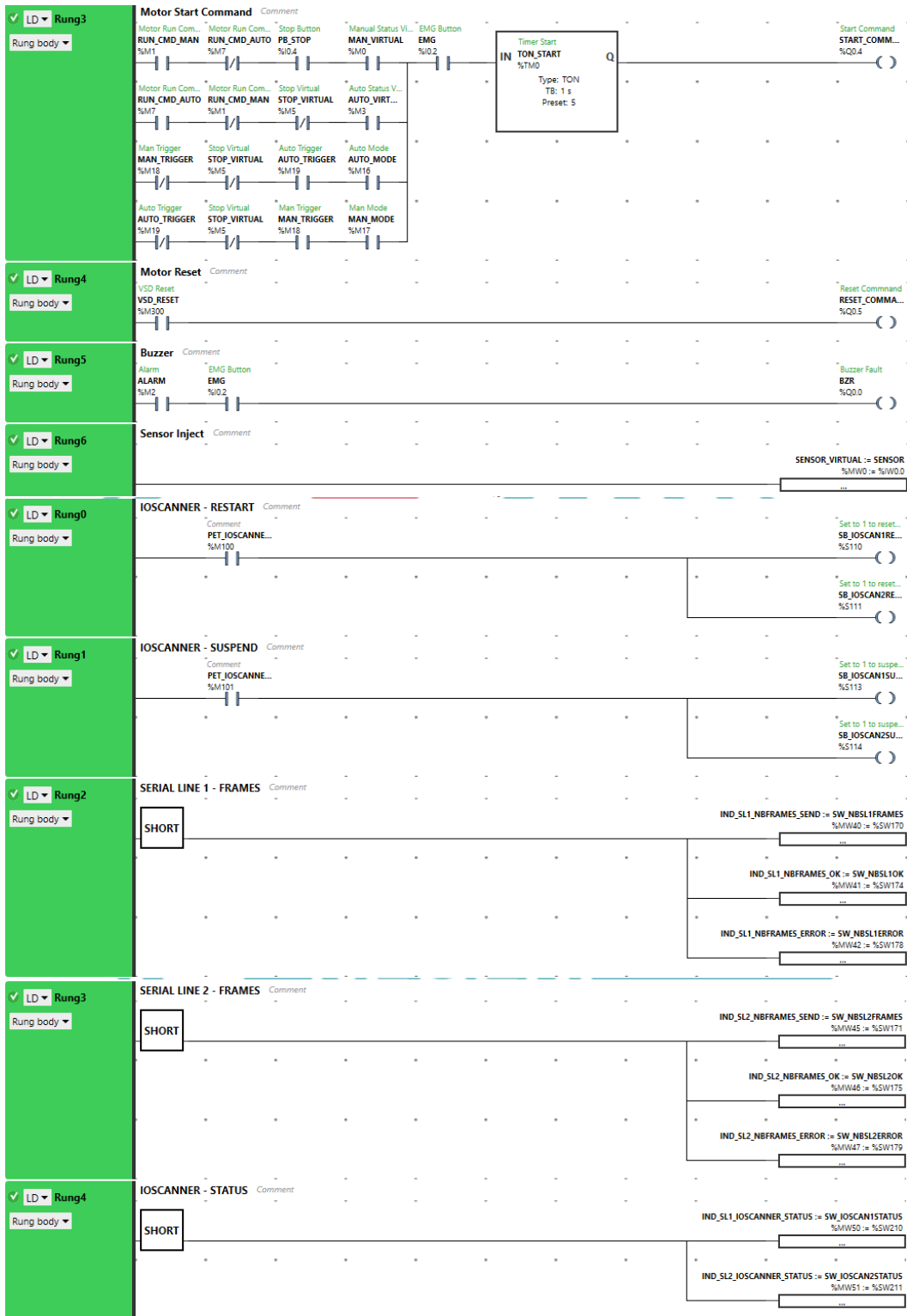




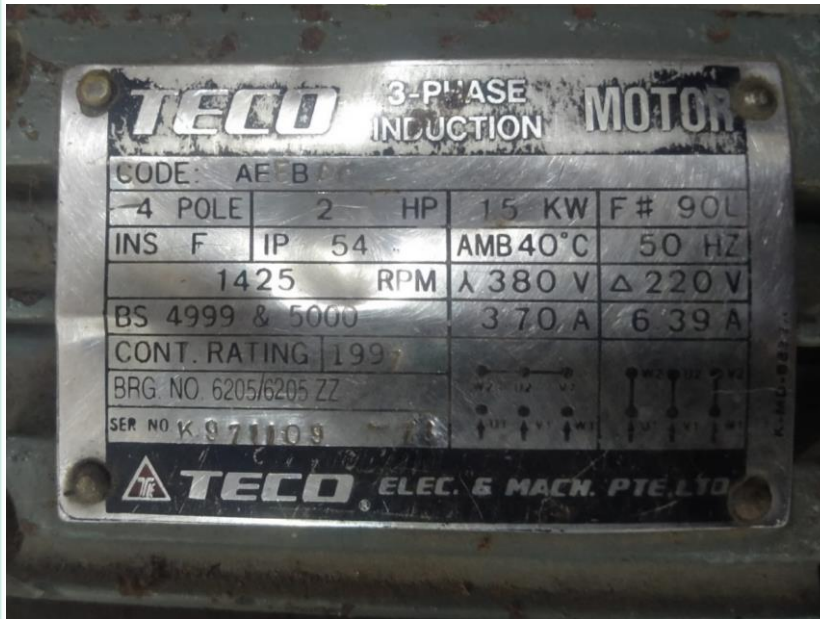
# Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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



Lampiran 8. Nameplate Motor Induksi 3 Fasa



### © 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

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA


 Lampiran 9. Gambar Tata Letak Komponen, Rangka, *Single Line Diagram*, Rangkaian Daya, dan Rangkaian Kontrol


TATA LETAK KOMPONEN

 Hal.  
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 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





## © 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

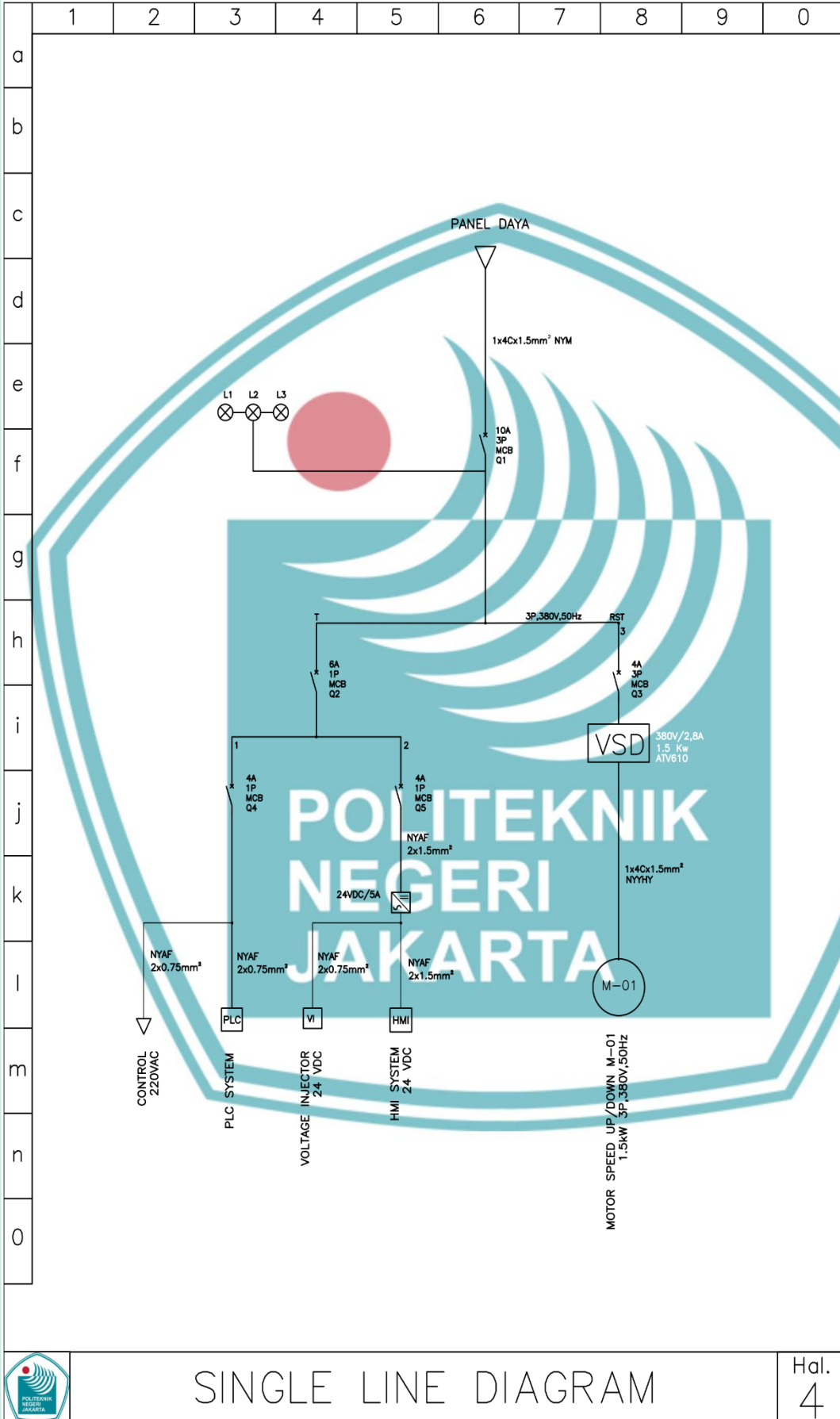




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

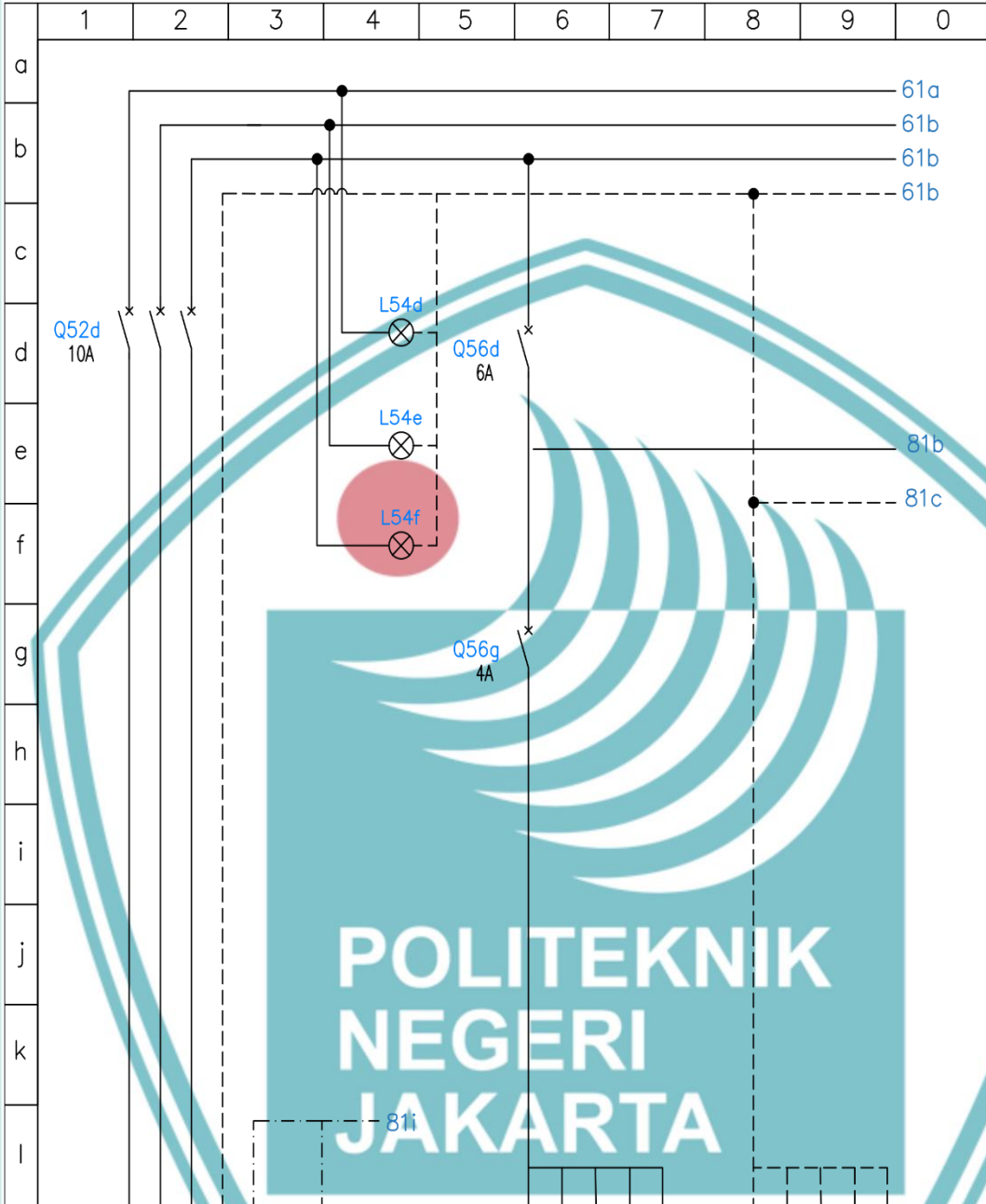




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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



φ	R	S	T	N	PE	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Grup φ	1					3					4					5				
P kW																				
mm <sup>2</sup>	2.5					2.5					2.5					2.5				

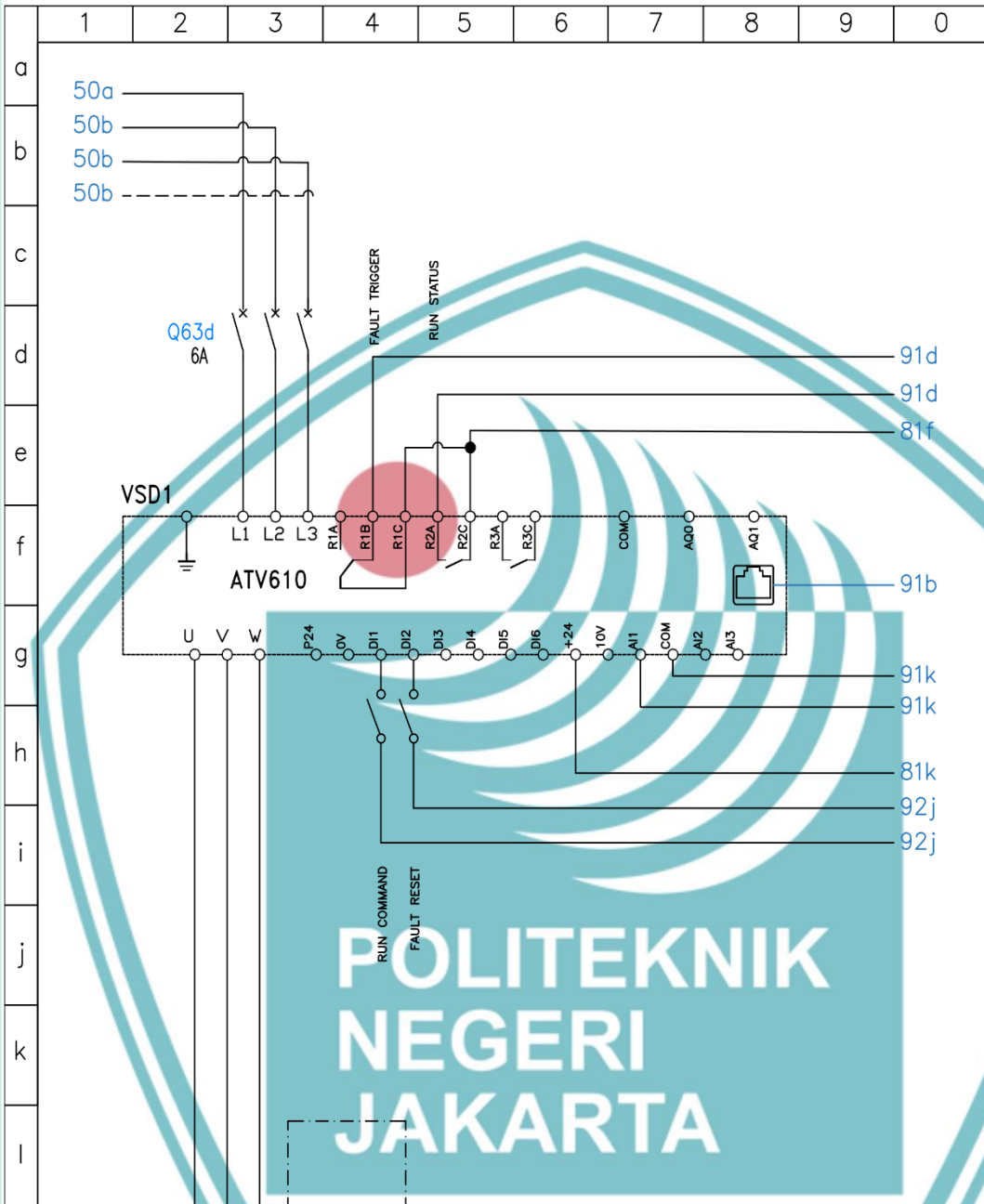




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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



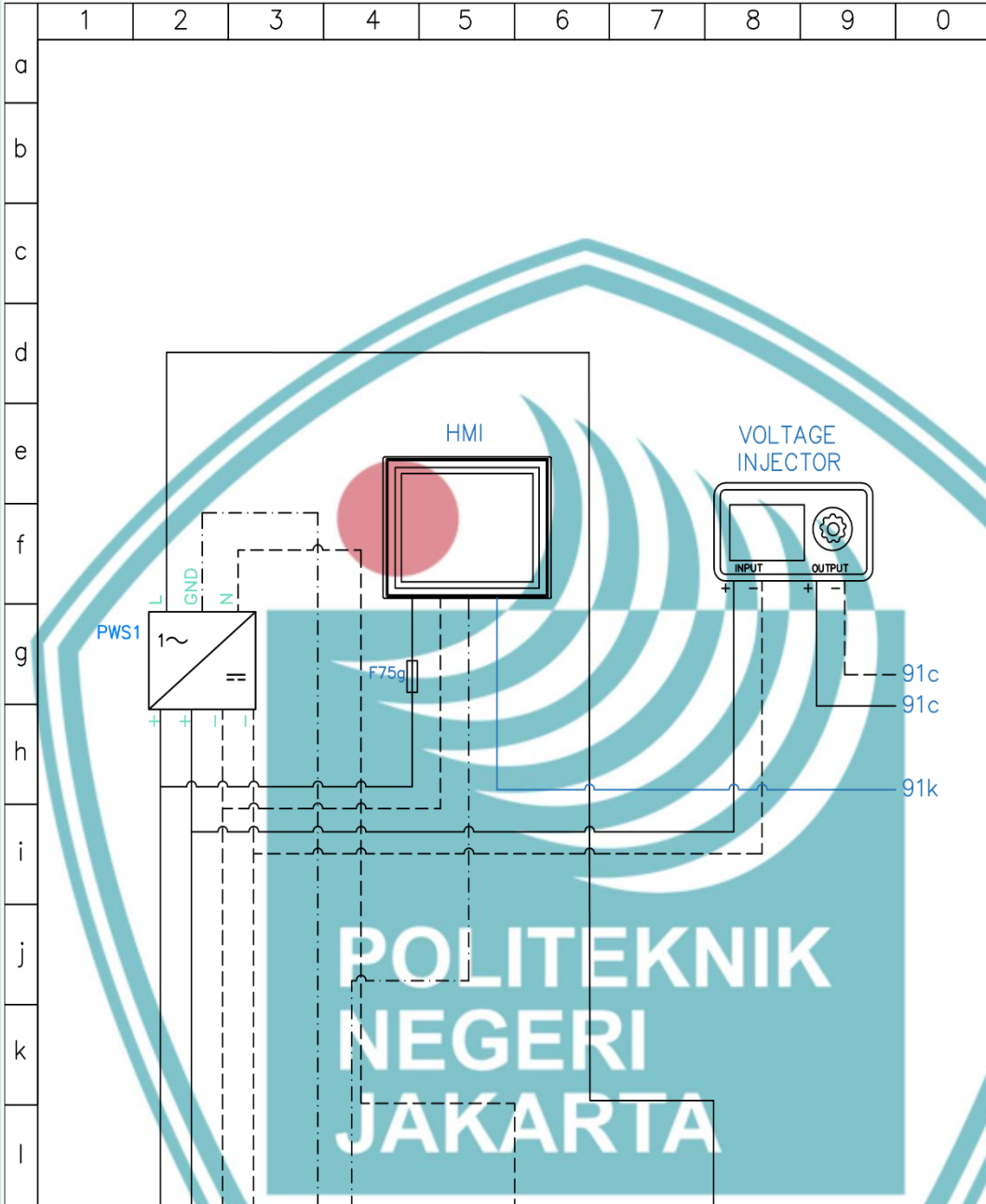
φ	U1	V1	W1	PE	1	2	3	4	5
Grup φ	2				3				
P kW	1.5								
mm <sup>2</sup>	2.5				2.5				



© 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



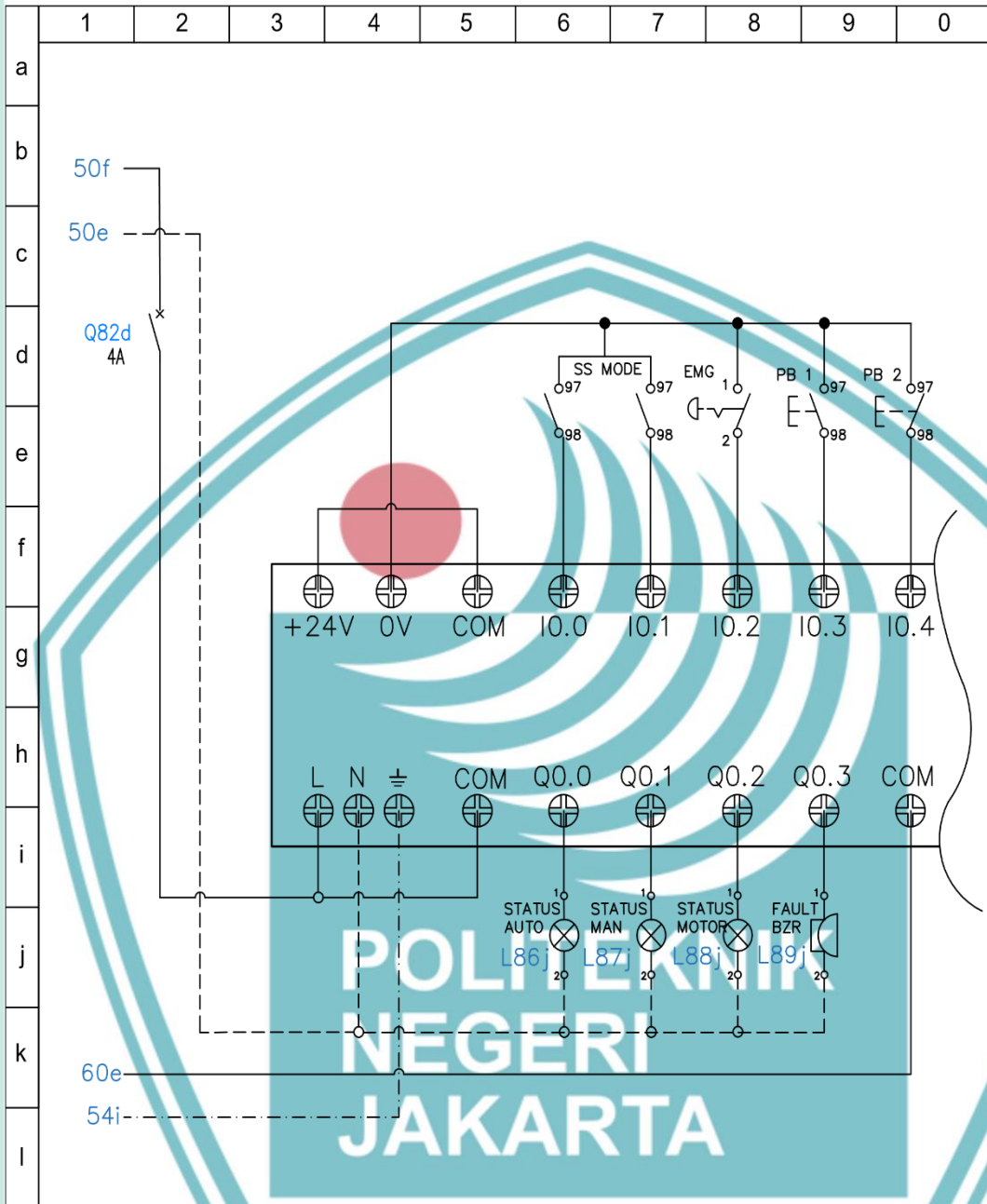
φ	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Grup φ	6				3					5					4				
P kW																			
mm <sup>2</sup>					2.5					2.5					2.5				
RANGKAIAN DAYA HMI & VI																			
																			Hal. 7



## © 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



$\phi$

Grup  $\phi$

P kW

mm<sup>2</sup>



RANGKAIAN DAYA & KONTROL PLC

Hal.  
8



## © 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

