



PENERAPAN SCADA PADA PENGENDALI DAN PEMONITOR KECEPATAN MOTOR

TUGAS AKHIR

Aisyah Shabira

1803311024

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



**PENERAPAN SCADA PADA PENGENDALI DAN PEMONITOR
KECEPATAN MOTOR**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga

Aisyah Shabira

1803311024

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2021

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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






© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

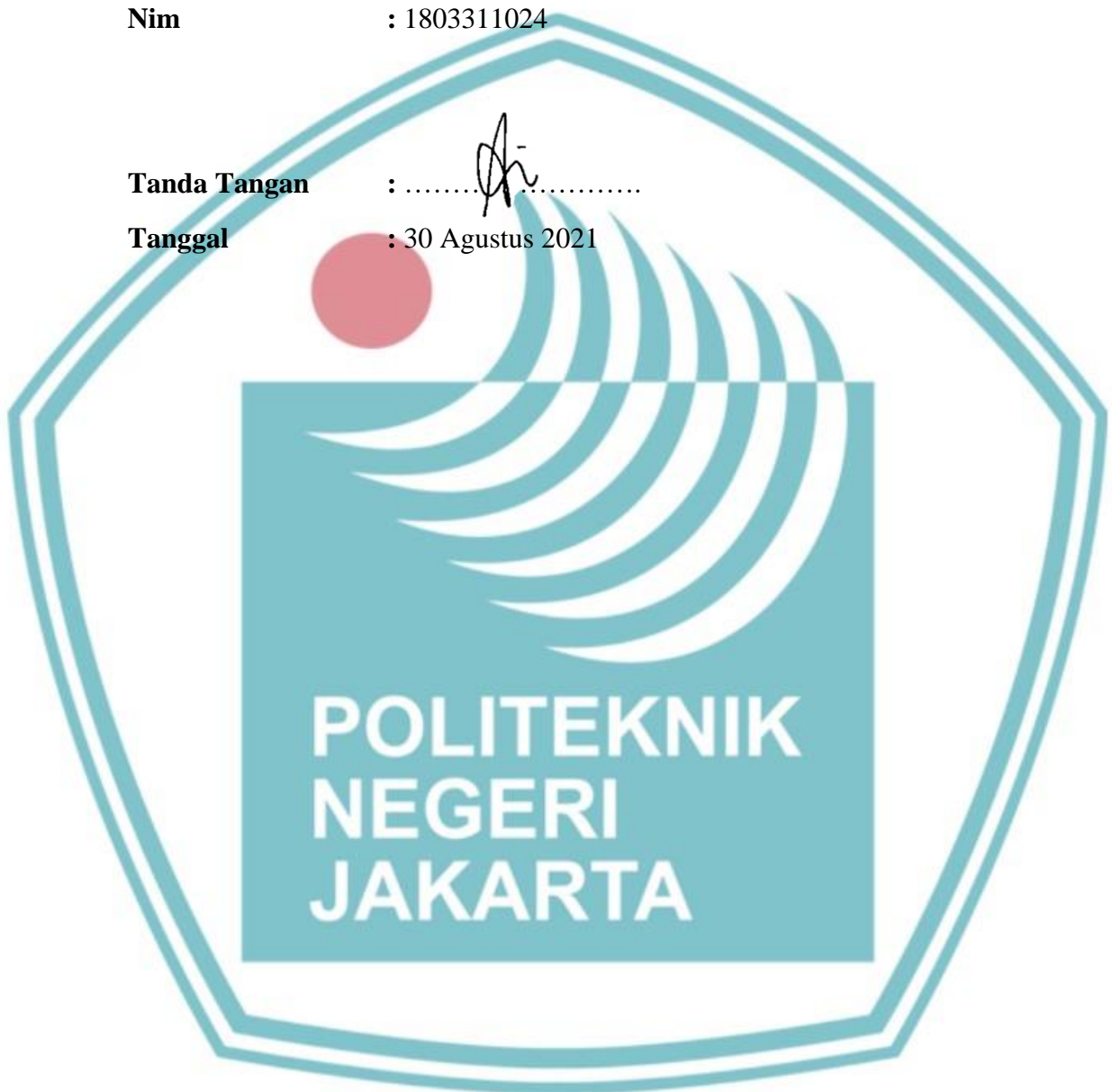
Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuktelah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Aisyah Shabira

Nim : 1803311024

Tanda Tangan :.....

Tanggal : 30 Agustus 2021



Hak Cipta :

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



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 : Aisyah Shabira
NIM : 1803311024
Program Studi : Teknik Listrik
Judul Tugas Akhir : Penerapan Scada Pada Pengendali Dan Pemonitor Kecepatan Motor

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada (Isi Hari dan Tanggal) dan dinyatakan LULUS.

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

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

Depok, 30 Juli 2021

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Sri Daryani, M. T.

NIP. 196305031991032001



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, Karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “Penerapan Scada Pada Pengendali Dan Pemonitor Kecepatan Motor” tepat pada waktunya. *Laporan Tugas Akhir ini merupakan bentuk pertanggungjawaban tertulis penulis atas pelaksanaan Tugas Akhir yang penulis lakukan. Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat mencapai gelar Diploma III Politeknik.*

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

1. Drs. Kusnadi, S.T., M.Si., dan Wisnu Hendri Mulyadi, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Bapak/Ibu Dosen jurusan Teknik Elektro khususnya program studi Teknik Listrik yang telah membantu dan memberikan masukan dalam penyusunan Tugas Akhir dan Laporan Tugas Akhir ini.
3. Rekan-rekan satu kelompok yang telah berjuang bersama selama pengerjaan tugas akhir.
4. Ibu Ida, Kakak Nurul dan Mas Andi yang telah memberikan dukungan material dan moral.
5. Teman-teman Teknik Listrik yang telah membantu penulis dalam penyusunan Tugas Akhir dan Laporan Tugas Akhir.
6. Teman-teman penulis; Olla, Mutia, Rizky, Hellen, Thania, Shofiya, Rani, Febi, Lisa, Raisa, dan Mba Eli yang telah menemani dan mendukung penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

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

Depok, 30 Juli 2021

Penulis



ABSTRAK

SCADA atau *Supervisory Control and Data Acquisition* merupakan suatu sistem yang dapat melakukan pengawasan dan pengendalian proses produksi secara terpusat. SCADA berfungsi mengumpulkan informasi atau data-data dari lapangan dan kemudian mengirimkannya ke sebuah komputer pusat yang akan mengatur dan mengontrol data-data tersebut. Pada modul ini SCADA digunakan sebagai pengendali dan pemantauan modul yang dapat dioperasikan secara digital. SCADA dioperasikan bersamaan dengan PLC (*Programable Logic Controller*) dan VSD (*Variable Speed Drive*) untuk mengendalikan kecepatan putar motor induksi 3 fasa. Hubungan komunikasi SCADA dengan PLC dilakukan dengan pemasangan kabel ethernet antara PLC controller dengan PC yang digunakan sebagai kontrol SCADA. Agar SCADA dapat beroperasi, dilakukan penyesuaian program pada PLC berupa penduplikatan alamat input dan output pada PLC dengan alamat memori. Pada SCADA Vijeo Citect 7.50 Telah dirancang fitur yang dapat digunakan untuk proses pengendalian dan pemantauan yaitu tombol tekan untuk menghidupkan dan mematikan motor secara real time, lampu dan animasi indikator dan layar pembaca data variabel besar frekuensi dan besar kecepatan putar motor. Kondisi hubungan PLC, SCADA dan plant terindikasi baik dengan plant dapat dioperasikan dari SCADA dan segala perintah atau kondisi pada plant terbaca pada layar SCADA. Pada modul pengendali dan pemonitor kecepatan motor, SCADA mampu memonitor frekuensi putar motor 20Hz sampai dengan 50 Hz dengan kecepatan putar rotor 950 Rpm sampai dengan 2385 Rpm dengan slip rata-rata 0.14% hingga 0.21%.

Kata Kunci: PLC, motor induksi 3 fasa, SCADA, VSD.

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



ABSTRACT

SCADA or Supervisory Control and Data Acquisition is a system that can monitor and control the production process centrally. SCADA functions to collect information or data from the field and then send it to a central computer that will manage and control the data. In this module SCADA is used as a controller and monitoring module that can be operated digitally. SCADA is operated in conjunction with PLC (Programmable Logic Controller) and VSD (Variable Speed Drive) to control the rotational speed of 3-phase induction motor. SCADA communication relationship with PLC is done by installing ethernet cable between PLC controller and PC which is used as SCADA control. In order for SCADA to operate, program adjustments are made to the PLC in the form of duplicating the input and output addresses of the PLC with memory addresses. At SCADA Vijeo Citect 7.50, features that can be used for process control and monitoring have been designed, namely push buttons to turn on and turn off the motor in real time, light and indicator animations and a data reader screen for large variable frequency and motor rotational speed. The connection conditions between PLC, SCADA and the plant are indicated to be good with the plant being able to operate from SCADA and all commands or conditions on the plant are read on the SCADA screen. In the motor speed control and monitoring module, SCADA is able to monitor the motor rotational frequency of 20Hz to 50 Hz with a rotor rotational speed of 950 Rpm to 2385 Rpm with an average slip of 0.14% to 0.21%.

Key Word: PLC, 3 phase motor induction, SCADA, VSD

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



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
TUGAS AKHIR.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I.....	11
PENDAHULUAN	11
1.1 Latar Belakang	11
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Luaran	3
BAB II.....	Error! Bookmark not defined.
TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1. Sistem Pengendalian	Error! Bookmark not defined.
2.2. PLC (Programable Logic Controller)	Error! Bookmark not defined.
2.3. SCADA.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.1. Arsitektur SCADA.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.2. Software Vijeo Citect.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.3. Konfigurasi Software Vijeo Citect.....	Error! Bookmark not defined.
2.4. Motor Listrik 3 Fasa.....	Error! Bookmark not defined.
2.5. VSD (Variable Speed Drive)	Error! Bookmark not defined.
BAB III.....	Error! Bookmark not defined.
PERENCANAAN DAN REALISASI.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Rancangan Alat.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.1 Deskripsi Alat	Error! Bookmark not defined.
3.1.2 Cara Kerja Alat	Error! Bookmark not defined.
3.1.3 Spesifikasi Alat	Error! Bookmark not defined.
3.1.4 Blok Diagram.....	Error! Bookmark not defined.

Hak Cipta :

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



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

3.2	Realisasi alat	Error! Bookmark not defined.
3.2.1	Realisasi Alat Secara Umum.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.2	Project Baru Pada SCADA Vijeo Citect.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.3	Setting Communication Pada SCADA Vijeo Citect.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.4	Pembuatan Variable Tags	Error! Bookmark not defined.
3.2.5	Pembuatan Tampilan Halaman Cover dan Halaman Plant	Error! Bookmark not defined.
BAB IV		Error! Bookmark not defined.
PEMBAHASAN		Error! Bookmark not defined.
4.1.	Pengujian 1.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Deskripsi Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.1.2	Prosedur Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.1.3	Data Hasil Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.4	Analisa Data / Evaluasi.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.	Pengujian 2.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Deskripsi Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	Prosedur Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.2.3	Data Hasil Percobaan.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.4	Analisis Data / Evaluasi	Error! Bookmark not defined.
4.3.	Pengujian 3.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.1	Deskripsi Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.3.2	Prosedur Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.3.3	Data Hasil Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.4	Analisis Data / Evaluasi	Error! Bookmark not defined.
BAB V		4
PENUTUP		4
5.1	Kesimpulan	4
5.2	Saran	4
DAFTAR PUSTAKA		5
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		7
Lampiran.....		8

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 2 Variable Tags	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 3 Alamat Animasi Plant	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 1 Kecepatan Motor Multispeed arah putar forward	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2 Kecepatan Motor Multispeed arah putar reverse	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3 Tabel Kecepatan Putar Forward.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 4 Tabel Kecepatan Putar Revers	Error! Bookmark not defined.



© 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



DAFTAR GAMBAR

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 :	
Gambar 2. 1 Hubungan Sistem Kontrol.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 konsep pengontrolan PLC.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 PLC Schneider TM221CE16R.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 Aplikasi Vijeo Citect.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 Vijeo Citect Explorer	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 Vijeo Citect Project Editor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7 Vijeo Citect Graphic Builder	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 8 Vijeo Citect Runtime.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 9 Motor Induksi 3 Fasa	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 10 VSD.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Flow Chart 1.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 Flow Chart 2.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 Flow Chart 3.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4 Blok Diagram Multi Speed	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 5 Blok Diagram Start-Delta	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 6 Realisasi Tampak Depan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 7 Realisasi Tampak Samping.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 8 Realisasi Tampak Atas.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 9 Pembuatan Project Baru	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 10 Project Baru Siap.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 11 Communication Express Wizard.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 12 Select I/O Device	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 13 Setting Akses Halaman	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 14 Home Page	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 15 Tampilan Plant	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 16 Membuat Halaman Baru	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 17 Symbol Set	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1 Pengujian Y D.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 2 Pengujian Y D.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 3 Pengujian Multi Speed.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 4 Pengujian Multi Speed.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 5 Pengujian Gangguan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 6 Pengujian Gangguan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 7 Database Gangguan.....	Error! Bookmark not defined.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang



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

Evalina dkk. (2018) menyatakan bahwa motor induksi merupakan jenis motor yang paling banyak digunakan pada dunia industri. Kontruksi yang sederhana dan efisiensi kerja yang tinggi menjadi salah satu faktor banyaknya penggunaan motor induksi pada dunia industri. Meskipun demikian diperlukan teknologi yang tepat untuk dapat mengatur kecepatan putar motor induksi. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir terjadinya kesalahan dan untuk memperpanjang waktu penggunaan motor.

Sistem pengendalian kecepatan motor memegang peranan yang penting dalam dunia industri. Pada penggunaannya dalam dunia industri, sistem kontrol digunakan sebagai metode untuk mengontrol kecepatan dan *soft starting* pada motor induksi 3 fasa. Oleh sebab demikian sangat diperlukan sistem pengendalian dan pemantauan motor secara real time untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi kinerja motor.

Pada era revolusi industri 4.0 ini proses pengendalian kecepatan motor dapat dipermudah dengan adanya otomatisasi sistem sehingga mempermudah interaksi manusia sebagai user dengan motor. Dengan kemudahan ini user dapat melakukan pengendalian dan pemantauan kecepatan motor secara *real time* meskipun user tidak berada disekitar motor. Salah satu bentuk dari otomatisasi sistem ini adalah pengendalian kecepatan motor induksi 3 fasa dengan menggunakan SCADA.

SCADA atau Supervisory Control and Data Acquisition merupakan suatu sistem yang dapat melakukan pengawasan dan pengendalian proses produksi secara terpusat. Menurut Ahmad Budi Setiawan (2016) SCADA dapat diartikan sebagai sistem berbasis computer yang dapat melakukan pengawasan, pengendalian dan akuisisi data terhadap suatu proses tertentu secara real time. Dengan demikian SCADA akan mampu menjadi media interaksi antar manusia dengan mesin.

Pada modul pengendalian dan pemonitoring kecepatan motor penggunaan SCADA difungsikan sebagai instrumen pengendali dan pemonitor. Dalam hal ini SCADA dihubungkan dengan PLC sebagai kontroler sehingga SCADA dapat melakukan akuisisi data dan melakukan pengontrolan sistem. Hal ini lah yang melatarbelakangi penulis mengangkat “Penerapan SCADA Pada Pengendali Kecepatan Motor” sebagai judul laporan tugas akhir penulis.



© 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

1.2 Perumusan Masalah

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

1. Bagaimana alur kerja SCADA dalam proses pengendalian dan monitoring motor induksi 3 fasa?
2. Bagaimana cara pemograman SCADA sebagai Pengendali dan Pemonitor Motor Induksi 3 Fasa?
3. Bagaimana cara menganalisis kerja dari SCADA?

1.3 Tujuan

Tugas akhir ini dibuat dengan tujuan sebagai berikut:

1. Dapat menghubungkan pemograman SCADA Vijeo Citect dengan PLC dan modul *plant* Pengendali dan Pemonitor Kecepatan Motor Induksi 3 fasa.
2. Dapat melakukan pengoperasian dan pemantauan modul *plant* Pengendali dan Pemonitor Kecepatan Motor Induksi 3 fasa melalui program SCADA Vijeo Citect.
3. Dapat mengetahui gangguan yang terjadi pada modul *plant* Pengendali dan Pemonitor Kecepatan Motor Induksi 3 fasa melalui program SCADA Vijeo Citect.
4. Dapat menganalisis kerja SCADA terhadap modul *plant* Pengendali dan Pemonitor Kecepatan Motor Induksi 3 fasa.

1.4 Luaran

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

1. Protipe alat kontrol motor berbasis SCADA.
2. Buku laporan dan Jurnal dari kontrol motor.
3. Jobsheet kontrol kecepatan motor berbasis 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

Dari realisasi rancangan alat dan pengujian yang telah dilakukan didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Komunikasi antara SCADA Vijeo Citect dengan PLC Schneider TM221CE16R dapat dihubungkan dengan menggunakan kabel ethernet.
2. Program SCADA sebagai sistem Pengendali dan Pemonitor Kecepatan Motor telah sesuai dan dapat melakukan proses pengoperasian serta pemantauan.
3. Mode gangguan pada program SCADA telah sesuai dan dapat berfungsi dengan baik sehingga dapat memberi peringatan apabila *plant* mengalami kondisi tidak normal.
4. Database yang diperoleh dari program SCADA telah sesuai dengan data yang benar-benar terjadi pada *plant* dan dapat dijadikan cara untuk menganalisis kerja SCADA karena berisikan data yang terekam pada SCADA.

5.2 Saran

1. Gunakan PLC yang sesuai dengan kebutuhan input output yang direncanakan.
2. Pilihlah motor dengan spek yang sesuai agar dapat beroperasi sesuai dengan cara kerja yang direncanakan.
3. Pastikan *software* SCADA pada PC yang digunakan untuk melakukan pengendalian dan pemantauan tidak mengalami kerusakan sehingga dimungkinkan untuk mengakses semua fiturnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, Muhammad, dkk (2021). *Aplikasi SCADA Pada Pengendali Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa Berbasis PLC – PID*. Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro Volume 6. Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro [Juni 2021]
- Ali, Muhamad (2012). *Modul Kuliah Sistem Kendali Terdistribusi “Konsep Dasar Sistem Kontrol”*. Universitas Negeri Yogyakarta, Jurusan Pendidikan Teknik Elektro [Juni 2021]
- Dwiyanti, Murie (n.d.c.). *Diktat Laboratorium SCADA, Desain SCADA dengan Vijeo Citect*. [Juli 2021]
<https://dokumen.tech/reader/full/definisi-scada-dan-pengaplikasian-software-scada-vijeo-citect-dapat-diaplikasikan>
- Evalina, Noor, dkk (2018). *Pengaturan Kecepatan Putaran Motor Induksi 3 Fasa Menggunakan Programmable logic controller*. Journal of Electrical Technology, Vol. 3, No. 2. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara [Juni 2021]
- Irawan, Andry, Janwar, Alifa Restu (2016). *Pengaturan Kecepatan Motor DC dengan Kontrol Proporsional Integral Derifatif (PID) Berbasis LabView*. TELEKONTRAN, Vol. 4, No. 2. Universitas Komputer Indonesia [Juni 2021]
- Isdawimah, Ismujianto (2018). *Mesin Listrik*. Depok: PNJ Press.
- Ismujianto (2011). *Elektronika Daya*. Depok: PNJ Press.
- Khabir, Sendhi Agung Ali (2014). *Simulasi Sistem Kerja Filter Barang Dari Mesin Stempel Menggunakan Aplikasi Cx-Supervisor*. Politeknik Negeri Sriwijaya, Jurusan Teknik Elektro [Juli 2021]
- Laksono, Teguh Pudar Mei (2013). *Sistem Scada Water Level Control Menggunakan Software Wonderware Intouch*. Universitas Negeri Semarang, Jurusan Teknik Elektro [Juli 2021]
- Nugroho, Chrisyanto Eko (2015). *Sistem SCADA Untuk Pengemasan Produk*. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta, Jurusan Teknik Elektro [Juni 2021]
- Ramadhan, Fahmi (2014). *Sistem Kontrol Seleksi Barang Otomatis Pada Mesin Stempel Dengan Sistem Elektro-Pneumatik*. Politeknik Negeri Sriwijaya, Jurusan Teknik Elektro [Juli 2021]
- Setiawan, Ahmad Budi (2016). *Peningkatan Keamanan Supervisory Control And Data Acquisition (Scada) Pada Smart Grid Sebagai Infrastruktur Kritis*. Jurnal Penelitian Pos dan Informatika, Vol. 6 No. 1. Jakarta: Puslitbang APTIKA dan IKP – Kementerian Komunikasi dan Informatika

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

Setiawan, Iwan (2004). *Programmable Logic Controller dan Teknik Perancangan Sistem Kontrol*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.

Wahjono, Endro (2015). *Pengaturan Kecepatan Motor Induksi Sebagai Penggerak Mobil Listrik Dengan Kontroler Fuzzy Logic Berbasis Direct Torque Control*. Jurnal Ilmiah Mikrotek Vol.1, No.3. Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.



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

Aisyah Shabira



Lahir pada tanggal 19 Februari 2001 di Kota Bogor, Jawa Barat. Penulis merupakan anak ke tiga dari tiga bersaudara dari Ibu Sri Danaryani dan Bapak Ismujiyanto. Penulis lulus dari SDI Anugerah Insani tahun 2012, kemudian melanjutkan studi di SMPN 11 Bogor. Tahun 2015 penulis lulus dari SMP 11 Bogor dan melanjutkan sekolah menengah atas di SMAN 9 Bogor. Setelah lulus dari sekolah menengah atas pada 2018 penulis melanjutkan studi di Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi D3 Teknik Listrik.

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



© 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 1 Lembar Data Produk Karakteristik PLC Schneider TM221CE16R

Product datasheet Characteristics

TM221CE16R controller M221 16 IO relay Ethernet



Price : 5,183,640.00 IDR



Main

Range of product	Modicon M221
Product or component type	Logic controller
[Us] rated supply voltage	100...240 V AC
Discrete input number	9, discrete input conforming to IEC 61131-2 Type 1
Analogue input number	2 at 0...10 V
Discrete output type	Relay normally open
Discrete output number	7 relay
Discrete output voltage	5...125 V DC 5...250 V AC
Discrete output current	2 A

Complementary

Discrete I/O number	16
Maximum number of I/O expansion module	4 for transistor output 4 for relay output
Supply voltage limits	85...264 V
Network frequency	50/60 Hz
Inrush current	40 A
Maximum power consumption in VA	49 VA at 100...240 V with max number of I/O expansion module 33 VA at 100...240 V without I/O expansion module
Power supply output current	0.325 A 5 V for expansion bus 0.12 A 24 V for expansion bus
Discrete input logic	Sink or source (positive/negative)
Discrete input voltage	24 V
Discrete input voltage type	DC
Analogue input resolution	10 bits
LSB value	10 mV
Conversion time	1 ms per channel + 1 controller cycle time for analogue input analog input

Jul 29, 2021



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

- 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

Permitted overload on inputs	+/- 30 V DC for 5 min (maximum) for analog input +/- 13 V DC (permanent) for analog input
Voltage state 1 guaranteed	>= 15 V for input
Voltage state 0 guaranteed	<= 5 V for input
Discrete input current	7 mA for discrete input 5 mA for fast input
Input impedance	3.4 kOhm for discrete input 100 kOhm for analog input 4.9 kOhm for fast input
Response time	35 µs turn-off, 12...15 terminal(s) for input 10 ms turn-on for output 10 ms turn-off for output 5 µs turn-on, I0, I1, I6, I7 terminal(s) for fast input 35 µs turn-on, other terminals terminal(s) for input 5 µs turn-off, I0, I1, I6, I7 terminal(s) for fast input 100 µs turn-off, other terminals terminal(s) for input
Configurable filtering time	0 ms for input 3 ms for input 12 ms for input
Output voltage limits	125 V DC 277 V AC
Maximum current per output common	6 A at COM 1 7 A at COM 0
Absolute accuracy error	+/- 1 % of full scale for analog input
Electrical durability	100000 cycles AC-12, 120 V, 240 VA, resistive 100000 cycles AC-12, 240 V, 480 VA, resistive 300000 cycles AC-12, 120 V, 80 VA, resistive 300000 cycles AC-12, 240 V, 160 VA, resistive 100000 cycles AC-15, cos phi = 0.35, 120 V, 60 VA, inductive 100000 cycles AC-15, cos phi = 0.35, 240 V, 120 VA, inductive 300000 cycles AC-15, cos phi = 0.35, 120 V, 18 VA, inductive 300000 cycles AC-15, cos phi = 0.35, 240 V, 36 VA, inductive 100000 cycles AC-14, cos phi = 0.7, 120 V, 120 VA, inductive 100000 cycles AC-14, cos phi = 0.7, 240 V, 240 VA, inductive 300000 cycles AC-14, cos phi = 0.7, 120 V, 36 VA, inductive 300000 cycles AC-14, cos phi = 0.7, 240 V, 72 VA, inductive 100000 cycles DC-12, 24 V, 48 W, resistive 300000 cycles DC-12, 24 V, 16 W, resistive 100000 cycles DC-13, 24 V, 24 W, inductive (L/R = 7 ms) 300000 cycles DC-13, 24 V, 7.2 W, inductive (L/R = 7 ms)
Switching frequency	20 switching operations/minute with maximum load
Mechanical durability	20000000 cycles for relay output
Minimum load	1 mA at 5 V DC for relay output
Protection type	Without protection at 5 A
Reset time	1 s
Memory capacity	256 kB for user application and data RAM with 10000 instructions 256 kB for internal variables RAM
Data backed up	256 kB built-in flash memory for backup of application and data
Data storage equipment	2 GB SD card (optional)
Battery type	BR2032 lithium non-rechargeable, battery life: 4 year(s)
Backup time	1 year at 25 °C (by interruption of power supply)
Execution time for 1 KInstruction	0.3 ms for event and periodic task
Execution time per instruction	0.2 µs Boolean
Exct time for event task	60 µs response time
Maximum size of object areas	255 %C counters 512 %KW constant words 255 %TM timers 512 %M memory bits 8000 %MW memory words
Realtime clock	With
Clock drift	<= 30 s/month at 25 °C
Regulation loop	Adjustable PID regulator up to 14 simultaneous loops
Counting input number	4 fast input (HSC mode) at 100 kHz 32 bits



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

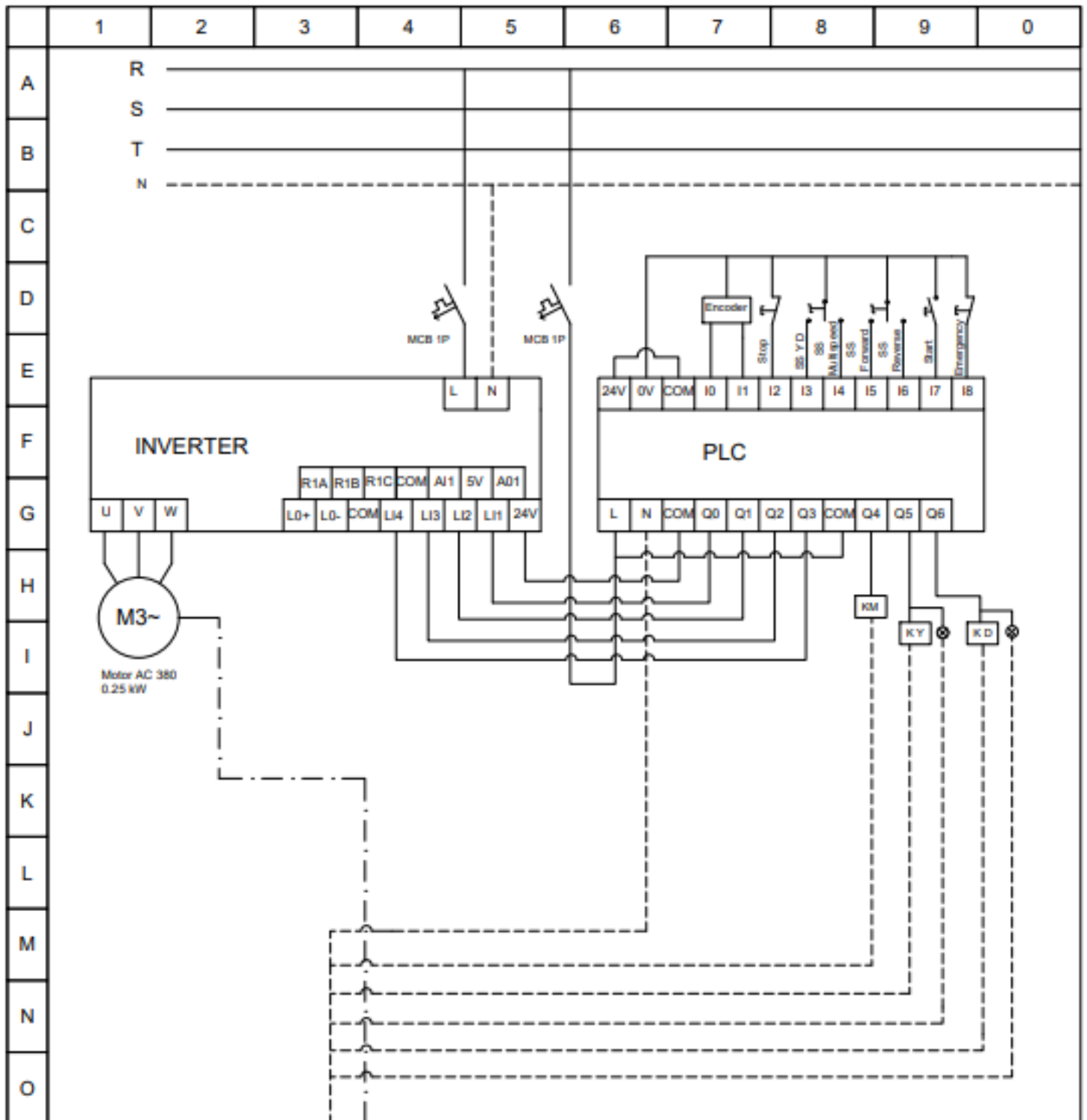
Hak Cipta :

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

Data Spesifikasi Motor Induksi Tiga Fasa

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





		R	S	T	N	PE
GRUP						
P (kW)	0.25					
mm ²				1.5		

Blank area for additional notes or specifications.

01 Wiring Diagram Sistem Pengendalian Kecepatan Motor



© Hak Cipta



Lampiran 3. Jobsheet Kontrol dan Pemantauan Kecepatan Motor Induksi

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

Politeknik Negeri Jakarta

A. Tujuan Percobaan

Praktikan diharapkan dapat:

1. Mengontrol frekuensi dan kecepatan putar pada motor induksi.
2. Memantau frekuensi dan kecepatan putar pada motor induksi.
3. Menghitung slip pada motor induksi.
4. Mengetahui karakteristik motor induksi.

B. Pendahuluan

Evalina dkk. (2018) menyatakan bahwa motor induksi merupakan jenis motor yang paling banyak digunakan pada dunia industri. Kontruksi yang sederhana dan efisiensi kerja yang tinggi menjadi salah satu faktor banyaknya penggunaan motor induksi pada dunia industri. Meskipun demikian diperlukan teknologi yang tepat untuk dapat mengatur kecepatan putar motor induksi. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir terjadinya kesalahan dan untuk memperpanjang waktu penggunaan motor.

Sistem pengendalian kecepatan motor memegang peranan yang penting dalam dunia industri. Pada penggunaannya dalam dunia industri, sistem kontrol digunakan sebagai metode untuk mengontrol kecepatan dan *soft starting* pada motor induksi 3 fasa. Oleh sebab demikian sangat diperlukan sistem pengendalian dan pemantauan motor secara real time untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi kinerja motor.



Pada era revolusi industri 4.0 ini proses pengendalian kecepatan motor dapat dipermudah dengan adanya otomatisasi sistem sehingga mempermudah interaksi manusia sebagai user dengan motor. Dengan kemudahan ini user dapat melakukan pengendalian dan pemantauan kecepatan motor secara *real time* meskipun user tidak berada disekitar motor. Salah satu bentuk dari otomatisasi sistem ini adalah pengendalian kecepatan motor induksi 3 fasa dengan menggunakan SCADA.

SCADA atau Supervisory Control and Data Acquisition merupakan suatu sistem yang dapat melakukan pengawasan dan pengendalian proses produksi secara terpusat. Menurut Ahmad Budi Setiawan (2016) SCADA dapat diartikan sebagai sistem berbasis computer yang dapat melakukan pengawasan, pengendalian dan akuisisi data terhadap suatu proses tertentu secara real time. Dengan demikian SCADA akan mampu menjadi media interaksi antar manusia dengan mesin.

Pada modul pengendalian dan pemonitoring kecepatan motor, penggunaan SCADA difungsikan sebagai instrumen pengendali dan pemonitor. Dalam hal ini SCADA dihubungkan dengan PLC sebagai kontroler sehingga SCADA dapat melakukan akuisisi data dan melakukan pengontrolan sistem.

Motor induksi 3 fasa bekerja bila sumber tegangan 3 fasa dialirkan pada kumparan stator, maka akan timbul medan putar dengan kecepatan tertentu. Besarnya kecepatan tersebut dapat diukur menggunakan sebuah rumus n_s sebagai berikut:

$$n_s = 120 \times \frac{f}{p} \quad (2.2)$$

Dimana:

n_s = Kecepatan putar medan stator

120 = Konstanta

f = Frekuensi (Hz)

p = Jumlah kutub motor (pole)



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

Meskipun demikian sangat dimungkinkan kecepatan putar medan stator memiliki perbedaan dengan kecepatan putar rotornya. Perbedaan kecepatan ini disebut dengan slip. Slip dapat dihitung dengan rumus seperti berikut:

$$s = \frac{n_s - n_r}{n_s} \times 100\% \quad (2.1)$$

Dimana:

- s = Slip
- n_s = Kecepatan putar medan stator
- n_r = Kecepatan putar rotor

Software yang digunakan pada praktik ini adalah vijeo citect. Software ini terdiri dari empat bagian utama, yaitu:

1. *Vijeo Citect Explorer* berfungsi dalam pembuatan program dan konfigurasi sistem. *Vijeo Citect Explorer* juga digunakan untuk mengatur jalannya *Vijeo Citect Project Editor* dan *Vijeo Citect Graphic Builder*. Aplikasi ini juga dapat digunakan untuk membuat, mengatur, mem-*backup* dan me-*restore* project.
2. *Vijeo Citect Project Editor* adalah aplikasi yang berfungsi untuk membuat, mengatur dan mengedit komponen dari software SCADA. Aplikasi ini berbasis database dan dapat diakses melalui *Vijeo Citect Explorer* ataupun langsung dengan mengklik *icon*-nya.
3. *Vijeo Citect Graphic Builder* adalah aplikasi yang digunakan untuk membuat dan mengedit tampilan HMI untuk sistem SCADA. Pada aplikasi ini terdapat icon-icon yang dapat digunakan untuk menggambarkan tampilan sistem. Aplikasi ini dapat diakses melalui *Vijeo Citect Explorer* ataupun langsung dengan mengklik *icon*-nya.
4. *Vijeo Citect Runtime* adalah aplikasi yang digunakan untuk menjalankan program yang telah dibuat atau dikonfigurasi oleh ketiga aplikasi lainnya.

- 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

C. Daftar Peralatan

1. Modul pengendali kecepatan motor.
2. Laptop
3. Software SCADA
4. Kabel ethernet.
5. Motor induksi.
6. Rotary encoder.

D. Tampilan SCADA



PENGENDALI DAN PEMONITOR KECEPATAN MOTOR

E. Langkah Percobaan

1. Buat program baru pada *Citect Explorer*.



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

2. Komunikasikan program PLC dengan *software* SCADA yaitu buka *Citect Project Editor* → *Communication* → *Express Wizard* → *Next* → *IOServer1* → *IODev* → *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*
3. Duplikasi program PLC ke dalam program SCADA di *Citect Project Editor* → *Tags* → *Variable Tags*. Buat *Variable Tags* sesuai dengan Tabel 1.

Tabel 1. *Variable Tags* SCADA

no	Variable Tag	Cluster name	Device Name	I/O Device Name	Data Type	Address
1	Start	Cluster1	TM221	IODev	Digital	%m110
2	Emergency					%m111
3	Stop					%m112
4	Y_D					%m113
5	Multispeed					%m114
6	Forward					%m115
7	Revers					%m116
8	Speed1					%m200
9	Speed2					%m201
	Speed3					%m202
11	Speed4					%m203
12	Motor					%M204
13	Star					%m205
13	Delta	%m206				



© 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

14	Buzzer					%m207
15	on_motor					%m208
16	Lp_Start					%m300
17	Lp_Stop					%m302
18	Lp_EMG					%m301
19	Lp_YD					%m303
20	Lp_Multispeed					%m304
21	Lp_Forward					%m305
22	Lp_Revers					%m306
23	Frekuensi				INT	%mw0
24	Kesepatan					%mw1

4. Gunakan program *Security* dengan cara membuat *Roles* dan *Users*. *Roles* dapat dibuat di *Citect Project Editor* → *System* → *Roles*. Bagian-bagian yang harus diisi pada tampilan *Roles* adalah:
 - *Role Name* : Mahasiswa.
 - *Privileges* : 1.
 - *Allow RPC* : *FALSE*.
 - *Comment* : *Built-in Windows Mahasiswa group*.
 - *Windows Group* : *BUILTIN\Mahasiswa*.

Users dapat dibuat di *Citect Project Editor* → *System* → *Users*. Bagian-bagian yang harus diisi pada tampilan *Users* adalah *User Name*, *Password*, dan *Roles*.

5. Buat program *Digital Alarms* di *Citect Project Editor* → *Alarms* → *Digital Alarms*. Bagian-bagian yang harus diisi pada tampilan *Digital Alarms* sesuai dengan Tabel 2.



PENGENDALI DAN PEMONITOR KECEPATAN MOTOR

Tabel 2. Program *Digital Alarms*

<i>Alarm Tag</i>	<i>Alarm1</i>
<i>Cluster</i>	1
<i>Alarm Name</i>	<i>Buzzer ON</i>
<i>Alarm Desc</i>	<i>Frekuensi minimum / Emergency</i>
<i>Var Tag A</i>	<i>Buzzer</i>
<i>Category</i>	1
<i>Alarm Tag</i>	Alarm2
<i>Cluster</i>	1
<i>Alarm Name</i>	Command Not Detected
<i>Alarm Desc</i>	Forward mode failed
<i>Var Tag A</i>	Lp_Forward AND
<i>Var Tag B</i>	NOT Lp_Multispeed
<i>Category</i>	1
<i>Alarm Tag</i>	Alarm3
<i>Cluster</i>	1
<i>Alarm Name</i>	Command Not Detected
<i>Alarm Desc</i>	Revers mode failed
<i>Var Tag A</i>	Lp_Revers AND
<i>Var Tag B</i>	NOT Lp_Multispeed
<i>Category</i>	1

6. Gunakan *Devices* untuk membuat *Database Alarm Logging* dan *WordPad*. *Devices* dapat dibuat di *Citect Project Editor* → *System* →

- 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

Devices. Bagian-bagian yang harus diisi pada tampilan *Devices* sesuai dengan Tabel 4 dan 5.

Tabel 4. Program *Devices Alarm Logging*

<i>Name</i>	<i>AlarmTA</i>
<i>Format</i>	<i>{Date,18}{OnTime,18}{OffTime}{Name,30}{Desc,50}</i>
<i>Header</i>	<i>{Name}</i>
<i>File Name</i>	<i>[DATA]:Alaram TA.dbf</i>
<i>Type</i>	<i>dBASE_DEV</i>
<i>No Files</i>	<i>-1</i>
<i>Cluster Name</i>	<i>Cluster 1</i>

Tabel 5. Program *Devices WordPad*

<i>Name</i>	<i>Report_TA</i>
<i>File Name</i>	<i>[DATA]:DataReportTA.txt</i>
<i>Type</i>	<i>ASCII_DEV</i>
<i>No Files</i>	<i>2</i>
<i>Cluster Name</i>	<i>Cluster 1</i>
<i>Period</i>	<i>00:00:02</i>

7. Buat *Alarm Categories* di *Citect Project Editor* → *Alarms* → *Alarm Categories*.

Bagian-bagian yang harus diisi pada tampilan *Alarm Categories* yaitu:

- *Category Number* *1*
- *Priority* *1*
- *Show On Active* : *TRUE*
- *Show On Summary* : *TRUE*
- *Summary Format* : *{Date,18}^t {OnTime,18}^t*



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

{OffTime,18}^t

{Name,30}^t {Desc,50}

- Log Device : AlarmTA
- Log Alarm Transitions : ON = FALSE

OFF = TRUE

ACK = FALSE

8. Buat tampilan animasi SCADA seperti pada Gambar 1 di *Citect Graphics Builder*. Buat New Page, lalu masukkan Animations dan Variable Tags sesuai dengan Tabel6.

Tabel 6. Animasi *Plant* SCADA

No	Object	Nama	Animations	Variable Tag
1	Button	Start	Up command	Start=0
			Down command	Start=1
2	Button	Emergency	Up command	Emergency=0
			Down command	Emergency=1
3	Button	Stop	Up command	Stop=0
			Down command	Stop=1
4	Button	Y_D	Up command	Y_D=0
			Down command	Y_D =1
5	Button	MultiSpeed	Up command	MultiSpeed =0
			Down command	MultiSpeed =1
6	Button	Forward	Up command	Forward =0



© 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

			Down command	Forward =1
7	Button	Revers	Up command	Revers =0
			Down command	Revers =1
8	Lamp	Lampu PB Y_D	On/Off,	Lp_YD
			On simbol when	
9	Lamp	Lampu PB MultiSpeed	On/Off,	Lp_MultiSpeed
			On simbol when	
10	Lamp	Lampu PB Forward	On/Off,	Lp_Forward
			On simbol when	
11	Lamp	Lampu PB Revers	On/Off,	Lp_Revers
			On simbol when	
12	Lamp	Lampu Speed1	On/Off,	Speed1
			On simbol when	
13	Lamp	Lampu Speed2	On/Off,	Speed2
			On simbol when	
14	Lamp	Lampu Speed3	On/Off,	Speed3
			On simbol when	
15	Lamp	Lampu Speed4	On/Off,	Speed4
			On simbol when	
16	Lamp		On/Off,	Buzzer



© 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

		Lampu Buzzer	On simbol when	
17	Lamp	Lampu Emergency	On/Off,	Lp_Emg=0
			On simbol when	
18	Lamp	Lampu Stop	On/Off,	Lp_Stop=0
			On simbol when	
19	Lamp	Lampu Star	On/Off,	Star
			On simbol when	
20	Lamp	Lampu Delta	On/Off,	Delta
			On simbol when	
21	Motor	On YD	On/Off,	Motor
			On simbol when	
22	Agitator	On Multi Speed	On/Off,	Motor_on
			On simbol when	
23	Numeric	Kecepatan	Numeric Expression	kecepatan
24	Numeric	Frekuensi	Numeric Expression	frekuensi

9. Buat Halaman *Pop Up* untuk menjelaskan deskripsi kerja di *Citect Graphics Builder* → pilih *New* → *Page* → pilih *blank* → *OK*. Untuk mengatur ukuran halaman pop up, tekan *File* → *Properties* → *Appearance* → Atur *Width* dan *Height* → *OK*.
10. Buat Halaman *Pop Up* dengan judul *DesY_D* (Deskripsi Star Delta), *DesMS* (Deskripsi Multi Speed), *DesGangguan* (Deskripsi Gangguan).



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

Ukuran halaman disesuaikan dengan isi tulisan.

11. Deskripsi Star Delta

- a. Menyalakan MCB 3 fasa dan MCB 1 fasa PLC.
- b. Memilih mode dengan tampilan SCADA yaitu mode *star delta*.
- c. Menekan *push button Start* pada tampilan SCADA untuk menyalakan motor.
- d. PLC akan mengirimkan sinyal ke *coil* kontaktor utama dan kontaktor *star* untuk bekerja.
- e. Motor akan bekerja secara *star* selama 5 detik kemudian PLC akan mengirimkan sinyal ke *coil* kontaktor *delta*.
- f. Kontaktor *star* akan secara otomatis berhenti bekerja sehingga motor akan bekerja secara *delta*.

12. Deskripsi MultiSpeed

- Pengasutan *star delta*
 - a. Menyalakan MCB 3 fasa dan MCB 1 fasa PLC.
 - b. Memilih mode dengan tampilan SCADA yaitu mode *star delta*.
 - c. Menekan *push button Start* pada tampilan SCADA untuk menyalakan motor.
 - d. PLC akan mengirimkan sinyal ke *coil* kontaktor utama dan kontaktor *star* untuk bekerja.
 - e. Motor akan bekerja secara *star* selama 5 detik kemudian PLC akan mengirimkan sinyal ke *coil* kontaktor *delta*.
 - f. Kontaktor *star* akan secara otomatis berhenti bekerja sehingga motor akan bekerja secara *delta*.
 - g. Untuk mematikan motor dan *mereset* ulang maka dapat ditekan tombol *stop* pada tampilan SCADA.
- Pengasutan *forward revers*
 - a. Menyalakan MCB 1 fasa PLC dan MCB 1 fasa inverter.
 - b. Memilih mode dengan tampilan SCADA yaitu mode *multi speed*.
 - c. Untuk menyalakan *forward* pilih mode *forward* pada tampilan SCADA.
 - d. Tenekan *push button Start* pada tampilan SCADA untuk menyalakan 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

- e. PLC akan mengirimkan sinyal ke inverter untuk menyalakan motor dengan cara *forward*.
- f. Tekan *Start* Untuk menambah kecepatan motor hingga *Speed 4*
- g. Untuk mematikan motor dan *mereset* ulang maka dapat ditekan tombol *stop* pada tampilan SCADA.
- h. Untuk menyalakan *revers* pilih mode *revers* pada tampilan SCADA.
- i. Tenekan push button *start* pada tampilan SCADA untuk menyalakan motor.
- j. PLC akan mengirimkan sinyal ke inverter untuk menyalakan motor dengan cara *revers*.
- k. Tekan *Start* Untuk menambah kecepatan motor hingga *Speed 4*
- l. Untuk mematikan motor dan *mereset* ulang maka dapat ditekan tombol *stop* pada tampilan SCADA.

13. Deskripsi Gangguan

Buzzer On

- a. Ketika motor bekerja maka *rotary encoder* akan mengirim sinyal ke PLC.
- b. Apabila kecepatan awal tidak tercapai sesuai *preset value*, maka *buzzer* akan berbunyi.
- c. Apabila kecepatan kedua tidak tercapai sesuai *preset value*, maka *buzzer* akan berbunyi, dan seterusnya.
- d. Ketika terjadi gangguan, proses tidak dapat dilanjutkan ke tahap selanjutnya.

Command Not Detected

 - a. Tombol tekan *forward* ditekan sebelum mode multi speed dipilih, alarm on (Forward mode failed)
 - b. Tombol tekan *revers* ditekan sebelum mode multi speed dipilih, alarm on (revers mode failed)

14. Compile program SCADA yang telah dibuat.

15. Start program PLC, lalu run program SCADA.

16. Login terlebih dahulu pada saat ingin melakukan pengujian.

17. Lakukan pengujian sesuai dengan deskripsi kerja yang dijelaskan pada nomor 15, 16, dan 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

18. Masukkan hasil pengujian ke dalam tabel hasil pengukuran.

F. Tabel Hasil Pengukuran

Mode Multi Speed

Mode Forward

No.	Frekuensi (Hz)	Ns (Rpm)	Nr Forward (Rpm)	Slip %
1	20			
2	30			
3	40			
4	50			

Mode Revers

No.	Frekuensi (Hz)	Ns (Rpm)	Nr Revers (Rpm)	Slip %
1	20			
2	30			
3	40			
4	50			

Mode Gangguan

No	Waktu Gangguan	Alarm yang Terdeteksi	Keterangan
1			
2			
3			
4			
....			



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

G. Tugas dan Pertanyaan

1. Hitung besar putaran sinkron pada motor!
2. Saat mode auto dan manual, hitung slip yang terjadi di setiap kecepatan pada motor induksi!
3. Jelaskan gangguan yang terjadi pada alarm 1, alarm 2, dan alarm 3!
4. Apa keuntungan dan kerugian yang terjadi pada slip motor induksi?
5. Buatlah analisa data dan kesimpulan!

