



© 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



**PENGUNAAN *SOFTWARE* SCADA VIJEO CITECT PADA
PENGENDALI KECEPATAN MOTOR INDUKSI 3 FASA**

TUGAS AKHIR

Muhammad Ridwan

(1803311029)

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

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



**PENGGUNAAN *SOFTWARE* SCADA VIJEO CITECT PADA
PENGENDALI KECEPATAN MOTOR INDUKSI 3 FASA**

TUGAS AKHIR

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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**Muhammad Ridwan
(1803311029)**

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

JULI 2021



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Muhammad Ridwan

NIM : 1803311029

Tanda Tangan

Tanggal : 21 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 : Muhammad Ridwan
NIM : 1803311029
Program Studi : Teknik Listrik
: Penggunaan Software SCADA Vijeo Citect pada Pengendali
Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa.

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Selasa, 10 Agustus 2021 dan dinyatakan **LULUS**

Pembimbing I : Silawardono, S.T., M.Si.

NIP. 196205171988031002

Pembimbing II : Drs. Indra Z, S.S.T., M.Kom.

NIP. 195810021986031001

Depok, 30 Agustus 2021

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Sri Danaryani, M.T.

NIP. 19630503 199103 2 001

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang 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 dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga pada Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta.

Pada penulisan laporan Tugas Akhir dengan judul Penggunaan *Software* SCADA Vijeo Citect pada Pengendali Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa ini dapat mempermudah pengoperasian dan dapat dilakukan pengontrolan secara terpusat pada satu perangkat komputer yang akan digunakan.

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. Indra Z, S.S.T., M.Kom., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
2. Storeman bengkel dan LAB yang memudahkan peminjaman alat dan komponen selama pengerjaan alat Tugas Akhir;
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
4. Rekan kelompok Tugas Akhir 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, 21 Agustus 2021

Penulis

Hak Cipta :

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



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

ABSTRAK

SCADA merupakan sekumpulan peralatan yang bekerja membentuk suatu kesatuan dan bekerja bersama - sama yang saling berkomunikasi untuk menjalankan fungsi pengukuran, kontrol, dan permintaan pengiriman data. SCADA umumnya terdiri dari perlengkapan hardware dan software. Penggunaan software SCADA ini bertujuan untuk memudahkan pengendalian kecepatan motor induksi dalam melakukan controlling, monitoring dan data acquisition secara real time. Program SCADA mengatur komunikasi inverter dan PLC sehingga proses monitoring kecepatan motor induksi dilakukan melalui komputer atau laptop. Komunikasi antara inverter, PLC dan SCADA menggunakan kabel Modbus RS485 untuk mengontrol kinerja dari motor induksi. Penggunaan software ini membantu dalam mendapatkan sistem pengoperasian yang baik pada suatu plant. Pada Tugas Akhir ini, menjelaskan pengendalian kecepatan motor tiga fasa menggunakan PLC dan inverter melalui penggunaan software SCADA. Software yang digunakan adalah SCADA Vijeo Citect versi 7.5. Pengujian melalui software sudah berjalan sesuai dengan deskripsi kerja yang dikehendaki yaitu dengan melakukan beberapa pengaturan kecepatan baik saat mode auto maupun mode manual serta menghasilkan data yang sesuai dengan pemrograman pada PLC. Ada dua gangguan yang ditampilkan pada SCADA yang dibuat yaitu gangguan speed serta gangguan saat select mode tidak dipilih. Pada tampilan plant tersebut SCADA dapat dimanfaatkan sebagai pengendali dan pengontrolan kecepatan motor dari jarak jauh yang dapat dilakukan secara terpusat dengan menggunakan laptop.

Kata Kunci: inverter, Modbus RS485, motor induksi tiga fasa, PLC, SCADA, Software

**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

ABSTRACT

SCADA is a collection of equipment that works to form a unit and work together to communicate with each other to carry out the function of measuring, controlling, and requesting data transmission. SCADA generally consists of hardware and software equipment. The use of SCADA software aims to facilitate the speed control of the induction motor in controlling, monitoring and data acquisition in real time. The SCADA program regulates inverter and PLC communication so that the induction motor speed monitoring process is carried out via a computer or laptop. The communication between the inverter, PLC and SCADA uses a Modbus RS485 cable to control the performance of the induction motor. The use of this software helps in getting a good operating system on a plant. In this final project, explain the speed control of a three phase motor using PLC and inverter through the use of SCADA software. The software used is SCADA Vijeo Citect version 7.5. Testing through the software has been running according to the desired job description, namely by doing several speed settings both in auto mode and manual mode and generating data according to programming on the PLC. There are two disturbances that are displayed on the SCADA that is made, namely speed disturbances and disturbances when the select mode is not selected. In the view of the plant, SCADA can be used as a remote controller and motor speed control that can be done centrally using a laptop.

Keywords: inverter, Modbus RS485, three phase induction motor, PLC, SCADA, Software

**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 SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Kegiatan.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Luaran	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Motor Induksi Tiga Fasa.....	3
2.2 Prinsip Kerja Motor Induksi Tiga Fasa.....	3
2.3 Pengaturan Kecepatan Motor Tiga Fasa	4
2.4 <i>Variable Speed Drive (VSD)</i>	4
2.5 <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i>	5
2.6 <i>Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)</i>	6
2.7 Fitur – fitur Dasar SCADA <i>Software</i>	6
2.8 SCADA <i>Software</i>	7
2.8.1 Vijeo Citect	7
2.8.2 Komponen pada <i>Software</i> Vijeo Citect.....	8
2.8.3 Konfigurasi <i>Software</i> Vijeo Citect	11
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI.....	15



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

3.1 Rancangan Alat.....	15
3.1.1 Deskripsi Alat.....	15
3.1.2 Cara Kerja Alat.....	16
3.1.3 Spesifikasi Alat	21
3.1.4 Diagram Blok	22
3.2 Realisasi Alat	23
3.2.1 <i>Project</i> Baru pada SCADA Vijeo Citect.....	23
3.2.2 <i>Setting Communication</i> pada SCADA Vijeo Citect.....	24
3.2.3 Pembuatan <i>Variable Tags</i>	26
3.2.4 Pembuatan <i>Tampilan Halaman Cover</i> dan <i>Halaman Plant</i>	28
BAB IV PEMBAHASAN.....	32
4.1 Pengujian 1.....	32
4.1.1 Deskripsi Pengujian 1.....	32
4.1.2 Prosedur Pengujian 1.....	32
4.1.3 Data Hasil Pengujian 1	34
4.1.4 Analisis Data Pengujian 1	35
4.2 Pengujian 2.....	36
4.2.1 Deskripsi Pengujian 2.....	36
4.2.2 Prosedur Pengujian 2.....	36
4.2.3 Data Hasil Pengujian 2	37
4.2.4 Analisis Data Pengujian 2	39
4.3 Pengujian 3.....	39
4.3.1 Deskripsi Pengujian 3.....	39
4.3.2 Prosedur Pengujian 3.....	40
4.3.3 Data Hasil Pengujian 3	40
4.3.4 Analisis Data Pengujian 3	42
BAB V PENUTUP	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA.....	44
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	45
LAMPIRAN	46

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 Blok Diagram Dari Cara Kerja Inverter	4
Gambar 2. 2 Bagan Sistem Umum Inverter Mode Saklar	5
Gambar 2. 3 <i>Vijeo Citect Explorer</i>	8
Gambar 2. 4 Tampilan Window <i>Vijeo Citect Explorer</i>	9
Gambar 2. 5 <i>Vijeo Citect Project Editor</i>	9
Gambar 2. 6 Tampilan Window <i>Vijeo Citect Project Editor</i>	9
Gambar 2. 7 <i>Vijeo Citect Graphics Builder</i>	10
Gambar 2. 8 Tampilan Window <i>Vijeo Citect Graphics Builder</i>	10
Gambar 2. 9 <i>Vijeo Citect Runtime</i>	10
Gambar 2. 10 Tampilan Window <i>Vijeo Citect Runtime</i>	11
Gambar 3. 1 Rancangan Alat	15
Gambar 3. 2 <i>Flow Chart</i> Mode Otomatis <i>Prototype</i>	18
Gambar 3. 3 <i>Flow Chart</i> Mode Manual <i>Prototype</i>	19
Gambar 3. 4 Diagram Blok Pengendali Kecepatan Motor	22
Gambar 3. 5 (a) Tampak Depan <i>Prototype</i> , (b) Tampak Samping <i>Prototype</i>	23
Gambar 3. 6 Tampilan Membuka <i>Project</i> Baru.....	24
Gambar 3. 7 Tampilan Folder yang Siap Digunakan.....	24
Gambar 3. 8 Tampilan <i>Setting Communication</i>	25
Gambar 3. 9 Pilihan Tipe <i>I/O Device</i>	25
Gambar 3. 10 Tampilan <i>Selected Driver</i>	26
Gambar 3. 11 Tampilan <i>IP Address</i>	26
Gambar 3. 12 Tampilan <i>Setting Icon Forward</i>	28
Gambar 3. 13 Halaman <i>Cover SCADA</i>	29
Gambar 3. 14 Halaman <i>Plant SCADA</i>	29
Gambar 4. 1 Tampilan <i>Plant Panel Status</i>	33
Gambar 4. 2 Pengujian <i>Speed 1</i> Mode Manual dengan Putaran <i>Forward</i>	34
Gambar 4. 3 Pengujian <i>Speed 1</i> Mode Manual dengan Putaran <i>Reverse</i>	34
Gambar 4. 4 Pengujian <i>Speed 1</i> Mode Auto dengan Putaran <i>Forward</i>	37
Gambar 4. 5 Pengujian <i>Speed 1</i> Mode Auto dengan Putaran <i>Reverse</i>	38



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 <i>Category dan Priority Audible Alarm</i>	14
Tabel 3. 1 Besar Kecepatan Berdasarkan Frekuensi.....	17
Tabel 3. 2 Spesifikasi Alat.....	21
Tabel 3. 3 <i>Variable Tags</i>	27
Tabel 3. 4 Animasi Scada yang Digunakan.....	30
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Mode Manual putaran Motor <i>Forward</i> dan <i>Reverse</i>	35
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Mode Auto putaran Motor <i>Forward</i> dan <i>Reverse</i>	38
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian <i>Record</i> Gangguan <i>Alarm</i>	40
Tabel 4. 4 Pengujian Gangguan Mode Auto.....	41
Tabel 4. 5 Pengujian Gangguan Mode Manual.....	41



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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Minimum system requirements for Vijeo Citect 7.5	46
Lampiran 2	Name Plate Motor Induksi 3 Fasa	47
Lampiran 3	Spesifikasi Inverter	48
Lampiran 4	<i>Wiring</i> Diagram Pengendali Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa	49
Lampiran 5	Jobsheet Aplikasi Inverter Untuk Mengatur Kecepatan Motor.....	50
Lampiran 6	Jobsheet Pengaturan Kecepatan Motor Melalui SCADA.....	55



Hak Cipta :

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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Kegiatan

Motor induksi merupakan motor dengan arus bolak – balik yang banyak diaplikasikan pada dunia industri. Motor induksi memiliki beberapa keuntungan diantaranya konstruksi yang kuat, bentuk yang sederhana, dan tidak banyak membutuhkan perawatan. Motor ini dapat dioperasikan dengan kecepatan konstan, akan tetapi disaat beban bertambah maka kecepatan motor akan menurun. Oleh sebab itu, maka dibutuhkan sebuah teknologi yang dapat digunakan untuk melakukan pengendalian kecepatan motor induksi tersebut. Teknologi ini adalah dengan penggunaan Inverter. Dengan inverter kecepatan motor dapat dikendalikan.

Pengendalian kecepatan motor induksi tersebut dapat dikontrol pada inverter dengan menggunakan *Programmable Logic Controller* (PLC) serta dapat dilakukan pemantauan dengan menggunakan sistem *Supervisory Control and Data Acquisition* (SCADA). Pada SCADA terdapat fitur yang dapat digunakan untuk menghidupkan dan mematikan motor serta dapat menampilkan nilai kecepatan motor yang sedang berputar. Penggunaan SCADA ini bertujuan memudahkan pengendalian kecepatan motor induksi yang dapat dilakukan oleh *user* serta dapat melakukan *controlling, monitoring* dan *data acquisition* secara *real time*.

SCADA digunakan untuk membantu mendapatkan sistem pengoperasian yang baik dengan kenyataan yang ada di lapangan berupa kekurangan maupun kelebihan yang terdapat pada suatu sistem. SCADA terdiri dari perlengkapan *hardware* dan *software*. Pada Tugas Akhir ini, penggunaan software SCADA Vijeo Citect digunakan untuk melakukan pemantauan dan pengoperasian kecepatan motor tiga fasa berbasis PLC dan inverter, sehingga pengontrolan dapat dilakukan secara terpusat pada satu perangkat komputer yang digunakan dan pengontrolan dapat dilakukan dari jarak yang cukup jauh.



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

1.2 Perumusan Masalah

Adapun permasalahan yang akan diselesaikan dalam Tugas Akhir ini adalah :

- 1). Bagaimana cara pengendalian kecepatan pada motor induksi tiga fasa.
- 2). Bagaimana cara mendesain kontrol kecepatan motor induksi melalui *software* SCADA Vijeo Citect.
- 3). Bagaimana cara memonitor kecepatan motor induksi melalui *software* SCADA Vijeo Citect.
- 4). Bagaimana penyusunan modul pembelajaran untuk sistem pengendalian kecepatan motor induksi tiga fasa.

1.3 Tujuan

Tujuan penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- 1). Mengendalikan kecepatan motor induksi tiga fasa.
- 2). Mendesain kontrol kecepatan motor induksi melalui *software* SCADA.
- 3). Memonitor kecepatan motor induksi melalui *software* SCADA.
- 4). Membuat modul pembelajaran untuk pengendalian kecepatan motor induksi tiga fasa.

1.4 Luaran

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

- 1). *Prototype* pengendali kecepatan motor berbasis PLC dan SCADA.
- 2). Jobsheet pengendali kecepatan motor berbasis PLC dan SCADA.
- 3). Buku laporan tugas akhir.

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

Dari beberapa realisasi alat dan pengujian yang telah dilakukan serta analisa data yang sudah dibuat maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. *Prototype* pengendalian kecepatan motor induksi 3 fasa dengan *software* SCADA ini, dibuat dengan tujuan untuk melakukan *controlling* serta *monitoring* terhadap kecepatan motor tersebut. Dalam hal ini SCADA melakukan *controlling* terhadap kecepatan motor dan posisi motor ketika *forward* atau *reverse* serta melakukan *monitoring* terhadap frekuensi dan besarnya kecepatan putar motor tersebut.
2. Kecepatan putar motor induksi 3 fasa saat auto maupun manual memiliki nilai relatif sama tetapi ada selisih yang tidak terlalu jauh. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, salah satu diantaranya karena adanya slip pada motor.
3. Gangguan pada SCADA terjadi saat pemilihan mode tidak dilakukan terlebih dahulu sebelum menjalankan pilihan arah seperti *forward* atau *reverse* dan gangguan akan terjadi ketika kecepatan putar motor tidak sesuai dengan nilai yang ditetapkan pada pemrograman PLC.
4. Hasil *record alarm* yang ditampilkan pada *software* SCADA sudah sesuai dengan *plant* yang dijalankan apabila terindikasi adanya gangguan.

5.2 Saran

Adapun saran-saran yang dapat penulis berikan adalah sebagai berikut :

1. Sebelum mengoperasikan *software* SCADA pastikan komunikasi antara inverter dengan PLC Schneider TM221CE24R sudah terhubung menggunakan kabel *modbus* serta memastikan antara PLC dengan *software* SCADA sudah terhubung dengan memasukkan *IP Address* yang sesuai.
2. Menggunakan *coupler shaft* motor untuk menghubungkan antara *encoder* dengan bagian yang bergerak pada motor (rotor) agar perbedaan kecepatan motor yang ditimbulkan tidak terlalu besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Badruzzaman, Y. (2015). SISTEM MONITORING KENDALI MOTOR INDUKSI TIGA FASA DENGAN VARIABLE SPEED DRIVE BERBASIS PLC DAN SCADA. *ORBITH* , 147-152.
- Dwiyanti, M. (2020, September). *Modul Lab SCADA*. Retrieved from elearning.pnj.ac.id: https://drive.google.com/file/d/1hXV_G06AJXygZDvq_-Bo6hxxQVxmyjJ6/view
- Eliza, T. &. (2020). *Sistem Monitoring dan Kontrol Motor AC Berbasis SCADA*. Retrieved from jtein.pnj.unp.ac.id: <http://jtein.pnj.unp.ac.id/index.php/JTEIN/article/download/11/4>
- Harmini, S. M. (2015, September). *Pengembangan Inverter Sebagai Pengendali Kecepatan Motor Induksi 1 Fasa*. Retrieved from repository.usm.ac.id: <https://repository.usm.ac.id/files/research/C074/20180518013135-Pengembangan-Inverter-Sebagai-Pengendali-Kecepatan-Motor-Induksi-1-Phase.pdf>
- Nugroho, A. T. (2020, Januari). *Motor Induksi Tiga Fasa Yang Dipergunakan Sebagai Generator Dengan Beban Steady State Dan Dinamik*. Retrieved from lib.unnes.ac.id: http://lib.unnes.ac.id/36708/1/5301415020_Optimized.pdf
- SUNITRA, A. A. (2014). *BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1 Motor Induksi Tiga Fasa*. Retrieved from eprints.polsri.ac.id: <http://eprints.polsri.ac.id/376/3/3.%20BAB%20II.pdf>

Hak Cipta :

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

Hak Cipta :

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

LAMPIRAN

System Hardware

NOTICE

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

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

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

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

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

System Software

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

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

Lampiran 1 Minimum system requirements for Vijeo Citect 7.5



Spesifikasi Motor Induksi

Nama Alat	: LAFERT
Daya Total	: 0,25 kW
Tegangan	: 230/400 Volt
Frekuensi	: 50 Hz
Kecepatan Putar	: 2770/3320 rpm
Cos ϕ	: 0,78/0,75



Lampiran 2 Name Plate Motor Induksi 3 Fasa

Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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 Characteristics

ATV610U75N4
variable speed drive ATV610 - 7.5 kW / 10HP -
380...415 V - IP20



Main

Range of product	Easy Altivar 610
Product or component type	Variable speed drive
Product specific application	Fan, pump, compressor, conveyor
Device short name	ATV610
Variant	Standard version
Product destination	Asynchronous motors
Mounting mode	Cabinet mount
EMC filter	Integrated conforming to ENIEC 61800-3 category C3 with 50 m
IP degree of protection	IP20
Type of cooling	Forced convection
Supply frequency	50...60 Hz +/-5 %
Network number of phases	3 phases
[Us] rated supply voltage	380...460 V - 15...10 %
Motor power kW	7.5 kW for normal duty 5.5 kW for heavy duty
Motor power hp	10 hp for normal duty 7.5 hp for heavy duty
Line current	14.7 A at 380 V (normal duty) 12.8 A at 460 V (normal duty) 11.3 A at 380 V (heavy duty) 10.2 A at 460 V (heavy duty)
Prospective line Isc	22 kA
Apparent power	10.2 kVA at 460 V (normal duty) 8.1 kVA at 460 V (heavy duty)
Continuous output current	15.8 A at 4 kHz for normal duty 12.7 A at 4 kHz for heavy duty
Maximum transient current	17.4 A during 60 s (normal duty) 19.1 A during 60 s (heavy duty)
Asynchronous motor control profile	Constant torque standard

Jun 3, 2021

Life is On | Schneider
Electric

1

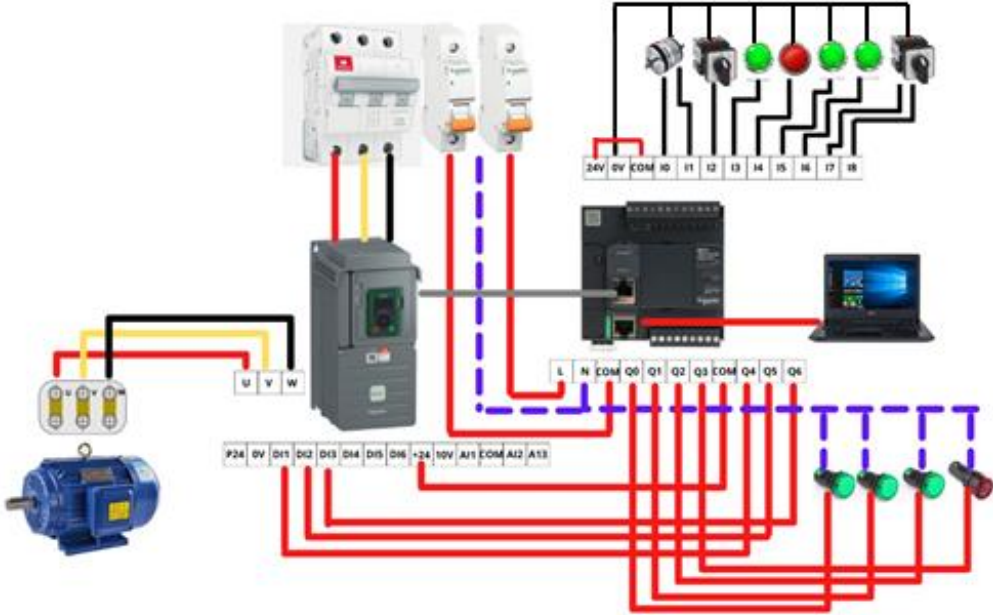
Disclaimer: This documentation is not intended as a substitute for and is not to be used for determining suitability or reliability of these products for specific user applications

Lampiran 3 Spesifikasi 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 4 *Wiring* Diagram Pengendali Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

JOB SHEET

**APLIKASI INVERTER UNTUK
MENGATUR KECEPATAN MOTOR**

TUGAS AKHIR



Muhammad Ridwan
(1803311029)

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2021

Lampiran 5 Jobsheet Aplikasi Inverter Untuk Mengatur 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



POLITEKNIK NEGERI JAKRTA	JOB SHEET APLIKASI INVERTER UNTUK MENGATUR KECEPATAN MOTOR	TEKNIK LISTRIK
---	---	---------------------------

1. TUJUAN

1. Dapat mengetahui bagaimana cara mengatur parameter yang ada pada inverter untuk mengendalikan kecepatan motor sesuai ketentuan.
2. Dapat mengetahui cara pengujian pada prototipe maupun baik mode *auto* dan *manual*, serta dapat menganalisis data yang diperoleh.

2. PENDAHULUAN

Alat utama yang digunakan pada Sistem **Aplikasi Inverter untuk Mengatur Kecepatan Motor** ini yaitu *Programmable Logic Control (PLC)*, *Supervisory Control And Data Acquisition (SCADA)*, dan Inverter. Output dari sistem ini menggunakan Motor Induksi 3 *phase AC* 0.25kW.

Untuk mengatur kecepatan motor, penulis ingin melakukan sebuah pekerjaan yaitu membuat alat rancang bangun berupa *prototype* pengendalian kecepatan motor menggunakan SCADA dan PLC. Lalu inverter sebagai alat kontrol yang akan mengoperasikan dengan mode *auto* dan *manual*.

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

3. DAFTAR PERALATAN

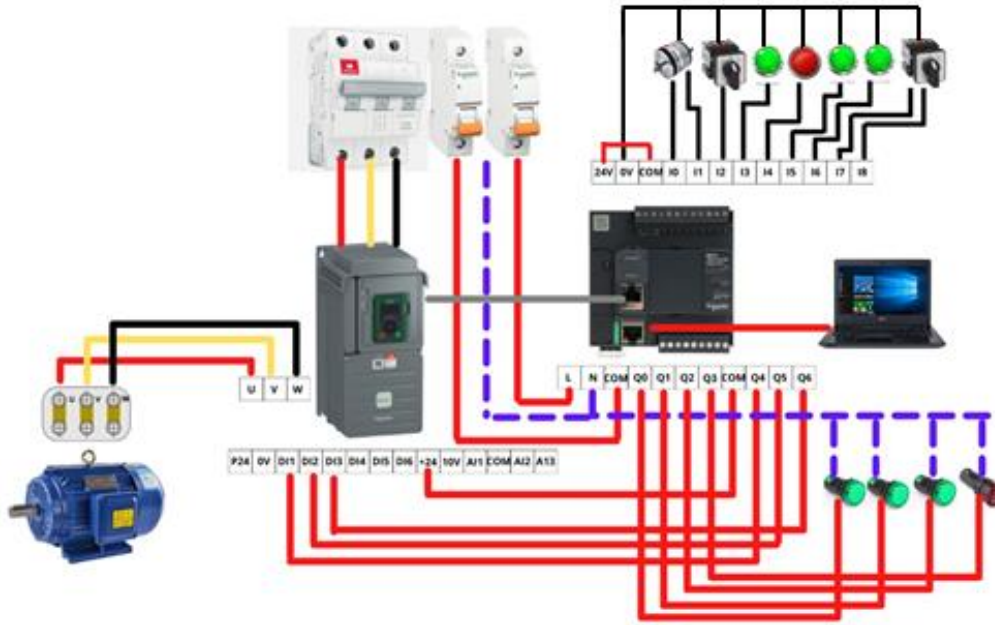
1. Motor Induksi 3 Phase
2. Inverter
3. PLC
4. Kabel
5. Kopler
6. Probe
7. Tachometer

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 JAKRTA	JOB SHEET APLIKASI INVERTER UNTUK MENGATUR KECEPATAN MOTOR	TEKNIK LISTRIK
--------------------------------	---	---------------------------

4. DIAGRAM RANGKAIAN



Gambar 1 Wiring Diagram Pengendali Kecepatan Motor 3 Fasa

5. PROSEDUR PERCOBAAN

1. Lakukan pengatur pada inverter sesuai dengan *jobsheet*.
2. Rangkailah Gambar 1 dan pastikan semua kabel sudah terhubung dengan benar.
3. Melakukan *running* pada program PLC yang sudah dibuat.
4. Lakukan percobaan dengan memilih mode *manual* terlebih dahulu dan memilih arah putar motor.
5. Tekan tombol tekan secara berurutan untuk menaikkan kecepatan.
6. Ambil data menggunakan Tacho Meter dan melihat pada Inverter. Catat hasil percobaan pada tabel yang disediakan.
7. Lakukan percobaan dengan memilih mode *auto* terlebih dahulu dan memilih arah putar 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



POLITEKNIK NEGERI JAKRTA	JOB SHEET APLIKASI INVERTER UNTUK MENGATUR KECEPATAN MOTOR	TEKNIK LISTRIK
---	---	---------------------------

8. Tekan tombol tekan sekali dan kecepatan motor akan naik secara otomatis.
9. Ambil data menggunakan Tacho Meter dan melihat pada Inverter, kemudian catat data pada tabel.

Tabel 5.1 Tabel Percobaan *Manual*

No.	Frekuensi (Hz)	Ns (Rpm)	Nr (Rpm)		Im (mA)	Vm (V)	Slip (%)
			Forward	Reverse			
1.	15						
2.	20						
3.	25						
4.	30						
5.	35						
6.	40						
7.	45						
8.	50						

Tabel 5.2. Tabel Percobaan *Auto*

No.	Frekuensi (Hz)	Ns (Rpm)	Nr (Rpm)		Im (mA)	Vm (V)	Slip (%)
			Forward	Reverse			
1.	15						
2.	20						
3.	25						
4.	30						
5.	35						
6.	40						
7.	45						
8.	50						

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



POLITEKNIK NEGERI JAKRTA	JOBSHEET APLIKASI INVERTER UNTUK MENGATUR KECEPATAN MOTOR	TEKNIK LISTRIK
---	--	---------------------------

6. **TUGAS DAN PERTANYAAN**

1. Hitung Slip motor pada semua frekuensi.
2. Kenapa Slip pada motor berbeda-beda.
3. Apa pengaruh perubahan frekuensi terhadap data pengujian.
4. Lakukan Analisis data dan kesimpulan.



Hak Cipta :

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

JOB SHEET

PENGATURAN KECEPATAN MOTOR INDUKSI 3 FASA DENGAN INVERTER MELALUI SCADA

TUGAS AKHIR



Muhammad Ridwan
(1803311029)

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

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

2021

Lampiran 6 Jobsheet Pengaturan Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa Dengan Inverter Melalui SCADA

Hak Cipta :

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



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

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	JOB SHEET PENGATURAN KECEPATAN MOTOR INDUKSI 3 FASA DENGAN INVERTER MELALUI SCADA	TEKNIK LISTRIK
--	--	---------------------------

1. TUJUAN

1. Dapat mendesain dan membuat *variable tags* yang digunakan untuk kontrol *plant* pengendali kecepatan motor induksi melalui *software* SCADA Vijeo Citect
2. Dapat mengoperasikan *plant* kecepatan motor induksi melalui SCADA Vijeo Citect baik mode *auto* dan *manual*.

2. PENDAHULUAN

Vijeo Citect adalah salah satu *software* yang digunakan dalam pembuatan pemrograman, dan pengaplikasian *software* SCADA. Vijeo Citect dapat diaplikasikan untuk menangani berbagai macam kasus di industri, seperti pengolahan air limbah, produksi makanan dan minuman, pertambangan, perakitan mobil, metal *casting*, transportasi, *aerospace*, sistem pertahanan, keamanan, dan lain – lain. *Software* ini digunakan sebagai salah satu media untuk mengatur jalannya suatu *plant* pada sebuah industri yang dapat dikontrol secara terpusat

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

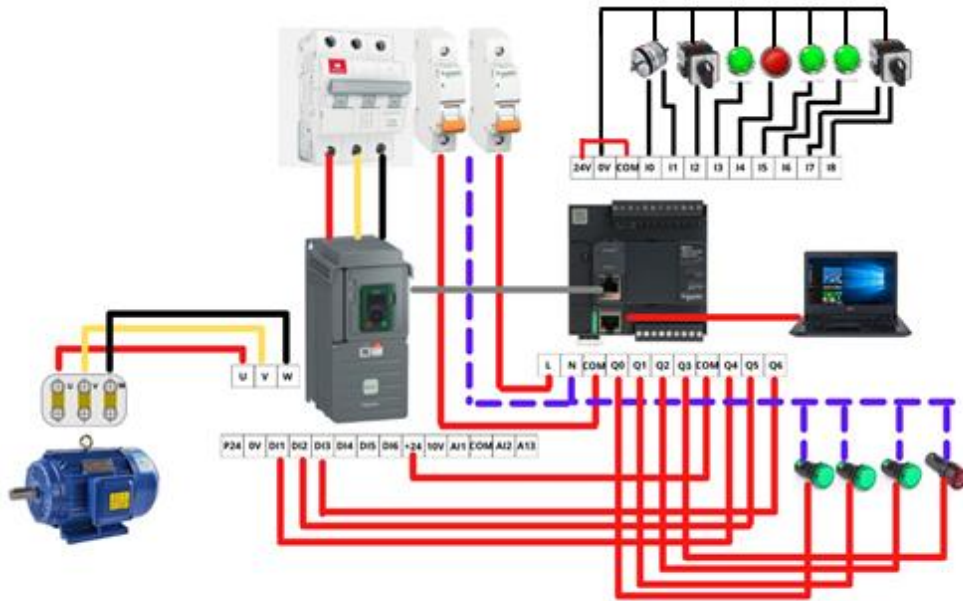
3. DAFTAR PERALATAN

- | | |
|-----------------------------|----------------|
| 1. Motor Induksi 3
Phase | 5. Kopler |
| 2. Inverter | 6. Probe |
| 3. PLC | 7. Tachometer |
| 4. Kabel | 8. PC / Laptop |

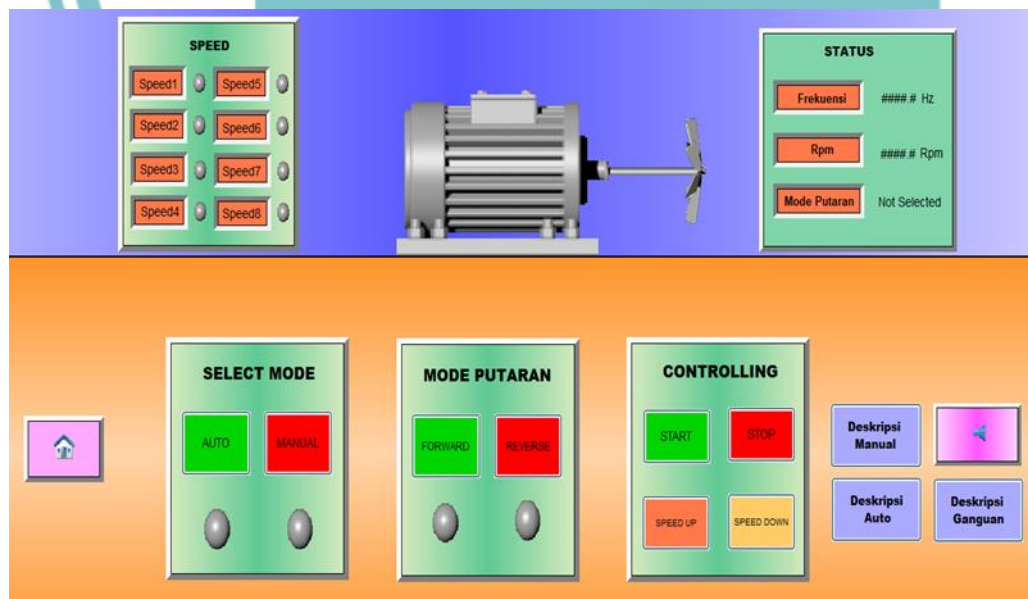
- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan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

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	JOB SHEET PENGATURAN KECEPATAN MOTOR INDUKSI 3 FASA DENGAN INVERTER MELALUI SCADA	TEKNIK LISTRIK
--	--	---------------------------

4. DIAGRAM RANGKAIAN



Gambar 4.1 Wiring Diagram Pengendali Kecepatan Motor 3 Fasa



Gambar 4.2 Design *Plant* Pengendali Kecepatan Motor 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	JOB SHEET PENGATURAN KECEPATAN MOTOR INDUKSI 3 FASA DENGAN INVERTER MELALUI SCADA	TEKNIK LISTRIK
--	--	---------------------------

5. PROSEDUR PERCOBAAN

- a. Membuat desain seperti gambar 2.
- b. Memasukan variable tags yang sudah dibuat dan animasi yang digunakan pada setiap objek.
- c. Merangkai seperti gambar 1 dan memastikan komunikasi antara Inverter dengan PLC dan SCADA sudah terhubung dengan kabel Modbus RS485.
- d. *Running* Program PLC kemudian *running* program SCADA.
- e. Menyalakan MCB 3 Fasa dan MCB 1 Fasa.
- f. Pada tampilan *software* SCADA terdapat tombol *start*, *stop*, *reset*, *forward*, *reverse*, dan *speed up 1-8*.
- g. *Selector switch* untuk *forward* dan *reverse* digunakan untuk mengatur arah motor dan *selector switch* untuk pemilihan mode auto dan manual. Jika berada pada posisi auto maka dengan menekan tombol *start*, PLC akan memerintahkan langsung agar sistem bekerja. Pada mode auto, setiap 2 detik akan menuju ke speed selanjutnya hingga mencapai speed maksimal. Tombol speed down bisa ditekan saat berada pada setiap speed yang otomatis turun setiap 3 detik.
- h. Sementara untuk posisi manual, menekan tombol *speed up 1-8* secara berurutan. frekuensi akan bertambah sebanyak 8 kali dengan kecepatan yang berbeda.



- 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	JOB SHEET PENGATURAN KECEPATAN MOTOR INDUKSI 3 FASA DENGAN INVERTER MELALUI SCADA	TEKNIK LISTRIK
--	--	---------------------------

Tabel 5.1 Tabel Percobaan *Manual* melalui SCADA

No.	Frekuensi (Hz)	Ns (Rpm)	Nr (Rpm)		Im (mA)	Vm (V)	Slip (%)
			Forward	Reverse			
1.	15						
2.	20						
3.	25						
4.	30						
5.	35						
6.	40						
7.	45						
8.	50						

Tabel 5.2. Tabel Percobaan *Auto* melalui SCADA

No.	Frekuensi (Hz)	Ns (Rpm)	Nr (Rpm)		Im (mA)	Vm (V)	Slip (%)
			Forward	Reverse			
1.	15						
2.	20						
3.	25						
4.	30						
5.	35						
6.	40						
7.	45						
8.	50						



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

POLITEKNIK NEGERI JAKRTA	JOBSHEET PENGATURAN KECEPATAN MOTOR INDUKSI 3 FASA DENGAN INVERTER MELALUI SCADA	TEKNIK LISTRIK
---	---	---------------------------

6. TUGAS DAN PERTAYAAN

1. Hitung Slip motor pada semua frekuensi.
2. Mengapa Slip pada motor berbeda-beda.
3. Apa pengaruh perubahan frekuensi terhadap data pengujian.
4. Lakukan Analisis data dan kesimpulan.





JOB SHEET

Sistem Kontrol Berbasis PLC Pada Modul Pengatur dan Pemantau Kecepatan Motor

TUGAS AKHIR

Muhammad Ridwan
(1803311029)

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



Hak Cipta :

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

POLITEKNIK NEGERI JAKRTA	JOBSHEET Sistem Kontrol Berbasis PLC Pada Modul Pengatur dan Pemantau Kecepatan Motor	TEKNIK LISTRIK
---	--	---------------------------

1. TUJUAN

1. Membuat instalasi motor listrik dengan inverter.
2. Menghubungkan PLC dengan inverter menggunakan modbus.
3. Mengukur kecepatan putar motor dengan rotary encoder.
4. Menentukan slip yang terjadi pada motor.
5. Mengetahui karakteristik motor induksi.

2. PENDAHULUAN

Motor induksi 3 fasa banyak digunakan sebagai penggerak dalam proses industri seperti pada conveyor, blower, elevator, dan lainnya. Penggunaan motor induksi 3 fasa memiliki banyak keuntungan diantaranya harga yang relatif murah, perawatan yang mudah, dan konstruksi yang sederhana. Salah satu kerugian dari penggunaan motor induksi yaitu motor berputar pada kecepatan konstan dan berubah berdasarkan torsi beban yang digunakan. Salah satu cara untuk mengendalikan kecepatan putaran pada motor induksi 3 fasa yaitu dengan mengubah kutub motor atau dengan mengubah nilai frekuensi dan tegangan keluaran ke motor menggunakan inverter/Variable Speed Drive (VSD).

Pada motor induksi terdapat perbedaan putaran relatif antara stator dan rotor disebut slip. Bertambahnya beban, akan memperbesar kopel motor yang oleh karenanya akan memperbesar pula arus induksi pada rotor, sehingga slip antara medan putar stator dan putaran rotor pun akan bertambah besar. Jadi, bila beban motor bertambah, putaran rotor cenderung menurun. Untuk menghitung besar slip dapat digunakan rumus :

$$N_s = \frac{120 \cdot f}{p} \qquad \text{slip} = \frac{N_s - N_r}{N_s} \times 100\%$$



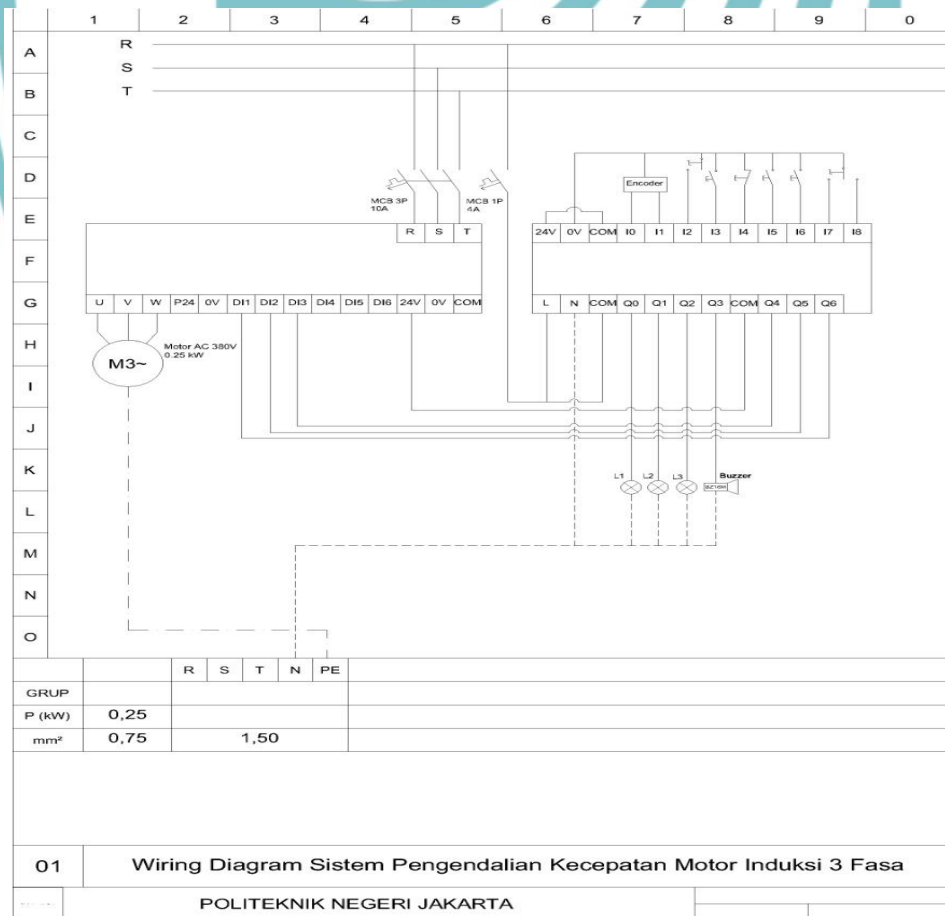
- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan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

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	JOB SHEET Sistem Kontrol Berbasis PLC Pada Modul Pengatur dan Pemantau Kecepatan Motor	TEKNIK LISTRIK
--	---	---------------------------

3. DAFTAR PERALATAN

1. Modul Pengatur dan Pemantau Kecepatan Motor
2. Laptop
3. Kabel Ethernet
4. Software SoMachine Basics
5. Motor Induksi 3 Fasa
6. Rotary Encoder
7. Kabel Probe

4. DIAGRAM RANGKAIAN





POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	JOB SHEET Sistem Kontrol Berbasis PLC Pada Modul Pengatur dan Pemantau Kecepatan Motor	TEKNIK LISTRIK
--	---	---------------------------

5. Alamat Input/Output PLC

Table 1. Alamat Input PLC

Input			
No	Nama	Alamat	Fungsi
1	Encoder A	%I0.0	Mengirim <i>input</i> pulsa ke PLC
2	Encoder B	%I0.1	Menghitung <i>input</i> pulsa berdasarkan arah putaran
3	SS_A/M	%I0.2	Mengaktifkan mode <i>auto</i>
4	PB_Start	%I0.3	Menjalankan system
5	PB_Stop	%I0.4	Menghentikan system
6	PB_SpeedUp	%I0.5	Menaikkan kecepatan putar motor
7	PB_SpeedDown	%I0.6	Menurunkan kecepatan putar motor
8	SS_Forward	%I0.7	Mengaktifkan arah putaran <i>forward</i>
9	SS_Reverse	%I0.8	Mengaktifkan arah putaran <i>reverse</i>

Table 2. Alamat Output PLC

Output			
No	Nama	Alamat	Fungsi
1	Indikator Auto	%Q0.0	Sebagai indikasi sistem dalam mode auto.
2	Indikator Forward	%Q0.1	Sebagai indikasi motor berputar arah <i>forward</i>
3	Indikator Reverse	%Q0.2	Sebagai indikasi motor berputar arah <i>reverse</i>
4	Buzzer	%Q0.4	Sebagai indikasi terjadi gangguan pada sistem
5	DI4	%Q0.5	Mengatur kecepatan motor dengan input DI4 <i>Inverter</i>
6	DI5	%Q0.6	Mengatur kecepatan motor dengan input DI5 <i>Inverter</i>
7	DI6	%Q0.7	Mengatur kecepatan motor dengan input DI6 <i>Inverter</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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

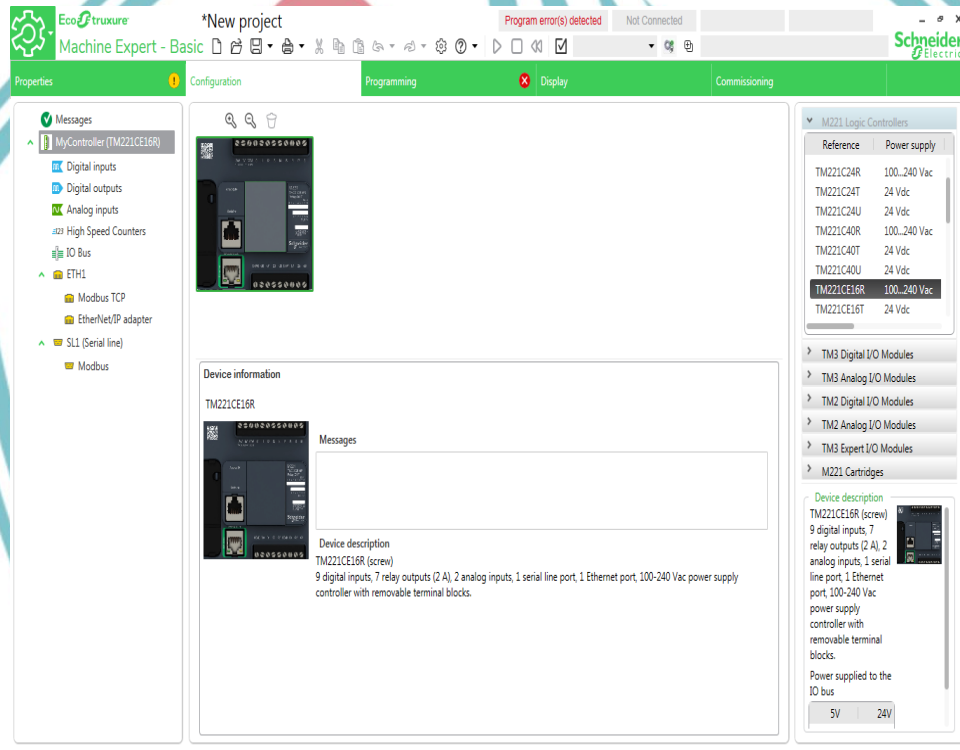


Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

POLITEKNIK NEGERI JAKRTA	JOBSHEET Sistem Kontrol Berbasis PLC Pada Modul Pengatur dan Pemantau Kecepatan Motor	TEKNIK LISTRIK
---	--	---------------------------

6. Langkah Percobaan

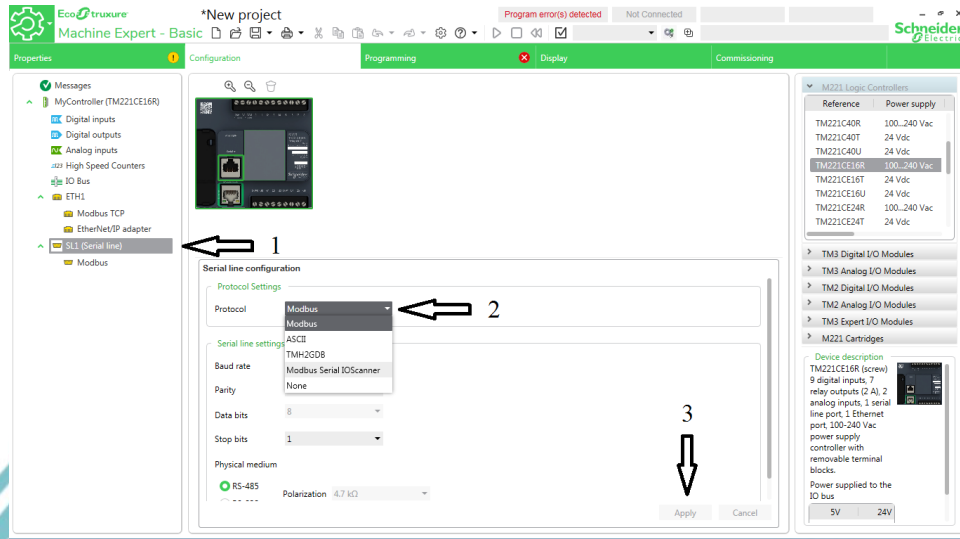
1. Buatlah diagram rangkaian seperti gambar di atas, lalu nyalakan sumber tegangan.
2. Hubungkan terminal modbus *inverter* dengan terminal modbus serial (SL1) PLC menggunakan kabel ethernet.
3. Buka software SoMachine Basics, lalu pilih tipe PLC yang digunakan pada jendela *configuration* seperti pada gambar di bawah ini.



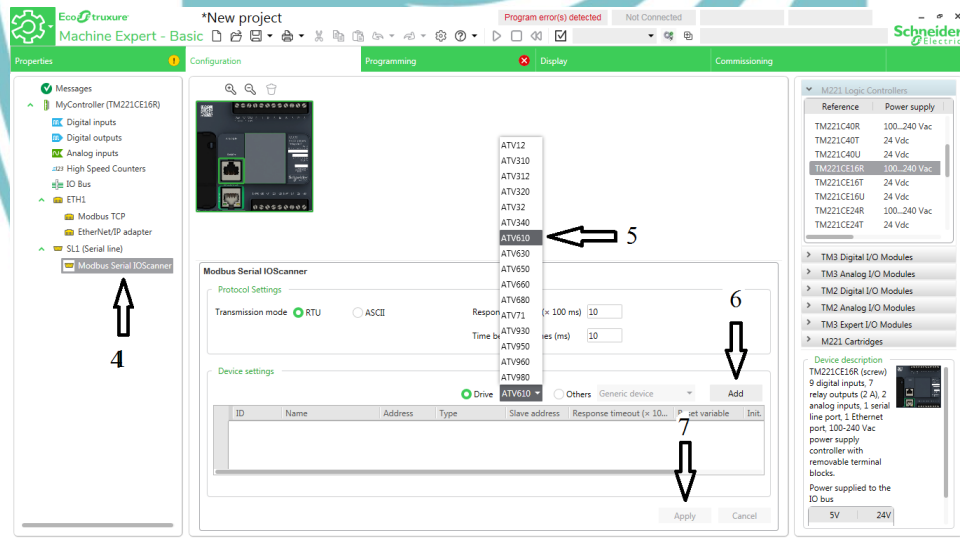
4. Pada jendela *configuration*, pilih opsi SL1 (*Serial Line*) selanjutnya pilih *protocol* Modbus Serial IOScanner, lalu *Apply*. Ketika *protocol* Modbus Serial IOScanner terpilih, akan muncul opsi dari *protocol* tersebut.

- 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

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	JOBSHEET Sistem Kontrol Berbasis PLC Pada Modul Pengatur dan Pemantau Kecepatan Motor	TEKNIK LISTRIK
--	--	---------------------------



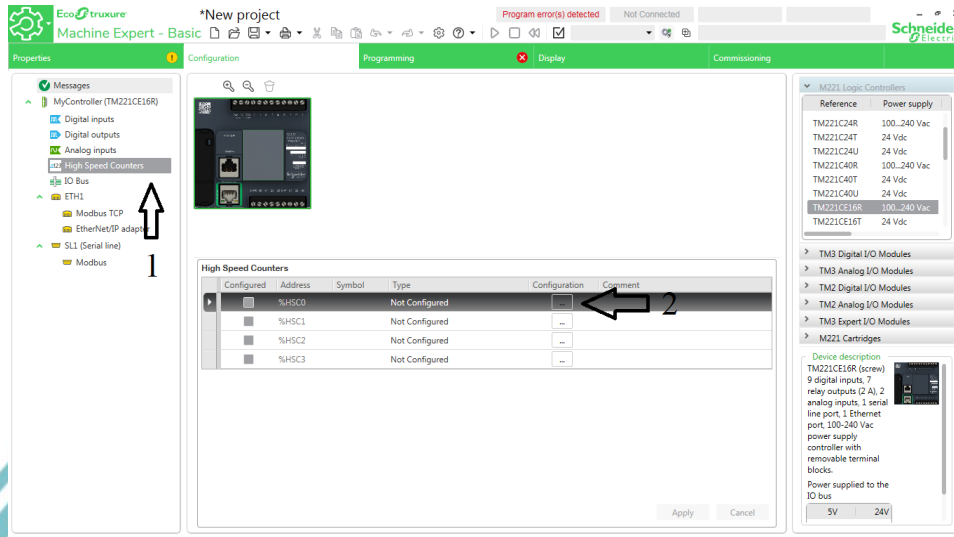
5. Pilih opsi Modbus Serial IOScanner, tentukan *drive* yang akan digunakan selanjutnya *Add*, lalu *Apply*. Dengan demikian, PLC telah terhubung ke *inverter*.



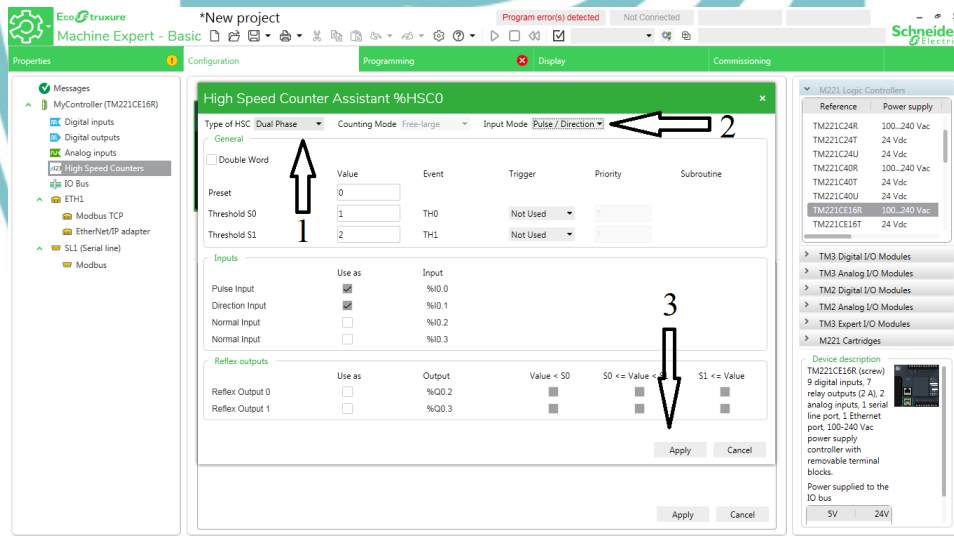
6. Pada jendela *configuration*, pilih opsi *High Speed Counters* selanjutnya pada bagian %HSC0 pilih ikon "...". Setelah ikon "..." terpilih, akan muncul jendela *High Speed Counter Assistant %HSC0*.

- 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

POLITEKNIK NEGERI JAKRTA	JOBSHEET Sistem Kontrol Berbasis PLC Pada Modul Pengatur dan Pemantau Kecepatan Motor	TEKNIK LISTRIK
---	--	---------------------------



7. Pada jendela *High Speed Counter Assistant* %HSC0, pilih tipe HSC *Dual Phase* dan *input mode Pulse/Direction*, lalu *Apply*. Dengan demikian, *rotary encoder* dapat digunakan sebagai *input* pada PLC.



8. Buat program PLC dengan deskripsi kerja sebagai berikut :
 - A. Mode Auto
 - Atur *selector switch* ke posisi *auto*.
 - Tentukan arah putaran motor dengan mengatur *selector switch* F/R.



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	JOB SHEET Sistem Kontrol Berbasis PLC Pada Modul Pengatur dan Pemantau Kecepatan Motor	TEKNIK LISTRIK
--	---	---------------------------

- Tekan tombol start untuk memulai, motor akan bekerja pada kecepatan awal dengan soft starting.
 - Selanjutnya, tekan tombol speed up untuk menaikkan kecepatan motor. Ketika kecepatan kedua tercapai, 2 detik kemudian kecepatan motor bertambah, dan seterusnya hingga ke kecepatan 8.
 - Tekan tombol speed down untuk menurunkan kecepatan motor secara otomatis setiap 3 detik.
 - Tekan tombol stop untuk menghentikan proses.
- B. Mode Manual
- Atur *selector switch* ke posisi manual.
 - Tentukan arah putaran motor dengan mengatur *selector switch* F/R.
 - Tekan tombol *start* untuk memulai, motor akan bekerja pada kecepatan awal dengan *soft starting*.
 - Selanjutnya, tekan tombol *speed up* untuk menaikkan kecepatan motor ke kecepatan kedua.
 - Tekan kembali tombol *speed up* untuk menaikkan kecepatan motor ke kecepatan selanjutnya, dan seterusnya.
 - Tekan tombol *speed down* untuk menurunkan kecepatan motor ke kecepatan sebelumnya.
 - Tekan tombol *stop* untuk menghentikan proses.
- C. Mode Gangguan
- Ketika motor bekerja maka *rotary encoder* akan mengirim sinyal ke PLC.
 - Apabila kecepatan awal tidak tercapai sesuai *preset value*, maka *buzzer* akan berbunyi.
 - Apabila kecepatan kedua tidak tercapai sesuai *preset value*, maka *buzzer* akan berbunyi, dan seterusnya.



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	JOB SHEET Sistem Kontrol Berbasis PLC Pada Modul Pengatur dan Pemantau Kecepatan Motor	TEKNIK LISTRIK
--	---	---------------------------

- Ketika terjadi gangguan, proses tidak dapat dilanjutkan ke tahap selanjutnya.

9. *Download* program yang sudah dibuat ke PLC.
10. Jalankan plant sesuai dengan deskripsi kerja mode *auto* yang telah dibuat.
11. Catat hasil pengukuran kecepatan motor dengan menggunakan encoder dan tachometer.
12. Masukkan hasil pengukuran ke dalam tabel data percobaan.
13. Jalankan plant sesuai dengan deskripsi kerja mode manual yang telah dibuat.
14. Ulangi langkah 9-10 dengan frekuensi yang berbeda.

7. Data Percobaan

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

Table 3. Mode Auto

Frekuensi (Hz)	Ns Motor (Rpm)	Arah Putaran			
		Nr-Forward (Rpm)	Slip(%)	Nr-Reverse (Rpm)	Slip(%)
10					
15					
20					
25					
30					
35					
40					
45					
50					

- 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



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	JOB SHEET Sistem Kontrol Berbasis PLC Pada Modul Pengatur dan Pemantau Kecepatan Motor	TEKNIK LISTRIK
--	---	---------------------------

Table 4. Mode Manual

Frekuensi (Hz)	Ns Motor (Rpm)	Arah Putaran			
		Nr-Forward (Rpm)	Slip(%)	Nr-Reverse (Rpm)	Slip(%)
10					
15					
20					
25					
30					
35					
40					
45					
50					

Table 5. Mode Gangguan

Frekuensi (Hz)	Set Value (Rpm)	Arah Putaran			
		Nr-Forward (Rpm)	Kondisi Buzzer	Nr-Reverse (Rpm)	Kondisi Buzzer
10					
15					
20					
25					
30					
35					
40					
45					
50					

8. 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. Sebutkan hal-hal yang mempengaruhi slip pada motor induksi!
5. Buat analisa data dari hasil percobaan!

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