



© 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



***MONITORING PENGENDALIAN KECEPATAN MOTOR
BOOSTER PUMP MENGGUNAKAN VSD BERBASIS PLC-
HMI TERINTEGRASI SCADA***

SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**Afianiq Rizki Adyannisa
1803411005**



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



***MONITORING PENGENDALIAN KECEPATAN MOTOR
BOOSTER PUMP MENGGUNAKAN VSD BERBASIS PLC-
HMI TERINTEGRASI SCADA***

SKRIPSI

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

Afianiq Rizki Adyannisa

1803411005

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Afianiq Rizki Adyannisa

NIM : 1803411005

Tanda Tangan :



Tanda Tangan : 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 mengumunkan 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

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Afianiq Rizki Adyannisa
NIM : 1803411005
Program Studi : Teknik Otomasi Listrik Industri
Judul Skripsi : *Monitoring Pengendalian Kecepatan Motor Booster pump*
Menggunakan VSD Berbasis PLC-HMI Terintegrasi
SCADA

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

Pembimbing I : Anicetus Damar Aji, S.T., M.Kom.
NIP. 195908121984031005

Pembimbing II : Ir. Danang Widjajanto, M.T.
NIP. 196609012000121001

Depok, Juli 2022

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Sri Danaryani, M.T.
196305031991032001



KATA PENGANTAR

Puji syukur yang tak terhingga kepada Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul “*Monitoring Pengendalian Kecepatan Motor Booster pump menggunakan VSD berbasis PLC-HMI terintegrasi SCADA*”. Penulisan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Politeknik.

Skripsi berjudul “*Monitoring Pengendalian VSD Pada Motor Booster Pump Berbasis PLC-HMI Terintegrasi SCADA*” diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai referensi pembelajaran bagi mahasiswa/i dalam mempelajari mata kuliah terkait.

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

1. Bapak Anicetus Damar Aji, S.T., M.Kom. dan Bapak Ir. Danang Widjajanto, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Skripsi ini;
2. Bapak Saifudin Zuhri, Bapak Ayub, dan keluarga besar PT Zumatic Saka Persada yang telah banyak membantu keperluan penulis dalam usaha mengerjakan alat;
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan banyak bantuan dukungan materiil dan moral;
4. Akmal Farizi dan Dhia Shofi Majid sebagai teman kelompok penulis yang telah bekerjasama dengan hebat selama Skripsi ini.
5. Teman-teman program studi Teknik Otomasi Listrik Industri PNJ 2018 yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini;

Akhir kata, penulis berharap Allah SWT bekenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

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



Monitoring Pengendalian VSD Pada Motor *Booster Pump* Berbasis PLC-HMI Terintegrasi SCADA

Abstrak

Sistem monitoring menggunakan HMI dan SCADA dibutuhkan untuk memantau dan mengoperasikan panel alat sistem distribusi air menggunakan motor booster pump yang dapat mengatur kecepatan putar motor sesuai keinginan melalui kontrol VSD-PLC. Adanya sistem monitoring bertujuan memudahkan user melakukan controlling, monitoring dan data acquisition secara real time. Sistem monitoring (HMI dan SCADA) skripsi ini dapat memantau dan mengoperasikan mode operasi remote dan local jika terhubung PLC. Operasi mode remote dilakukan dengan memasukkan nilai set point tekanan air dan nilai PID pada layar tampilan interface sistem monitoring. Kemudian sistem bekerja secara otomatis (auto) menggunakan nilai PID untuk meningkatkan/menurunkan frekuensi sampai kecepatan putar motor menghasilkan nilai tekanan air sesuai set point. Operasi mode local dilakukan dengan memasukkan nilai frekuensi yang diinginkan. Kemudian sistem bekerja secara manual sehingga kecepatan putar motor bekerja sesuai nilai frekuensi layar tampilan interface sistem monitoring. Sistem monitoring ini menampilkan data seluruh proses yang terjadi pada sistem, menampilkan notifikasi apabila gangguan terjadi, dan dapat melakukan penanganan sistem sesuai sinyal perintah sistem monitoring. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan bahwa pengendalian kecepatan putar motor dapat dilakukan melalui sistem monitoring yang telah terprogram dan terhubung dengan sistem kontrol menggunakan alamat IP Address yang sesuai (192.168.0.?). Dari pengujian juga diketahui bahwa penampilan data nilai parameter sistem monitoring sama dengan nilai pembacaan sistem kontrol yaitu PLC yang terhubung dengan VSD dan sensor. Terdapat error pembacaan PLC-VSD dan sistem monitoring dengan hasil alat ukur untuk parameter arus dan tegangan motor yang dipengaruhi kualitas alat ukur sehingga nilai akurasi mencapai 96,29% untuk arus dan 98,53% untuk tegangan.

Kata Kunci: *Booster Pump, Monitoring, PLC, Variable Speed Drive*

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



Abstract

A monitoring system using HMI and SCADA is needed to monitor and operate the water distribution system panel using a motor booster pump that can adjust the motor rotation speed as desired through VSD-PLC control. The existence of a monitoring system aims to facilitate users in controlling, monitoring and data acquisition in real time. The monitoring system (HMI and SCADA) of this thesis can monitor and operate remote and local operation modes when connected to a PLC. Remote mode operation is performed by entering the water pressure set point value and PID value on the monitoring system interface display screen. Then the system works automatically (auto) using the PID value to increase/decrease the frequency until the rotational speed of the motor produces a water pressure value according to the set point. Local mode operation is performed by entering the desired frequency value. Then the system works manually so that the rotational speed of the motor works according to the frequency value of the monitoring system interface display screen. This monitoring system displays data on all processes that occur in the system, displays notifications when disturbances occur, and can carry out system handling according to the monitoring system command signal. Based on the tests that have been carried out that controlling the rotational speed of the motor can be done through a monitoring system that has been programmed and connected to the control system using the appropriate IP Address (192.168.0.?). From the test, it is also known that the appearance of the monitoring system parameter value data is the same as the control system reading value, namely the PLC which is connected to the VSD and sensors. There is also an error value between PLC-VSD readings and the monitoring system with the results of measuring instruments for motor current and voltage parameters which are influenced by the quality of the measuring instrument so that the accuracy value reaches 96.29% for current and 98.53% for voltage.

Key Words: *Booster Pump, Monitoring, PLC, Variable Speed Drive*

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 SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	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 Pompa <i>Booster (Booster Pump)</i>	3
2.2 Sistem <i>Monitoring</i>	4
2.3 <i>Human Machine Interface (HMI)</i>	5
2.3.1 HMI Weintek MT8070iH.....	8
2.3.2 <i>Software EasyBuilderPro</i>	9
2.4 <i>Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)</i>	10
2.4.1 Arsitektur SCADA.....	10
2.4.2 <i>Software Vijeo Citect</i>	12
2.4.3 Konfigurasi SCADA pada <i>Vijeo Citect</i>	15
2.5 PLC.....	17
2.6 Motor Induksi.....	20
2.7 <i>Variable Speed Drive (VSD)</i>	23
2.8 Komunikasi Protokol Modbus.....	25
2.9 <i>Voltage Injector</i>	26
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	27
3.1 Rancangan Alat.....	27
3.1.1 Deskripsi alat.....	29
3.1.2 Cara Kerja alat.....	30
3.1.3 Spesifikasi alat.....	41
3.1.4 Diagram Blok.....	42
3.2 Realisasi Alat.....	44
3.2.1 <i>Wiring Diagram</i> Sistem <i>Monitoring</i>	46
3.2.2 Pengendalian Kecepatan Motor <i>Booster Pump</i> Menggunakan Sistem <i>Monitoring</i>	48
3.2.3 Menentukan Bagian-Bagian <i>Monitoring</i>	49
3.2.4 Menentukan Alur <i>Monitoring</i>	51
3.2.5 Menentukan Perangkat I/O, Parameter Proses, dan Alamat Perangkat I/.....	54
3.2.6 Perancangan <i>Layout</i> HMI dan SCADA.....	56
3.2.7 Pemrograman HMI Menggunakan <i>Software EasyBuilderPro</i>	58
3.2.8 Pemrograman SCADA Menggunakan <i>Software Vijeo Citect</i>	69
BAB IV PEMBAHASAN.....	82
4.1 Pengujian I: Komunikasi Sistem <i>Monitoring</i>	82

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

4.1.1	Deskripsi Pengujian	82
4.1.2	Prosedur Pengujian	83
4.1.3	Data Hasil Pengujian.....	84
4.1.4	Analisa Data / Evaluasi	91
4.2	Pengujian II: Kinerja Sistem <i>Monitoring</i> Mode Operasi <i>Remote</i> dan <i>Local</i>	92
4.2.1	Deskripsi Pengujian	93
4.2.2	Prosedur Pengujian	93
4.2.3	Data Hasil Pengujian.....	95
4.2.4	Analisa Data / Evaluasi	104
4.3	Pengujian III: Kinerja Sistem <i>Monitoring</i> Saat Mode Kondisi Gangguan	106
4.3.1	Deskripsi Pengujian	106
4.3.2	Prosedur Pengujian	106
4.3.3	Data Hasil Pengujian.....	109
4.3.4	Analisa Data / Evaluasi	115
4.4	Pengujian IV: Pembacaan Nilai Parameter Sistem <i>Monitoring</i>	117
4.4.1	Deskripsi Pengujian	117
4.4.2	Prosedur Pengujian	118
4.4.3	Data Hasil Pengujian.....	119
4.4.4	Analisa Data / Evaluasi	127
BAB V PENUTUP		130
5.1	Kesimpulan	130
5.2	Saran	131
DAFTAR PUSTAKA		132
LAMPIRAN.....		135



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Booster Pump	4
Gambar 2.2 HMI Weintek.....	7
Gambar 2.3 Tampak Belakang HMI Weintek MT8070iH	7
Gambar 2.4 Tampilan dari Software EasyBuilderPro.....	9
Gambar 2.5 Arsitektur SCADA	10
Gambar 2.6 Citect Explorer- Citect Editor- Citect Builder- Citect RunTime.....	13
Gambar 2.7 Tampilan Vijeo Citect Explorer	13
Gambar 2.8 Tampilan Vijeo Citect Editor	14
Gambar 2.9 Tampilan Vijeo Citect Builder	14
Gambar 2.10 Tampilan Vijeo Citect RunTime	15
Gambar 2.11 PLC Schneider.....	17
Gambar 2.12 Blok Diagram PLC.....	18
Gambar 2.13 Bagian-Bagian Pada PLC.....	19
Gambar 2.14 Gelombang Sinusoidal Tegangan AC 3 Fasa Pada Stator	21
Gambar 2.15 Gambar Medan Putar Pada Motor Induksi Tiga Fasa	21
Gambar 2.16 Spesifikasi Motor Induksi 3 Fasa	23
Gambar 2.17 VSD Schneider ATV610.....	23
Gambar 2.18 Terminal Port Serial ATV610	24
Gambar 2.19 Ilustrasi Jaringan Protokol Modbus.....	25
Gambar 2.20 Modbus Master-Slave Communications	26
Gambar 2.21 Voltage Injector.....	26
Gambar 3.1 Layout Alat.....	28
Gambar 3.2 Flowchart Mode Pengoperasian	31
Gambar 3.3 Flowchart Kontrol Auto Pada Mode Remote.....	33
Gambar 3.4 Flowchart Kontrol Manual Pada Mode Remote	34
Gambar 3.5 Flowchart Mode Local	37
Gambar 3.6 Flowchart Mode Kondisi Gangguan	40
Gambar 3.7 Diagram Blok Alat	42
Gambar 3.8 Realisasi Alat Saat Proses Pembuatan.....	45
Gambar 3.9 Wiring Diagram Kontrol HMI dan SCADA ke Switch Hub	46
Gambar 3.10 Wiring Diagram Kontrol HMI dan SCADA ke Switch Hub	47
Gambar 3.11 Komunikasi PLC, HMI dan SCADA.....	48
Gambar 3.12 Layout HMI.....	57
Gambar 3.13 Layout SCADA	57
Gambar 3.14 Menu File EasyBuilderPro	58
Gambar 3.15 New Project EasyBuilderPro.....	59
Gambar 3.16 Tampilan Awal Window EasyBuilderPro.....	59
Gambar 3.17 System Parameter Settings EasyBuilderPro.....	60
Gambar 3.18 Device Settings.....	61
Gambar 3.19 IP Address Settings	61
Gambar 3.20 System Parameter Settings EasyBuilderPro.....	62
Gambar 3.21 Window Tree EasyBuilderPro.....	62
Gambar 3.22 Window Settings EasyBuilderPro	63
Gambar 3.23 Sub Pengaturan General Set Bit EasyBuilderPro.....	64
Gambar 3.24 Sub Pengaturan Security Set Bit EasyBuilderPro	64
Gambar 3.25 Sub Pengaturan Shape Set Bit EasyBuilderPro.....	65
Gambar 3.26 Sub Pengaturan Label Set Bit EasyBuilderPro	65

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

Gambar 3.27 Sub Pengaturan Profile Set Bit EasyBuilderPro.....	66
Gambar 3.28 Combo Button Object's Properties EasyBuilderPro.....	66
Gambar 3.29 Bit Lamp/Toggle Switch Object's Properties EasyBuilderPro.....	67
Gambar 3.30 Numeric Object's Properties EasyBuilderPro.....	67
Gambar 3.31 Direct Window Object's Properties EasyBuilderPro.....	68
Gambar 3.32 Function Key Object's Properties EasyBuilderPro.....	68
Gambar 3.33 Menu File Vijeo Citect Explorer.....	69
Gambar 3.34 New Project Vijeo Citect Explorer.....	70
Gambar 3.35 Menu Communication Citect Project Editor.....	71
Gambar 3.36 Express Communication Wizard Citect Project Editor.....	71
Gambar 3.37 Select Type I/O Device Citect Project Editor.....	72
Gambar 3.38 Select Driver Citect Project Editor.....	72
Gambar 3.39 Enter IP Address Citect Project Editor.....	73
Gambar 3.40 I/O Server, I/O Devices, dan Port dari Menu Communication.....	73
Gambar 3.41 Menu Tag Citect Project Editor.....	74
Gambar 3.42 Variable Tags Citect Project Editor.....	75
Gambar 3.43 Tampilan Citect Graphics Builder.....	77
Gambar 3.44 List New Page Citect Graphics Builder.....	77
Gambar 3.45 List Template Citect Graphics Builder.....	78
Gambar 3.46 Tampilan Citect Graphics Builder.....	78
Gambar 3.47 Tampilan Tools Citect Graphics Builder.....	79
Gambar 3.48 Symbol Set Properties Citect Graphics Builder.....	80
Gambar 3.49 Button Properties Citect Graphics Builder.....	80
Gambar 3.50 Text Properties Citect Graphics Builder.....	81
Gambar 4.1 Kabel Komunikasi Tersambung Pada Switch Hub.....	85
Gambar 4.2 Setting IP Address PLC.....	85
Gambar 4.3 Download Program PLC dan Program PLC Berjalan.....	86
Gambar 4.4 Setting IP Address Software Monitoring HMI pada EasyBuilderPro.....	86
Gambar 4.5 Setting IP Address HMI Weintek.....	87
Gambar 4.6 PLC Berkomunikasi dengan Software Monitoring HMI.....	87
Gambar 4.7 Setting IP Address Software Monitoring SCADA pada Vijeo Citect Editor.....	88
Gambar 4.8 Setting IP Address PC/Laptop yang terpasang software SCADA.....	89
Gambar 4.9 PLC Berkomunikasi dengan Software Monitoring SCADA.....	89
Gambar 4.10 HMI Saat Tidak Berkomunikasi dengan Sistem Kontrol PLC.....	90
Gambar 4.11 SCADA Saat Tidak Berkomunikasi dengan Sistem Kontrol PLC.....	90
Gambar 4.12 HMI mode remote dan belum pilih kontrol.....	96
Gambar 4.13 HMI kontrol Auto saat Start_Control Button bekerja.....	96
Gambar 4.14 HMI kontrol Auto saat Stop_Control Button bekerja.....	97
Gambar 4.15 HMI kontrol Manual saat Start_Control Button bekerja.....	97
Gambar 4.16 HMI kontrol Manual saat Stop_Control Button bekerja.....	98
Gambar 4.17 HMI saat mode local dan Start_Control Button bekerja.....	98
Gambar 4.18 HMI saat mode local dan Stop_Control Button bekerja.....	99
Gambar 4.19 SCADA mode remote dan belum pilih kontrol.....	99
Gambar 4.20 SCADA kontrol Auto saat Stop_Control Button bekerja.....	100
Gambar 4.21 SCADA kontrol Manual saat Start_Control Button bekerja.....	101
Gambar 4.22 SCADA kontrol Manual saat Stop_Control Button bekerja.....	101
Gambar 4.23 SCADA saat mode local dan Start_Control Button bekerja.....	102



Gambar 4.24 SCADA saat mode local dan Stop_Control Button bekerja	102
Gambar 4.25 HMI saat membuka halaman Trend	103
Gambar 4.26 SCADA saat membuka halaman Trend	103
Gambar 4.27 HMI saat terjadi gangguan OPF2 pada mode remote kontrol manual	110
Gambar 4.28 HMI saat terjadi gangguan OPF2 mode remote kontrol manual, lalu tombol ditekan <i>Off Buzzer</i>	110
Gambar 4.29 HMI saat terjadi gangguan OPF2 mode remote kontrol manual tombol Stop ditekan	111
Gambar 4.30 HMI saat terjadi gangguan pada mode remote kontrol manual	111
Gambar 4.31 SCADA gangguan OPF2 pada mode remote kontrol manual	112
Gambar 4.32 SCADA gangguan OPF2 mode remote kontrol manual tombol ditekan Off Buzzer	112
Gambar 4.33 SCADA gangguan OPF2 remote kontrol manual tombol Stop ditekan.....	113
Gambar 4.34 SCADA saat terjadi gangguan SLF1 pada mode local	113
Gambar 4.35 HMI yang menunjukkan gangguan yang telah terjadi (System Alarm)	114
Gambar 4.36 SCADA yang menunjukkan gangguan yang telah terjadi (History Alarm).....	114
Gambar 4.37 Grafik Pengujian Pembacaan Nilai Parameter Arus	121
Gambar 4.38 Grafik Pengujian Pembacaan Nilai Parameter Tegangan	121
Gambar 4.39 Grafik Pengujian Pembacaan Nilai Parameter Kecepatan	123
Gambar 4.40 Grafik Pengujian Frekuensi Terhadap Waktu Variasi Set Point 1	125
Gambar 4.41 Grafik Pengujian Kecepatan Terhadap Waktu Variasi Set Point 1	125
Gambar 4.42 Grafik Pengujian Frekuensi Terhadap Waktu Variasi Set Point 2	126
Gambar 4.43 Grafik Pengujian Kecepatan Terhadap Waktu Variasi Set Point 2	126
Gambar 4.44 Grafik Pengujian Frekuensi Terhadap Waktu Variasi Set Point 3	126
Gambar 4.45 Grafik Pengujian Kecepatan Terhadap Waktu Variasi Set Point 3	127

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



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Bagian-bagian pada PLC.....	19
Tabel 3.1 Spesifikasi Alat dan Komponen.....	41
Tabel 3.2 Parameter Sistem Monitoring	49
Tabel 3.3 Tombol Sistem Monitoring.....	50
Tabel 3.4 Input Data Sistem Monitoring.....	50
Tabel 3.5 Korelasi Objek HMI dan SCADA dengan PLC	55
Tabel 3.6 Variable Tag SCADA	75
Tabel 4.1 Tabel Pengujian Komunikasi Sistem Kontrol dan Sistem Monitoring. 84	
Tabel 4.2 Input dan Output Objek Grafis Monitoring Untuk Kondisi Ganggaa 109	
Tabel 4.3 Error Nilai Parameter Hasil Alat Ukur dan Hasil Pembacaan PLC 120	
Tabel 4.4 Nilai Parameter Pengendalian Kecepatan Putar Motor Kontrol Manu123	
Tabel 4.5 Nilai Parameter Pengendalian Kecepatan Putar Motor Kontrol Auto 124	



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 Single Line Diagram.....	135
Lampiran 2 Diagram Daya.....	136
Lampiran 3 Rangkaian Kontrol.....	138
Lampiran 4 Datasheet HMI Weintek MT8070iP.....	142



Hak Cipta :

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



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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan air sering dilakukan dimanapun baik di wilayah industri, gedung perkantoran, maupun tempat tinggal untuk berbagai macam kegiatan seperti proses produksi, kebersihan, pendinginan atau pemanasan udara, dan lainnya.

Dengan begitu, distribusi air menjadi bagian terpenting yang harusnya dapat diperoleh kapanpun dan dimanapun. Banyaknya tempat tujuan membuat distribusi air yang tidak merata karena tekanan air yang rendah. Hal ini dapat diatasi dengan menerapkan sistem distribusi air menggunakan *booster pump* yang terhubung motor induksi sebagai alat penggeraknya sehingga dapat meningkatkan tekanan air (Saputra A, 2016). Rendah tekanan air dipengaruhi kecepatan putar motor pompa.

Alat pengendali yang digunakan dalam mengatur kecepatan motor adalah VSD (*Variable Speed Drive*) yang mampu mengubah frekuensi masukan motor. Ketika kebutuhan air meningkat maka diperlukan kecepatan putar motor yang cepat agar tekanan air meningkat, sebaliknya ketika kebutuhan air menurun, kecepatan putar motor harus diperlambat agar tekanan air berkurang. Dengan itu, kontrol sistem dilakukan menggunakan VSD terintegrasi PLC (*Programmable Logic Controller*) dengan metode *Proportional, Integral and Derivative (PID)* agar hasil keluaran sesuai keinginan. Selain itu, kontrol sistem ini memerlukan *monitoring* yang dapat memantau dan mengoperasikan sistem jarak jauh seperti HMI (*Human Machine Interface*) dan SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*).

Dari permasalahan yang dijelaskan di atas, maka penulis membuat sistem *monitoring* dengan HMI dan SCADA untuk panel alat sistem distribusi air menggunakan motor *booster pump* yang dapat mengatur kecepatan putar motor sesuai keinginan melalui kontrol VSD-PLC. Data setiap parameter akan dikumpulkan dan ditampilkan pada layar *interface* sistem *monitoring*. Selain itu, pada sistem *monitoring* juga dapat dilakukan pengoperasian sistem. Adanya sistem *monitoring* bertujuan agar memudahkan pengendalian sistem oleh *user* serta dapat melakukan *controlling, monitoring* dan *data acquisition* secara *real time* (Ridwan M., 2021).



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 permasalahan yang akan diselesaikan dalam Skripsi ini adalah:

1. Bagaimana cara pengendalian kecepatan motor *booster pump* dengan sistem *monitoring*?
2. Apa saja yang dapat di-*monitoring* pada proses pengendalian kecepatan motor *booster pump*?
3. Bagaimana alur kerja sistem *monitoring* pada proses pengendalian kecepatan motor *booster pump*?
4. Bagaimana cara pemrograman HMI dan SCADA sebagai pengendalian kecepatan motor *booster pump*?

1.3 Tujuan

Tujuan penulisan dan penyusunan Skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Mengkomunikasikan pengendalian kecepatan motor *booster pump* dengan sistem *monitoring*.
2. Membuat bagian-bagian apa saja yang dapat di-*monitoring* pada proses pengendalian kecepatan motor *booster pump*.
3. Mengoperasikan alur kerja sistem *monitoring* pada proses pengendalian kecepatan motor *booster pump*.
4. Membuat pemrograman HMI dan SCADA sebagai pengendalian kecepatan motor *booster pump*.

1.4 Luaran

Pengerjaan Tugas Akhir ini diharapkan dapat menghasilkan luaran, antara lain:

1. Sistem *Monitoring* panel alat Pengendalian Kecepatan Motor *Booster pump* menggunakan VSD berbasis PLC-HMI terintegrasi SCADA untuk mata kuliah terkait.
2. Desain dan program HMI dan SCADA panel alat Pengendalian Kecepatan Motor *Booster pump* menggunakan VSD berbasis PLC-HMI terintegrasi SCADA.
3. Jurnal Ilmiah yang diterbitkan pada jurnal *electricces* dengan *website*:

<https://jurnal.pnj.ac.id/index.php/electricces>



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada sistem *monitoring* alat sistem Pengendalian Kecepatan Motor *Booster Pump* menggunakan VSD berbasis PLC-HMI terintegrasi SCADA, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pengendalian dan pemantauan sistem dapat dilakukan pada layar tampilan *interface* sistem *monitoring* yang berkomunikasi dengan sistem kontrol menggunakan *IP Address* yang sesuai antara PLC-HMI dan PLC-SCADA yaitu 192.168.0.? melalui kabel RJ45 pada *port Ethernet* setiap *device*.
2. Data parameter, kontrol, input data, *data logging*, grafik *trend* dan alarm dapat ditampilkan pada sistem *monitoring* menggunakan objek grafis yang harus memiliki alamat dan telah ditentukan jenis datanya.
3. Pengendalian sistem memiliki 2 mode kerja yaitu *remote* dan *local*. Mode *remote* menggunakan PLC sebagai sistem kontrol untuk pengendalian dan pemantauan sistem. Mode *local* menggunakan *relay* sebagai kontrol dan PLC untuk memantau sistem pada sistem *monitoring*.
4. Kerja sistem saat mode *remote* dapat dikendalikan secara kontrol *auto* melalui tombol pada HMI dan SCADA dengan memasukkan nilai *set point* tekanan dan nilai PID
5. Kerja sistem saat mode *remote* dapat dikendalikan secara kontrol manual melalui tombol pada HMI dan SCADA dengan memasukkan nilai *set point* frekuensi.
6. Kerja kontrol sistem saat kondisi gangguan harus dilakukan sesuai instruksi gangguan yang muncul sampai sistem dapat dioperasikan kembali.
7. Penampilan data nilai parameter pada sistem *monitoring* sama dengan nilai pembacaan sistem kontrol yaitu PLC yang terhubung dengan VSD dan sensor.
8. Terdapat *error* pada pembacaan PLC-VSD dan sistem *monitoring* dengan hasil alat ukur untuk parameter arus dan tegangan yang dipengaruhi kualitas alat ukur hingga mencapai akurasi 96,29% untuk parameter arus motor dan 98,53% untuk parameter tegangan motor.

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

5.2 Saran

Saran dari penulis berdasarkan pengujian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Alat protoripe Pengendalian Kecepatan Motor *Booster Pump* menggunakan VSD berbasis PLC-HMI terintegrasi SCADA dapat diimplementasikan sebagai *plant*, tidak hanya simulasi.
2. Dalam melakukan pengujian sebaiknya menggunakan alat ukur dengan spesifikasi dan kondisi paling baik.



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



DAFTAR PUSTAKA

- Acromag. (2015). Introduction To Modbus Tcp / Ip. *Instrumentation*, 44(248).
- A. Fikri, R. Susana, dan D. Nataliana. (2014). Monitoring Model Sistem Pengepakan dan Penyortiran Barang Berbasis SCADA. *J. Reka Elkomika*, vol. 2, no. 4, pp. 285–300.
- B. Hollifield, D. Oliver, I. Nimmo, and E. Habibi. (2008). *The High Performance HMI Handbook: A Comprehensive Guide To Designing, Implementing And Maintaining Effective Hmis For Industrial Plant Operations*.
- Budiman, Arief, Sunariyo Sunariyo, and Jupriyadi Jupriyadi. (2021). Sistem Informasi Monitoring Dan Pemeliharaan Penggunaan SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition). *Jurnal Tekno Kompak* 15(2):168.
- Chandra, Septian Dwi, Hendra Kusuma, and Suwito. (2016). Desain Dan Implementasi Protokol Modbus Untuk Sistem Antrian Terintegrasi Pada Pelayanan Surat Izin Mengemudi (SIM) Di Kepolisian Resort.
- Dwiyanti, Murie. (2016). Desain SCADA dengan VijeoCitect 7.5. Depok. Politeknik Negeri Jakarta.
- E. Adriono and B. Setiyono. (2015). (Human Machine Interface) Pada Mesin Auto Ballpress Plant di PT. APAC Inti Corpora, *TRANSIENT*, vol. 4, no. 3, pp. 1–8.
- Evalina, Noorly, Abdul H. Azis, and Zulfikar. (2018). Pengaturan Kecepatan Putaran Motor Induksi 3 Fasa Menggunakan Programmable Logic Controller. *Journal of Electrical Technology* 3(2):73–80.
- F. Ferri, A. D’Andrea, P. Grifoni, A. D’Ulizia, M. C. Caschera, and T. Guzzo. (2018). The HMI Digital Ecosystem: Challenges And Possible Solutions, *MEDES 2018 - 10th Int. Conf. Manag. Digit. Ecosyst.*, pp. 157–164, 2018.
- Fuazen, Fuazen, Urai Iqbal, and Eko Sarwono. (2019). Analisa Sistem Kinerja Booster Pump Di Sepakat 2 a. Yani Cabang PDAM Tirta Khatulistiwa, Jalan Imam Bonjol, Pontianak Selatan, Kota Pontianak, Kalimantan Barat. *Suara Teknik: Jurnal Ilmiah* 1(1).
- Harun, Nadjamuddin. (2013). Evaluasi Monitoring Sistem Tenaga Listrik Dengan Menggunakan Scada Gateway Dan Remote Terminal Unit. *XX (xx)*:1–42.

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

Kadang, Stenly. (2009). Aplikasi SCADA Pada Proses pasteurisasi Pengisian dan Pengepakan Produk Susu Kemasan Pada Mini DCS Berbasis PLC Omron CPM2A. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.

Kentania, Debrina Alfitri, Imam Rochani, dan Silvianita. (2013). Analisa Peletakan Booster Pump pada Onshore Pipeline JOB PPEJ (Joint Operating Body Pertamina Petrochina East Java). JURNAL TEKNIK POMITS Vol. 2, No. 1.

M. A. Gumelar B dan E. Ariyanto. (2017). Implementasi Scada Untuk Monitoring Dan Controlling Serta Koordinasi Sistem Proteksi Gardu Induk Sistem 1,5 Breaker Pada Gardu Induk Tegangan Ekstra Tinggi Berbasis Arduino Mega 2560 Dengan Tampilan Hmi. Gema Teknol., vol. 19, no. 3, p. 14, 2017.

Mustakim. (2015). Pengaruh Kecepatan Sudut Terhadap Efisiensi. Jurnal Teknik Mesin Univ. Muhammadiyah Metro 4(2):79–83.

Nurpadmi. (2010). Studi Tentang Modbus Protokol Pada Sistem Kontrol. Forum Teknologi, 01(2).

Putra Dasril, Aldo. (2019). Perancangan Human Machine Interface untuk Sistem Otomasi Storage Berbasis PLC. JTEV-Volume V, No 1. ISSN:2303-3309.

Ridwan, Muhammad. (2021). Penggunaan Software Scada Vijeo Citect Pada Pengendali Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa.

Rimbawati, R., Hutasuhut, A. A., Pasaribu, F. I., Cholish, C., & Muharnif, M. (2017). Design of motor induction 3-Phase from waste industry to generator for microhydro at isolated village. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 237(1), 6–12.

Saputra, Ari. (2016). Analisa Efisiensi Penggunaan Motor Ac 3 Fasa Sebagai Penggerak Pompa Centrifugal Pada Booster Pump Menara Air PDAM Tirtanadi Sumatera Utara.

Wicaksono, H. (2011). Dasar Pemrograman SCADA Software dengan Wonderware InTouch. Graha Ilmu. Yogyakarta.



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

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



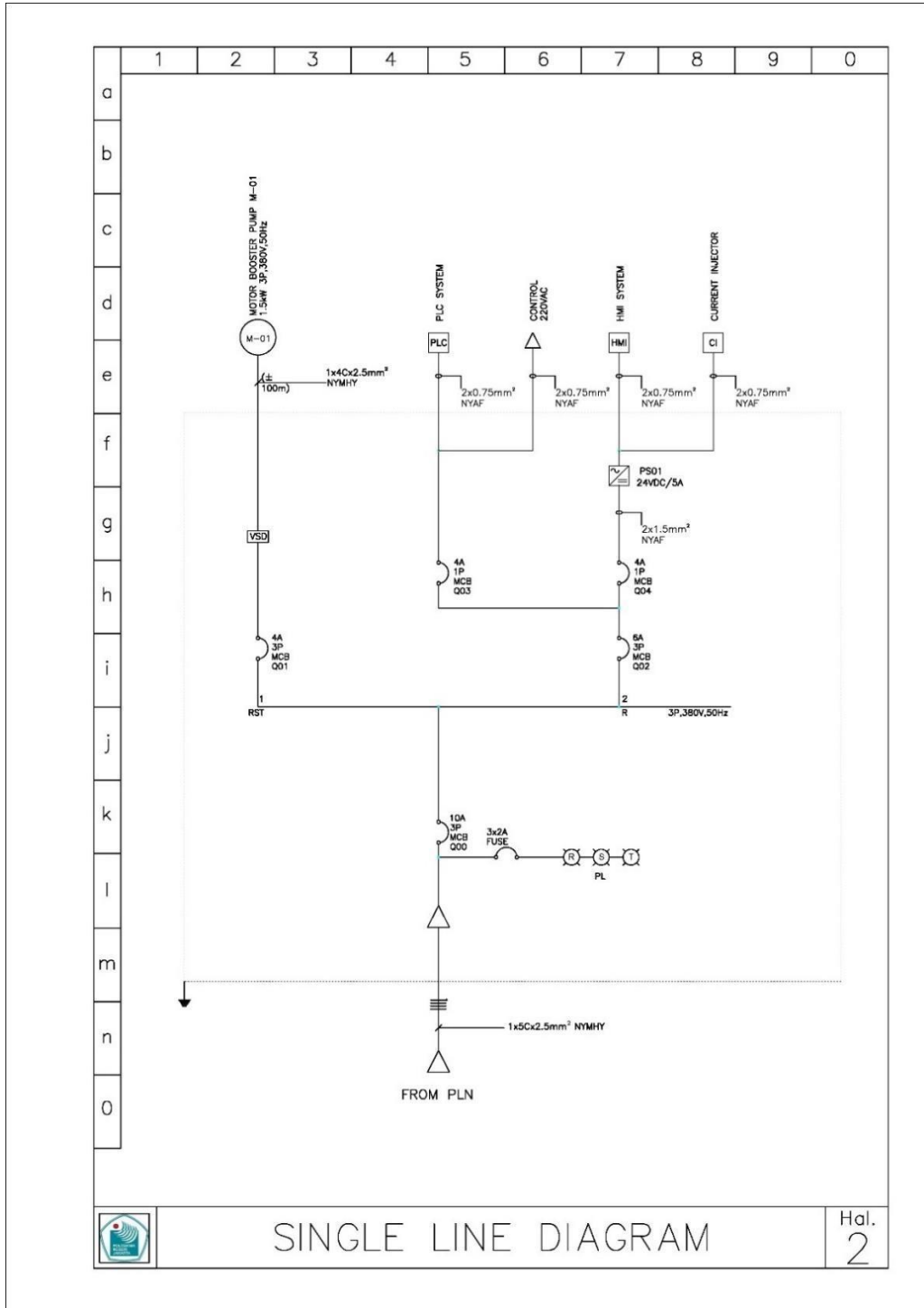
Penulis bernama lengkap Afiani Rizki Adyannisa, lahir di Jakarta pada tanggal 1 Januari 2000. Penulis lulus dari SDN Cibubur 03 Pagi tahun 2012. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 9 Jakarta dan lulus pada tahun 2015. Lalu penulis melanjutkan pendidikan di SMAN 99 Jakarta dan lulus pada tahun 2018. Pada tahun 2018, penulis melanjutkan pendidikan di Politeknik Negeri Jakarta mengambil jurusan Teknik Elektro dengan Program Studi D4 Teknik Otomasi Listrik Industri. Penulis menyelesaikan pendidikan di Politeknik Negeri Jakarta untuk mendapatkan Gelar Sarjana Terapan (S1) pada tahun 2022.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Lampiran 1 *Single Line Diagram*

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

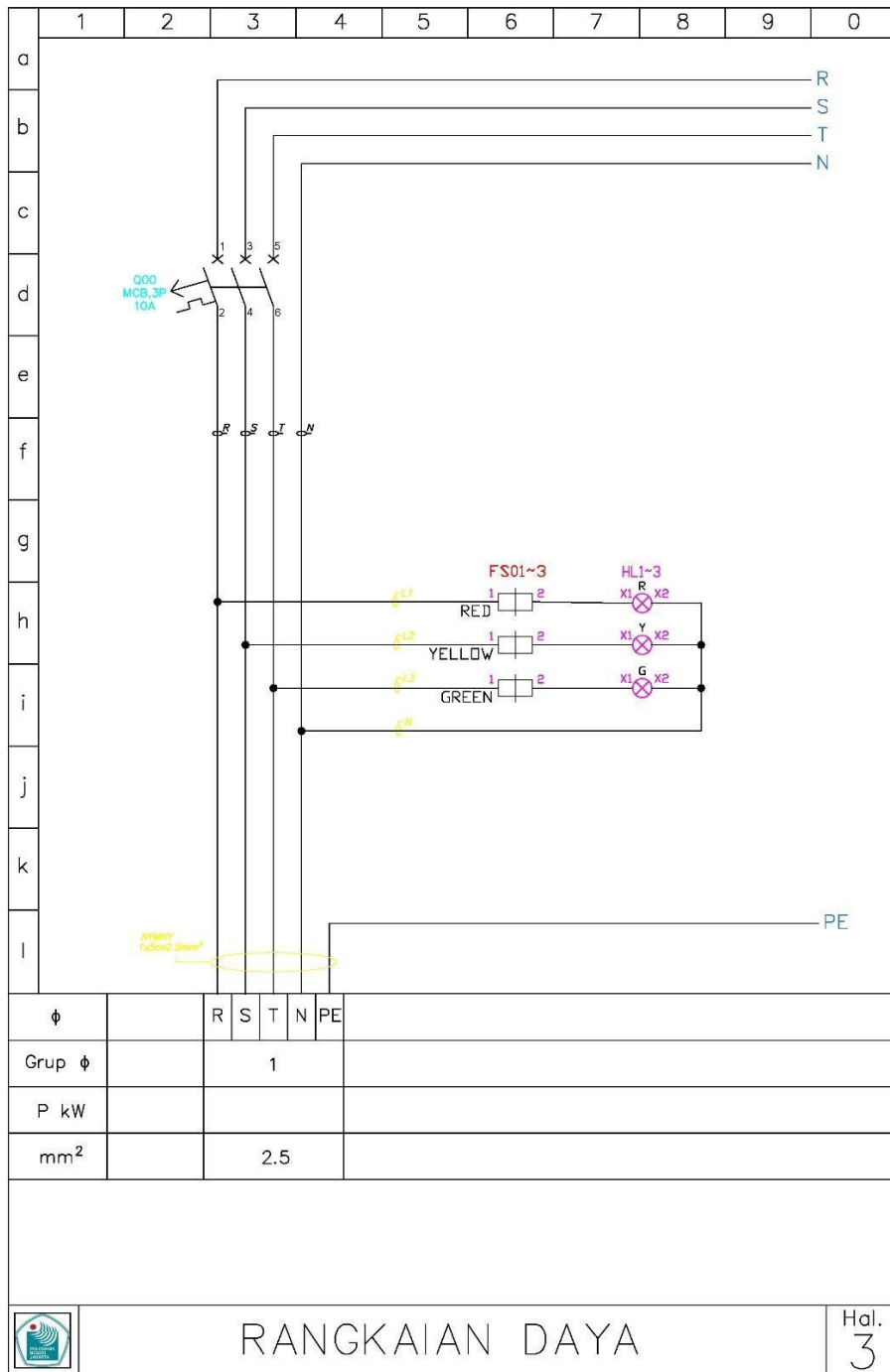


SINGLE LINE DIAGRAM

Lampiran 2 Diagram Daya

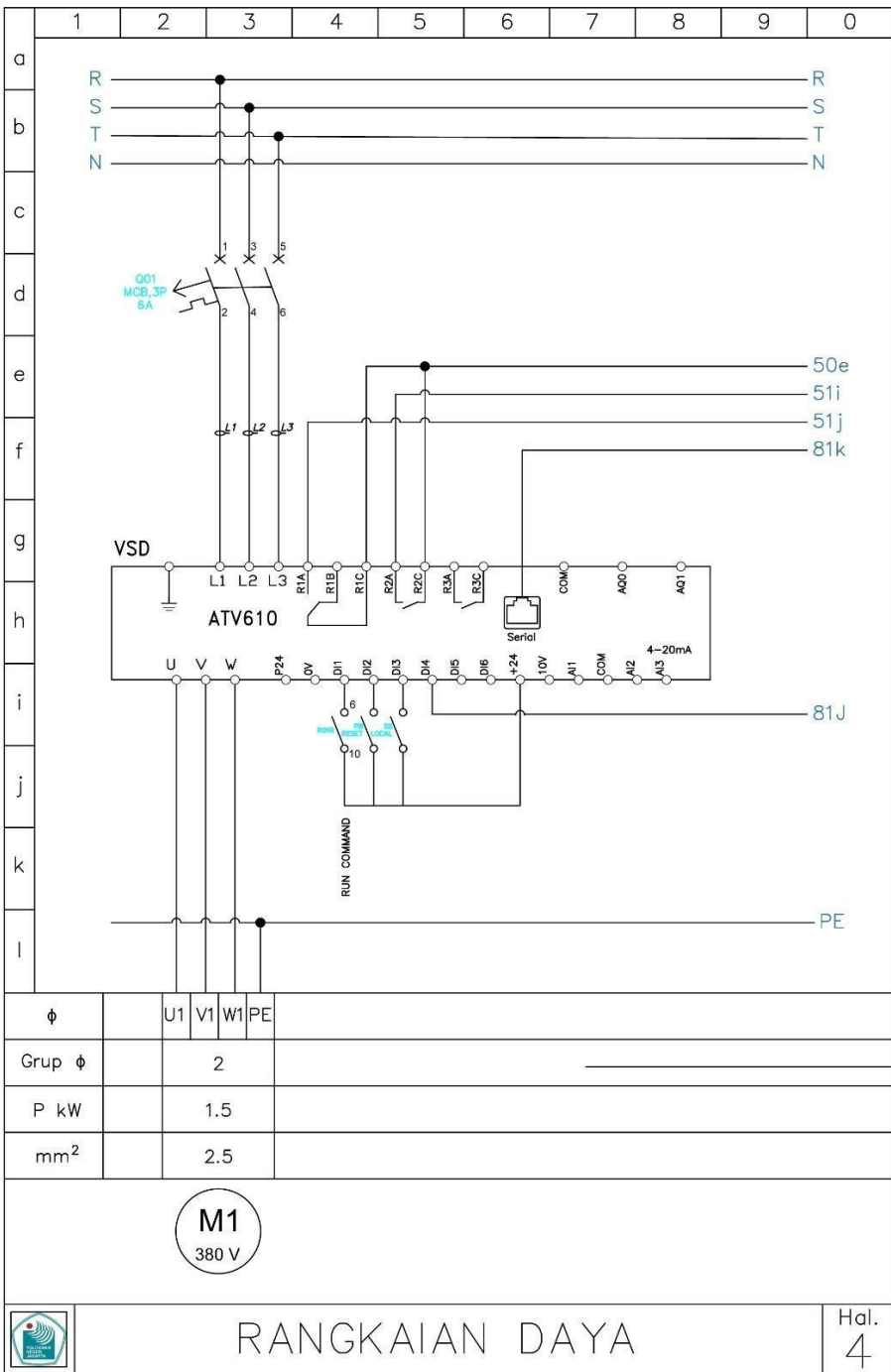
Hak Cipta :

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 :

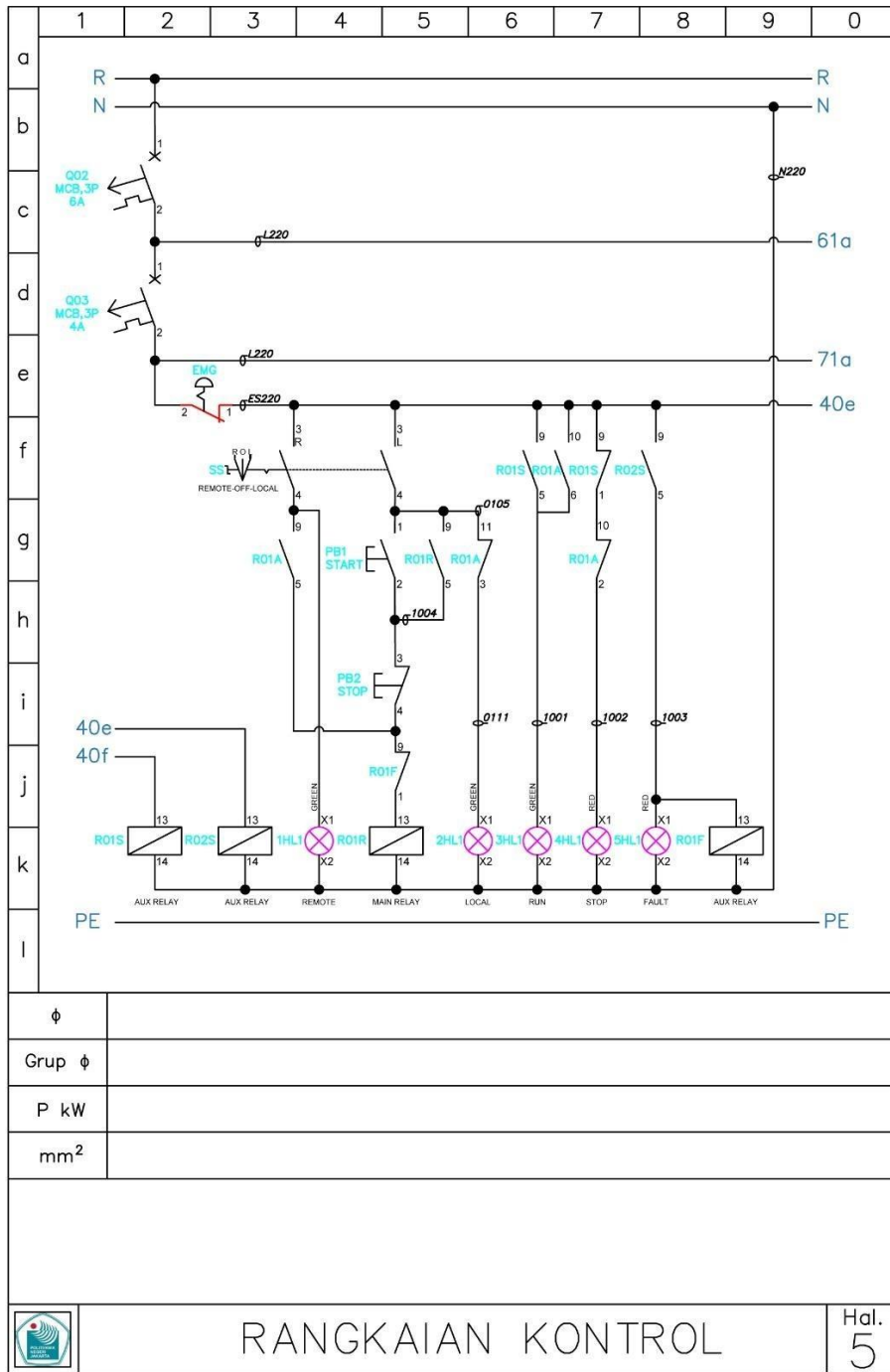
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



Lampiran 3 Rangkaian Kontrol

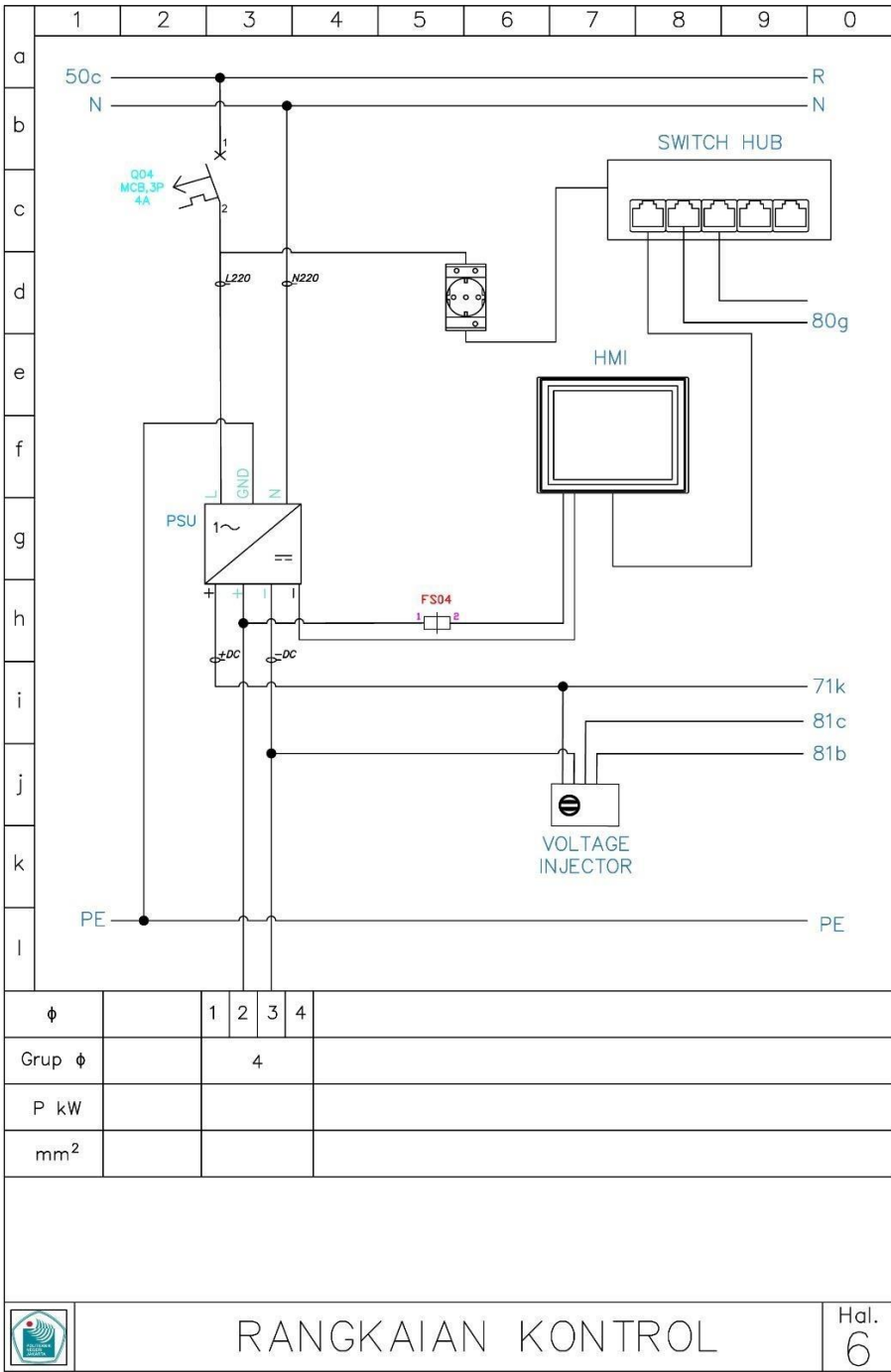
Hak Cipta :

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



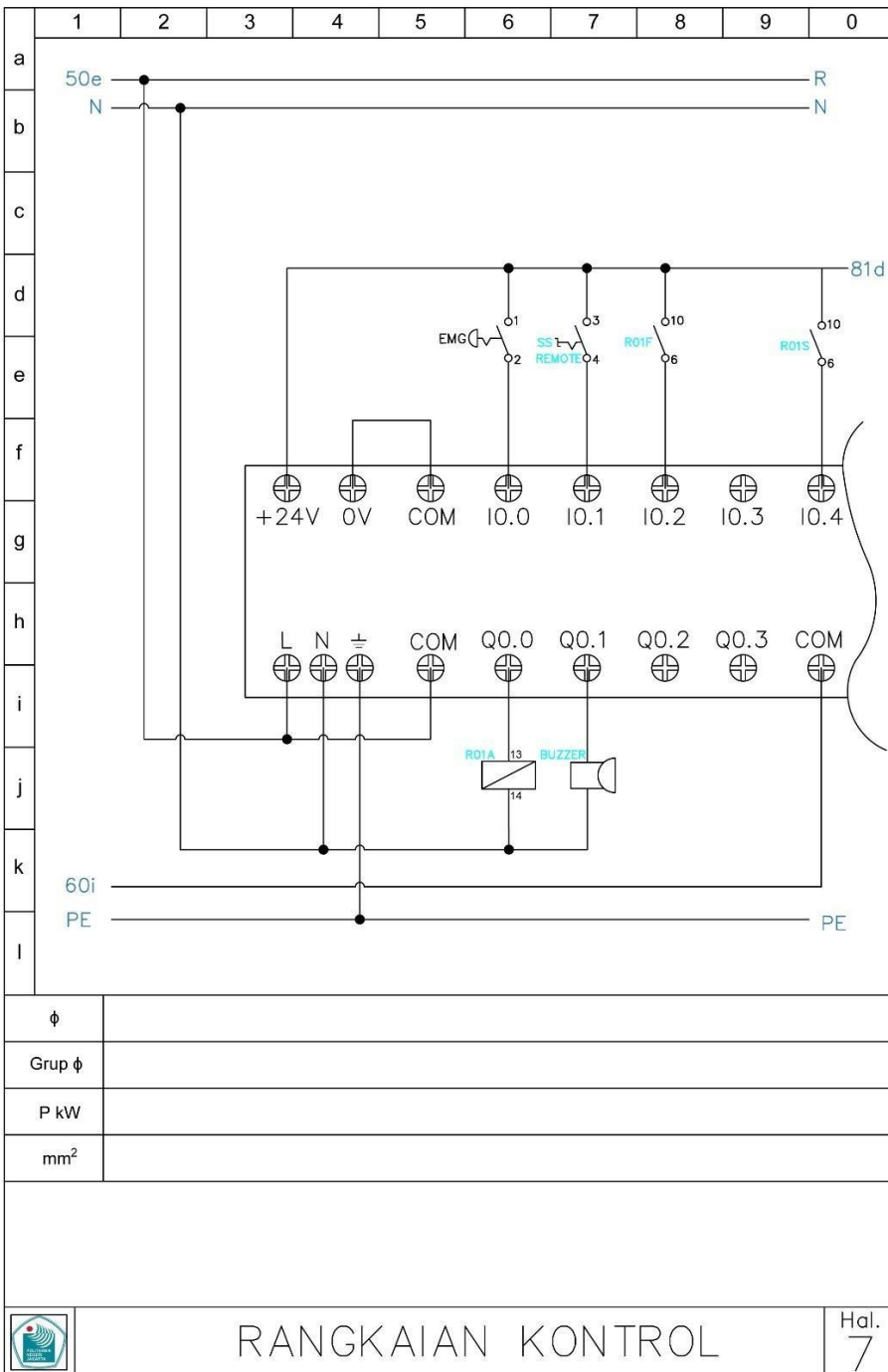
Hak Cipta :

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



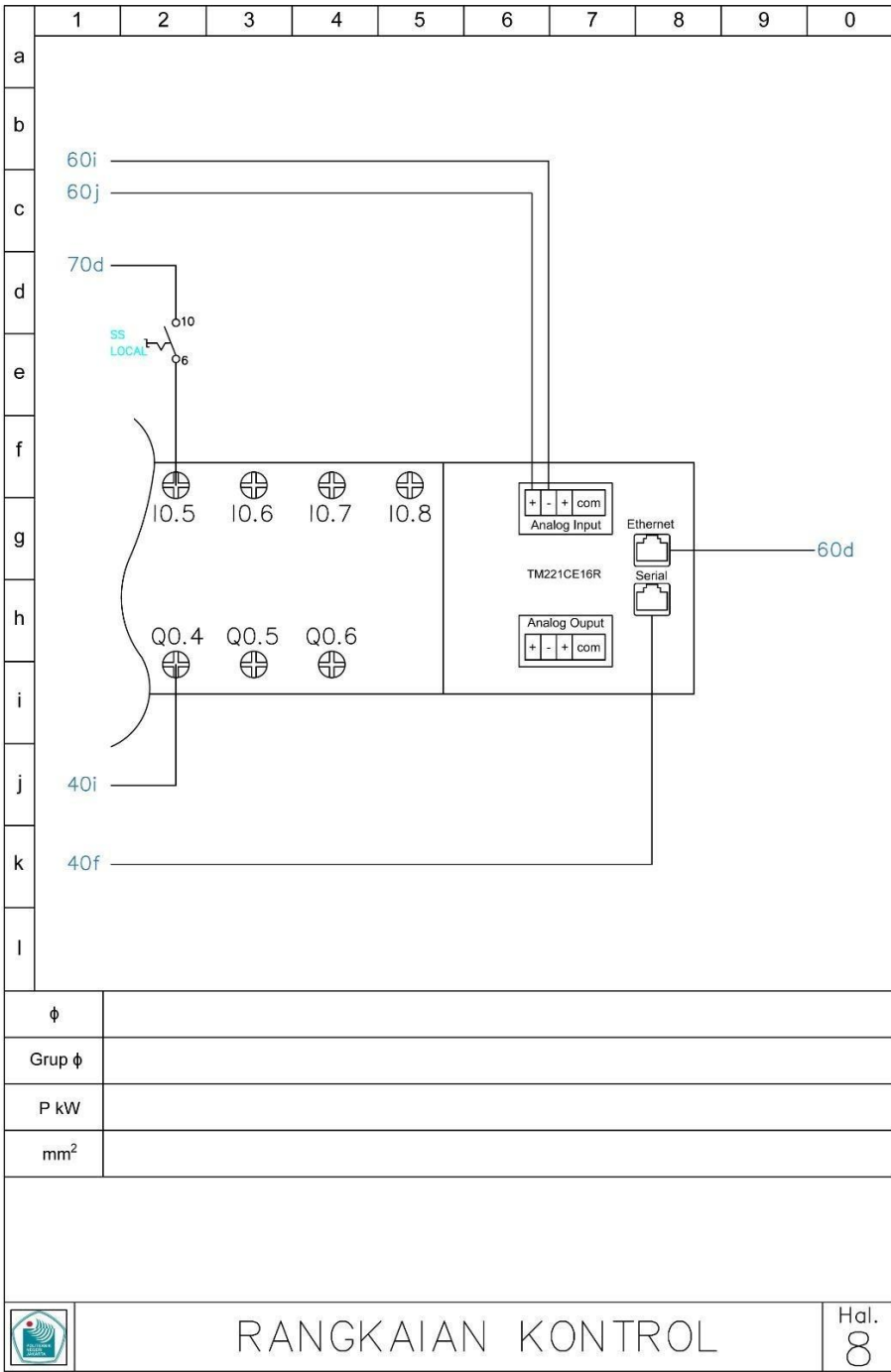
Hak Cipta :

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



Lampiran 4 *Datasheet* HMI Weintek MT8070iP

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



MT8071iP

HMI with 7" TFT Display



Features

- Wide input voltage range: 10.5~28VDC
- 7" 800 x 480 TFT LCD, LED Backlight
- Fan-less Cooling System
- Built-in flash memory and RTC
- COM2 RS-485 2W supports MPI 187.5K
- NEMA4 / IP65 Compliant Front Panel
- Built-in power isolation

Display	Display	7" TFT LCD
	Resolution	800 x 480
	Brightness (cd/m ²)	300
	Contrast Ratio	500:1
	Backlight Type	LED
	Backlight Life Time	>30,000 hrs.
	Colors	16.7M
	LCD Viewing Angle (T/B/L/R)	70/50/70/70
Touch Panel	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
	Processor	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 4W, COM2: RS-485 2W/4W
	RS-485 Dual Isolation	N/A
RTC	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	Certificate	CE marked
Software	Software	EasyBuilder Pro EasyAccess 2.0 (Optional)