



© 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



**PENGGUNAAN SCADA PADA SISTEM PENGENDALIAN KECEPATAN
MOTOR INDUKSI 3 FASA**

TUGAS AKHIR

**Muhammad Bayu Febriansyah Nugraha
1803311060**

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



PENGGUNAAN SCADA PADA SISTEM PENGENDALIAN KECEPATAN MOTOR INDUKSI 3 FASA

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Diploma Tiga

Muhammad Bayu Febriansyah Nugraha
1803311060

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2021



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Muhammad Bayu Febriansyah Nugraha

NIM : 1803311060

Tanda Tangan :

Tanggal : 27 Agustus 2021

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Muhammad Bayu Febriansyah Nugraha
NIM : 1803311060
Program Studi : Teknik Listrik
Judul Tugas Akhir : Penggunaan SCADA Pada Sistem Pengendalian Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada (Jumat, 13 Agustus 2021) dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing 1 : Imam Halimi, S.T., M.Si. NIP 197203312006041001 ()

Pembimbing 2 : Nuha Nadhiroh, S.T., M.T. NIP 199007242018032001 ()

Depok, Jumat 27 Agustus 2021

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Sri Danaryani, M.T.

NIP. 196305031991032001



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik.

Alat yang dibuat pada tugas akhir ini adalah Pengendalian Kecepatan Motor Induksi Dengan Inverter Berbasis PLC dan SCADA. Pada laporan tugas akhir ini isinya berfokus pada pembahasan tentang penggunaan SCADA pada alat pengendalian kecepatan motor induksi. SCADA berperan sebagai alat pengoperasian dan pemantauan sistem.

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 Imam Halimi, S.T., M.Si. dan Ibu Nuha Nadhiroh, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir ini;
2. Pihak Kampus Politeknik Negeri Jakarta yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh perlengkapan yang penulis perlukan;
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
4. Rekan kelompok tugas akhir yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan laporan 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, Hari Tanggal Tahun

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



Abstrak

Pengaturan kecepatan motor induksi tiga fasa dapat dilakukan dengan berbagai cara salah satunya adalah dengan menggunakan Inverter atau Variable Speed Drive yang berfungsi mengatur frekuensi output sehingga mendapatkan kecepatan (rpm) motor yang diinginkan. Hal tersebut yang diterapkan pada prototype Sistem Pengendalian Kecepatan Motor Dengan VSD Berbasis PLC dan SCADA. Pada prototype ini terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu Programmable Logic Controller (PLC), Inverter atau Variable Speed Drive (VSD), Motor Induksi 3 fasa, dan SCADA. Komunikasi antara VSD, PLC dan SCADA dengan menggunakan ethernet adalah sistem yang dibangun untuk dapat mengoperasikan dan memonitoring kinerja dari motor induksi tiga fasa. Sistem tersebut mengoperasikan dan memonitoring kecepatan motor dengan dua mode, yaitu mode auto dan manual. Pembuatan prototype ini bertujuan sebagai modul latih mahasiswa/i prodi teknik listrik di kampus Politeknik Negeri Jakarta. Metode pelaksanaannya yaitu mencari referensi terkait mengenai pengendalian kecepatan motor, membuat rancangan desain prototype, pembelian komponen yang dibutuhkan, pemrograman aplikasi, perakitan prototype, pengujian prototype, dan pembuatan laporan. Untuk mempermudah perancangan dan pengaplikasiannya digunakan beberapa komponen penting dengan merk yang sama yaitu produk dari Schneider Electric, dengan demikian komponen-komponen tersebut dapat berkomunikasi dengan mudah tanpa harus mengubah bahasa komunikasinya. Pengoperasian sistem dapat dilakukan melalui tombol yang tersedia pada panel, pengoperasian dan monitoringnya dapat juga dilakukan melalui software SCADA. Melalui pemantauan tersebut diperoleh dua mode auto dan manual dengan arah putaran forward dan reverse. Masing-masing arah putaran mempunyai 8 kecepatan. Kecepatan dan frekuensi motor induksi yang dihasilkan dapat dengan mudah dilihat pada SCADA.

Kata Kunci : Inverter, Motor induksi 3 fasa, PLC, 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Abstract

Setting the speed of a three-phase induction motor can be done in various ways, one of which is by using an Inverter or Variable Speed Drive which functions to adjust the output frequency so that the desired motor speed (rpm) is obtained. This is applied to the prototype of the Motor Speed Control System With VSD Based on PLC and SCADA. This prototype consists of several main components, namely Programmable Logic Controller (PLC), Inverter or Variable Speed Drive (VSD), 3-phase Induction Motor, and SCADA. Communication between VSD, PLC and SCADA using ethernet is a system built to be able to operate and monitor the performance of three-phase induction motors. The system operates and monitors the motor speed with two modes, namely automatic mode and manual mode. The purpose of making this prototype is as a training module for electrical engineering students at the Jakarta State Polytechnic campus. The implementation method is looking for related references regarding motor speed control, making prototype designs, purchasing the required components, application programming, prototype assembly, prototype testing, and report generation. To simplify the design and application, several important components with the same brand, namely products from Schneider Electric, are used, so that these components can communicate easily without having to change the communication language. System operation can be done via the buttons available on the panel, operation and monitoring can also be done via SCADA software. Through this monitoring, two automatic and manual modes are obtained with forward and reverse rotation directions. Each direction of rotation has 8 speeds. The speed and frequency of the resulting induction motor can be easily seen on the SCADA.

Key Words : Inverter, Motor induksi 3phasa, PLC, 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUT.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR.....	v
<i>Abstrak</i>	vi
<i>Abstract</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 <i>Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)</i>	3
2.1.1 Fungsi SCADA.....	3
2.1.2 Fitur-fitur Dasar Scada.....	4
2.2 Inverter / <i>Variabel Speed Drive (VSD)</i>	5
2.2.1 Pengendalian Tegangan Inverter	6
2.3 <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i>	7
2.3.1 Fungsi <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i>	8
2.3.2 Prinsip Kerja <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i>	8
2.4 Motor Induksi	9
2.4.1 Kontruksi Motor Induksi	9
2.4.2 Prinsip Kerja Motor Induksi	11
2.4.3 Slip Pada Motor Induksi	12
2.5 <i>Rotary Encoder</i>	12
2.5.1 Jenis-Jenis <i>Rotary Encoder</i>	13
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	16
3.1 Rancangan Alat	16

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

3.1.1 Deskripsi Alat	16
3.1.2 Cara Kerja Alat	18
3.1.3 Spesifikasi Alat	23
3.1.4 Diagram Blok.....	25
3.2 Realisasi Alat.....	26
3.2.1 Membuat <i>Project</i> Baru Scada Vijeo Citect.....	26
3.2.2 <i>Communication</i> PLC ke SCADA Vijeo Citect.....	28
3.2.3 Pembuatan <i>Variable Tags</i>	30
3.2.4 Pembuatan Halaman Cover dan <i>Plant</i>	31
3.2.5 Pembuatan Sistem Keamanan (<i>Security</i>).....	34
3.2.6 Pembuatan <i>Digital Alarm</i>	35
3.2.7 Pembuatan <i>Database Alarm Logging</i>	37
BAB IV PEMBAHASAN.....	39
4.1 Pengujian 1	39
4.1.1 Deskripsi Pengujian	39
4.1.2 Prosedur Pengujian	39
4.1.3 Data Hasil Pengujian	40
4.1.4 Analisis Data / Evaluasi.....	41
4.2 Pengujian 2	42
4.2.1 Deskripsi Pengujian	43
4.2.2 Prosedur Pengujian	43
4.2.3 Data Hasil Pengujian	44
4.2.4 Analisis Data / Evaluasi.....	45
4.3 Pengujian 3	46
4.3.1 Deskripsi Pengujian	47
4.3.2 Prosedur Pengujian	47
4.3.3 Data Hasil Pengujian	48
4.3.4 Analisis Data / Evaluasi.....	50
BAB V PENUTUP.....	52
5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	54
LAMPIRAN.....	55



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bagian Utama Inverter	5
Gambar 2. 2 Inverter Altivar ATV610U75N4.....	6
Gambar 2. 3 PLC Schneider TM221CE16R.....	8
Gambar 2. 4 Diagram Blok PLC.....	9
Gambar 2. 5 Kontruksi Motor Induksi	10
Gambar 2. 6 Optical <i>Rotary Encoder</i>	13
Gambar 2. 7 <i>Absolute Rotary Encoder</i>	14
Gambar 2. 8 Susunan Piringan <i>Incremental Rotary Encoder</i>	15
Gambar 3. 1 Gambar Perancangan <i>Prototype</i>	16
Gambar 3. 2 <i>FlowChart</i> Mode Otomatis	19
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Mode Manual.....	21
Gambar 3. 4 Diagram Blok <i>Prototype</i>	25
Gambar 3. 5 Tampilan Realisasi <i>Prototype</i>	26
Gambar 3. 6 Tampilan Membuat SCADA Baru.....	27
Gambar 3. 7 Gambar Tampilan Folder SCADA Siap Digunakan.....	27
Gambar 3. 8 Tampilan <i>Setting Communication</i>	28
Gambar 3. 9 Pilihan Tipe <i>I/O Device</i>	28
Gambar 3. 10 Tampilan IP Address PLC dan SCADA	29
Gambar 3. 11 Halaman Cover.....	31
Gambar 3. 12 Halaman Plant	32
Gambar 3. 13 <i>Roles Engineer</i> dengan <i>Privileges</i> 1..8.....	34
Gambar 3. 14 <i>Username</i> “Bayu” sebagai <i>Engineer</i>	35
Gambar 3. 15 <i>Multi-Digital Alarm</i> 1 dan 2.....	36
Gambar 3. 16 <i>Digital Alarm</i> 3.....	36
Gambar 3. 17 <i>Devices Database Alarm</i>	37
Gambar 3. 18 <i>Alarm Categories</i>	38
Gambar 4. 1 Tampilan SCADA Mode Auto <i>Forward Speed</i> 5.....	40
Gambar 4. 2 Tampilan SCADA Mode Auto <i>Reverse Speed</i> 6	41
Gambar 4. 3 Tampilan SCADA Mode Manual <i>Forward Speed</i> 5.....	44
Gambar 4. 4 Tampilan SCADA Mode Manual <i>Reverse Speed</i> 7	45
Gambar 4. 5 Pengujian Alarm1.....	48
Gambar 4. 6 Pengujian Alarm2.....	49
Gambar 4. 7 Pengujian Alarm3.....	49
Gambar 4. 8 Database Alarm SCADA	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



Hak Cipta :

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

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat	23
Tabel 3. 2 <i>Variable Tags</i>	30
Tabel 3. 3 Animasi SCADA.....	32
Tabel 4. 1 Data Pengujian 1	41
Tabel 4. 2 Data Pengujian 2	45
Tabel 4. 3 Nilai Preset Value	51





Hak Cipta :

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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Minimum Spesifikasi SCADA Vijeo Citect 7.50.....	55
Lampiran 2 <i>Name Plate</i> Motor Induksi 3 Fasa	56
Lampiran 3 Karakteristik Inverter Altivar ATV610U75N4	57
Lampiran 4 <i>Wiring Diagram</i>	58
Lampiran 5 Jobsheet Penggunaan SCADA Pada Sistem Pengendalian Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa	59





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 I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini, sebagian besar dari peralatan industri menggunakan tenaga listrik sebagai penggerak utamanya. Salah satunya yaitu motor induksi, penggunaan motor induksi banyak diaplikasikan diberbagai sektor industri. Beberapa alasannya yaitu motor induksi memiliki konstruksi yang sederhana, harga relatif lebih murah, memiliki efisiensi yang tinggi dan mudah dalam pemeliharannya. Tetapi motor induksi ini bukan tanpa kekurangan, adapun kekurangannya yaitu motor induksi biasanya dioperasikan dengan kecepatan yang konstan, namun ketika beban bertambah, maka kecepatan motor akan menurun. Oleh karena motor induksi memiliki karakteristik yang tidak linear, maka diperlukan teknologi yang dapat digunakan untuk melakukan pengaturan kecepatan.

Salah satu teknologi yang efektif dan berkembang belakangan ini adalah Inverter atau VSD (*Variable Speed Drive*). Dengan VSD kecepatan motor induksi dapat dikendalikan sesuai kebutuhan. Pengaturan kecepatan motor induksi yang dapat dikontrol secara terprogram pada VSD biasanya dihubungkan dengan PLC (*Programmable Logic Controller*) sebagai kontrolnya dan untuk efektifitas pengoprasian dan pemantauan sistem dapat dipadukan dengan menggunakan SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*). Peralatan-peralatan tersebut sangat cocok digabungkan dalam sebuah sistem pengendali kecepatan motor yang berfungsi untuk pengoprasian dan pengontrolan motor induksi. Pada era industri seperti ini kampus diharapkan dapat menggunakan teknologi praktik yang sama dengan di industri, agar dapat memberikan pelatihan dan pengujian kompetensi mahasiswa dalam mengoperasikan peralatan yang sesuai dengan teknologi tersebut.

Dengan membuat *prototype* Sistem Pengendalian Kecepatan Motor Induksi ini diharapkan dapat membantu dalam kebutuhan pembelajaran mahasiswa. Pada *prototype* ini terdiri dari beberapa komponen utamanya yaitu PLC, Inverter (VSD), Motor Induksi dan SCADA. Komponen-komponen tersebut sangat mudah ditemui penggunaannya didunia industri, sehingga dapat digunakan sebagai metode pembelajaran dan pembiasaan bagi mahasiswa/I 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

Permasalahan pada laporan Tugas Akhir ini didasarkan pada permasalahan yang ada pada latar belakang, yaitu :

1. Bagaimana cara menghubungkan PLC dengan SCADA?
2. Bagaimana cara memprogram SCADA untuk Sistem Pengendali Kecepatan Motor Induksi?
3. Bagaimana cara mengoperasikan dan memonitoring kecepatan dan frekuensi menggunakan SCADA?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari tugas Akhir ini sebagai berikut :

1. Dapat merancang dan merakit Sistem Pengendalian Kecepatan Motor dengan Inverter atau VSD sebagai sarana pembelajaran Mahasiswa.
2. Dapat membuat program PLC dan menghubungkannya dengan inverter dan SCADA pada Sistem Pengendalian Kecepatan Motor.
3. Dapat mengoperasikan dan memonitoring Sistem Pengendalian Kecepatan Motor dengan VSD dengan SCADA.

1.4 Luaran

Luaran dari Tugas Akhir ini yaitu :

1. *Prototype* Alat Pengendalian Kecepatan Motor Dengan VSD Berbasis PLC dan SCADA.
2. Buku Laporan Tugas Akhir
3. Jobsheet *prototype*
4. Laporan BTAM

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari realisasi pembuatan alat dan pengujian yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Komunikasi antara SCADA Vijeo Citect 7.50 dengan PLC Schneider TM221CE16R dapat terhubung dengan sangat baik menggunakan kabel ethernet.
2. Pemrograman pada SCADA yang dibuat sudah sesuai untuk melakukan pengoperasian dan pemantauan Sistem Pengendalian Kecepatan Motor Induksi. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan data dari pengujian yang dilakukan sudah sesuai dengan data yang seharusnya.
3. Alarm yang dibuat pada SCADA sudah sesuai dan berfungsi dengan baik pada *prototype*, sehingga dapat memberikan peringatan yang tepat ketika terjadi gangguan pada *plant*.
4. *Database* yang diperoleh melalui SCADA sudah sesuai dengan data yang sebenarnya terjadi pada *prototype*, hal tersebut mempermudah dalam merekam atau melihat riwayat keadaan alarm pada *prototype*.

5.2 Saran

Untuk perkembangan *prototype* Sistem Pengendalian Kecepatan Motor Induksi dimasa yang akan datang, penulis memiliki beberapa saran yaitu:

1. Lakukan pengembangan pada cara kerja, sehingga variasi pengoperasian dapat bertambah lebih banyak lagi.
2. Penambahan variasi *field device* agar semakin banyak *variable* yang akan dimonitoring pada SCADA.
3. Pergantian *case prototype*, jika adanya pengembangan yang akan dilakukan dan kerusakan yang terjadi.

Hak Cipta :

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



DAFTAR PUSTAKA

- Badruzzaman, Y. (Juli 2015). SISTEM MONITORING KENDALI MOTOR INDUKSI TIGA FASA DENGAN VARIABLE SPEED DRIVE BERBASIS PLC DAN SCADA.
- Bailey. (2013).
- Ermansyah, S. D. (2016). IMPLEMENTASI SYSTEM VOICE RECOGNITION DAN *ROTARY ENCODER* PADA MOBILE ROBOT SEBAGAI SISTEM NAVIGASI DAN PERHITUNGAN POSISI ROBOT .
- Evalina, N., Abdul, H. A., & Zulfikar. (Juni 2018). Pengaturan Kecepatan Putaran Motor Induksi 3 Fasa Menggunakan Programmable Logic Controller. *Journal of Electrical Technology*.
- Theraja, A., B.L, T., & A.K, T. (n.d.). *A Text Book of Electrical Technology*. S.Chand.

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 RIWAYAT HIDUP



Muhammad Bayu Febriansyah Nugraha

Lulusan dari SD Daan Mogot 1 tahun 2012, SMPN 13 Tangerang tahun 2015, dan SMAN 2 Tangerang pada tahun 2018. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2021 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Jakarta.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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





LAMPIRAN

Lampiran 1 Minimum Spesifikasi SCADA Vijeo Citect 7.50

Description	Configuration matérielle minimale
Processeur	Intel Pentium 3
Vitesse Processeur	1 GHz
Mémoire vive (RAM)	500MB ou 1GB si vous utilisez Windows Server 2003, ou un serveur Web (2GB si vous utilisez à la fois Windows Server 2003 et un serveur Web)
Espace disque utilisable	80GB, ou 160GB si vous utilisez un serveur Web
Adaptateur graphique	1024 x 768 pixel résolution, avec 64MB de VRAM si vous utilisez Process Analyst

Description	Configuration recommandée
Processeur	Intel Pentium 4
Vitesse Processeur	3.2 GHz
Mémoire vive (RAM)	2GB pour tous les systèmes d'exploitation, ou 3GB si vous utilisez un serveur Web
Espace disque utilisable	160GB, ou 256GB si vous utilisez un serveur Internet
Adaptateur graphique (voir note ci-dessous)	1024 x 768 pixels de résolution, avec 128MB de VRAM si vous utilisez Process Analyst

Vijeo citect configuration

PO
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

Lampiran 2 Name Plate Motor Induksi 3 Fasa



Hak Cipta :

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



Lampiran 3 Karakteristik Inverter Altivar ATV610U75N4



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
Varijant	Standard version
Product destination	Asynchronous motors
Mounting mode	Cabinet mount
EMC filter	Integrated conforming to EN/IEC 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)
Jul 28, 2021	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

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

Lampiran 4 Wiring Diagram




Hak Cipta :

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



Lampiran 5 Jobsheet Penggunaan SCADA Pada Sistem Pengendalian Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa

	<h3>Pengendalian Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa</h3>
---	--

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

Motor induksi adalah motor yang paling banyak digunakan saat ini, karena memiliki konstruksi yang sederhana, relatif murah, lebih ringan dan memiliki efisiensi yang tinggi serta mudah dalam pemeliharannya dibandingkan dengan motor DC. Dalam sistem pengatur kecepatan motor AC tiga fasa diperlukan adanya inverter sebagai alat yang berfungsi untuk mengatur kecepatan motor dengan mengubah nilai frekuensi. Inverter mengkonversikan sumber tegangan AC 3 fasa yang memiliki frekuensi 50 Hz konstan menjadi sumber tegangan AC 3 fasa yang frekuensinya dapat diatur antara 0 – 50 Hz.

Slip didefinisikan sebagai perbedaan antara kecepatan fluks dan kecepatan rotor. Untuk motor induksi menghasilkan torsi, setidaknya ada perbedaan antara kecepatan medan stator dan kecepatan rotor. Perbedaan ini disebut 'slip'. Slip Ring adalah perangkat elektromekanis yang membantu mentransmisikan daya dan sinyal listrik dari stasioner ke komponen yang berputar. Slip ring juga dikenal sebagai antarmuka listrik putar, sambungan putar listrik, putar, atau cincin kolektor. Terkadang, berdasarkan aplikasi, slip ring membutuhkan bandwidth yang lebih tinggi untuk mengirimkan data. Slip ring meningkatkan efisiensi dan kinerja 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Pengendalian Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa

dengan meningkatkan operasi sistem dan menghilangkan kabel yang menggantung dari sambungan motor. Slip bisa dihitung dengan rumus:

$$N_s = \frac{120 \cdot f}{P}$$

$$s = \frac{N_s - N_r}{N_s} \times 100 \%$$

Untuk mengatur frekuensi yang digunakan oleh motor, inverter harus dikoneksikan dengan PLC yang telah diprogram sebelumnya. Untuk memantau dan mengontrol nilai frekuensi yang sesuai pada inverter dan kecepatan putar motor perlu menggunakan aplikasi SCADA. Aplikasi ini merupakan sistem yang mengacu pada kombinasi telemetri dan akuisisi data. Ini terdiri dari pengumpulan informasi, mentransfer kembali ke pusat kendali, melakukan analisis yang diperlukan dan kontrol. Kemudian menampilkan data ini pada sejumlah operator display.

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

1. *Citect Explorer* berfungsi untuk membuat *project* baru, memilih dan mengatur *project*, *backup* dan *restore project*, dan menjalankan aplikasi lainnya seperti *cicode editor*. Pada *citect explorer* juga terdapat semua *database* dari sistem yang telah dibuat.
2. *Citect Project Editor* berfungsi untuk membuat dan mengatur *database Vijeo Citect* yang berisi informasi dari *project Vijeo Citect*.
3. *Citect Graphics Builder* berfungsi untuk membuat gambar atau tampilan sistem yang akan dirancang, *input variable tags* atau fungsi untuk menjalankan perintah mengirim atau menerima data, dan untuk membuat *object display runtime*.
4. *Citect Runtime* berfungsi untuk menjalankan semua *project* yang telah dibuat, dan untuk membuka komunikasi *serial port* antara PLC dengan PC sehingga sistem SCADA tersebut dapat dioperasikan oleh operator.



© 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

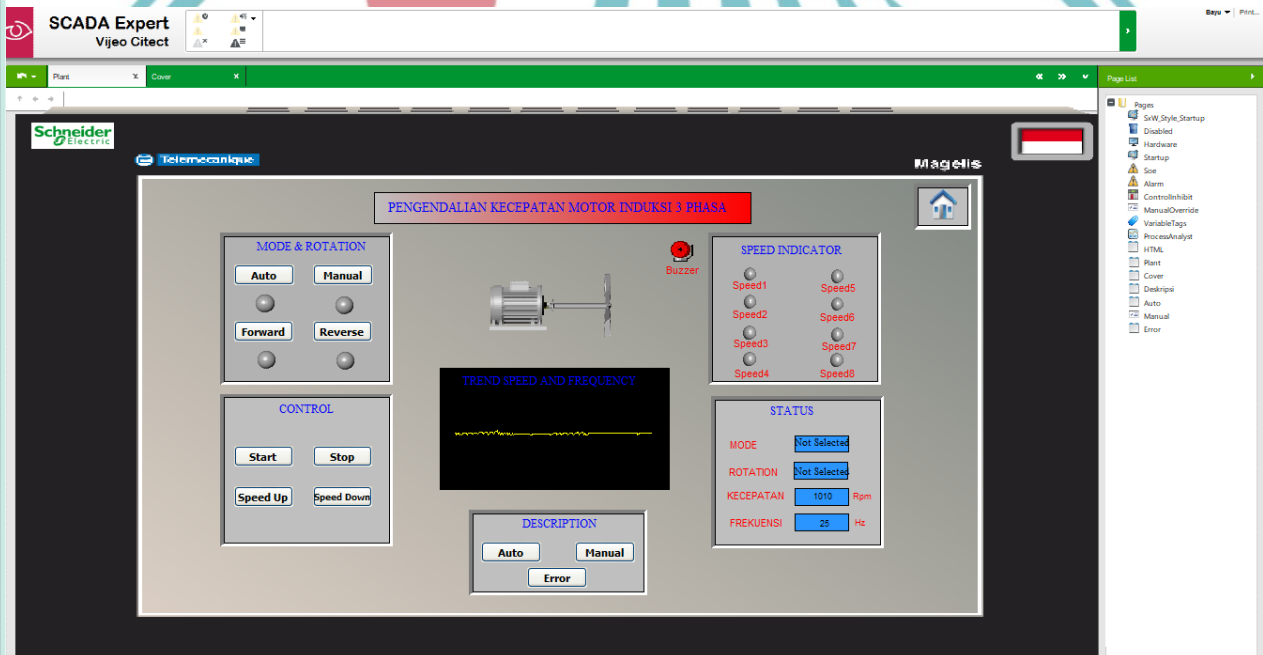


Pengendalian Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa

C. Daftar Peralatan

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

D. Tampilan SCADA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



E. Langkah Percobaan

1. Buka aplikasi SCADA Vijeo Citect dan buka *project* pengendalian kecepatan motor induksi 3 fasa.
2. Buka aplikasi SoMachine Basic dan buka file pengendalian kecepatan motor induksi 3 fasa.
3. Deskripsi Auto
 - a. Tekan tombol auto.
 - b. Tentukan arah putaran motor dengan menekan tombol *Forward/Reverse*.
 - c. Tekan tombol *start* untuk memulai, motor akan bekerja pada kecepatan awal.
 - d. Selanjutnya, tekan tombol *speed up* untuk menaikkan kecepatan motor. Ketika kecepatan kedua tercapai, dua detik kemudian kecepatan motor bertambah, dan seterusnya hingga ke kecepatan delapan.
 - e. Tekan tombol *speed down* untuk menurunkan kecepatan motor secara otomatis.
 - f. Tekan tombol *stop* untuk menghentikan proses.
4. Deskripsi Manual
 - a. Tekan tombol manual.
 - b. Tentukan arah putaran motor dengan menekan tombol *Forward/Reverse*.
 - c. Tekan tombol *start* untuk memulai, motor akan bekerja pada kecepatan awal.
 - d. Selanjutnya, tekan tombol *speed up* untuk menaikkan kecepatan motor ke kecepatan kedua.
 - e. Tekan kembali tombol *speed up* untuk menaikkan kecepatan motor ke kecepatan selanjutnya, dan seterusnya.

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

- f. Tekan tombol *speed down* untuk menurunkan kecepatan motor ke kecepatan sebelumnya.
 - g. Tekan tombol *stop* untuk menghentikan proses.
5. Deskripsi Gangguan
- 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.
6. Start program PLC, lalu run program SCADA.
7. Login terlebih dahulu pada saat ingin melakukan pengujian.
8. Lakukan pengujian sesuai dengan deskripsi kerja yang dijelaskan pada langkah 3, 4, dan 5.
9. Masukkan hasil pengujian ke dalam tabel hasil pengukuran.



F. Tabel Hasil Pengukuran

Mode Auto

Speed	Frekuensi (Hz)	Arah Putaran Motor			
		Forward		Reverse	
		Kecepatan (rpm)	Slip (%)	Kecepatan (rpm)	Slip (%)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

Mode Manual

Speed	Frekuensi (Hz)	Arah Putaran Motor			
		Forward		Reverse	
		Kecepatan (rpm)	Slip (%)	Kecepatan (rpm)	Slip (%)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

- 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



Mode Gangguan

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

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. Jelaskan proses untuk menampilkan database gangguan pada Microsoft Excel, serta screenshot hasil yang didapat!
5. Apa keuntungan dan kerugian yang terjadi pada slip motor induksi?
6. Buatlah analisa 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta