



© 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



PEMROGRAMAN PLC PADA SISTEM PENGENDALI DAN PEMONITOR KECEPATAN MOTOR

TUGAS AKHIR

Mohammad Rais

1803311027

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

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



**PEMROGRAMAN PLC PADA SISTEM PENGENDALI DAN
PEMONITOR KECEPATAN MOTOR**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga

Mohammad Rais

1803311027

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Mohammad Rais

NIM : 1803311027

Tanda Tangan : 

Tanggal : Jumat, 27 Agustus 2021



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh:

Nama : Mohammad Rais
NIM : 1803311027
Program Studi : Teknik Listrik
Judul : Pemrograman PLC pada Sistem Pengendali dan Pemonitor Kecepatan Motor.

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Senin, 12 Agustus 2021 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Drs. Kusnadi, S.T., M.T.
NIP. 195709191987031004

Pembimbing II : Wisnu Hendri Mulyadi, S.T., M.T.
NIP. 198201242014041002

Depok, 27 Agustus 2021

Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Sri Danaryani, M.T.

NIP. 196305031991032001



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat dan karunianya sehingga penulis dapat dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar diploma tiga Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis juga ingin berterima kasih kepada beberapa pihak yang berperan dalam pembuatan Tugas Akhir ini sehingga dapat diselesaikan, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Drs. Kusnadi, S.T., M.Si., dan Wisnu Hendri Mulyadi, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Bapak/ibu dosen Jurusan Teknik Elektro khususnya program studi Teknik Listrik yang telah membantu dan memberikan masukan kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Ketua Jurusan Teknik Elektro dan ketua prodi Teknik Listrik Politeknik Negeri Jakarta.
4. Ayah, ibu, dan keluarga tercinta yang selalu mendoakan, memberikan bantuan semangat, dan dukungan moril maupun materil.
5. Rekan satu kelompok dan sahabat yang selalu membantu dan mendukung selama pengerjaan tugas akhir.

Akhir kata , penulis berharap semoga kebaikan semua pihak yang membantu dibalas oleh Allah SWT dan semoga Tugas Akhir ini ini membawa manfaat bagi pembaca dan pengembangan ilmu.

Depok,..... 2021

Mohammad Rais



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

ABSTRAK

Programmable Logic Controller (PLC) adalah alat yang dapat mengontrol suatu jalannya proses melalui input atau output digital maupun analog. Salah satu manfaat PLC adalah dapat digunakan sebagai kontrol kecepatan motor. Pada kontrol kecepatan motor diperlukan inverter sebagai pengatur frekuensi output pada motor induksi 3 fasa. Selain pengaturan kecepatan motor, inverter dapat juga berfungsi untuk pengasutan motor forward- reverse. Pada pengoperasian inverter, inverter harus dilakukan setting parameter sesuai deskripsi kerja yang diinginkan. Pada modul ini menggunakan PLC sebagai pengendali yang terintegrasi dengan inverter yang telah disetting parameter inverter tersebut. Pada modul ini menggunakan SCADA sebagai perangkat monitoring dan juga kontrol pada sistem pengendalian kecepatan motor. Pada kontrol kecepatan ini digunakan Rotary Encoder sebagai sensor kecepatan . Rotary Encoder berfungsi untuk membaca Pulse per minute (PPM) lalu dikonversikan menjadi rotasi per menit (RPM). Hasil ukur kecepatan dari Rotary encoder dapat terbaca pada halaman SCADA sebagai informasi kecepatan pada sistem kontrol kecepatan motor. Pada sistem pengendali dan pemonitor kecepatan motor, output PLC menontrol Logic Input inverter sehingga didapatkan frekuensi dari 20 Hz sampai 50 Hz dengan kecepatan putar rotor yang didapat dari 950 Rpm sampai 2385 Rpm dan diperoleh slip dari 0,14% sampai dengan 0,21%.

Kata Kunci : Inverter, motor induksi 3 fasa, PLC, Rotary Encoder, SCADA

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

ABSTRACT

Programmable Logic Controller (PLC) is a device that can control a process through digital or analog input or output. One of the benefits of PLC is that it can be used as a motor speed control. In controlling the speed of the motor, an inverter is needed as a regulator of the output frequency of a 3-phase induction motor. In addition to motor speed regulation, the inverter can also function for forward-reverse motor starting. In the operation of the inverter, the inverter must be set parameters according to the desired job description. This module uses a PLC as a controller which is integrated with an inverter that has set the inverter parameters. This module uses SCADA as a monitoring device and also controls the motor speed control system. In this speed control, a Rotary Encoder is used as a speed sensor. Rotary Encoder functions to read Pulse per minute (PPM) and then convert it into rotations per minute (RPM). The speed measurement results from the Rotary encoder can be read on the SCADA page as speed information on the motor speed control system. In the motor speed control and monitoring system, the PLC output controls the Logic Input inverter so that the frequency is from 20 Hz to 50 Hz with the rotor rotational speed obtained from 950 Rpm to 2385 Rpm and slip is obtained from 0.14% to 0.21%.

Keywords: 3 phase induction motor, Inverter, PLC, Rotary Encoder, SCADA

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	1
1.3. Tujuan	2
1.4. Luaran	2
BAB II	3
TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i>	3
2.1.1. PLC Schneider TM221CE16R.....	4
2.1.2. Komponen pada PLC	4
2.1.3. Prinsip Kerja PLC	5
2.2. Miniatur Circuit Breaker (MCB).....	6
2.3. Push Button	7
2.4. SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition)	9
2.5. Motor Induksi 3 Fasa.....	9
2.5.1. Konstruksi Motor Induksi 3 Fasa	9
2.5.2. Prinsip kerja Motor Induksi 3 Fasa.....	11
2.6. Inverter.....	12
2.6.1. Prinsip Kerja Inverter	13
2.7. Rotary Encoder	13

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

2.7.1.	Prinsip Kerja Rotary Encoder	14
BAB III		15
PERENCANAAN DAN REALISASI		15
3.1.	Rancangan Alat	15
3.1.1.	Deskripsi Alat.....	15
3.1.2.	Cara Kerja Alat.....	16
3.1.2.1.	Mode Pengasutan Star/Delta.....	16
3.1.2.2.	Mode Multispeed.....	17
3.1.3.	Spesifikasi Alat	18
3.1.4.	Diagram Blok	19
3.2.	Realisasi Alat	19
3.2.1.	Software SoMachine Basic.....	20
3.2.1.1.	Pembuatan program PLC pada SoMachine Basic	20
3.2.1.2.	Konfigurasi Program PLC	21
3.2.1.3.	High Speed Counter	23
3.2.1.4.	Alamat I/O PLC.....	25
BAB IV		26
PEMBAHASAN		26
4.1.	Pengujian.....	26
4.1.1.	Prosedur Pengujian <i>Multispeed</i>	26
4.1.2.	Data Hasil Pengujian	26
4.1.3.	Analisa Multispeed.....	27
4.1.4.	Analisa Output	31
4.1.5.	Analisa Gangguan	33
BAB V		36
PENUTUP		36
5.1.	Kesimpulan	36
5.2.	Saran	36
DAFTAR PUSTAKA		37
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS		38
LAMPIRAN.....		39



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 GAMBAR

Gambar 2. 1 Komponen PLC	4
Gambar 2. 2 Ilustrasi Prinsip Kerja PLC	6
Gambar 2. 3 <i>Miniaturn Circuit Breaker (MCB)</i>	6
Gambar 2. 4 Push Button	8
Gambar 2. 5 Prinsip Kerja Push Button	8
Gambar 2. 6 Stator	10
Gambar 2. 7 Rangkaian Inverter	13
Gambar 2. 8 Blok Penyusun Rotary Encoder	14
Gambar 3. 1 Mode Pengasutan Star Delta	16
Gambar 3. 2 Mode Multispeed (1).....	17
Gambar 3. 3 Mode <i>Multispeed</i> (1)	18
Gambar 3. 4 Diagram Blok Modul	19
Gambar 4. 1 Pemilihan Mode <i>Multispeed forward / reverse</i>	28
Gambar 4. 2 Proses <i>Multispeed</i> arah <i>Forward</i> (1).....	29
Gambar 4. 3 Proses <i>Multispeed</i> arah <i>Forward</i> (2).....	29
Gambar 4. 4 Proses <i>Multispeed</i> arah <i>Reverse</i> (1).....	30
Gambar 4. 5 Proses <i>Multispeed</i> arah <i>Reverse</i> (2).....	30
Gambar 4. 6 Ouput <i>Multispeed</i> (1).....	32
Gambar 4. 7 Ouput <i>Multispeed</i> (2).....	32
Gambar 4. 8 Gangguan Kecepatan (1)	33
Gambar 4. 9 Gangguan Kecepatan (2)	33
Gambar 4. 10 Gangguan Kecepatan (3)	34
Gambar 4. 11 Gangguan Kecepatan (4)	34
Gambar 4. 12 Gangguan Kecepatan (5)	34



Hak Cipta :

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

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi PLC Schneider TM221CE16R.....	4
Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat	18
Tabel 3. 2 Alamat Input dan Ouput PLC.....	25
Tabel 4. 1 Kecepatan Mode <i>Forward</i>	26
Tabel 4. 2 Kecepatan <i>Reverse</i>	27
Tabel 4. 3 Tabel Logika Motor <i>Multispeed</i> arah putar <i>forward</i>	31
Tabel 4. 4 Tabel Logika Motor <i>Multispeed</i> arah putar <i>reverse</i>	31
Tabel 4. 5 Data Gangguan kecepatan.....	35





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 Data Produk PLC Schneider TM221CE16R.....	39
Lampiran 2 Spesifikasi Motor induksi 3 fasa	42
Lampiran 3 Data produk ATV12H075M2	43
Lampiran 4 Wiring Diagram	46
Lampiran 5 Program PLC	47



BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada perkembangan teknologi pada dunia industry maupun pendidikan *Programmable Logic Controller* (PLC) memegang peranan yang sangat penting. Sejalan dengan perkembangan tersebut, maka kebutuhan dalam sistem kontrol membuat pemograman PLC berkembang. Banyak sekali Fungsi PLC pada dunia pendidikan dan juga pada dunia industri salah satunya adalah kontrol motor induksi menggunakan PLC .

PLC menyederhanakan proses sistem kontrol, karena biasanya proses sistem kontrol sangat kompleks. Pengontrolan menggunakan cara konvensional dengan menggunakan relay biasanya menggunakan banyak relay dan dirancang sedemikian rupa sehingga membentuk sistem kontrol yang diinginkan. Pada cara konvensional memerlukan banyak pengkabelan sehingga jika terjadi masalah maka akan sulit dalam menemukan dan menyelesaikan masalah yang terjadi dalam pengoperasiannya. PLC memiliki beberapa kelebihan diantaranya adalah lebih mudah dalam melakukan perubahan dalam sistem kontrol karena pada PLC tidak perlu melakukan pengkabelan yang rumit dan banyak.

Pada modul Pengendalian dan Pemonitor Kecepatan Motor ini memerlukan pemrograman PLC sebagai kontrol untuk inverter dalam mengatur kecepatan motor. Dalam mengatur kecepatan motor dapat dengan mengubah jumlah kutub motor atau dengan mengubah frekuensi keluaran ke motor menggunakan inverter. Hal tersebut yang melatar belakangi penulis untuk mengangkat sub judul Penerapan PLC pada Pengendali dan Pemonitor Kecepatan Motor.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan yang timbul yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana cara kerja PLC dari Pengendali dan Pemonitor Kecepatan Motor Induksi 3 fasa?

2. Bagaimana pemrograman PLC dari Pengendali dan Pemonitor Kecepatan Motor Induksi 3 fasa?
3. Bagaimana cara kerja dari pembacaan sensor kecepatan menggunakan *rotary encoder*?

1.3. Tujuan

Tugas akhir ini dibuat dengan tujuan sebagai berikut :

1. Dapat memprogram PLC pada modul Pengendali dan Pemonitor Kecepatan Motor Induksi 3 fasa
2. Menjelaskan cara kerja dari PLC Pengendali dan Pemonitor Kecepatan Motor Induksi 3 fasa

1.4. Luaran

Luaran dari Tugas Akhir ini adalah tersedianya alat alat Pengendali dan Pemonitor kecepatan motor 3 Phase yang akan menghasilkan :

1. Buku laporan Tugas Akhir
2. Buku laporan BTAM
3. *Protototipe* alat pengendali kecepatan motor induksi berbasis PLC
4. Pemrograman PLC pada modul Pengendalian dan Pemonitor Kecepatan Motor Induksi 3 fasa.
5. *Jobsheet* modul Pengendalian dan Pemonitor Kecepatan Motor Induksi 3 fasa.

Hak Cipta :

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

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembuatan alat pengendalian kecepatan motor induksi 3 fasa , penulis menarik beberapa kesimpulan :

1. Jika menggunakan *Ethernet/LAN* untuk terkoneksi dengan PLC pada settingan ini menggunakan *IP addres* 192.168.0.10 dan *subnet mask* 255.255.255.0
2. Pengendalian kecepatan motor dioperasikan melalui PLC yang terhubung ke *logic input* inverter yang telah disetting parameternya
3. Penggunaan *High Speed Counter* pada program PLC berfungsi untuk menerima *pulse* dari *rotary encoder*.
4. Nilai kecepatan motor yang terbaca mengalami perbedaan disebabkan karena adanya slip yang terjadi pada motor induksi.

5.2. Saran

Berikut adalah saran yang dapat penulis sampaikan :

1. Pastikan PLC yang digunakan sesuai dengan kebutuhan dari input dan output yang ingin digunakan.
2. Pastikan program telah sesuai dengan deskripsi kerja agar proses berjalan sesuai yang diinginkan. .

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agus Saputra, S. M. (2017). Perancangan Rangkaian Pengasutan Soft Starting Pada Motor Induksi 3 Fasa Berbasis Arduino Nano . 48.
- [2] Aladin, S., & Ronaldi. (2019). RANCANG BANGUN PENDETEKSI KECEPATAN MOTOR INDUKSI DENGAN MENGGUNAKAN ROTARY ENCODER DAN MIKROKONTROLER. 14.
- [3] Aladin, S. (2019, September 20). *Universitas Gajah Mada*. Retrieved Juli 15, 2021, from <https://plc.mipa.ugm.ac.id/komponen-dan-prinsip-kerja-plc/>
- [4] Anonim. (2011, November 23). *Testindo*. Retrieved Juli 17, 2021, from <http://www.testindo.com/article/34/apa-itu-scada>
- [5] Anonim. (2019, Oktober 3). *PLCDROID*. Retrieved Juli 18, 2021, from [PLCDROID: https://www.plcdroid.com/2019/03/motor-induksi.html](https://www.plcdroid.com/2019/03/motor-induksi.html)
- [6] Anonim. (2020, April 20). *norgantara*. Retrieved Juli 12, 2021, from <https://norgantara.co.id/pengertian-dan-definisi-plc-programmable-logic-controller/>
- [6] Elvy Sahnur Nasution, A. H. (2018). Pengaturan Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa Dengan Merubah Frekuensi Menggunakan Inverter ALTIVAR 12P. 29.
- [7] Firmansyah, F. A. (2019, Oktober 8). *Nesabamedia*. Retrieved Juli 15, 2021, from <https://www.nesabamedia.com/pengertian-mcb/>
- [8] Jie, S. (2009). PEMODELAN DAN PENGENDALIAN KECEPATAN MOTOR INDUKSI TIGA FASA . 5-6.
- [9] Prasetyo, E. A. (2016). *Edukasi Elektronika*. Retrieved Juli 12, 2021, from <https://www.edukasielektronika.com/2016/05/pengertian-dan-definisi-plc.html>
- [10] Robbith, M. (2015, November 16). *Insinyoer*. Retrieved Juli 18, 2021, from *Insinyoer*: <https://www.insinyoer.com/prinsip-kerja-motor-induksi-3-fasa/>
- [11] Suherman, A. (2017). ANALISA PERFORMA MOTOR ASINKRON 3 FASA ROTOR BELIT FEEDBACK TIPE NO. 243 DI LABORATORIUM LISRIK DAN OTOMASIKAPAL. 7.
- [12] Suprianto. (2015, Oktober 30). *Blog Unnes*. Retrieved Juli 15, 2021, from <http://blog.unnes.ac.id/antosupri/pengertian-push-button-switch-saklar-tombol-tekan/>

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 RIWAYAT HIDUP PENULIS

Mohammad Rais

Lulus dari SDN Pondok Labu 11 Pagi tahun 2012, SMPN 250 Jakarta tahun 2015, dan SMAN 97 Jakarta tahun 2018. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2021 dari jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Jakarta.



- Hak Cipta m**
- Hak Ci**
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
- karta**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Produk PLC Schneider TM221CE16R

Product datasheet
Characteristics

TM221CE16R
controller M221 16 IO relay Ethernet



Price : 5,183,640.00 IDR



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

Jul 29, 2021

Life to Go | Schneider Electric

1

or reliability of these products for specific user applications

Disclaimer: This documentation is not intended as a substitute for and is not to be used for determining suitability

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

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

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

JAKARTA

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

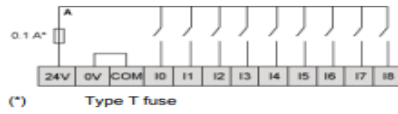
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Product datasheet
 Connections and Schema

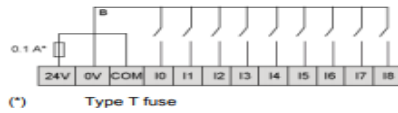
TM221CE16R

Digital Inputs

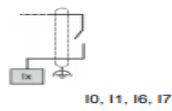
Wiring Diagram (Positive Logic)



Wiring Diagram (Negative Logic)



Connection of the Fast Inputs

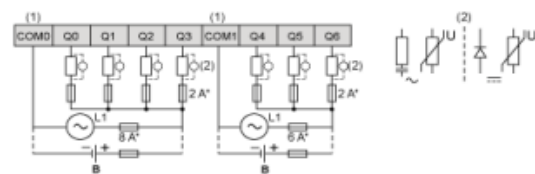


Product datasheet
 Connections and Schema

TM221CE16R

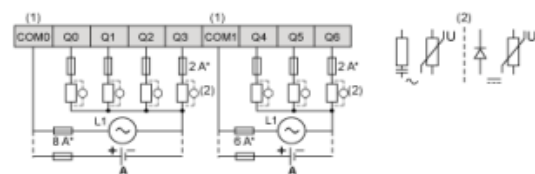
Relay Outputs

Negative Logic (Sink)



- (*) Type T fuse
- (1) The COM1 and COM2 terminals are not connected internally.
- (2) To improve the life time of the contacts, and to protect from potential inductive load damage, you must connect a free wheeling diode in parallel to each
- B Sink wiring (negative logic)

Positive Logic (Source)



- (*) Type T fuse
- (1) The COM1 and COM2 terminals are not connected internally.
- (2) To improve the life time of the contacts, and to protect from potential inductive load damage, you must connect a free wheeling diode in parallel to each
- A Source wiring (positive logic)

Lampiran 2 Spesifikasi Motor induksi 3 fasa



- © Hak Cipta mi
Hak Cipta mi
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 3 Data produk ATV12H075M2

Lembar data produk
Karakteristik

ATV12H075M2

variable speed drive ATV12 - 0.75kW - 1hp - 200..240V - 1ph - with heat sink



Price : 3.322.935,00 IDR



Main

Range of product	Altivar 12
Product or component type	Variable speed drive
Product destination	Asynchronous motors
Product specific application	Simple machine
Assembly style	With heat sink
Component name	ATV12
Quantity per set	Set of 1
EMC filter	Integrated
Built-in fan	Without
Network number of phases	1 phase
[Us] rated supply voltage	200...240 V - 15...10 %
Motor power kW	0.75 kW

Motor power hp	1 hp
Communication port protocol	Modbus
Line current	10.2 A at 200 V 8.5 A at 240 V
Speed range	1...20
Transient overtorque	150...170 % of nominal motor torque depending on drive rating and type of motor
Asynchronous motor control profile	Quadratic voltage/frequency ratio Voltage/frequency ratio (V/f) Sensorless flux vector control
IP degree of protection	IP20 without blanking plate on upper part
Noise level	0 dB

Complementary

Supply frequency	50/60 Hz +/- 5 %
------------------	------------------

30 Jul 21

Life On Schneider

1

Istikan untuk memastikan keaslian atau keaslian produk ini untuk aplikasi pengguna

Perbaikan: Perbaikan untuk tidak dilakukan sebelum pemrosesan dan tidak berlaku di

Hak Cipta ini

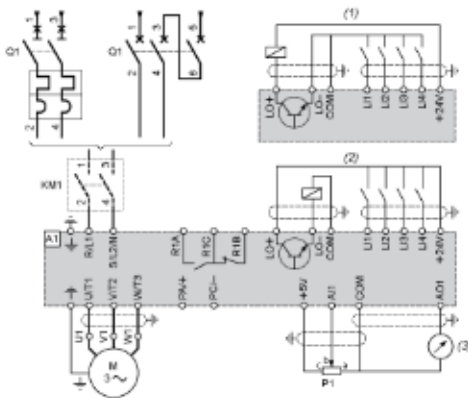
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang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

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

Lembar data produk
Connections and Schema

ATV12H075M2

Single-Phase Power Supply Wiring Diagram



- A1 Drive
- KM1 Contactor (only if a control circuit is needed)
- P1 2.2 kΩ reference potentiometer. This can be replaced by a 10 kΩ potentiometer (maximum).
- Q1 Circuit breaker
- (1) Negative logic (Sink)
- (2) Positive logic (Source) (factory set configuration)
- (3) 0...10 V or 0...20 mA

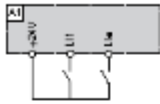
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

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

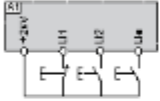
Recommended Schemes

2-Wire Control for Logic I/O with Internal Power Supply



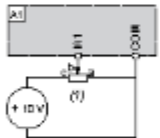
LI1 : Forward
 LI : Reverse
 A1 : Drive

3-Wire Control for Logic I/O with Internal Power Supply



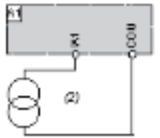
LI1 : Stop
 LI2 : Forward
 LI : Reverse
 A1 : Drive

Analog Input Configured for Voltage with Internal Power Supply



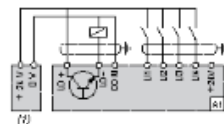
(1) 2.2 kΩ...10 kΩ reference potentiometer
 A1 : Drive

Analog Input Configured for Current with Internal Power Supply



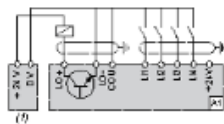
(2) 0-20 mA 4-20 mA supply
 A1 : Drive

Connected as Positive Logic (Source) with External 24 vdc Supply



(1) 24 vdc supply
 A1 : Drive

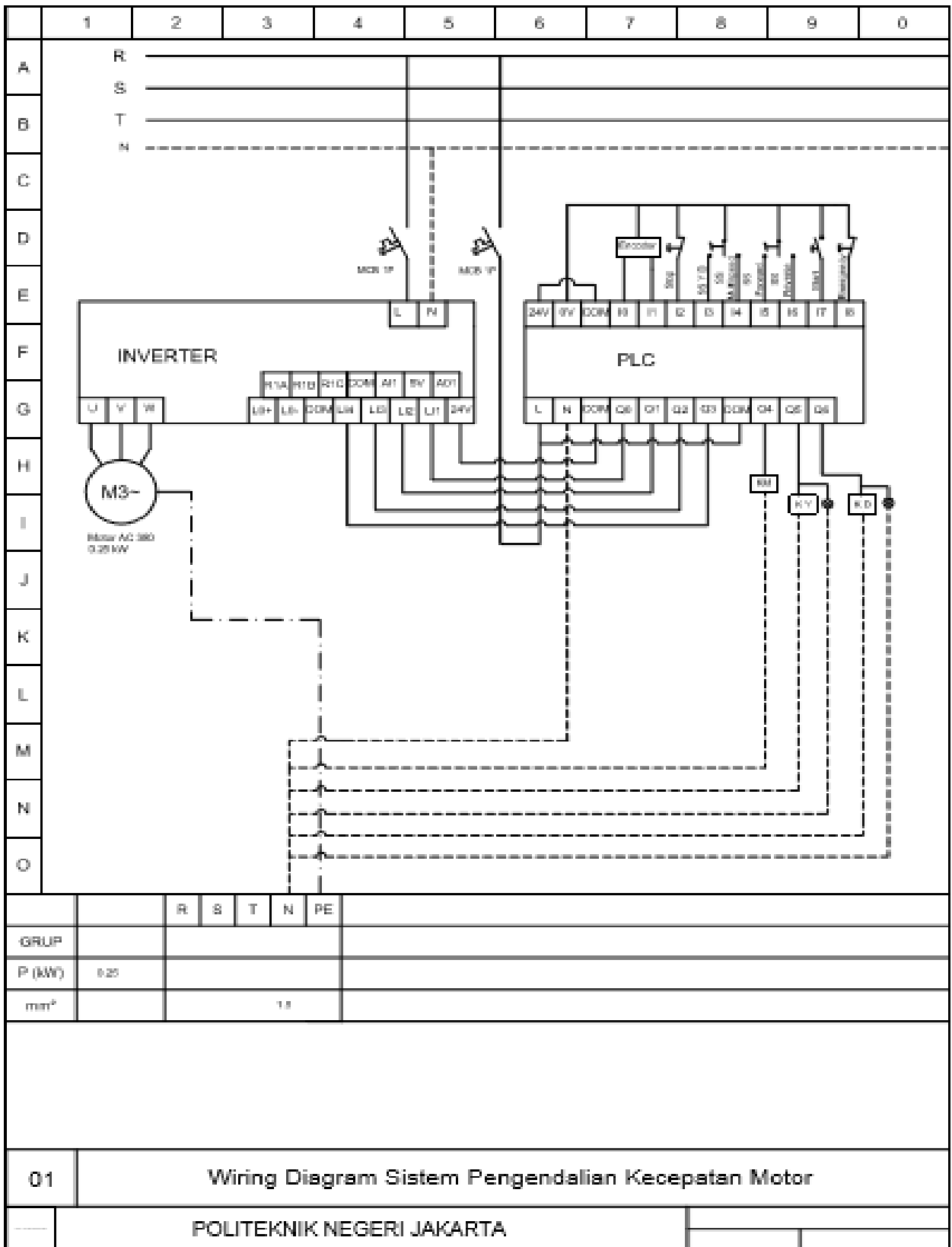
Connected as Negative Logic (Sink) with External 24 vdc supply



(1) 24 vdc supply
 A1 : Drive

Lampiran 4 Wiring Diagram

1. Diarangi 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 Program PLC

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

1 - Star Delta

Master Task

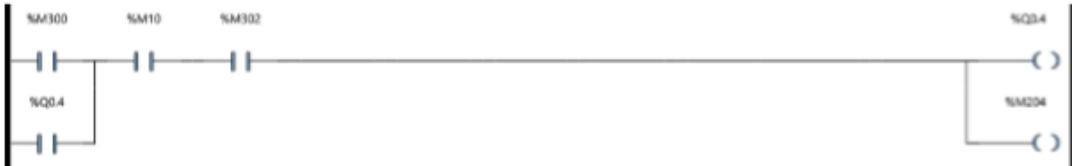
Rung0 - SS Star/Delta



Variables used:

%M10	posisi star delta
%M301	PB_EMG
%M303	Y_D

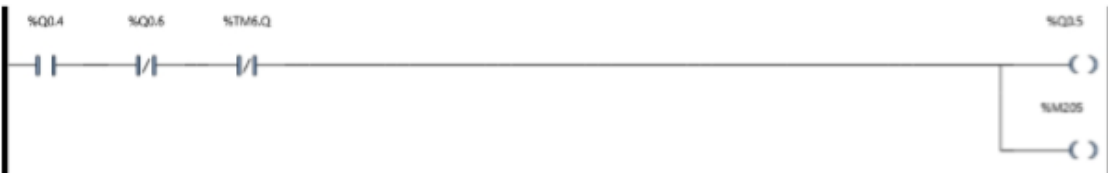
Rung1



Variables used:

%M10	posisi star delta
%M204	K1
%M300	STR1
%M302	STP
%Q0.4	k.Main

Rung2

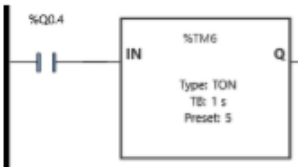


Variables used:

%M205	K_Y
%Q0.4	k.Main
%Q0.5	K.star
%Q0.6	K.Delta
%TM6.Q	

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

Rung3



Variables used:

%Q0.4	k.Main
%TM6	

Rung4



Variables used:

%M206	K_D
%Q0.4	k.Main
%Q0.5	K.star
%Q0.6	K.Delta
%TM6.Q	

2 - Multispeed

Master Task

Rung0 - SS forward



Variables used:

%M3	FWD
%M301	PB_EMG
%M302	STP
%M304	MLTSPD
%M305	FWD
%M306	RVS

Rung1 - SS Reverse

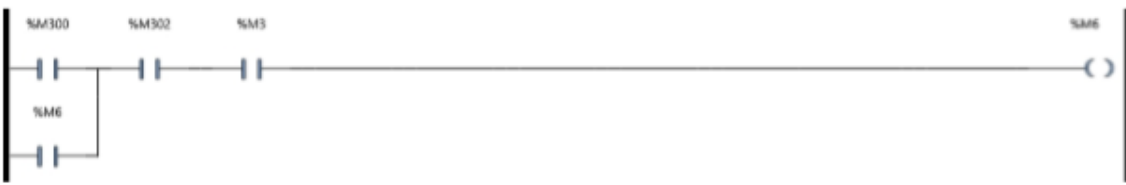


Variables used:

%M7	RVS
%M301	PB_EMG
%M302	STP
%M304	MLTSPD
%M305	FWD
%M306	RVS

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

Rung2 - forward



Variables used:

%M3
 %M6
 %M300 STRT
 %M302 STP

FWD

Rung3 - Reverse

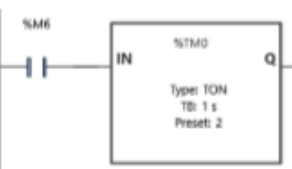


Variables used:

%M7
 %M8
 %M300 STRT
 %M302 STP

RVS

Rung4 - Speed FWD



Variables used:

%M6
 %TMO

Rung5

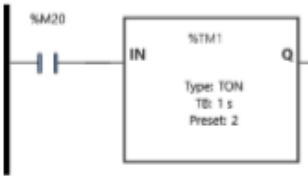


Variables used:

%M20
 %M300 STRT
 %M302 STP
 %TMO.Q

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

Rung6



Variables used:

%M20
%TM1

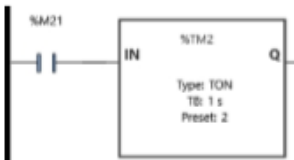
Rung7



Variables used:

%M21
%M300 STRT
%M302 STP
%TM1.Q

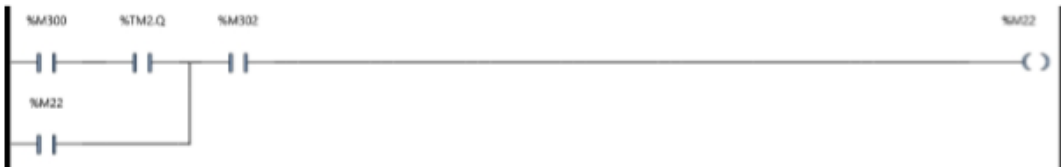
Rung8



Variables used:

%M21
%TM2

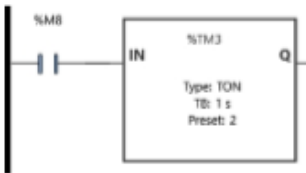
Rung9



Variables used:

%M22
%M300 STRT
%M302 STP
%TM2.Q

Rung10 - Speed RVR



Variables used:

- %M8
- %TM3

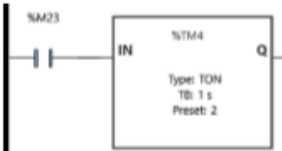
Rung11



Variables used:

- %M23
- %M300 SIRT
- %M302 STP
- %TM3 . Q

Rung12



Variables used:

- %M23
- %TM4

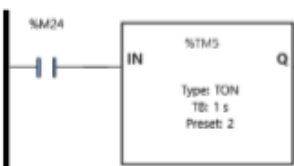
Rung13



Variables used:

- %M24
- %M300 SIRT
- %M302 STP
- %TM4 . Q

Rung14



Variables used:

- %M24
- %TM5

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

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

Rung15



Variables used:

%M25	
%M300	STRI
%M302	STP
%TM5.Q	

3 - Output

Master Task

Rung0 - L1



Variables used:

%M6
%M208
%Q0.0

Rung1 - L2



Variables used:

%M21
%M24
%M208
%Q0.1

Rung2 - L3



Variables used:

- %M20
- %M21
- %M22
- %M23
- %M24
- %M25
- %M208
- %Q0.2

Rung3 - L4



Variables used:

- %M6
- %M8
- %M208
- %Q0.3

Rung4 - BUZZER



Variables used:

- %M208
- %TMS.Q

Buzzer

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 - Frekuensi

Master Task

Rung0



Variables used:

- %M6
- %M8
- %M200
- %M70

Rung1



Variables used:

- %M20
- %M23
- %M201
- %M70

Rung2

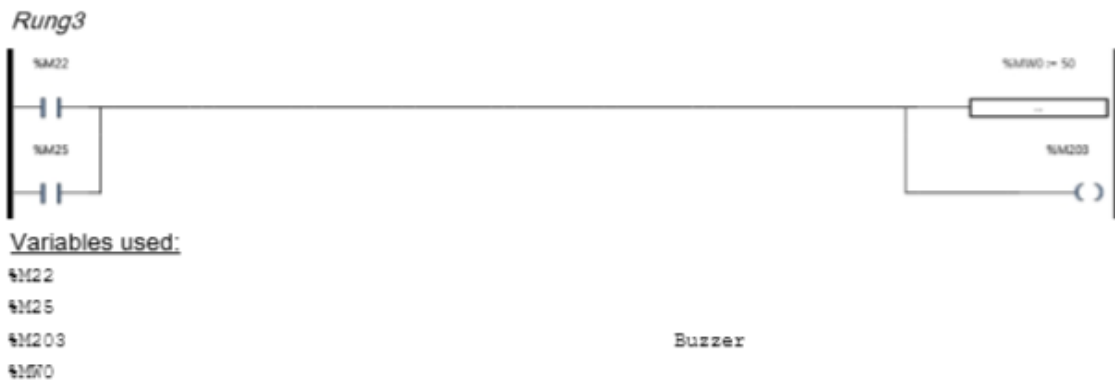


Variables used:

- %M21
- %M24
- %M202
- %M70

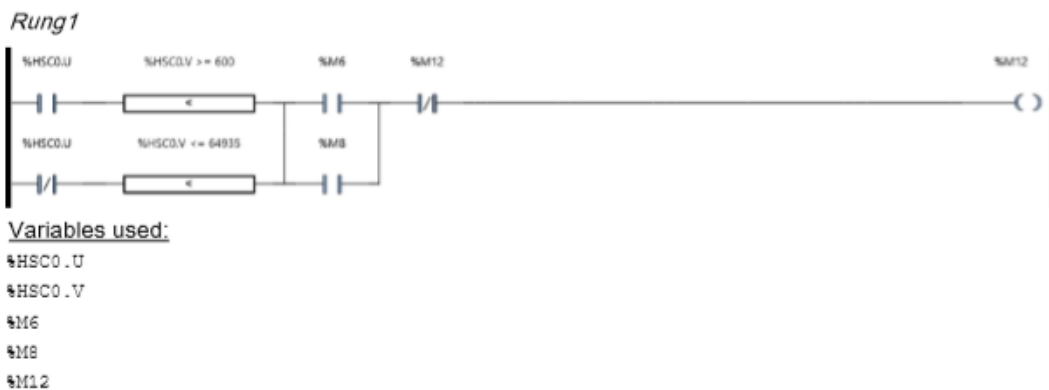
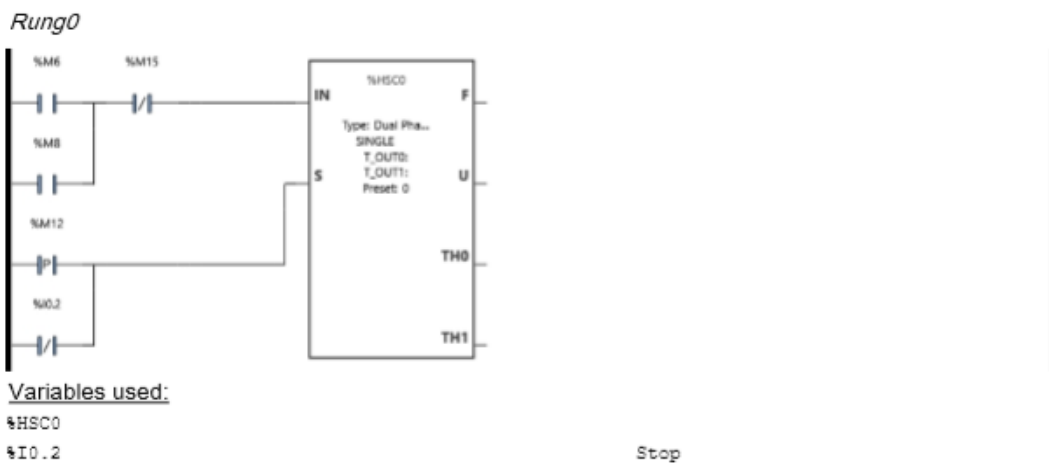
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

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

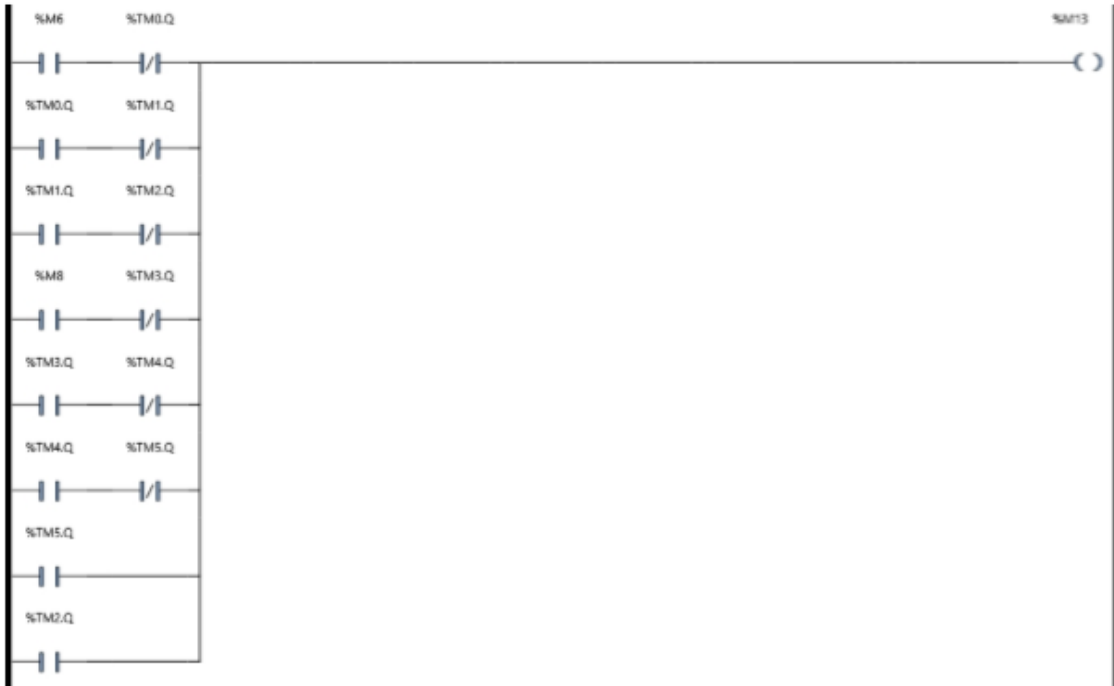


5 - kecepatan

Master Task



Rung2



Variables used:

- %M6
- %M8
- %M13
- %TM0.Q
- %TM1.Q
- %TM2.Q
- %TM3.Q
- %TM4.Q
- %TM5.Q

Rung3



Variables used:

- %M13
- %M14
- %M15
- %TM7

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

Rung4

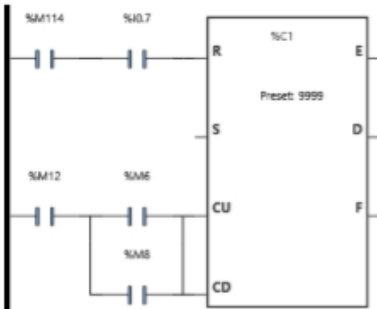


Variables used:

- %I0.7
- %M14
- %M15

start

Rung5



Variables used:

- %C1
- %I0.7
- %M6
- %M8
- %M12
- %M114

SS_MLT_SPD

start

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

Rung6

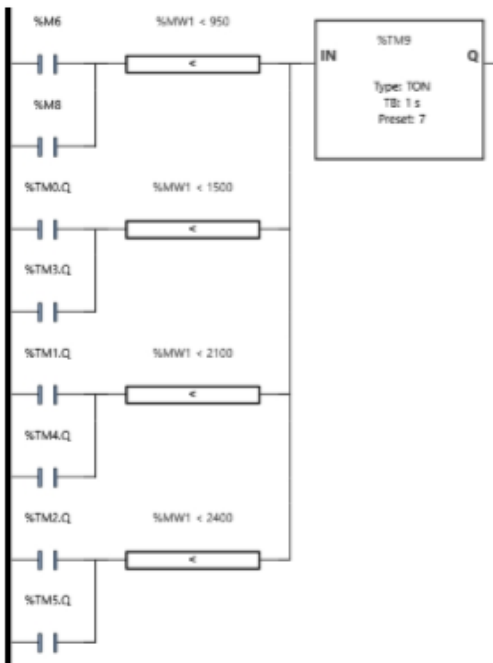


Variables used:

- %CL.V
- %I0.4
- %MW1

SS MultiSpeed

Rung7



Variables used:

- %M6
- %M8
- %MW1
- %TM0.Q
- %TM1.Q
- %TM2.Q
- %TM3.Q
- %TM4.Q
- %TM5.Q
- %TM9

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

6 - SCADA

Master Task

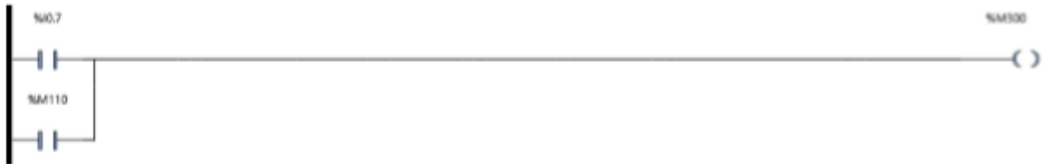
Rung0



Variables used:

%I0.2		Stop
%M112	PB_STP	
%M302	STP	

Rung1



Variables used:

%I0.7		start
%M110	PB_START	
%M300	STRT	

Rung2



Variables used:

%I0.8		emergency
%M111	EMG	
%M301	PB_EMG	

Rung3



Variables used:

%I0.3		SS Star Delta
%I0.4		SS MultiSpeed
%M113	SS_YD	
%M114	SS_MLT_SPD	
%M302	STP	
%M303	Y_D	

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

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

Rung4



Variables used:

%I0.3		SS Star Delta
%I0.4		SS MultiSpeed
%M113	SS_YD	
%M114	SS_MLT_SPD	
%M302	STP	
%M304	MLTSPD	

Rung5



Variables used:

%I0.5		SS Forward
%I0.6		SS Reverse
%M115	SS_FWD	
%M116	SS_RVS	
%M302	STP	
%M303	Y_D	
%M305	FWD	

Rung6



Variables used:

%I0.5		SS Forward
%I0.6		SS Reverse
%M115	SS_FWD	
%M116	SS_RVS	
%M302	STP	
%M303	Y_D	
%M306	RVS	



Pemrograman PLC pada Sistem Pengendali dan Pemonitor Kecepatan Motor

Hak Cipta :
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

A. Tujuan Percobaan

1. Membuat instalasi motor listrik dengan inverter.
2. Menghubungkan PLC dengan *Personal Computer* (PC).
3. Mengukur kecepatan putar motor dengan rotary encoder.
4. Menentukan slip yang terjadi pada motor.
5. Mengetahui karakteristik motor induksi.

B. Peralatan

1. Modul Pengendali dan Pemonitor Kecepatan Motor.
2. Laptop
3. Kabel Ethernet
4. Software SoMachine Basics
5. Motor Induksi 3 Fasa
6. Rotary Encoder

C. Pendahuluan

Pada perkembangan teknologi pada dunia industry maupun pendidikan Programmable Logic Controller (PLC) memegang peranan yang sangat penting. Sejalan dengan perkembangan tersebut, maka kebutuhan dalam sistem kontrol membuat pemrograman PLC berkembang. Banyak sekali Fungsi PLC pada dunia pendidikan dan juga pada dunia industri salah satunya adalah kontrol motor induksi menggunakan PLC. Pada modul Pengendalian dan Pemonitor Kecepatan Motor ini memerlukan pemrograman PLC sebagai kontrol untuk inverter dalam mengatur kecepatan motor. Dalam mengatur kecepatan motor dapat dengan mengubah jumlah kutub motor atau dengan mengubah frekuensi keluaran ke motor menggunakan inverter.

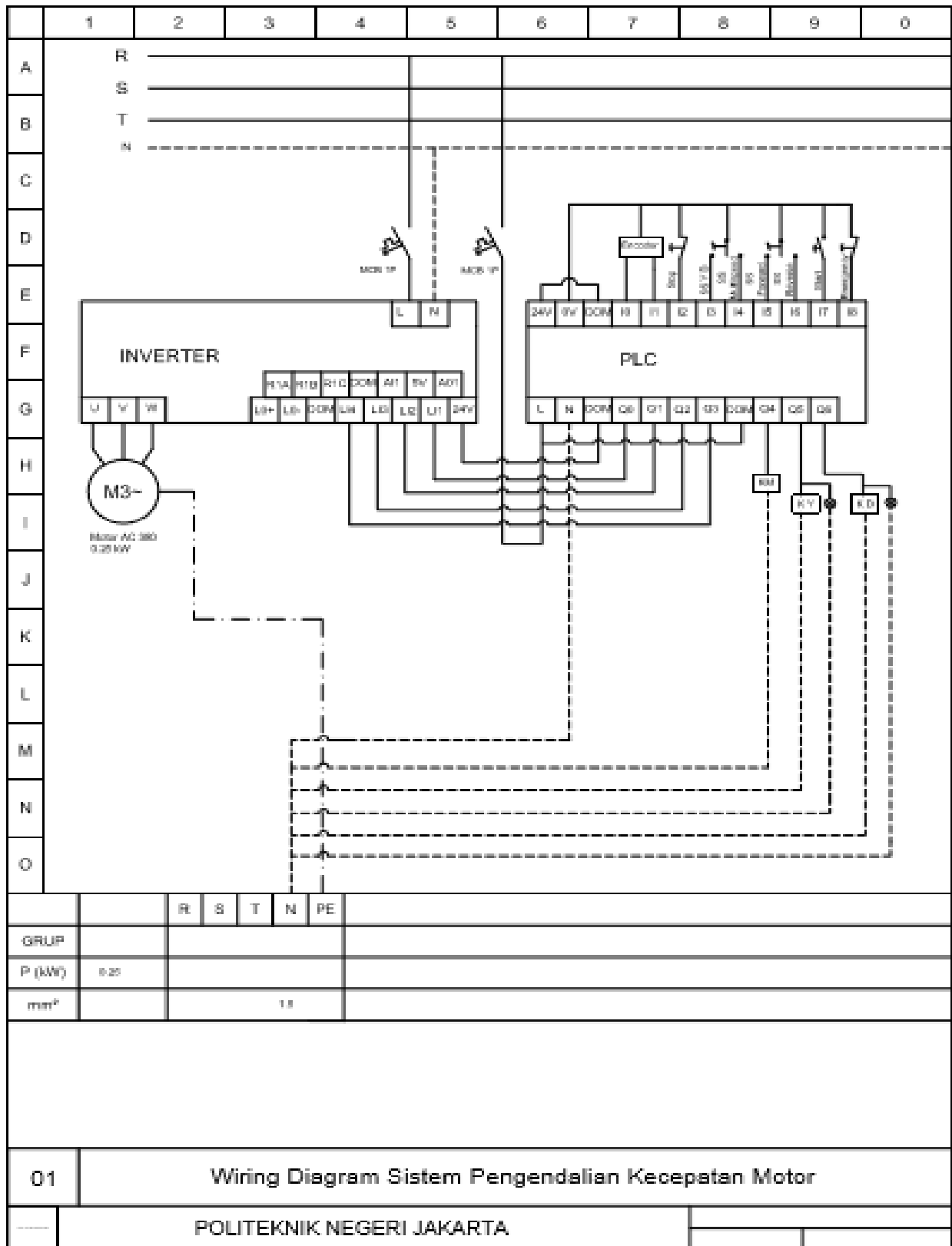
$$n_s = \frac{120f}{P} \quad (1)$$

Pada motor induksi terdapat perbedaan putaran relatif antara stator dan rotor disebut slip. Untuk menghitung besar slip dapat dihitung dengan rumus:

$$S = \frac{n_s - n_r}{n_s} \times 100\% \quad (2)$$

Pemrograman PLC pada Sistem Pengendali dan Pemonitor Kecepatan Motor

D. Diagram Rangkaian



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.

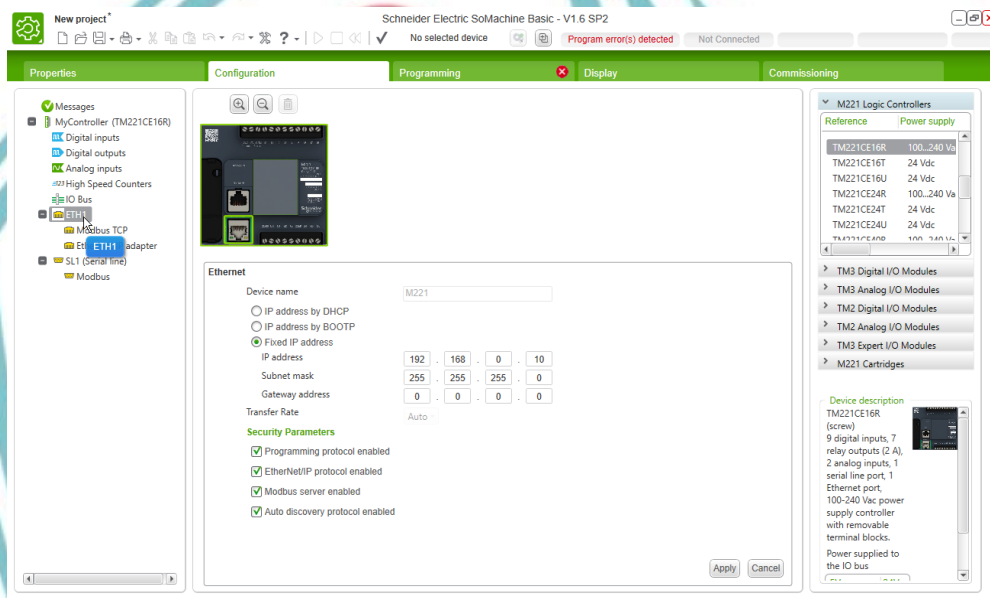
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta



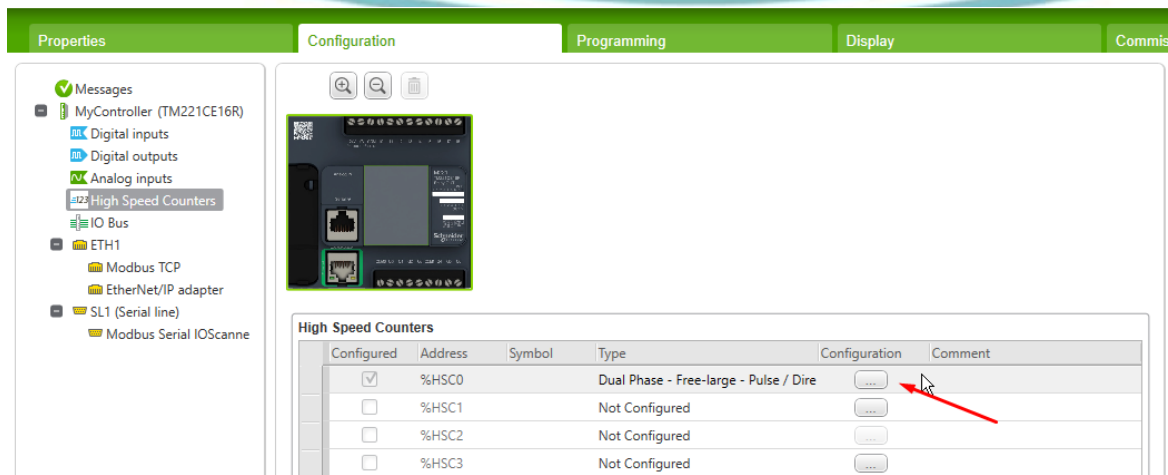
Pemrograman PLC pada Sistem Pengendali dan Pemonitor Kecepatan Motor

Langkah Percobaan

1. Buatlah diagram rangkaian seperti gambar di atas, lalu nyalakan sumber tegangan.
2. Hubungkan *Personal Computer* (PC) dengan terminal modbus PLC menggunakan kabel *ethernet*.
3. Buka software SoMachine Basics, lalu pilih tipe PLC yang digunakan pada jendela *configuration* seperti pada gambar di bawah ini.



4. Pada klik ETH1 yang terletak dikiri layar . ETH1 berguna jika ingin menggunakan *Ethernet/LAN* untuk terkoneksi dengan PLC. Pada settingan ini menggunakan *IP address* yaitu 192.168.0.10 dan *subnet mask* 255.255.255.0.
5. Pada jendela *configuration*, pilih *address High Speed Counters* selanjutnya pada bagian %HSC0 Setelah itu klik ikon persegi panjang yang ditunjuk anak panah.



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

Pemrograman PLC pada Sistem Pengendali dan Pemonitor Kecepatan Motor

Selanjut nya mengganti parameter yang sesuai dengan kebutuhan. Parameter yang penulis gunakan adalah sebagai berikut :

- d. *Type of HSC: Dual Phase*
- e. *Input Mode: Quadrature XI*
- f. Supaya input dari *rotary encoder* terbaca HSC dari PLC . Centang *Pulse input phase A* dan *Pulse Input phase B*.

Jika sudah selesai mengkonfigurasi HSC klik *Apply* pada tab tersebut.

High Speed Counter Assistant %HSC0

Type of HSC: **Dual Phase** | Counting Mode: Free-large | Input Mode: **Quadrature XI**

General

Double Word

	Value	Event	Trigger	Priority	Subroutine
Preset	0				
Threshold S0	1000	TH0	Not Used	7	
Threshold S1	2000	TH1	Not Used	7	

Inputs

	Use as	Input
Pulse Input Phase A	<input checked="" type="checkbox"/>	%I0.0
Pulse Input Phase B	<input checked="" type="checkbox"/>	%I0.1
Normal Input	<input type="checkbox"/>	%I0.2
Normal Input	<input type="checkbox"/>	%I0.3

Reflex outputs

	Use as	Output	Value < S0	S0 <= Value < S1	Value >= S1
Reflex Output 0	<input type="checkbox"/>	%Q0.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reflex Output 1	<input type="checkbox"/>	%Q0.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Apply Cancel

7. Buat program PLC dengan deskripsi kerja sebagai berikut :

A. Mode Multispeed

- Atur *selector switch* ke posisi multispeed.
- Tentukan arah putaran motor dengan mengatur *selector switch* F/R.
- Tekan tombol *start* untuk memulai, motor akan bekerja pada kecepatan awal .
- Selanjutnya, tekan tombol *start* untuk menaikkan kecepatan motor ke kecepatan kedua.
- Tekan kembali tombol *start* untuk menaikkan kecepatan motor ke kecepatan selanjutnya, dan seterusnya.



Pemrograman PLC pada Sistem Pengendali dan Pemonitor Kecepatan Motor

- Tekan tombol *stop* untuk menghentikan proses.
- B. Mode Gangguan
- Ketika motor bekerja maka *rotary encoder* akan mengirim sinyal ke PLC.
 - Apabila kecepatan awal tidak tercapai sesuai kecepatan minimum (preset value), maka *buzzer* akan berbunyi.
 - Apabila kecepatan kedua tidak tercapai sesuai kecepatan minimum (preset value), maka *buzzer* akan berbunyi, dan seterusnya.
 - Untuk menghentikan buzzer sekaligus proses tekan tombol *stop*.
8. *Download* program yang sudah dibuat ke PLC.
 9. Jalankan plant sesuai dengan deskripsi kerja mode *multispeed* yang telah dibuat.
 10. Catat hasil pengukuran kecepatan motor dengan menggunakan encoder dan tachometer.
 11. Masukkan hasil pengukuran ke dalam tabel data percobaan.

E. Data Percobaan

Sebelum pengukuran, tuliskan spesifikasi dari motor induksi yang digunakan dalam percobaan.

Table 1. Mode Multispeed -Forward

Frekuensi (Hz)	Ns (Rpm)	Nr-Forward (Rpm)	Slip
20			
30			
40			
50			

Table 2. Mode Multispeed -Reverse

Frekuensi (Hz)	Ns (Rpm)	Nr-Forward (Rpm)	Slip
20			
30			
40			
50			



Pemrograman PLC pada Sistem Pengendali dan Pemonitor Kecepatan Motor

Table 3. Mode gangguan

No.	Frekuensi (Hz)	Kecepatan Minimum (Rpm)	Nr-Forward (Rpm)	Kondisi Buzzer	Nr-Reverse (Rpm)	Kondisi Buzzer
1	20					
2	30					
3	40					
4	50	2				

F. Tugas dan Pertanyaan

1. Hitunglah jumlah pasang kutub berdasarkan nameplate motor!
2. Hitunglah nilai kecepatan sinkron (Ns) pada tiap-tiap frekuensi!
3. Hitunglah slip pada setiap perubahan frekuensi!
4. Buat analisa data dari hasil percobaan!

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA