



© 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

**SETTING PARAMETER INVERTER PADA SISTEM
PENGENDALIAN DAN PEMANTAUAN KECEPATAN
MOTOR INDUKSI TIGA FASA**

TUGAS AKHIR

Kevin Jogi Halasan

1803311005
**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

**SETTING PARAMETER INVERTER PADA SISTEM
PENGENDALIAN DAN PEMANTAUAN KECEPATAN
MOTOR INDUKSI TIGA FASA**

TUGAS AKHIR

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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Kevin Jogi Halasan

1803311005



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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Kevin Jogi Halasan

Nim : 1803311005

Tanda Tangan : 

Tanggal : 12, 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 mengumumkannya 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 : Kevin Jogi Halasan
NIM : 1803311005
Program Studi : Teknik Listrik
Judul Tugas Akhir : Setting Parameter Inverter
Pada Sistem Pengendalian dan Pemantauan Motor induksi 3 Fasa

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

Pembimbing I : Drs. Indra Z, S.S.T., M.Kom.
NIP. 195810021986031001

Pembimbing II : Silawardono, S.T., M.Si.
NIP. 196205171988031002

Depok, 30 Juli 2021

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Sri Danaryani, M. T.
NIP. 196008051986031001



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan Rahmat dan KaruniaNya, sehingga penulis dapat merampungkan laporan Tugas Akhir dengan judul: *Setting Parameter Inverter Pada Sistem Pengendalian dan Pemantauan Kecepatan Motor*. Ini untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi serta dalam rangka memperoleh gelar Diploma Tiga pada Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak baik moril maupun materil. Penulis menyadari bahwa penulisan laporan ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis menerima kritikan dan saran yang bermanfaat demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini.

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. Drs. Indra Z, S.S.T., M.Kom. dan Silawardono, S.T., M.Si selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
2. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan batuan dukungan baik secara material dan moral;
3. Teman-teman yang telah membantu dalam proses pembuatan alat dan laporan Tugas Akhir.
4. Serta pihak-pihak yang terlibat dalam pelaksanaan pembuatan 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, 2021

Penulis



ABSTRAK

Penggunaan Variable Speed Drive (VSD) pada motor induksi tiga fasa dapat mengurangi konsumsi energi yang dibutuhkan oleh peralatan secara signifikan. Pengaturan kecepatan motor induksi dapat dilakukan dengan cara mengatur tegangan sumber atau frekuensi sumber yang dimaksudkan untuk mendapatkan kecepatan putaran dan torsi motor yang diinginkan atau sesuai dengan kebutuhan.. Dengan pengaplikasian Variable Speed Drive (VSD) kecepatan motor dapat dikontrol dan beroperasi dengan mode multi speed. Panel kontrol kecepatan motor ini digunakan untuk memantau dan mengatur kecepatan motor induksi tiga fasa dengan komponen utama yang terdiri dari inverter / VSD tipe ATV610U75N4, PLC, SCADA, dan motor induksi sebagai output. Inverter atau VSD (Variable Speed Drive) digunakan sebagai komponen pengatur kecepatan operasi motor induksi tiga fasa dengan mengatur frekuensi keluaran. PLC sebagai pengontrol urutan dan mengatur input output yang kemudian diproses untuk menghasilkan output yang diinginkan. Sebagai pengendali jarak jauhnya menggunakan SCADA. Pengaturan kecepatan motor dilakukan dengan mengatur besar frekuensi di inverter. Semakin besar nilai frekuensi maka putaran motor akan lebih cepat. Pada VSD tipe ATV610U75N4 terdapat jenis gangguan fasa loss (Output Phase Loss). Gangguan OPL dari inverter dapat membuat motor tidak dapat bekerja karena daya motor yang tidak memenuhi batas pengaturan (setting) pada inverter yaitu 1,5 kW sedangkan motor yang digunakan sebesar 0,25 kW.

Kata Kunci : VSD, PLC, SCADA, Frekuensi, Motor

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



Application of *Variable Speed Drive* ATV610U75N4 in PLC 3-Phase Motor Control

ABSTRACT

Application Variable Speed Drive (VSD) for three-phase induction motor can significantly reduce the energy consumption required by the equipment. Induction motor speed regulation can be done by adjusting the source voltage or source frequency which is intended to get the desired rotational speed and torque of the motor or according to needs. With the application of Variable Speed Drive (VSD) the motor speed can be controlled and operate in multi speed mode. . This motor speed control panel is used to monitor and regulate the speed of a three-phase induction motor with the main components consisting of an inverter / VSD type ATV610U75N4, PLC, SCADA, and an induction motor as output. Inverter or VSD (Variable Speed Drive) is used as a component for controlling the operating speed of a three-phase induction motor by adjusting the output frequency. PLC as a sequence controller and regulates the input output which is then processed to produce the desired output. As a remote controller using SCADA. Motor speed regulation is done by adjusting the frequency in the inverter. The greater the frequency value, the faster the motor rotation will be. On the VSD type ATV610U75N4 there is a type of phase loss disturbance (Output Phase Loss). OPL interference from the inverter can make the motor unable to work because the motor power does not meet the setting limit on the inverter, which is 1.5 kW while the motor used is 0.25 kW.

Keyword : VSD, PLC, SCADA, Frequency, Motor

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



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.....	iii
TUGAS AKHIR.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	iii
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 Inverter.....	3
2.1.1 Pengertian Dasar Inverter	3
2.1.2 Prinsip Kerja Inverter	4
2.1.2.1 Inverter Satu Fasa.....	4
2.1.1.1 Inverter Tiga Fasa	7
2.2 Aplikasi Inverter / VSD Pada Kontrol Motor.....	8
2.2.1 Tampilan VSD ATV610U75N4.....	9
2.2.2 Spesifikasi VSD ATV610U75N4.....	11
2.2.3 Wiring VSD ATV610U75N4	12
2.2.4 Terminal VSD ATV610U75N4.....	13
2.2.5 Dasar Pengaturan Parameter Dari <i>Display</i> VSD	14
2.2.5.1 [Simply start] S Y S	15
2.2.5.2 [Display] Non	15
2.2.5.3 [Diagnostics] d , A	15
2.2.5.4 [Complete settings] C S t.....	16
2.2.5.5 [Communication] CoN	16
2.2.5.6 [File management] F N t.....	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

2.2.5.7	[My preferences] N Y P.....	17
2.3	Motor Induksi Tiga Fasa	17
2.3.1	Konstruksi Motor Induksi Tiga Fasa.....	18
2.3.2	Prinsip Kerja Motor Induksi 3 Fasa	18
2.4	PLC (Programmable Logic Controller).....	20
2.5	SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition)	20
BAB III	PERENCANAAN DAN REALISASI	21
3.1	Rancangan Alat	21
3.1.1	Deskripsi Alat.....	21
3.1.2	Cara Kerja Alat	22
3.1.2.1	Mode Manual.....	22
3.1.2.2	Mode Otomatis	25
3.1.2.3	Mode Gangguan	27
3.1.3	Spesifikasi Alat	28
3.1.4	Diagram Blok	30
3.2	Realisasi Alat	30
3.2.1	Wiring Daya Inverter	31
3.2.2	Pengaturan Parameter Inverter.....	33
3.2.3	Kondisi Gangguan Inverter ATV610U75N4	35
BAB IV	PEMBAHASAN	37
4.1	Pengujian I.....	37
4.1.1	Deskripsi Pengujian	37
4.1.2	Prosedur Pengujian	37
4.1.3	Data Hasil Pengujian	39
4.1.4	Analisis Data dan Evaluasi.....	40
4.1.4.1	Perhitungan Jumlah Kutub Motor	40
4.1.4.2	Analisa Hubungan Frekuensi dengan Kecepatan Motor	41
4.1.4.3	Analisa Hubungan Frekuensi dengan Slip Motor	43
4.2	Pengujian II	44
4.2.1	Deskripsi Pengujian	44
4.2.2	Prosedur Pengujian	45
4.2.3	Analisis Data / Evaluasi.....	45
BAB V	PENUTUP.....	46
5.1	Kesimpulan.....	46
5.2	Saran	46
	DAFTAR PUSTAKA	47

DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....48
LAMPIRAN49



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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





Hak Cipta :

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

Tabel 2. 1 Status Sinyal LED.....	10
Tabel 2. 2 Spesifikasi VSD ATV610U75N4.....	11
Tabel 2. 3 Deskripsi Terminal Kontrol	13
Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat	28
Tabel 3. 2 Logika Pada Motor Multi Speed.....	32
Tabel 3. 3 Pengaturan Parameter Inverter.....	33
Tabel 3. 4 Deskripsi Gangguan Fasa Loss pada VSD.....	35
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian Multi speed Otomatis	39
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Multi speed Manual.....	39
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran dan Perhitungan Kecepatan Motor Mode Manual .	41
Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan Slip Kecepatan Motor dengan Mode Manual.....	43
Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan Slip Kecepatan Motor dengan Mode Otomatis	44



Hak Cipta :

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

Gambar 2. 1 Struktur Inverter.....	3
Gambar 2. 2 Blok Diagram Inverter.....	4
Gambar 2. 3 Rangkaian Inverter Satu Fasa	4
Gambar 2. 5 Arah Arus dan Bentuk Gelombang Pada Kondisi S3 & S4 ON	5
Gambar 2. 6 Gelombang Output Rangkaian Inverter 1 Fasa	6
Gambar 2. 7 Rangkaian Inverter Tiga Fasa	7
Gambar 2. 8 Rangkaian Dasar Inverter 3 Fasa.....	8
Gambar 2. 9 Tampilan VSD dan ATV610U75N4.....	9
Gambar 2. 10 Tampilan Grafis	11
Gambar 2. 11 Wiring Diagram Proteksi Inverter	12
Gambar 2. 12 Wiring Instalasi.....	13
Gambar 2. 13 Terminal Blok Kontrol	13
Gambar 2. 14 Parameter [Macro Config] dan [Simply start].....	14
Gambar 2. 15 Konstruksi Motor Induksi Tiga Fasa.....	18
Gambar 2. 16 PLC TM221CE16R	20
Gambar 3. 1 Flowchart Mode Manual	24
Gambar 3. 2 Flowchart Mode Otomatis dan saat terdapat gangguan	27
Gambar 3. 3 Diagram Blok Sistem Kontrol Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa	30
Gambar 3. 4 Realisasi Alat Tampak Depan.....	30
Gambar 3. 5 Realisasi Alat Tampak Samping.....	31
Gambar 3. 6 Wiring Daya VSD ATV610U75N4.....	31
Gambar 3. 7 Wiring Diagram Kontrol Inverter ATV610U75N4	32
Gambar 4. 1 Wiring Terminal Sistem.....	38
Gambar 4. 2 Name Plate Motor	40
Gambar 4. 3 Grafik Frekuensi Dengan Kecepatan Motor (Forward)	42
Gambar 4. 4 Grafik Frekuensi Dengan Kecepatan Motor (Reverse).....	42



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

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Motor induksi merupakan jenis motor listrik dengan arus bolak balik (AC) yang pada umumnya banyak digunakan sebagai tenaga penggerak untuk mesin-mesin di industri. Karena motor induksi memiliki keunggulan seperti konstruksi yang sederhana, mudah dalam perawatannya, harga yang relatif lebih murah, dan efisiensi yang lebih tinggi dibandingkan dengan motor DC. Pada proses di industri terdapat jenis beban yang bervariasi sehingga diperlukan pengendali kecepatan putaran motor yang dapat diubah sesuai dengan kebutuhan. Pengaturan kecepatan motor induksi dapat dilakukan dengan cara mengatur tegangan sumber atau frekuensi sumber. Alat yang seringkali digunakan yaitu inverter atau yang biasa disebut juga sebagai *Variable Speed Drive* (VSD) atau *Variable Frequency Drive* (VFD).

Pada jenis pengaplikasian kontrol motor induksi di industri saat ini, ada yang menggunakan *local control* atau kontrol ditempat dan juga ada yang sudah mengembangkan *remote control* atau kontrol jarak jauh. Terdapat keuntungan yang bisa didapatkan dengan menggunakan metode *remote control* yaitu dapat memudahkan user dalam melakukan *controlling, monitoring, dan data acquisition* secara real time. Aplikasi pengaturan kecepatan motor induksi dengan inverter ini menggunakan *Programmable Logic Controller* (PLC) dan *Supervisory Control And Data Acquisition* (SCADA) sebagai pengontrol jarak jauh dalam penoperasiannya.

Sehubungan dengan itu, tugas akhir ini akan membahas mengenai penggunaan inverter atau *Variable Speed Drive* pada motor AC tiga fasa, sehingga kecepatan motornya dapat dikontrol dan beroperasi dengan mode *multi speed*. Hal tersebut yang menjadikan pertimbangan dalam pemilihan judul pada tugas akhir ini, yaitu “Aplikasi Variable Speed Drive ATV610U75N4 Pada Kontrol Motor AC 3 Fasa berbasis PLC dan SCADA”.



Hak Cipta :

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

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang mengenai sistem kontrol kecepatan motor dengan Inverter maka terdapat rumusan masalah yang akan dibahas pada laporan Tugas Akhir ini seperti :

1. Bagaimana *Setting Parameter* untuk Inverter ATV610U75N4 pada sistem kontrol kecepatan motor?
2. Bagaimana motor AC tiga fasa menggunakan metode *multi speed* dengan dua arah kerja motor (*Forward Reverse*)?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari proyek Tugas Akhir ini yaitu :

1. Sebagai dasar teori yang berkaitan dengan kontrol dan monitoring kecepatan motor menggunakan VSD altivar 610 tipe ATV610U75N4.
2. Agar dapat memahami *setting* parameter yang digunakan pada inverter sesuai dengan deskripsi kerja.
3. Dapat digunakan sebagai alat laboratorium untuk mata kuliah sistem kendali motor bagi mahasiswa/i Teknik Elektro.

1.4 Luaran

Pada laporan Tugas Akhir ini diharapkan dapat menghasilkan luaran sebagai berikut :

1. Buku laporan tugas akhir.
2. Draft paper dari buku laporan tugas akhir.
3. Jobsheet sesuai sub judul buku laporan tugas akhir.



Hak Cipta :

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

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari pengujian alat yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulannya sebagai berikut.

1. Sebelum menjalankan plant keseluruhan perlu dilakukan *setting* parameter sesuai dengan list parameter.
2. Pengaturan kecepatan menggunakan inverter dilakukan dengan mengubah nilai frekuensi. Semakin besar nilai frekuensi maka putaran motor akan lebih cepat.
3. Gangguan OPL (Output Phase Loss) terjadi ketika terdeteksi tidak adanya fasa yang terhubung ke motor.

5.2 Saran

1. Sebelum melakukan pemasangan dan penoperasian VSD ATV610U75N4 perlu untuk mempelajari terlebih dahulu melalui *manual book* atau buku penggunaan.
2. Memperhatikan spesifikasi motor yang dikendalikan oleh inverter / VSD agar parameter yang diatur (*setting*) sesuai.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ali, M. (2018). *Aplikasi Elektronika Daya Pada Sistem Tenaga Listrik*. Yogyakarta: UNY Press.
- [2] *Altivar Easy Variable Speed Drives ATV610*. (2019, 7). Retrieved from Schneider Electric: www.schneider-electric.com
- [3] I Nyoman Bagia, I. M. (2017). *Motor Motor Listrik*. Kupang: CV.Rasi Terbit.
- [4] Kusnadi. 2012. Buku ajar Elektronika Daya. Politeknik Negeri Jakarta.
- [5] Schneider Electric. 2018. *Altivar12 Variable Speed Drives User manual*. Sutriharjo, Habib. 2017. Rancangan Bangun Inverter Full Bridge Satu Fasa menggunakan Teknik Dynamic Evolution Control. Universitas Lampung.
- [6] Nasution, Supriyadi. 2012. Analisis Sistem Kerja Inverter untuk Mengubah Kecepatan Motor Induksi Tiga Fasa sebagai Driver Robot. *Jurnal Elite Electro*, Vol. 3, No. 2, Hlm 139-143.
- [7] Siswoyo. 2008. *Teknik Listrik Industri Jilid 2*. Jakarta : Direktorat Pembinaan sekolah menengah kejuruan.

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

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

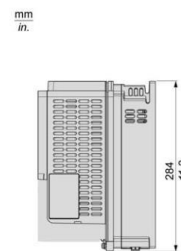
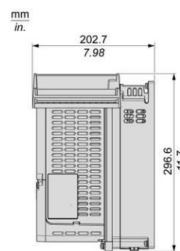
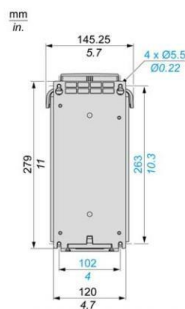
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Spesifikasi Alat

Product datasheet
Characteristics

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



Main

Range of product	Easy Altivar 610
Product or component type	Variable speed drive
Product specific application	Fan, pump, compressor, conveyor
Device short name	ATV610
Variant	Standard version
Product destination	Asynchronous motors
Mounting mode	Cabinet mount
EMC filter	Integrated conforming to 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)
Asynchronous motor control profile	Constant torque standard



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

Parameter VSD ATV610U75N4

ENGLISH Easy Altivar ATV610 Parameter List

PHA1600601

1 [Simply start] 545 -

1.1 [Macro Config] EFG

[Start/Stop] b5t5
 [Auto/Manual] bRnN
 [PID controller] bP d
 [Preset speeds] bPSP
 [Modbus] bN bE
 [Multi-pump 1] bNP 1
 [Multi-pump 2] bNP 2

1.2 [Simply start] 5 x P -

[Nominal Motor Power] nPP
 [Nom Motor Current] nCP
 [Motor Th Current] tEH
 [Acceleration] ACE
 [Deceleration] dEE
 [Low speed] LSP
 [High speed] HSP
 [Output Ph Rotation] PHr
 [Ref Freq 1 Config] F r 1
 [OutPhaseLoss Assign] oPL
 [2/3-Wire Control] tEE
 [Dual rating] d r b

1.3 [Modified parameters] L P d -

2 [Display] P o n -

2.1 [Motor parameters] P P o -

[Motor Speed] SP d
 [Motor voltage] u o P
 [Motor Power] o P r
 [Motor Torque] o t r
 [Motor Current] L E r
 [Motor Therm State] tEHr

2.2 [Drive parameters] P P r -

[Pre-Ramp Ref Freq] F r H
 [Ref Frequency] L F r
 [Motor Frequency] r F r
 [Mains Voltage] V b u S
 [DC bus voltage] V b u S
 [Drive Therm State] tEH d
 [Used param. set] t F P S
 [Motor Run Time] r t H
 [Power-on time] P o H
 [IGBT Warning Counter] tACE
 [PID reference] r P E
 [PID feedback] r P F
 [PID Error] r P E
 [PID Output] r P o

2.3 [I/O Map] r o P -

[Digital Input Map] L r A -
 [Analog inputs image] R r A -
 [AI(x) assignment] R r X A
 [AI(x) Min. Value] u r L X
 [AI(x) Max Value] u r H X
 [AI(x) Min. Value] r r L X
 [AI(x) Max Value] r r H X
 [AI(x) filter] R r X F
 where x is a number from 1 to 3
 [Analog outputs image] R r A -
 [AO(x) assignment] R o X
 [AO(x) min Output] u o L X
 [AO(x) max Output] u o H X
 [AO(x) min output] R o L X
 [AO(x) max output] R o H X
 [Scaling AO(x)min] RSLX
 [AO(x) Filter] R o X F
 where x is a number from 1 to 2
 [Digital Output Map] L o R

2.4 [Energy parameters] E n P -

[Motor Consumption (TWh)] nE 4
 [Motor Consumption (GWh)] nE 3
 [Motor Consumption (MWh)] nE 2
 [Motor Consumption (kWh)] nE 1
 [Motor Consumption (Wh)] nE 0

2.5 [Communication map] L P P -

[Command Channel] L P d E
 [Cmd Register] r P d
 [Ref Freq Channel] r F r C C
 [Pre-Ramp Ref Freq] F r H
 [CIA402 State Reg] t E r
 [Modbus network diag] P n d -

[COM LED] P d b 1
 [Mdb Frame Nb] P l o E
 [Mdb NET CRC errors] P l E o
 [Com. scanner input map] r S R -
 [Com Scan In(x) val.] n P l to n P B
 [Com scan output map] o S R -
 [Com Scan Out(x) val.] n E l to n E B
 [Modbus HMI diag] P n d H -
 [COM LED] P d b 2
 [Mdb NET frames] P 2 o E
 [Mdb NET CRC errors] P 2 E o
 [Command word image] C W i -
 [Modbus Cmd] L P d 1
 [COM. Module cmd.] L P d 3
 [Freq. ref. word map] r W r -
 [Modbus Ref Freq] L F r 3
 [Com Module Ref Freq] L F r 3

2.6 [Application Parameters] A P P -

[Variable Speed Pump] P P P -
 [Available Pumps] P P P n
 [Nb of Staged Pumps] P P X n
 [Lead Pump] P P 1
 [Next Staged Pump] P n E 5
 [Next Destaged Pump] P n E d
 [Pump (x) State] P X S
 [Pump (x) Type] P X b
 [Pump (x) Runtime] P X o E
 [Pump (x) Nb Starts] P X n S
 where x is a number from 1 to 6
 [Booster Control Pump] b o P -
 [Booster Status] b o S

3 [Diagnostics] d r A -

3.1 [Diag. data] d d E -

[Last Warning] L R L r
 [Last Error] L F E
 [Nb Of Starts] n S N
 [Motor Run Time] r t H
 [Other State] S S E
 [Identification] o i d

3.2 [Error history] P F H -

[Last Error (x)] d P l to d P B
 [Drive state] H S X
 [Last Error (x) Status] E P X
 [ETI state word] r P X
 [Cmd word] L P P X
 [Motor current] L E P X
 [Output frequency] r F P X
 [Elapsed time] r t P X
 [DC bus voltage] u L P X
 [Motor therm state] tEH P X
 [Command Channel] d E C X
 [Ref Freq Channel] d r E X
 [Motor Torque] o t P X
 [Drive Therm State] tEH P X
 [IGBT Junction Temp] t J P X
 [Switching Frequency] S F P X
 where x is a number from 1 to 8

3.3 [Warnings] R L r -

[Actual Warnings] R L r d
 [Warning History] R L h

4 [Complete settings] L S E -

4.1 [Motor parameters] P P R -

[Motor Standard] b F r
 [Nominal Motor Power] n P r
 [Nom Motor Voltage] n V r
 [Nom Motor Current] n C r
 [Nominal Motor Freq] F r S
 [Nominal Motor Speed] n S P
 [Max frequency] t F r
 [Motor Th Current] tEH
 [Output Ph Rotation] PHr
 [Motor control type] t E E
 [UF Profile] P P L
 [U1] u 1
 [F1] F 1
 [U2] u 2
 [F2] F 2
 [U3] u 3
 [F3] F 3
 [U4] u 4
 [F4] F 4
 [U5] u 5
 [F5] F 5
 [IR compensation] u F r
 [Slip compensation] S L P
 [Switching frequency] S F r
 [Switch Freq Type] S F E
 [Noise Reduction] n r d
 [Motor surge limit] S V L
 [Attenuation Time] o o P
 [Current Limitation] t E L r
 [Autotuning] t u o u S
 [Autotuning Status] t u o S
 [Dual rating] d r b
 [Boost activation] b o A
 [Boost] b o o
 [Freq Boost] F R b

4.2 [Input/Output] r o P -

[2/3-Wire Control] t E C E
 [2-wire type] t E E
 [Reverse Assign] r r S
 [DI1 Assignment] L r 1 C -
 [DI1 Low Assignment] L 1 L
 [DI1 High Assignment] L 1 H
 [DI1 Delay] L d
 [DI2 Assignment] L r 2 C -
 [DI3 Assignment] L r 3 C -
 [DI4 Assignment] L r 4 C -
 [DI5 Assignment] L r 5 C -
 [DI6 Assignment] L r 6 C -
 [DI11 Assignment] L r 11 C -
 [DI12 Assignment] L r 12 C -
 [DI13 Assignment] L r 13 C -
 [DI14 Assignment] L r 14 C -
 [DI15 Assignment] L r 15 C -
 [DI16 Assignment] L r 16 C -
 [Ref Freq template] b S P
 [AI1 configuration] R r 1 -
 [AI1 assignment] R r 1 R
 [AI1 Type] R r 1 E
 [AI1 Min. Value] u r 1 L
 [AI1 Max Value] u r 1 H
 [AI1 Min. Value] r r 1 L
 [AI1 Max Value] r r 1 H
 [AI1 filter] R r 1 F
 [AI1 Intern. point X] R r 1 E
 [AI1 Intern. point Y] R r 1 S
 [AI2 configuration] R r 2 -
 [AI3 configuration] R r 3 -
 [AI4 configuration] R r 4 -
 [AI5 configuration] R r 5 -
 [AO1 assignment] R r 1 R -
 [DO11 configuration] d o 11 -
 [DO12 configuration] d o 12 -
 [R1 configuration] r 1 -
 [R1 Assignment] r 1
 [R1 Delay time] r 1 d
 [R1 Active at] r 1 S
 [R1 Holding time] r 1 H
 [R2 configuration] r 2 -
 [R3 configuration] r 3 -
 [R4 configuration] r 4 -
 [R5 configuration] r 5 -

www.se.com 1/4

Schneider Electric



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

- [AI4 4-20mA loss] *LFLY*
- [AI5 4-20mA loss] *LFS*
- [Error detection disable] *INH-*
- [ErrorDetect Disable] *INH*
- [Fieldbus Interrupt Resp] *CLL-*
- [Modbus Error Resp] *SLL*
- [Communication Module] *CAPI-*
- [Fieldbus Interrupt Resp] *CLL*
- [Tuning Error Resp] *enL*
- [Process underload] *uLd-*
- [Unld T. Det. Detect] *uLk*
- [Unld.Thr.Nom.Speed] *LUn*
- [Unld.Thr.0.Speed] *LUL*
- [Unld. FreqThr. Det.] *rNud*
- [Hysteresis Freq] *Scb*
- [Underload Mangmt.] *uDL*
- [Underload T.B.Rest.] *Fku*
- [Process overload] *oLd-*
- [Ovld Time Detect.] *tkoL*
- [Ovld Detection Thr.] *Loe*
- [Hysteresis Freq] *Scb*
- [Ovld.Proces.Mngmt] *oDL*
- [Overload T.B.Rest.] *Fko*
- [Warning groups config] *AGCF-*
- [Warn grp 1 definition] *A1c*
- [Warn grp 2 definition] *A2c*
- [Warn grp 3 definition] *A3c*
- [Warn grp 4 definition] *A4c*
- [Warn grp 5 definition] *A5c*

4.7 [Maintenance] *CSNR-*

- [Diagnostics] *ARU-*
- [FAN Diagnostics] *Fnk*
- [LED Diagnostics] *hLk*
- [IGBT Diagnostics with motor] *Wk*
- [IGBT Diagnostics w/o motor] *Wob*
- [Fan management] *FANR-*
- [Fan mode] *FFn*
- [Time Counter Reset] *Pr*
- [Overmodul. Activation] *AVNR*

5 [Communication] *CAPI-*

- [Modbus Address] *Add*
- [Modbus baud rate] *bbR*
- [Modbus Format] *Fo*
- [Modbus Timeout] *btR*
- [Com. scanner input] *CS-*
- [Scan. IN1 address] *nNA1*
- [Scan. IN2 address] *nNA2*
- [Scan. IN3 address] *nNA3*
- [Scan. IN4 address] *nNA4*
- [Scan. IN5 address] *nNA5*
- [Scan. IN7 address] *nNA7*
- [Scan. IN8 address] *nNA8*
- [Com. scanner output] *CS-*
- [Scan.Out1 address] *noA1*
- [Scan.Out2 address] *noA2*
- [Scan.Out3 address] *noA3*
- [Scan.Out4 address] *noA4*
- [Scan.Out5 address] *noA5*
- [Scan.Out6 address] *noA6*
- [Scan.Out7 address] *noA7*
- [Scan.Out8 address] *noA8*
- [Profibus] *Pbc-*
- [Address] *AdrE*

6 [File management] *FPIE-*

- 6.1 [Transfer config file] *ECF-*
- [Copy to the drive] *oPF*
- [Copy from the drive] *SRF*
- 6.2 [Factory settings] *FES-*
- [Config. Source] *FES*
- [Parameter group list] *FR-Y*
- [Go to Factory Settings] *GFS*
- [Save Configuration] *SES*
- 6.3 [Firmware Update] *FWUP-*
- [Firmware update diag] *FWud-*
- [Firmware Update Status] *FWSt*
- [Firmware Update Error] *FWEr*
- [Identification] *oId-*
- [Package version] *PFu-*
- [Package Type] *PKLP*
- [Package Version] *PKVS*
- [Update Firmware] *FWUP-*
- [Abort Firmware Update] *FWEL*

7 [My preferences] *NYP-*

- 7.1 [Language] *LnG-*
- 7.2 [Password] *CAod-*
- [Password status] *PSSk*
- [Password] *PWd*
- [Upload rights] *uLr*
- [Download rights] *dLr*
- 7.3 [Customization] *CU S-*
- [Display screen type] *DSCL-*
- [Display value type] *DDk*
- [Parameter Selection] *PPe*
- 7.4 [Access Level] *LAc-*
- [Basic] *BA S*
- [Expert] *EPe*
- 7.5 [LCD settings] *cnL-*
- [Screen Contrast] *CSk*
- [Standby] *SB S*
- [Display Terminal locked] *KLEK*



Troubleshooting

Scan the QR code in front of the drive to get the error codes explanations in the *Diagnostics* section.

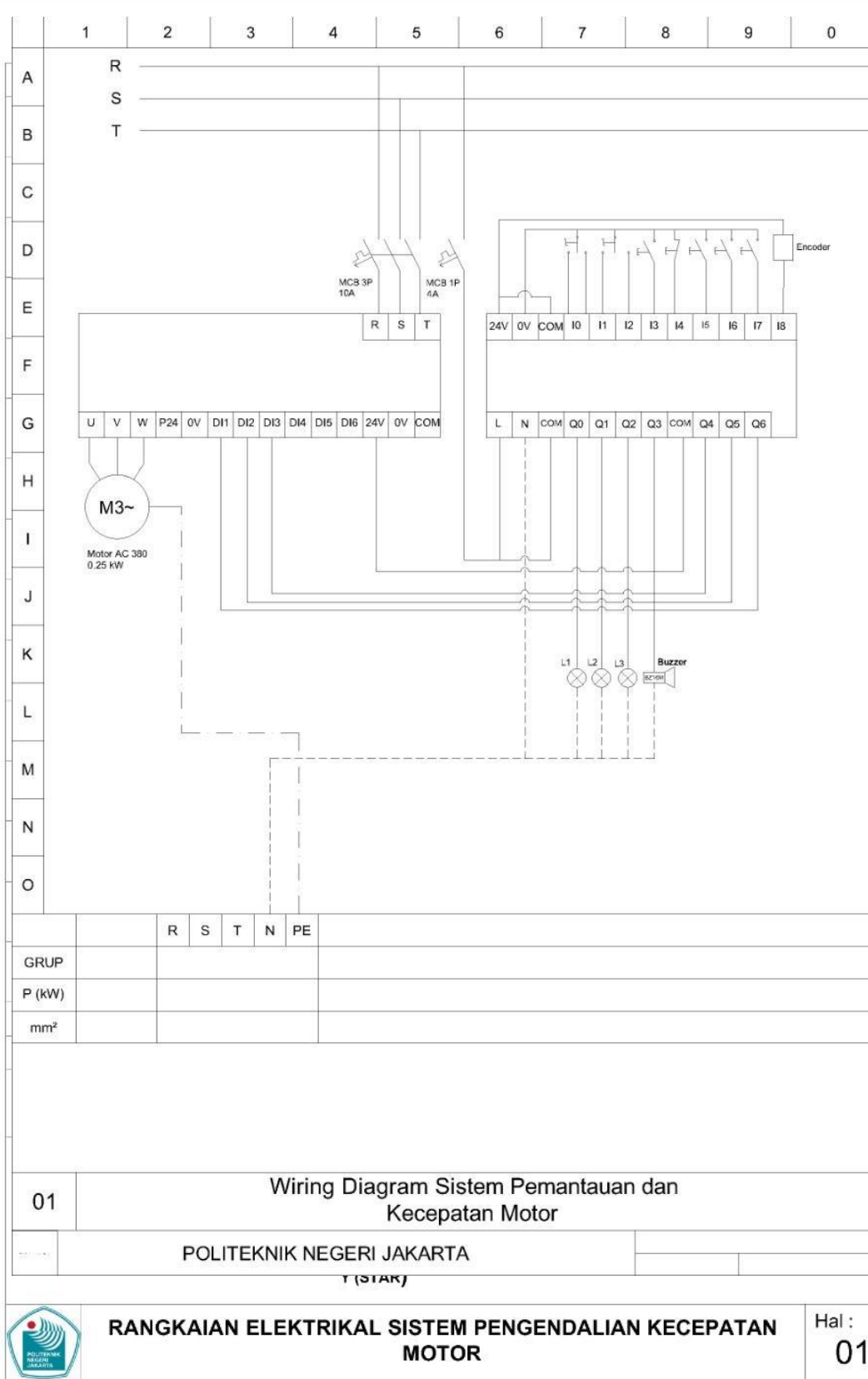
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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



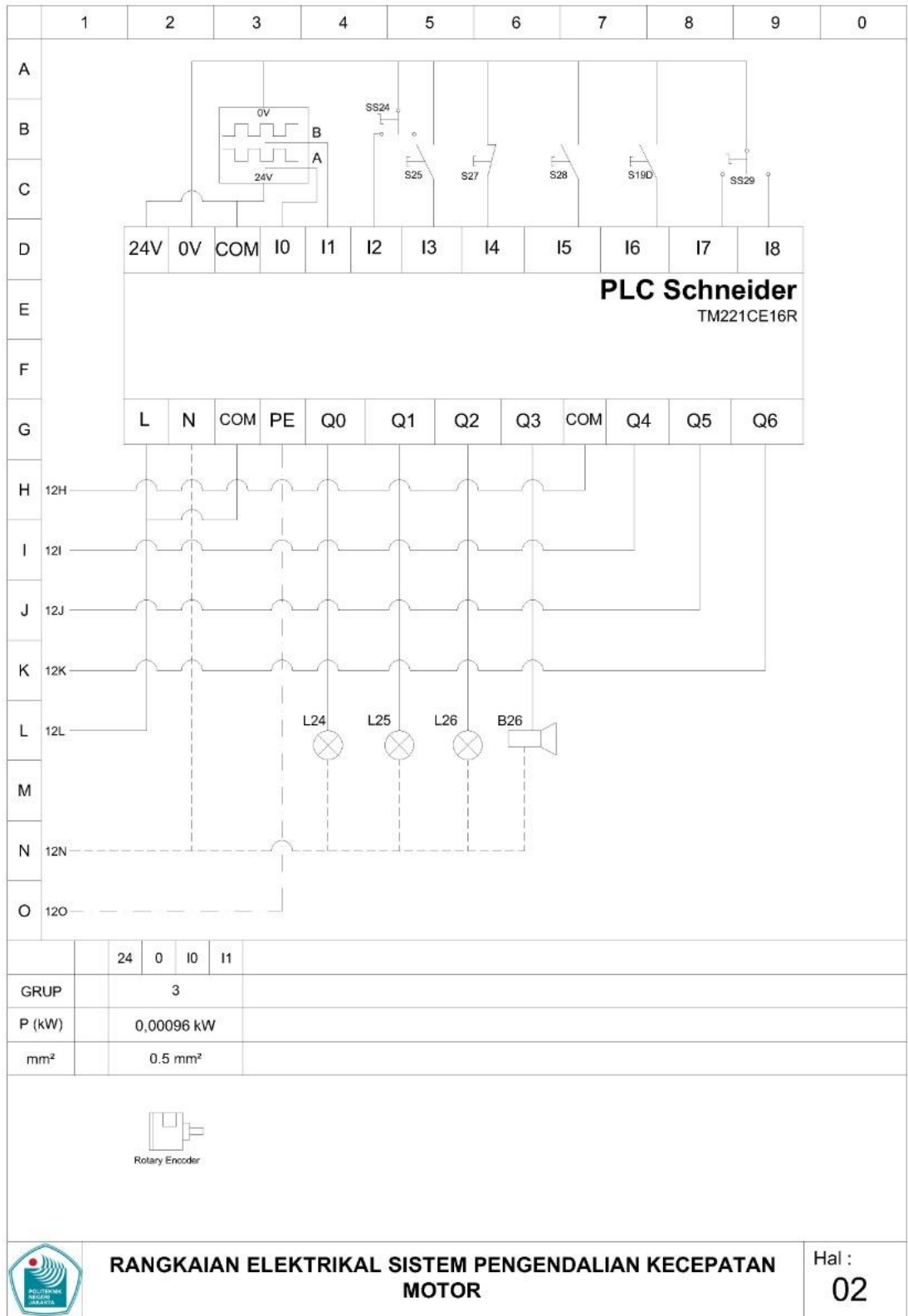
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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





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

Nama Komponen	Halaman dan Kolom	Simbol	Fungsi
1. Miniature Circuit Breaker	1.1	M1.1	Pemutus dan Pengaman Rangkaian
2. Rotary Encoder	2.3	B2.3	Pembaca putaran rotasi motor
3. Push Button NO	2.5	B2.5	Menyambung arus listrik
4. Push Button NC	2.6	B2.6	Memutus arus listrik
5. Selector Switch	2.9	C2.9	Memilih mode atau merubah arah arus listrik
6. Lampu Tanda	2.4	L2.4	Penanda aliran listrik yang masuk pada rangkaian tersebut
7. Buzzer	2.6	L2.6	Indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat

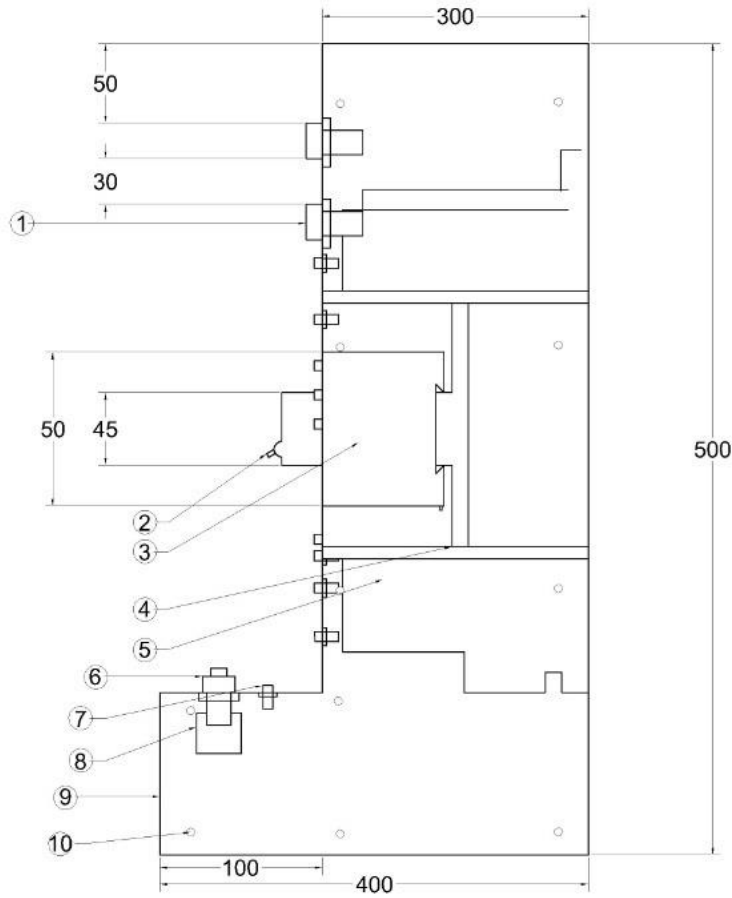
Hak Cipta :

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



		Lampu Tanda	1	Plastik	Diameter 22mm	
		Miniature Circuit Breaker	2	Plastik	Diameter 22mm	
		PLC	3	Plastik	Diameter 22mm	
		Kayu Penahan	4	Kayu	30 cm x 3 cm	
		Inverter	5	Plastik	145x297x203 mm	
		Push Button	6	Plastik	Diameter 22mm	
		Banana Socket	7	Plastik	Diameter 6mm	
		Terminal Selector Switch	8	Plastik	2 cm x 2 cm	
		Cover Samping	9	Kayu	30 x 50 x 1 cm	
		Paku rivet	10	Besi	Diameter 5mm	
JUMLAH	NAMA BAGIAN	NO BAGIAN	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN	
I	II	III	Perubahan			
Rancangan Mekanikal Prototype Sistem Pengendalian Kecepatan Motor Tampak Samping					SKALA 1:10	Digambar Kevin Jogi 27-08-21
					Diperiksa A. Damar. Aji	
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA						

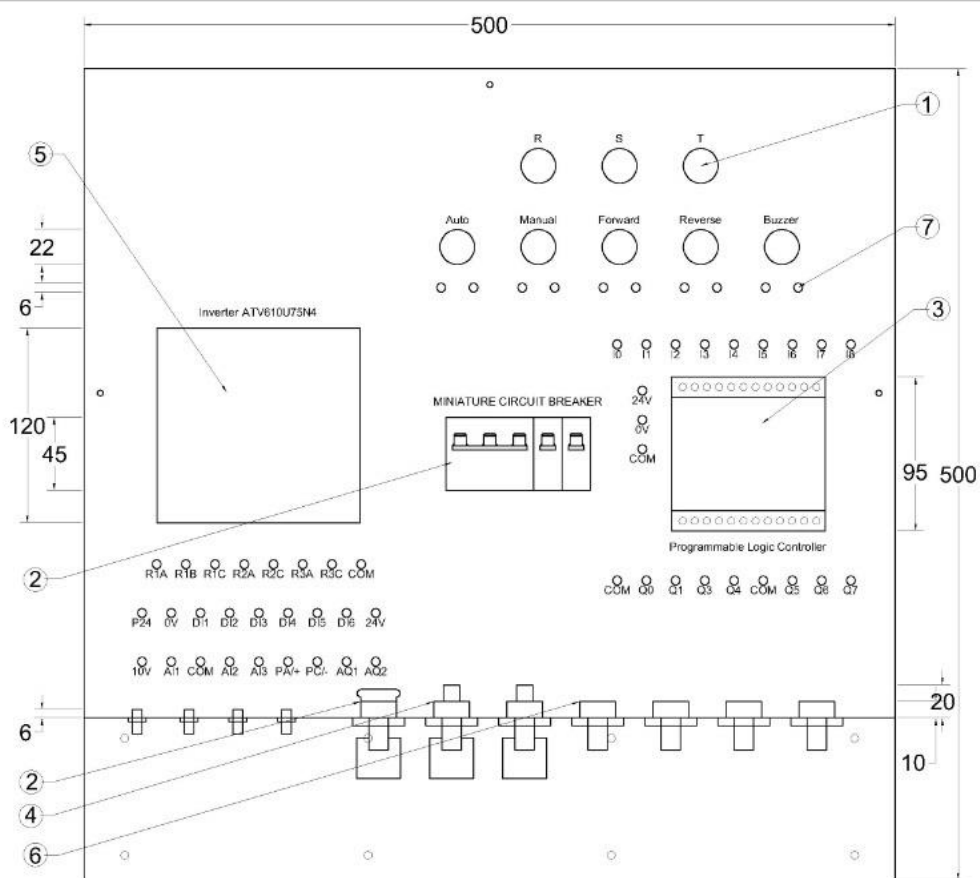
Hak Cipta :

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



	Lampu Tanda	1	Plastik	Diameter 22mm	
	Miniature Circuit Breaker	2	Plastik	Diameter 22mm	
	PLC	3	Plastik	Diameter 22mm	
	Selector Switch	4	Plastik	Diameter 22mm	
	Inverter	5	Plastik	145x297x203 mm	
	Push Button	6	Plastik	Diameter 22mm	
	Banana Socket	7	Plastik	Diameter 6mm	
	Terminal Selector Switch	8	Plastik	2 cm x 2 cm	
	Cover Samping	9	Kayu	30 x 50 x 1 cm	
	Paku rivet	10	Besi	Diameter 5mm	
JUMLAH	NAMA BAGIAN	NO BAGIAN	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
I	II	III	Perubahan		
Rancangan Mekanikal Prototype Sistem Pengendalian Kecepatan Motor Tampak Depan				SKALA 1:10	Digambar Kevin Jogi 27-08-21 Diperiksa A. Damar. Aji
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA					

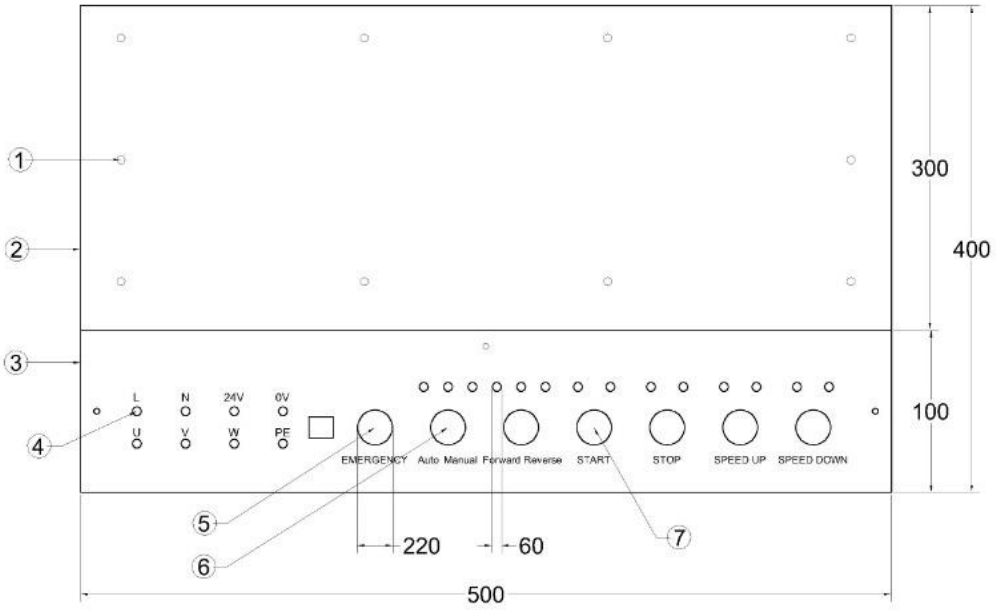
Hak Cipta :

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



		Lampu Tanda	1	Plastik	Diameter 22mm	
		Miniature Circuit Breaker	2	Plastik	Diameter 22mm	
		PLC	3	Plastik	Diameter 22mm	
		Kayu Penahan	4	Kayu	30 cm x 3 cm	
		Inverter	5	Plastik	145x297x203 mm	
		Push Button	6	Plastik	Diameter 22mm	
		Banana Socket	7	Plastik	Diameter 6mm	
JUMLAH		NAMA BAGIAN	NO BAGIAN	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
I	II	III	Perubahan			
		Rancangan Mekanikal Prototype Sistem Pengendalian Kecepatan Motor Tampak Atas			SKALA 1:10	Digambar Kevin Jogi 27-08-21
						Diperiksa A. Damar. Aji
		POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				