



© 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



PENGATURAN VARIABLE SPEED DRIVE (VSD) PADA SISTEM PENGENDALI KECEPATAN MOTOR

TUGAS AKHIR

**Sonya Desy Sanrivo
1803311006**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2021



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



PENGATURAN VARIABLE SPEED DRIVE (VSD) PADA SISTEM PENGENDALI KECEPATAN MOTOR

TUGAS AKHIR

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

**POLITEKNIK
NEGERI
SONYA DESY SANRIVO
1803311006
JAKARTA**

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

2021

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 : Sonya Desy Sanrivo

NIM : 1803311006

Tanda Tangan :



Tanggal : 30 Agustus 2021



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
TUGAS AKHIR**

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Sonya Desy Sanrivo

NIM : 1803311006

Program Studi : D3 Teknik Listrik

Judul Tugas Akhir : Pengaturan Variable Speed Drive Pada Sistem Pengendali Kecepatan Motor

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir.

Pembimbing 1: Silawardono, S.T., M.Si.(196205171988031001)

Pembimbing 2: Drs. Kusnadi, S.T., M.Si.(195709191987031004)

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**
Depok,
Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro



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



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik. Tuliskan secara singkat isi tugas akhir. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Silawardono, S.T., M.Si. dan Drs. Kusnadi, S.T., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Dyaz Abdul Aziz dan Diky Wahyuansyah selaku rekan sekelompok dalam mengerjakan alat tugas akhir Sistem Pengendali Kecepatan Motor Menggunakan Variable Speed Drive berbasis PLC dan SCADA.
3. Orangtua dan keluarga yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral serta semangat dalam mengerjakan tugas akhir.
4. Sahabat dan orang terdekat yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

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

Depok, 22 Juli 2021

Penulis



ABSTRAK

Kecepatan putar motor dapat diatur dengan berbagai cara. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengatur kecepatan putar motor yaitu dengan *Variable Speed Drive* (VSD). *Variable Speed Drive* (VSD) atau sering disebut Inverter merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengatur atau mengendalikan kecepatan putaran pada sebuah motor. VSD mengendalikan kecepatan putar motor tersebut dengan cara mengatur frekuensi dari daya listrik yang di pasok ke motor. pada modul ini inverter yang digunakan yaitu Schneider Electric tipe ATV610U75N4. Pada deskripsi kerja, alat ini dioperasikan secara *auto* dan manual yang akan dikontrol menggunakan *Programmable Logic Controller* (PLC) dan dikombinasikan dengan sistem *Supervisory Control And Data Acquisition* (SCADA). Operasi *auto* hanya cukup dilakukan hanya memberi sekali sinyal input kepada proses, lalu sinyal tersebut diolah pada proses. Operasi manual dilakukan dengan memberi sinyal dari input pada setiap kenaikan putaran kecepatan motor hingga mencapai pada kecepatan maksimal. Untuk mengoperasikan *Variable Speed Drive* (VSD) atau inverter ini harus dilakukan setting parameter terlebih dahulu. Hal ini dilakukan agar dapat menghasilkan frekuensi yang bervariasi sehingga kecepatan motor berubah-ubah sesuai dengan frekuensi yang diterima. Pengujian dilakukan dengan mode *soft starting* dan *multi speed* dengan arah *forward* dan *reverse*. Berdasarkan pengujian yang dilakukan didapat frekuensi yang berbeda-beda yaitu 15 Hz, 20 Hz, 25 Hz, 30 Hz, 35 Hz, 40 Hz, 45 Hz, 50 Hz.

Kata Kunci : *Variable Speed Drive*, Inverter, PLC, 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, penerbitan 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



ABSTRACT

The rotational speed of the motor can be adjusted in various ways. One way that can be done to adjust the rotational speed of the motor is with a Variable Speed Drive (VSD). Variable Speed Drive (VSD) or often called Inverter is a device used to regulate or control the rotational speed of a motor. The VSD controls the rotational speed of the motor by adjusting the frequency of the electrical power supplied to the motor. In this module, the inverter used is Schneider Electric type ATV610U75N4. In the job description, this tool is operated automatically and manually which will be controlled using a Programmable Logic Controller (PLC) and combined with the Supervisory Control And Data Acquisition (SCADA) system. Auto operation is only enough to give one input signal to the process, then the signal is processed in the process. Manual operation is carried out by giving a signal from the input at each increase in rotation of the motor speed until it reaches the maximum speed. To operate the Variable Speed Drive (VSD) or this inverter, you must first set the parameters. This is done in order to produce a varying frequency so that the motor speed varies according to the received frequency. The test is carried out with soft starting and multi speed modes with forward and reverse directions. Based on the tests carried out, different frequencies were obtained, namely 15 Hz, 20 Hz, 25 Hz, 30 Hz, 35 Hz, 40 Hz, 45 Hz, 50 Hz.

Key Word : *Variable Speed Drive, Inverter, PLC, 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS | iii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iv |
| TUGAS AKHIR | iv |
| KATA PENGANTAR..... | v |
| ABSTRAK | vi |
| ABSTRACT | vii |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR GAMBAR..... | x |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xii |
| BAB I..... | 1 |
| PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan..... | 2 |
| 1.4 Luaran..... | 2 |
| BAB II..... | 3 |
| TINJAUAN PUSTAKA..... | 3 |
| 2.1 <i>Variable Speed Drive (VSD)</i> | 3 |
| 2.1.1 Prinsip Kerja <i>Variable Speed Drive</i> | 4 |
| 2.1.2 Jenis- jenis Inverter Pada <i>Variable Speed Drive</i> | 4 |
| 2.1.2.1. Variable voltage inverter (VVI)..... | 4 |
| 2.1.2.2. Current Source Inverter (CSI) | 6 |
| 2.1.2.3 Pulse Width Modulation (PWM)..... | 7 |
| 2.1.3 Tampilan <i>Variable Speed Drive</i> ATV610..... | 8 |
| 2.1.4 Spesifikasi <i>Variable Speed Drive</i> | 10 |
| 2.1.5 Pengaturan Frekuensi Pada <i>Variable Speed Drive</i> | 10 |
| 2.1.6 Pengontrolan <i>Variable Speed Drive (VSD)</i> | 11 |
| 2.1.7 Parameter Pada Inverter ATV610U75N4 | 11 |
| 2.2 Motor Induksi 3 Fasa..... | 13 |
| 2.2.1 Konstruksi Motor Induksi 3 Fasa..... | 13 |
| 2.2.2 Prinsip Kerja Motor Induksi 3 Fasa | 15 |
| 2.3 <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i> | 17 |

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

| | | |
|--------------------------------|---|----|
| 2.4 | <i>Supervisory Control And Data Acquisition (SCADA)</i> | 18 |
| 2.5 | <i>Rotary Encoder</i> | 18 |
| BAB III..... | | 20 |
| PERENCANAAN DAN REALISASI..... | | 20 |
| 3.1 | Perancangan Alat..... | 20 |
| 3.1.1 | Deskripsi Alat..... | 20 |
| 3.1.2 | Cara Kerja Alat..... | 21 |
| 3.1.3 | Spesifikasi Alat..... | 26 |
| 3.1.4 | Diagram Blok | 28 |
| 3.1.5 | Wiring Diagram Sistem..... | 29 |
| 3.2 | Realisasi Alat | 29 |
| 3.2.1 | Wiring Diagram Daya | 31 |
| 3.2.2 | Pengaturan Parameter Inverter | 32 |
| BAB IV..... | | 34 |
| PEMBAHASAN | | 34 |
| 4.1 | Pengujian I..... | 34 |
| 4.1.1 | Deskripsi Pengujian | 34 |
| 4.1.2 | Prosedur Pengujian pada Inverter..... | 34 |
| 4.1.3 | Data Hasil Pengujian | 35 |
| 4.1.4 | Analisa Hasil Pengujian..... | 37 |
| 4.1.4.1 | Penentuan Jumlah Kutub Motor..... | 37 |
| 4.1.4.2 | Analisa Hubungan Antara Frekuensi dengan Kecepatan Motor..... | 38 |
| 4.1.4.3 | Analisa Hubungan Antara Frekuensi dengan Slip Motor | 40 |
| 4.2 | Pengujian II..... | 43 |
| 4.2.1 | Deskripsi Pengujian | 43 |
| 4.2.2 | Prosedur Pengujian..... | 43 |
| 4.2.3 | Data Pengujian..... | 43 |
| 4.2.4 | Analisa Hasil Pengujian..... | 44 |
| BAB V | | 45 |
| PENUTUP..... | | 45 |
| 5.1 | Kesimpulan..... | 45 |
| 5.2 | Saran | 45 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | | 46 |
| DAFTAR RIWAYAT HIDUP | | 47 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2. 1 Prinsip Kerja VSD | 4 |
| Gambar 2. 2 Jenis Inverter VVI..... | 5 |
| Gambar 2. 3 Gelombang Keluaran VVI..... | 6 |
| Gambar 2. 4 Jenis Inverter CSI | 6 |
| Gambar 2. 5 Gelombang Keluaran CSI..... | 7 |
| Gambar 2. 6 Jenis Inverter PWM..... | 7 |
| Gambar 2. 7 Gelombang Keluaran PWM | 8 |
| Gambar 2. 8 Tampilan ATV610..... | 8 |
| Gambar 2. 9 Tampilan Motor Induksi 3 Fasa..... | 13 |
| Gambar 2. 10 Konstruksi Motor Induksi 3 Fasa | 13 |
| Gambar 2. 11 Stator..... | 14 |
| Gambar 2. 12 Rotor Sangkar | 15 |
| Gambar 2. 13 Rotor Kumparan/lilit..... | 15 |
| Gambar 2. 14 PLC TM221CE16R | 17 |
| Gambar 2. 15 Bagian sistem SCADA | 18 |
| Gambar 2. 16 Susunan Rotary Encoder..... | 19 |
| Gambar 3. 1 Flowchart Mode Auto (1) | 22 |
| Gambar 3. 2 Flowchart Mode Auto (2) | 23 |
| Gambar 3. 3 Flowchart Mode Manual (1)..... | 24 |
| Gambar 3. 4 Flowchart Mode Manual (2)..... | 25 |
| Gambar 3. 5 Diagram Blok Sistem..... | 28 |
| Gambar 3. 6 Wiring Diagram Sistem | 29 |
| Gambar 3. 7 Tampak Depan..... | 30 |
| Gambar 3. 8 Tampak Samping | 30 |
| Gambar 3. 9 Wiring Daya Inverter ATV610U75N4..... | 31 |
| Gambar 3. 10 Wiring Diagram Kontrol Inverter ATV610U75N4..... | 31 |
| Gambar 4. 1 Name Plate Motor..... | 37 |

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 TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2. 1 Status Sinyal LED | 9 |
| Tabel 2. 2 Spesifikasi VSD ATV610 | 10 |
| Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat..... | 26 |
| Tabel 3. 2 Parameter Inverter | 32 |
| Tabel 4. 1 Data Pengujian Mode Auto-Forward | 35 |
| Tabel 4. 2 Data Pengujian Mode Auto-Reverse | 35 |
| Tabel 4. 3 Data Pengujian Mode Manual Forward | 36 |
| Tabel 4. 4 Data Pengujian Mode Manual Reverse | 36 |
| Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan Mode <i>multispeed</i> Manual-Forward..... | 39 |
| Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan Mode <i>multispeed</i> Manual-Reverse..... | 39 |
| Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan Hubungan Frekuensi-Slip Motor Forward | 41 |
| Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan Frekuensi-Slip Motor Reverse..... | 42 |
| Tabel 4. 9 Data Pengujian Gangguan Mode Auto..... | 43 |
| Tabel 4. 10 Data Pengujian Gangguan Mode Manual | 44 |

Hak Cipta :

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

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



© 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

DAFTAR LAMPIRAN

1. Diagram Kontrol Sistem Pengendali Kecepatan Motor
2. Jobsheet Sistem Pengendali Kecepatan 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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Motor induksi AC merupakan salah satu mesin listrik yang paling banyak digunakan saat ini. Motor induksi banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari maupun berbagai keperluan di dunia industri. Hal ini karena motor induksi memiliki konstruksi yang sederhana, biaya yang terjangkau dan pemeliharannya yang mudah. Dalam penggunaannya di dunia industri, kehandalan suatu motor induksi sangat diperlukan. Sebuah industri biasanya menginginkan motor yang dapat diatur kecepatannya sesuai dengan keinginan, oleh karena itu diperlukan pengendalian kecepatan motor.

Pengendalian kecepatan motor dapat dilakukan dengan berbagai cara, seiring berkembangnya teknologi sistem kontrol, salah satu cara yang bisa dilakukan yaitu dengan menggunakan *Variable Speed Drive* (VSD). VSD merupakan suatu alat berfungsi untuk mengatur frekuensi sumber sehingga mendapatkan kecepatan motor (rpm) yang diinginkan.

Sistem pengendali ini dilakukan secara otomatis dengan menggunakan sistem *Programmable Logic Controller* (PLC) dan untuk memudahkan operator dalam pengoperasiannya maka dikombinasikan dengan sistem *Supervisory Control And Data Acquisition* (SCADA). Pengendalian kecepatan motor AC menggunakan VSD dengan kontrol PLC dan monitoring SCADA yang menunjukkan hasil sistem terbaca secara *real time* dalam membaca data kecepatan motor dan indikasi kinerja pada motor sehingga kecepatan motor dan kondisi motor dapat lebih cepat diketahui.

Sehubungan dengan latar belakang diatas, penulis memilih judul tugas akhir **“Pengaturan Variable Speed Drive Pada Sistem Pengendali Kecepatan Motor”** yang akan membahas bagaimana pengaturan parameter *Variable Speed Drive* (VSD) atau inverter pada sistem pengendali 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana cara *setting Variable Speed Drive* (VSD) pada Sistem Pengendali Kecepatan Motor?
2. Bagaimana cara *setting* parameter *Variable Speed Drive* (VSD) untuk mode *multispeed*?
3. Bagaimana cara mengoperasikan motor induksi 3 fasa menggunakan VSD?

1.3 Tujuan

Penyusunan Laporan Tugas Akhir Pengaturan *Variable Speed Drive* (VSD) Sistem Pengendali Kecepatan Motor ini bertujuan untuk :

1. Mampu mengatur *Variable Speed Drive* (VSD) untuk Sistem Pengendali kecepatan Motor.
2. Mampu mengatur parameter pada VSD.
3. Mampu mengoperasikan motor induksi 3 fasa menggunakan VSD.

1.4 Luaran

Penyusunan Tugas Akhir Sistem Pengendali Kecepatan Motor berbasis PLC dan SCADA ini diharapkan dapat menghasilkan luaran :

1. *Jobsheet* Sistem Pengendali Kecepatan Motor berbasis PLC dan SCADA.
2. Buku laporan tugas akhir.
3. *Prototype* Sistem Pengendali Kecepatan Motor berbasis PLC dan SCADA.



Hak Cipta :

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

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengoperasian alat, pengujian data dan analisa yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Kecepatan putar motor dapat diatur dengan cara mengatur frekuensi pada *Variable Speed Drive* (VSD).
2. Untuk dapat mengatur inverter pada sistem pengendali kecepatan motor menggunakan VSD berbasis PLC dan SCADA, harus dilakukan list parameter terlebih dahulu.
3. *Acceleration* dan *deceleration* perlu dimasukkan agar tidak merusak motor. Nilai *acceleration* dan *deceleration* harus disesuaikan dengan kebutuhan pengoperasian motor.
4. Nilai frekuensi yang didapat inverter mempengaruhi kecepatan putar motor. Semakin besar nilai frekuensi maka semakin cepat putaran motor.

5.2 Saran

1. Diharapkan harus mengetahui apa saja parameter pada inverter.
2. Mempelajari terlebih dahulu manual book inverter dengan teliti sebelum memasang dan mengoperasikan inverter.
3. Pastikan kabel yang dipasang dicek dengan baik, harus kencang dan kokoh.
4. Pastikan settingan parameter pada inverter sesuai dengan motor induksi 3 fasa yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badruzzaman, Y. (2015, Juli). Sistem Monitoring Kendali Motor Induksi Tiga Fasa Dengan Variable Speed Drive Berbasis PLC dan SCADA. *Jurnal Polines*.
- Huda, D. N. (n.d.). Pengujian Unjuk Kerja Variabel Speed Drive VF-S9 Dengan Beban Motor Induksi 3 Fasa 1 HP. *Jurnal Deni*.
- Ismujianto dan Isdawimah. (2019). *Mesin Listrik*. Depok: Politeknik negeri Jakarta.
- Primana, A. P. (2020). *Instalasi Motor Listrik*. Malang.
- Siswoyo. (2008). *Teknik Listrik Industri Jilid 2*. Klaten.
- Fahluvi, A. (2010). Universitas indonesia aplikasi scada. F. Teknik, P. Studi, and T. Elektro, Phillip Kotler and Nancy Lee. (2007). *Marketing In*.

© 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



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Sonya Desy Sanrivo

Lahir di Jakarta, pada tanggal 1 Desember 1999. Lulus dari SDN Pajeleran I Cibinong pada tahun, SMP Negeri 19 Bogor pada tahun 2015, SMA Negeri 8 Bogor pada tahun 2018. Gelar Diploma Tuga (D3) diperoleh pada tahun 2021 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

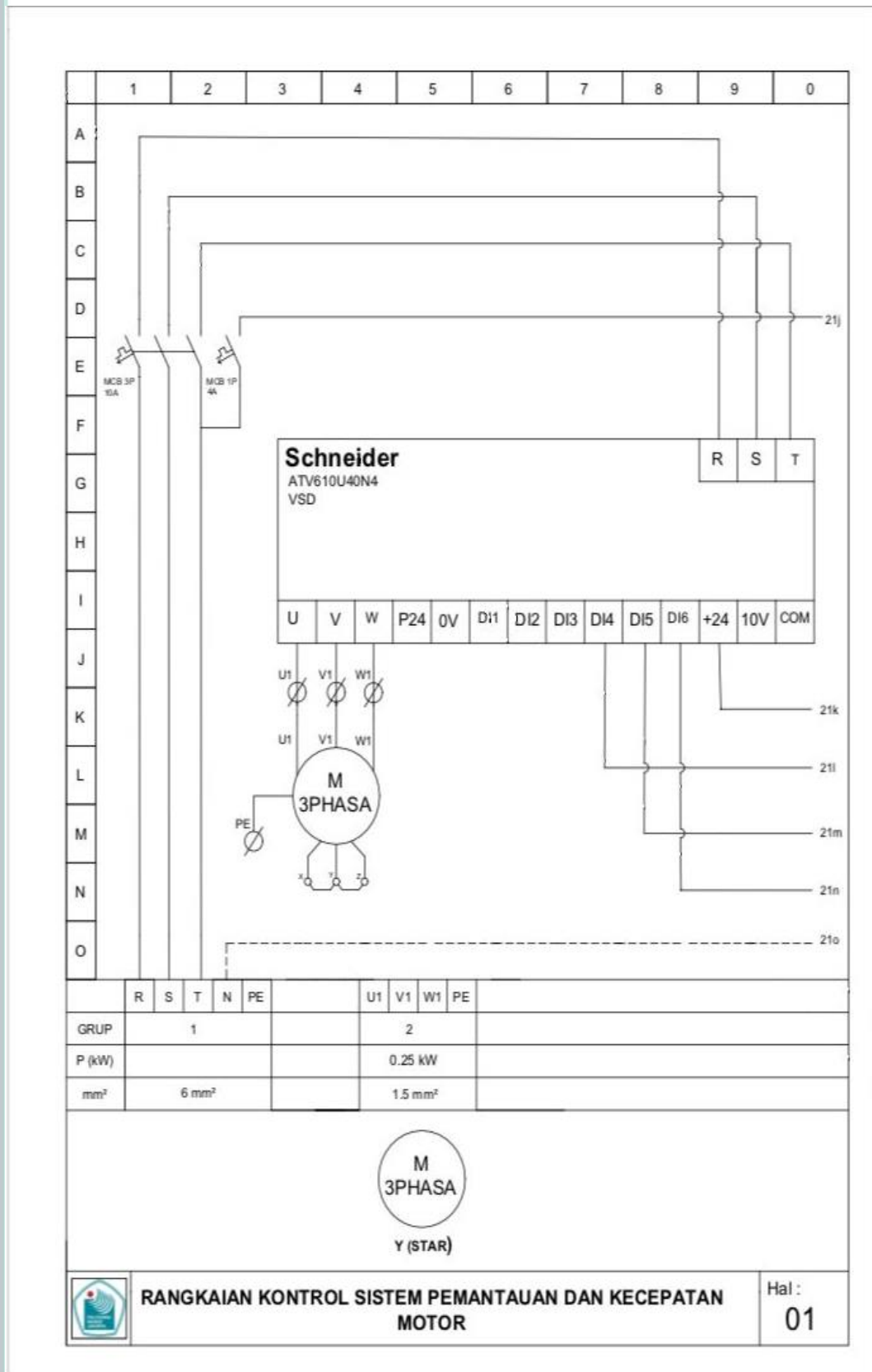




Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 1 Diagram 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

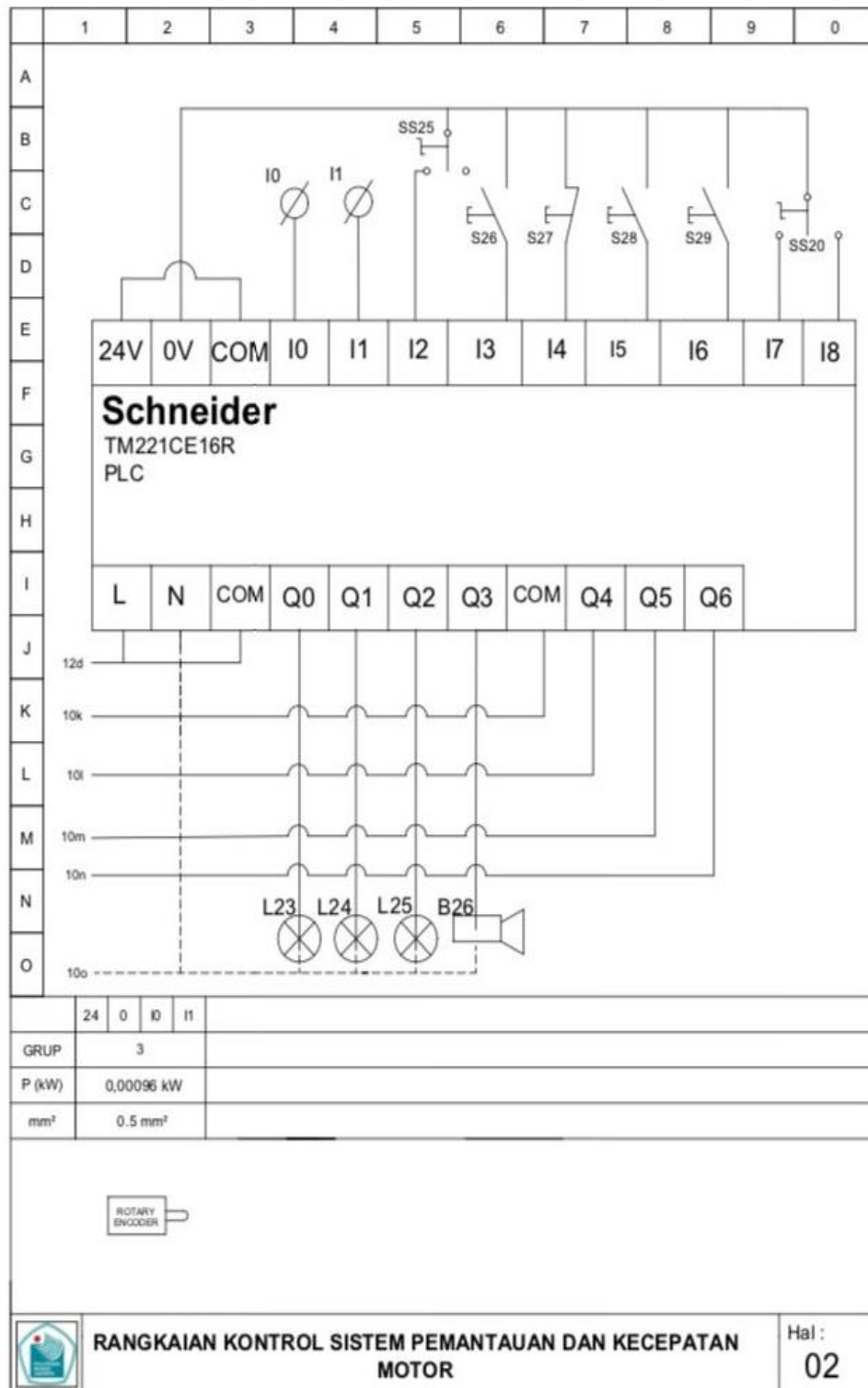




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta


Hak Cipta :

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





Lampiran 2 *Jobsheet* Sistem Pengendali Kecepatan Motor

| | | |
|---|--|---------------------------|
|  | <p>JOB SHEET</p> <p>SISTEM PENGENDALI KECEPATAN MOTOR MENGGUNAKAN <i>VARIABLE</i> <i>SPEED DRIVE</i> BERBASIS PLC DAN SCADA</p> | <p>TEKNIK LISTRIK</p> |
|---|--|---------------------------|

TUJUAN :

1. Dapat merangkaian sistem pengendali kecepatan motor menggunakan *variable speed drive* berbasis PLC dan SCADA.
2. Dapat mengoperasikan serta menguji sistem kerja dari sistem pengendali kecepatan motor menggunakan *variable speed drive* berbasis PLC dan SCADA
3. Dapat membuat program, mengatur parameter VSD serta dapat mengkomunikasikan antara PLC – VSD dan PLC – SCADA.

PENDAHULUAN :

Alat utama yang digunakan pada **Sistem Pengendali Kecepatan Motor Menggunakan *Variable Speed Drive* Berbasis PLC dan SCADA** ini yaitu *Programmable Logic Control* (PLC), *Supervisory Control And Data Acquisition* (SCADA), dan *Variable Speed Drive*. Output dari sistem ini menggunakan Motor Induksi 3 *phase AC*.

Untuk mengoperasikan dapat menggunakan *software* SCADA atau secara konvensional dengan menekan tombol yang sudah disediakan. Kecepatan diatur dengan mengubah frekuensinya. Terdapat delapan kecepatan pada *jobsheet* ini dari 15Hz sampai dengan 50Hz serta dapat diatur arah putarnya.


Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

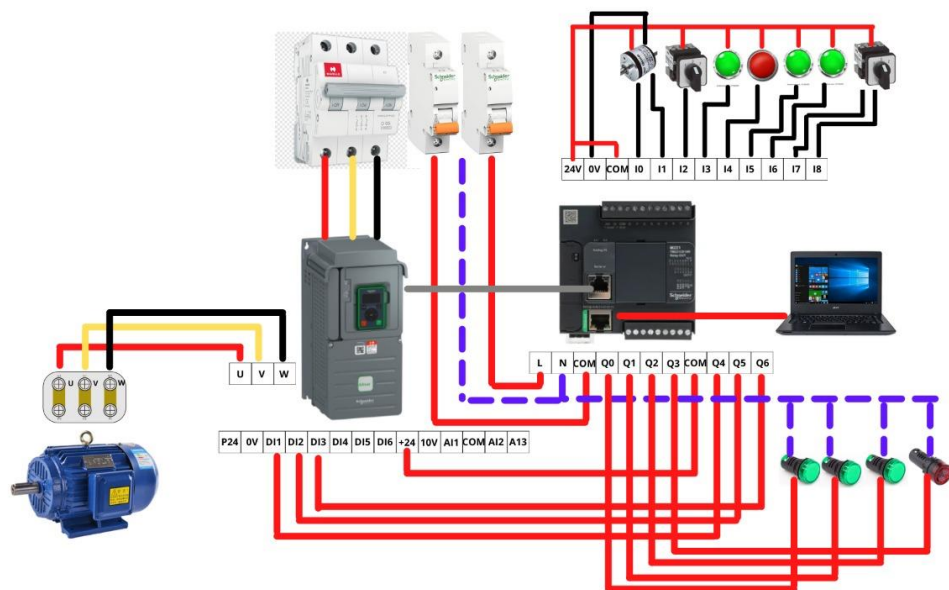
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

| | | |
|---|--|---------------------------------|
|  | JOB SHEET SISTEM PENGENDALI KECEPATAN MOTOR MENGGUNAKAN <i>VARIABLE</i> <i>SPEED DRIVE</i> BERBASIS PLC DAN SCADA | TEKNIK LISTRIK |
|---|--|---------------------------------|

DAFTAR PERALATAN

- | | |
|--------------------------------|------------|
| 1. Motor Induksi 3 fasa | 5. Coupler |
| 2. <i>Variable Speed Drive</i> | 6. Probe |
| 3. PLC | 7. Laptop |
| 4. Kabel | |

DIAGRAM RANGKAIAN




Gambar 1. Diagram Rangkaian Pengendali Kecepatan Motor



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

| | | |
|---|--|---------------------------------|
|  | JOB SHEET SISTEM PENGENDALI KECEPATAN MOTOR MENGGUNAKAN VARIABLE SPEED DRIVE BERBASIS PLC DAN SCADA | TEKNIK LISTRIK |
|---|--|---------------------------------|

PENGATURAN PARAMETER VSD

| No. | Menu | Parameter | Nilai Parameter | Keterangan |
|-----|---------------|---------------------|-----------------|---|
| 1. | Macro Config | Modbus Nominal | - | Menjadikan Inverter Sebagai Mode Modbus |
| 2. | Simplex Start | Motor Power | 1.50kW | Pengaturan daya output oleh inverter ke motor |
| 3. | Simplex Start | Motor Current | 3.95A | Pengaturan Arus output oleh inverter ke motor |
| 4. | Simplex Start | Motor Th Current | 3.16A | Nilai ambang batas arus pada motor |
| 5. | Simplex Start | Acceleratio n | 2.0s | Waktu yang dibutuhkan untuk menaikkan kecepatan |
| 6. | Simplex Start | Deceleratio n | 3.0s | Waktu yang dibutuhkan untuk menurunkan tegangan |
| 7. | Simplex Start | Low Speed | 15.0 Hz | Pengaturan untuk frekuensi terrendah pada motor |
| 8. | Simplex Start | High Speed | 50.0 Hz | Pengaturan untuk frekuensi tertinggi pada motor |
| 9. | Preset Speeds | 2PresetFre q | DI2 | Sebagai Output PLC untuk Logika Kecepatan |



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

| | | | | |
|-----|------------------------|-------------------|----------|---|
| 10. | Preset Speeds | 4PresetFrequency | DI3 | Sebagai Output PLC untuk Logika Kecepatan |
| 11. | Preset Speeds | 8PresetFrequency | DI4 | Sebagai Output PLC untuk Logika Kecepatan |
| 12. | Preset Speeds | Preset speed2 | 20.0 Hz | Untuk Kecepatan 2 (Speed 2) |
| 13. | Preset Speeds | Preset speed3 | 25.0 Hz | Untuk Kecepatan 3 (Speed 3) |
| 14. | Preset Speeds | Preset speed4 | 30.0 Hz | Untuk Kecepatan 4 (Speed 4) |
| 15. | Preset Speeds | Preset speed5 | 35.0 Hz | Untuk Kecepatan 5 (Speed 5) |
| 16. | Preset Speeds | Preset speed6 | 40.0 Hz | Untuk Kecepatan 6 (Speed 6) |
| 17. | Preset Speeds | Preset speed7 | 45.0 Hz | Untuk Kecepatan 7 (Speed 7) |
| 18. | Preset Speeds | Preset speed8 | 50.0 Hz | Untuk Kecepatan 8 (Speed 8) |
| 19. | Communication | Modbus Address | 1 | Alamat modbus drive (Inverter) |
| 20. | Communication | Modbus Baud Rate | 9600 bps | Kecepatan pengiriman data komunikasi |
| 21. | Communication | Modbus Format | 8-E-1 | Format komunikasi modbus pada inverter |
| 22. | Communication | Modbus Timeout | 10s | Pengaturan batas waktu modbus |
| 23. | Error/Warning handling | Output phase loss | Off | Mengaktifkan <i>Output phase loss</i> |



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

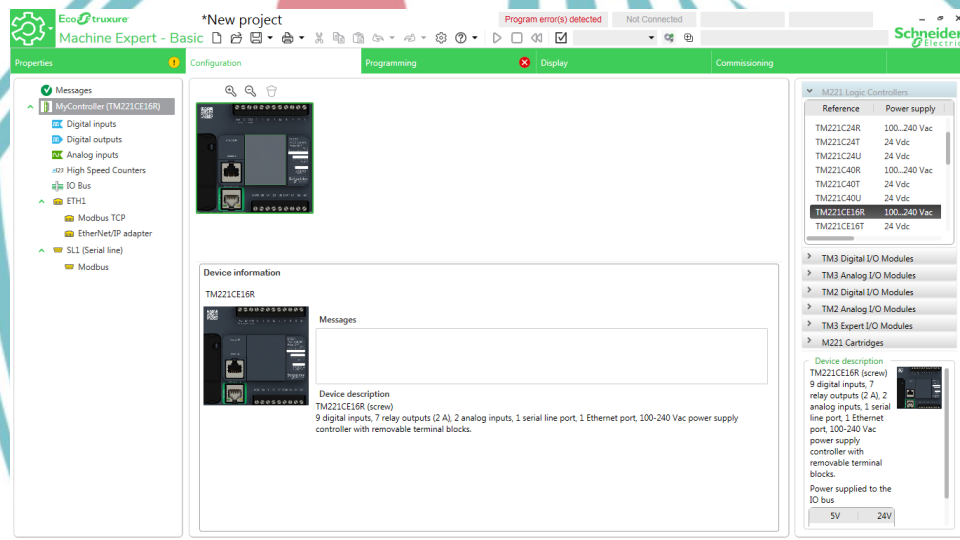


JOB SHEET
SISTEM PENGENDALI KECEPATAN
MOTOR MENGGUNAKAN VARIABLE
SPEED DRIVE BERBASIS PLC DAN SCADA

TEKNIK
LISTRIK

KOMUNIKASI ANTARA PLC DENGAN VSD

1. Hubungkan terminal modbus VSD dengan terminal modbus serial (SL1) PLC menggunakan kabel RS485.
2. Buka software SoMachine Basics, lalu pilih tipe PLC yang digunakan pada jendela *configuration* seperti pada gambar di bawah ini.



3. Pada jendela *configuration*, pilih opsi SL1 (*Serial Line*) selanjutnya pilih *protocol* Modbus Serial IOScanner, lalu *Apply*. Ketika *protocol* Modbus Serial IOScanner terpilih, akan muncul opsi dari *protocol* tersebut.

JOB SHEET
SISTEM PENGENDALI KECEPATAN
MOTOR MENGGUNAKAN VARIABLE
SPEED DRIVE BERBASIS PLC DAN SCADA

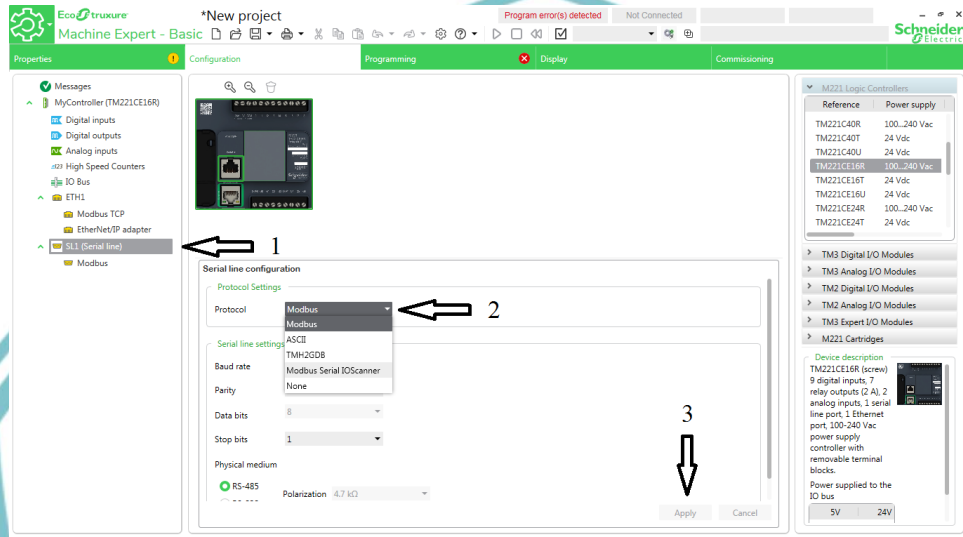
TEKNIK
LISTRIK



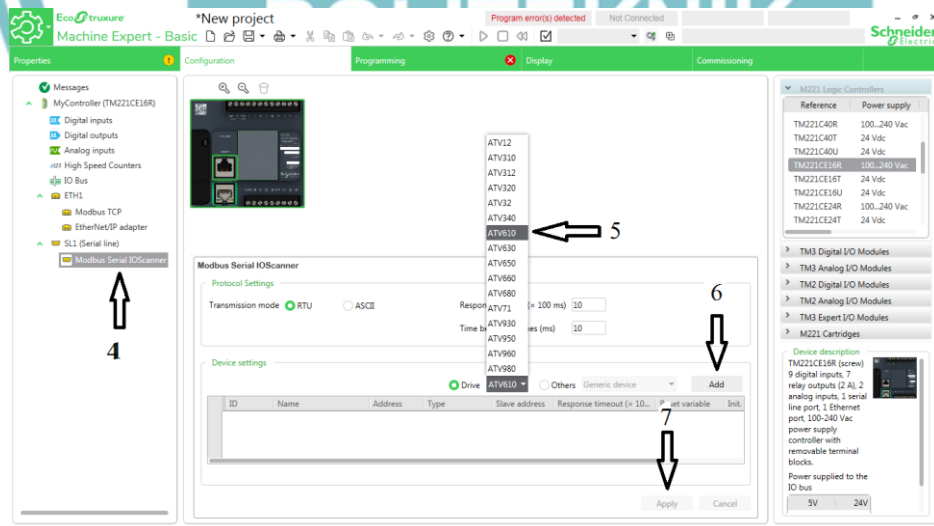
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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




4. Pilih opsi Modbus Serial I/O Scanner, tentukan *drive* yang akan digunakan selanjutnya *Add*, lalu *Apply*. Dengan demikian, PLC telah terhubung ke *inverter*.





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

| | | |
|---|--|---------------------------------|
|  | JOB SHEET SISTEM PENGENDALI KECEPATAN MOTOR MENGGUNAKAN VARIABLE SPEED DRIVE BERBASIS PLC DAN SCADA | TEKNIK LISTRIK |
|---|--|---------------------------------|

KOMUNIKASI PLC – SCADA

Komunikasikan program PLC dengan *software* SCADA yaitu buka *Citect Project Editor* → *Communication* → *Express Wizard* → *Next* → *IO Server1* → *IO Dev* → *External I/O Device* → *Next*. Tipe PLC yang digunakan adalah:

- *Manufacturer* : *Schneider Electric*
- *Model* : *Twido*
- *Communications* : *Modbus/TCP (Ethernet)*
- *IP Address* : *192 168 0 10*
- *Port* : *502*

PROSEDUR PERCOBAAN

1. Lakukan pengatur pada VSD sesuai dengan *jobsheet*.
2. Rangkailah Gambar 4.1 dan pastikan semua kabel sudah terhubung dengan benar.
3. Buka *software So Manchine PLC* pilih tab *commissioning*.
4. Pada *ethernet devices* klik alamat IP yang muncul lalu klik login.
5. Lakukan *upload* program *Controller to PC* (jika belum memiliki program).
6. Lakukan *download* program *PC to Controller* (jika memiliki program).
7. Setelah melakukan *upload/download* klik *start controller*.
8. Buka design SCADA dan Run.
9. Lakukan percobaan dengan memilih mode *manual* terlebih dahulu dan memilih arah mutar motor.
10. Tekan tombol tekan secara berurutan untuk menaikkan kecepatan.
11. Ambil data menggunakan Tacho Meter dan melihat pada SCADA dan Inverter.
12. Lakukan percobaan dengan memilih mode *auto* terlebih dahulu dan memilih arah mutar 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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

13. Tekan tombol tekan sekali dan kecepatan motor akan naik secara otomatis.
14. Ambil data menggunakan Tacho Meter dan melihat pada SCADA.
15. Isi Tabel dibawah ini.

TABEL HASIL PENGUJIAN

Tabel 5.1. Tabel Percobaan Mode *Manual*

| No. | Frekuensi (Hz) | Ns (Rpm) | Nr (RPM) (SCADA) | Nr (RPM) (Tacho Meter) | Slip (%) |
|-----|----------------|----------|------------------|------------------------|----------|
| 1. | 15 | | | | |
| 2. | 20 | | | | |
| 3. | 25 | | | | |
| 4. | 30 | | | | |
| 5. | 35 | | | | |
| 6. | 40 | | | | |
| 7. | 45 | | | | |
| 8. | 50 | | | | |

Tabel 5.2. Tabel Percobaan Mode *Auto*

| No. | Frekuensi (Hz) | Ns (Rpm) | Nr (RPM) (SCADA) | Nr (RPM) (Tacho Meter) | Slip (%) |
|-----|----------------|----------|------------------|------------------------|----------|
| 1. | 15 | | | | |
| 2. | 20 | | | | |
| 3. | 25 | | | | |
| 4. | 30 | | | | |
| 5. | 35 | | | | |
| 6. | 40 | | | | |
| 7. | 45 | | | | |
| 8. | 50 | | | | |