



© 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



SISTEM PENGATURAN KECEPATAN MOTOR INDUKSI TIGA FASA BERBASIS PLC

TUGAS AKHIR

Jason Harvey Jeremy

2003311046

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023



© 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



SISTEM PENGATURAN KECEPATAN MOTOR INDUKSI TIGA FASA BERBASIS PLC

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga

Jason Harvey Jeremy

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

2003311046

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023



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 : Jason Harvey Jeremy

NIM : 2003311046

Tanda Tangan :

Tanggal : 03 Agustus 2023



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 : Jason Harvey Jeremy
NIM : 2003311046
Program Studi : Teknik Listrik
Judul Tugas Akhir : Sistem Pengaturan Kecepatan Motor Induksi Tiga Fasa berbasis PLC

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 10, 08, 2023 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Anicetus Damar Aji, S.T., M.Kom.
195908121984031005

Pembimbing II : Muchlishah, S.T., M.T.
198410202019032015

Depok, 25 Agustus 2023

Disahkan oleh



Rika Novita Wardhani, S.T., M.T.

NIP. 197011142008122001



Hak Cipta :

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas Ridho 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.

Tugas akhir ini membahas tentang penggunaan VSD untuk mengatur kecepatan motor induksi Tiga fasa. Sistem kerja ini merupakan sistem yang menggunakan PLC.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangat sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang Tua serta keluarga penulis yang telah memberikan dukungan baik secara moral maupun finansial
2. Anicetus Damar Aji, S.T., M.Kom. dan Muchlishah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan Tugas Akhir;
3. Teman-teman satu kelas TL- C angkatan 2020, khususnya kepadarekan satu tim yang telah banyak berkorban dan membantu dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Junisa Damayanti, dan Musyafa Dafa Efanto yang telah membantu dalam usaha memperoleh data yang penulis perlukan.

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, 03 Agustus 2023

Jason Harvey Jeremy

Sistem Pengaturan Kecepatan Motor Induksi Tiga Fasa berbasis PLC

Abstrak

Penggunaan sirkuit kontrol pengasutan Star/Delta untuk motor induksi tiga fasa merupakan hal yang penting agar pekerjaan yang menggunakan motor tertentu tidak mengalami lonjakan arus yang tinggi. Namun demikian, dari rangkaian kontrol pengasutan Star/Delta pada induksi umumnya membutuhkan lebih banyak pekerjaan dan upaya yang tidak mudah untuk diterapkan di perindustrian. Sebaliknya, dengan menerapkan rangkaian kontrol pengasutan Star/Delta pada PLC bertujuan supaya sistem pengasutan pada Star/Delta dapat dilakukan secara otomatis dan mudah untuk diterapkan. Pada alat ini, frekuensi tegangan motor induksi dapat diatur dengan menggunakan Inverter. Inverter atau VSD dapat mengatur frekuensi motor. Sistem ini dirancang dengan menggunakan PLC sebagai otak dari sistem, PLC juga digunakan untuk memberikan sinyal analog ke VSD, lalu VSD digunakan untuk mengatur kecepatan motor, dan HMI sebagai media kontrol digital, dengan menggunakan PLC dan HMI yang mempunyai komunikasi data serial yang sama, maka PLC dan HMI dapat disambungkan. Laporan ini juga melakukan pengujian pada output sinyal digital dan analog. Data diambil dengan cara mengoperasikan alat sesuai dengan deskripsi kerja alat, dan data dapat diambil dari software laptop. Sementara pengujian pada sinyal analog PLC menggunakan software dari PLC di laptop dan voltmeter DC untuk mengetahui hubungan antara sinyal analog pada output PLC dengan frekuensi motor. Hasil pengujian menunjukkan bahwa jika mengoperasikan alat tidak sesuai dengan deskripsi kerja, maka PLC tidak akan menyalakan AI pada kontaktor utama yang menyebabkan motor tidak akan berputar. Sedangkan pada pengujian sinyal analog PLC dapat disimpulkan bahwa rata-rata kenaikan VDC pada percobaan yaitu sebesar 0,20 VDC per 1Hz, dan semakin besar sinyal analog yang dikeluarkan PLC, semakin cepat juga putaran pada motor induksi tiga fasa.

Kata Kunci : Programable Logic Controller (PLC), Human Machine Interface (HMI), motor induksi 3 fasa, Inverter, Variable Speed Driver (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 menggunakan 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

Three Phase Induction Motor Speed Control System with PLC

Abstract

The Star/Delta starting control circuits are commonly used in electrical engineering to reduce the starting current of electric motors. However, the Star/Delta starting control circuit for induction generally requires more work and effort which is not easy to implement in the industry. On the other hand, applying the Star/Delta starting control circuit to the PLC aims to make the Star/Delta starting system automatic and easy to implement. In this tool, the frequency of the induction motor voltage can be adjusted using an Inverter. Inverter or VSD can adjust the frequency of the motor. This system is designed using PLC as the brain of the system, PLC is also used to provide analog signals to VSD, then VSD is used to adjust motor speed, and HMI as a digital control medium, using PLC and HMI which have the same serial data communication, then PLC and HMI can be connected. This report also tests the output of digital and analog signals. Data is taken by operating the tool according to the tool's work description, and data can be retrieved from the laptop software. While testing the PLC analog signal using software from the PLC on a laptop and a DC voltmeter to determine the relationship between the analog signal at the PLC output and the motor frequency. The test results show that The PLC will not activate AI on the main contactor and the motor will not rotate if the tool is not operated as described. The average VDC increase in 50 trials is 0.20 VDC per 1Hz during testing of the PLC analog signal. The faster the rotation of the three-phase induction motor, the greater the analog signal emitted by the PLC.

Keyword : *Programable Logic Controller (PLC), Human Machine Interface (HMI), three phase motor, Inverter, Variable Speed Driver (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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

SISTEM PENGATURAN KECEPATAN MOTOR INDUKSI TIGA FASA BERBASIS PLC	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Luaran.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>).....	3
2.1.1 PLC Digital	4
2.1.2 PLC Digital Module MASTER-K120S K7M-DR20U	5
2.1.3 PLC Analog.....	7
2.1.4 PLC Analog Module MASTER-K120S G7F-ADHB	8
2.1.5 Karakteristik PLC Analog Module G7F-ADHB	10
2.1.6 Struktur PLC	13
2.1.7 Aplikasi KGL_WE.....	14
2.1.8 Dasar Pemograman	15
2.2. <i>Human Machine Interface</i> (HMI)	16
2.3. Komunikasi Serial RS-485.....	17
2.4. Motor Induksi Tiga Fasa	18
2.4.1 Prinsip Kerja Motor Induksi Tiga Fasa.....	18
2.4.2 Konstruksi Motor Tiga Fasa.....	20
2.4.3 Pengasutan Motor Induksi Tiga Fasa Pengasutan Star – Delta (Y- Δ)	21
2.5. Inverter Tiga Fasa.....	23
2.6. Alat Kontrol pada Sistem	24
2.6.1. Rele Elektromagnetik (<i>Relay Electromagnetic</i>).....	24



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

2.6.2.	Kontaktor.....	25
2.6.3.	Tombol Tekan (<i>Push Button</i>).....	26
2.6.4.	Sakelar Pilih (<i>Selector Switch</i>).....	27
2.7.	Komponen Pengaman pada Sistem	27
2.7.1.	<i>Miniature Circuit Breaker</i> (MCB).....	27
2.7.2.	<i>Thermal Overload Relay</i> (TOR)	29
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI ALAT.....		31
3.1.	Rancangan Alat	31
3.1.1.	Deskripsi Alat.....	32
3.1.2.	Mode Kerja Sistem.....	32
3.1.3.	Spesifikasi Alat	35
3.1.4.	Diagram Blok.....	36
3.2.	Realisasi Alat.....	37
3.2.1.	Jadwal Kegiatan	38
3.2.2.	Pembuatan Program PLC.....	38
3.2.3.	Alamat <i>Input</i> dan <i>Output</i> pada PLC.....	40
BAB IV PEMBAHASAN.....		42
4.1.	Pengujian	42
4.1.1.	Prosedur Langkah Perancangan	42
4.1.2.	Prosedur Pengujian.....	42
4.2.	Pengujian Data.....	43
4.2.1.	Deskripsi Pengujian	43
4.2.2.	Data Hasil Pengujian.....	43
4.2.3.	Analisa Data	51
BAB V PENUTUP.....		58
5.1	Kesimpulan.....	58
5.2	Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA		60
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		61
LAMPIRAN.....		62

Hak Cipta :

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh dari Diagram Ladder PLC	3
Gambar 2. 2 I/O PLC tipe K7M-DR20U	5
Gambar 2. 3 Bagian-Bagian PLC G7F-ADHB	9
Gambar 2. 4 Hubungan antara Nilai Digital Output dengan Input Tegangan Analog	11
Gambar 2. 5 Hubungan antara Nilai Digital Output dengan Input Arus Analog..	11
Gambar 2. 6 Hubungan antara Output Tegangan Analog dengan Nilai Digital Input	12
Gambar 2. 7 Hubungan antara Output Arus Analog dengan Nilai Digital Input..	12
Gambar 2. 8 Diagram Blok PLC.....	13
Gambar 2. 9 Tampilan Aplikasi KGL_WE.....	15
Gambar 2. 10 Contoh Ladder PLC KGL_WE.....	15
Gambar 2. 11 Tampilan dan Spesifikasi HMI	16
Gambar 2. 12 Komunikasi RS-485	17
Gambar 2. 13 Proses terjadinya perputaran motor.....	18
Gambar 2. 14 Proses Terjadinya Rotating Magnetic Field (RMF).....	20
Gambar 2. 15 Konstruksi Motor Induksi Tiga Fasa.....	20
Gambar 2. 16 Perbandingan rangkaian hubungan bintang dan segitiga	22
Gambar 2. 17 Prinsip Kerja Inverter Tiga fasa	23
Gambar 2. 18 Komponen dalam Rele Elektromagnetik	24
Gambar 2. 19 Tampak Depan dan Samping beserta Dimensi dari Kontaktor	25
Gambar 2. 20 Cara Kerja dan Simbol Push Button NO.....	26
Gambar 2. 21 Tampilan dan simbol dari Selector Switch	27
Gambar 2. 22 Tampilan dan Simbol MCB Satu Fasa dan Tiga Fasa	28
Gambar 2. 23 Kurva Trip Karakteristik MCB	28
Gambar 2. 24 Tampilan dan Simbol TOR	29
Gambar 3. 1 Gambar Layout Perancangan Sistem Pengaturan Kecepatan Motor Induksi Tiga Fasa	31
Gambar 3. 2 Flowchart Sistem Pengaturan Kecepatan Motor Tiga Fasa	34



© 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

Gambar 3. 3 Diagram Blok Sistem Pengaturan Kecepatan Motor Induksi Tiga Fasa Dengan PLC	36
Gambar 3. 4 Komponen Alat yang Sudah Terpasang	37
Gambar 3. 5 Timeline Pengerjaan Alat Tugas Akhir	38
Gambar 3. 6 Icon software KGL_WE.....	38
Gambar 3. 7 Menu New Project dan Tipe PLC yang Digunakan	39
Gambar 3. 8 Contoh Ladder dari Program PLC	39
Gambar 3. 9 Proses pengunduhan program ke dalam PLC	39
Gambar 4. 1 Ladder Start saat rangkaian Star.....	44
Gambar 4. 2 Ladder Start saat rangkaian Delta	44
Gambar 4. 3 Ladder arah putaran motor searah jarum jam.....	45
Gambar 4. 4 Ladder arah putaran motor berlawanan jarum jam	45
Gambar 4. 5 Ladder Multispeed Speed 1	46
Gambar 4. 6 Ladder Multispeed Speed 2.....	47
Gambar 4. 7 Ladder Multispeed Speed 3.....	47
Gambar 4. 8 Ladder untuk output HMI dan input Buzzer	48
Gambar 4. 9 Ladder untuk input dan output sinyal analog.....	49
Gambar 4. 10 Grafik hubungan antara sinyal analog PLC dengan kecepatan motor	53
Gambar 4. 11 Hubungan antara Output Arus Analog dengan Nilai Digital Input	54
Gambar 4. 12 Hubungan antara Output Tegangan Analog dengan Nilai Digital Input	54



Hak Cipta :

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

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi PLC MASTER-K120S K7M-DR20U	6
Tabel 2. 2 Nama dan Deskripsi Bagian-Bagian PLC K7M-DR20U	7
Tabel 2. 3 Spesifikasi PLC G7F-ADHB	9
Tabel 2. 4 Nama dan Deskripsi Bagian-Bagian PLC G7F-ADHB	10
Tabel 3. 1 Nilai Frekuensi pada Sistem Pengaturan Kecepatan Motor Tiga Fasa	32
Tabel 3. 2 Tabel Spesifikasi Alat	35
Tabel 3. 3 Mapping Input PLC Digital	40
Tabel 3. 4 Mapping Input PLC Analog.....	40
Tabel 3. 5 Mapping Output PLC Digital.....	40
Tabel 3. 6 Mapping Output PLC Analog.....	41
Tabel 4. 1 Hasil Data A/D conversion dengan Kecepatan Medan Magnet (ns) ...	50
Tabel 4. 2 Data Logika untuk Rangkaian Star Delta dengan arah putaran clockwise counterclockwise.....	51
Tabel 4. 3 Data Logika untuk Multispeed dengan arah putaran motor.....	52
Tabel 4. 4 Data percobaan sinyal analog PLC	55



**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 LAMPIRAN

Lampiran 1 MASTER-K120S User’s Manual.....	62
Lampiran 2 Data Sheet G7F-ADHB	64
Lampiran 3 Data Sheet ATV12H037M2	70
Lampiran 4 Program PLC	80
Lampiran 5 Foto Dokumentasi Pengerjaan Alat Tugas Akhir.....	82
Lampiran 6 Spesifikasi Motor Induksi Tiga Fasa.....	83
Lampiran 7 Diagram Blok dan Diagram Kontrol	84





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

Dalam beberapa dasawarsa ini perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terasa begitu pesat, khususnya teknologi dalam bidang elektronika dan informatika. Hal ini disebabkan karena semakin meningkat dan beragamnya kebutuhan manusia dari berbagai macam sektor kehidupan, ditandai dengan meningkatnya pembaharuan dan perkembangan teknologi pada sektor industri menyesuaikan teknologi yang berkembang demi menjawab masalah dan kebutuhan pada masyarakat luas.

Sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada bidang industri khususnya, kebutuhan akan sumber daya manusia dan alat teknologi tersebut juga semakin meningkat. Dibutuhkannya sumber daya manusia yang selaras dan mampu menguasai teknologi terbaru. Teknologi yang berperan di dalam bidang industri pun diharapkan mampu untuk menggantikan teknologi konvensional.

Salah satu alat teknologi yang berhasil diciptakan dari efek perkembangan ilmu pengetahuan adalah *Programmable Logic Controller* adalah solusi aplikasi pada sektor industri yang membutuhkan kemampuan pengaturan kontrol lebih akurat. Misalnya seperti pengaturan kecepatan putaran motor pada sektor industri.

Dengan sistem kerja pengaturan putaran motor sesuai dengan nilai yang dapat dilakukan oleh inverter yang dikendalikan oleh PLC dan dimonitor oleh HMI ini, maka perusahaan bisa memiliki produk dengan kualitas yang lebih baik serta proses pengerjaannya lebih efisien dan fleksibel.

Pada tugas akhir ini membahas perlunya *Programmable Logic Controller* (PLC) sehingga kecepatan motor dapat dikontrol dengan pengontrolan kecepatan oleh PLC. Diharapkan kecepatan motor dapat diatur sesuai dengan kecepatan yang diinginkan sehingga motor dapat dengan mudah dimonitor dan dikontrol. Sehingga penulis mengambil judul “Pengaturan Kecepatan Motor Induksi Tiga Fasa Dengan PLC.”



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

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penulisan tersebut, maka permasalahan yang timbul diantaranya :

- a. Bagaimana deskripsi kerja pada PLC pada Sistem Pengaturan Kecepatan Motor Induksi Tiga Fasa Berbasis PLC, HMI, Dan VSD.
- b. Bagaimana pemrograman PLC pada Pengendalian Kecepatan Motor Induksi Tiga Fasa?
- c. Bagaimana komunikasi antara kontrol PLC modul digital dan analog dengan menggunakan HMI sebagai *driver*?

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan laporan ini tidak meluas, maka yang menjadi pembatasan masalah pada pembahasan laporan ini adalah sebagai berikut :

- a. Mengatur kecepatan motor induksi Tiga fasa dengan menggunakan inverter dan PLC.
- b. Cara mengomunikasikan HMI, PLC, dan inverter agar mampu mengatur kecepatan motor induksi tiga fasa.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penulisan laporan Tugas Akhir ini adalah :

- a. Mengaplikasikan pengaturan kecepatan motor induksi Tiga fasa dengan menggunakan *inverter* melalui PLC dan dimonitor oleh HMI.
- b. Bagaimana pengaturan kecepatan motor induksi Tiga fasa menggunakan *inverter*, PLC, dan HMI.

1.5 Luaran

Luaran yang diharapkan dari hasil tugas akhir ini adalah :

1. Sebagai prototipe untuk membantu industri dan pendidikan dengan adanya modul pengendalian kecepatan motor induksi.
2. Laporan Tugas Akhir dengan judul “Perancangan Sistem Pengaturan Kecepatan Motor Induksi Tiga Fasa Berbasis PLC, HMI, dan VSD.”
3. Jurnal mengenai “Perancangan Sistem Pengaturan Kecepatan Motor Induksi Tiga Fasa Berbasis PLC, HMI, dan 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembuatan alat pengendalian kecepatan motor induksi tiga fasa berbasis PLC, penulis menarik beberapa kesimpulan :

1. Pengasutan Star/Delta pada PLC terjadi secara otomatis, dan dibuat selama 10 detik perpindahannya supaya pengguna dapat melihat tegangan dan arus pada motor pada saat rangkaian masih Star.
2. Untuk pengaturan PLC analog dengan *output* tegangan 0-10 VDC, kenaikan tiap frekuensinya sebesar 0,20 VDC
3. Semakin besar sinyal output analog pada PLC, maka semakin besar juga putaran motor induksi tiga fasa.
4. Motor tidak akan berputar jika pengoperasian alat tidak sesuai dengan deskripsi kerja, karena pada Ladder PLC dibuat NO pada output A1 kontaktor utama, sehingga kontaktor utama tidak akan memberi tegangan ke motor jika NO tersebut belum nyala.
5. Pengaturan untuk *A/D conversion* di PLC harus sesuai dengan sinyal input pada VSD, jika pada pengaturan PLC sinyal output analognya 0-10 VDC, maka pengaturan sinyal input analog VSD harus 0-10 VDC juga,
6. Tidak semua PLC dan HMI bisa terkoneksi, terdapat PLC atau HMI yang hanya bisa disambungkan dengan komunikasi tertentu.
7. Untuk PLC tipe Master-K120S untuk komunikasi ke PLC hanya bisa RS-485, dengan pin (+) dan pin (-).
8. Pastikan semua alat dalam kondisi baik dan alat ukur sudah di kalibrasi saat ingin melakukan pengujian data.
9. Jika ingin menjalankan dan memonitoring PLC di laptop, harus memilih mode Rem di PLC.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pembuatan alat pengendalian kecepatan motor induksi tiga fasa berbasis PLC, penulis juga dapat memberikan beberapa saran mengenai pembangunan kedepannya. Berikut adalah saran yang dapat penulis sampaikan :

1. Rencana pengembangan kedepannya dapat ditambahkan dengan *rotary encoder*.
2. Rencana pengembangan kedepannya sistem pada alat dapat ditambahkan sistem SCADA.
3. Menghubungkan I/O terminal pada PLC lebih baik menggunakan kabel NYAF 0.75 mm, supaya plant terlihat lebih luas dan rapih.



© 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

DAFTAR PUSTAKA

- Aldeen Saad Obayes Al-Kadhim IEEE Member, S., & Lecturer, A. (n.d.). *Three-phase Induction Motor: Types and Structure*. <https://ssrn.com/abstract=3647425>
- Amin, A., & Mridha, M. (2020). A mini view of PLC 4 PUBLICATIONS 3 CITATIONS SEE PROFILE A mini view of PLC. In *International Journal of Research in Advanced Engineering and Technology 23 International Journal of Research in Advanced Engineering and Technology* (Issue 23). <https://www.researchgate.net/publication/344308053>
- Baharuddin. (2021). *Penggunaan dan Pengaturan Motor Listrik. 1*, 15–16.
- Feriyanto, D. P. M. (n.d.). PERLINDUNGAN TERHADAP BAHAYA HUBUNG SINGKAT (SHORT CIRCUIT) PADA INSTALASI LISTRIK. In *Aisyah Journal of Informatics and Electrical Engineering*.
- Hardine, L., Santoso, B. S., & Hadikusuma, R. S. (2022). *Analysis of The Influence of Star Delta System in Reduce Electric Starting Surge in 3 Phase Motors* (Vol. 16, Issue 2).
- Instalasi motor listrik semester 3. (2013). *Instalasi Motor Listrik*.
- I Nyoman Bagia, & I Made Parsa. (2018). *MOTOR-MOTOR LISTRIK*. <https://www.researchgate.net/publication/323986635>
- Nayak, C. G., Heichel, M., & Nayak, S. G. (2015). ANALOG SIGNAL IN PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLERS. In *International Journal of Electrical, Electronics and Data Communication* (Issue 3).
- Pathade, M., & Yeole, G. (n.d.). *Programmable Logic Controllers (PLC) and its Programming*. www.ijert.org
- Shiddiqi, Y. (2018). *PERANCANGAN ALAT PANEL AUTOMATIC TRANSFER SWITCH MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER*.

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

Jason Harvey Jeremy

Lulus dari SDN Muara Beres tahun 2014, SMP Citra Nusa tahun 2017, dan SMAN 3 Cibinong pada tahun 2020. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2023 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Universitas Indonesia (Sekarang 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



LAMPIRAN

Lampiran 1 MASTER-K120S User's Manual

Standard type

■ Features

Powerful built-in functions

- High-speed counter: 32-bit signed operation,
 - Counter range: -2,147,483,648 ~ 2,147,483,647
 - Function: ring counter, latch counter, comparison (equal/zone/task), RPM
- Positioning function (DRT/DT type)
 - Control axis: 2 axes (100kHz)
 - Operation method: single, repeat
 - Operation mode: end, keep, continuous
 - Additional functions: return to origin, JOG operation, PWM output
- PID operation function
 - Relay/PRC auto-tuning, SV ramp, delta MV, PWM output, position/velocity algorithm

Various expansion modules

- 7 Digital I/O modules: G7E-DR(08/10/20)A, G7E-TR10A, G7E-DC08A, G7E-RY(08/16)A
- 9 Analog I/O modules: G7F-ADHA(B/C), G7F-AD2A(B), G7F-DA2I(V), G7F-AT2A, G7F-RD2A
- 6 Comm. modules: G7L-CUEB(C), G7L-DBEA, G7L-PBEA, G7L-FUEA, G7L-RUEA
- 2 Option modules: G7E-RTCA, G7M-M256B

■ Specifications

Item	Specifications				Remark	
	K7M-DR/DRT/DT20U(DC)	K7M-DR/DRT/DT30U(DC)	K7M-DR/DRT/DT40U(DC)	K7M-DR/DRT/DT80U(DC)		
Operation method	Cyclic execution of stored program, Time-driven interrupt, Process-driven interrupt					
I/O control method	Refresh method, Direct method by command					
Program language	Instruction list, Ladder diagram					
Number of instructions	Basic: 30, Application: 277					
Processing speed	0.1 μs/step					
Programming memory capacity	10k steps					
I/O points	Input	12	18	24	36	
	Output	8	12	16	24	
Data area	P	P000~P63F			I/O relay	
	M	M0000~M191F			Auxiliary relay	
	K	K000~K31F			Keep relay	
	L	L000~L63F			Link relay	
	F	F000~F63F			Special relay	
	T	100ms: T000~T191 (192 points), 10ms: T192~T250 (59 points), 1ms: T251~T255 (5 points), Adjustable by parameter setting			Timer	
C	C000~C255			Counter		
S	S00.00~S99.99			Step controller		
D	D0000~D4999			Data register		
Operation mode	Run, Stop, Pause, Debug					
Self-diagnostic function	Scan time, memory, I/O and power supply error detection					
Data back-up method	Program: EEPROM, Data: Super-capacitor					
Max. expansion stage	Up to 2 stages (External memory or RTC module can be connected as 4th expansion)					
Built-in function	PID function		<ul style="list-style-type: none"> • Controlled by command, Relay and PRC auto-tuning • PWM/Manual output, Adjustable operation scan time • Anti-windup, SV ramp, Delta MV, Position and velocity algorithm 			
	Cnet I/F function		Dedicated protocol, MODBUS protocol, User-defined protocol, No protocol			
	HSC	Speed	1-phase 2 channels: 100kHz, 1-phase 2 channels: 20kHz 2-phase 1 channel: 50kHz, 2-phase 1 channel: 10kHz			
		Mode	4-different counter modes: 1-phase operation mode, 2-phase CW/CCW mode 1-phase pulse+direction mode, 2-phase multiplication mode			
		Additional function	Internal/external preset, Latch counter, RPM, Comparison output			
	POS	Function	No. of control axis: 2, Control method: PTP/speed control, Control unit: pulse Positioning data: 20/axis (operation step no. 1~20)			
		Positioning	<ul style="list-style-type: none"> • Position method: absolute/incremental, Operation method: Single/Repeat • Operation mode: End/Keep/Continuous, Address range: -2,147,483,648~2,147,483,647 • Speed: Max: 100kpps (Setting range: 5~100,000) • Acceleration/Deceleration method: Trapezoidal method 		DRT/DT type only	
		Return to origin JOG	Origin detection: DOG/HOME (ON), DOG/HOME (OFF), approximate origin Setting range: 5~100,000 (high/low speed)			
	Pulse catch	Minimum pulse width: 10μs (2 points), 50μs (6 points)				
	External Interrupt	10μs (2 points), 50μs (6 points)				
Input filter	0, 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000ms (Default: 10ms)					

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

Input/output specifications

■ Input part

Item	Type	Main					
		K7M-DR10UE (DC)	K7M-DR14UE (DC)	K7M-DR20UE (DC) K7M-DR20U (DC) K7M-DRT20U (DC)	K7M-DR30UE (DC) K7M-DR30U (DC) K7M-DRT30U (DC)	K7M-DR40U (DC) K7M-DT40U (DC) K7M-DRT40U (DC)	K7M-DR80U (DC) K7M-DT80U (DC) K7M-DRT80U (DC)
Power supply		K7M-DR□□UE, K7M-DR□□U, K7M-DT□□U, K7M-DRT□□U: AC100–240V (50/60Hz), K7M-DR□□UE/DC, K7M-DR□□U/DC, K7M-DT□□U/DC, K7M-DRT□□U/DC: DC12/24V					
Input point		6	8	12	18	24	36
Insulation method		Photocoupler					
Rated input voltage		DC24V					
Rated input current		7mA (Standard type: P0–P3 [9mA], Economic type: P0–P1 [9mA])					
Operating voltage range		DC20.4V–28.8V (Ripple rate <5%)					
Max. simultaneous input		100% simultaneous ON					
On voltage/current		DC19V or higher/5.7mA or higher					
Off voltage/current		DC6V or lower/1.8mA or lower					
Input impedance		About 3.3k Ω (Standard type: P0–P3 [2.7k Ω], Economic type: P0–P1 [2.7k Ω])					
Response time	Off → On	0, 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000ms (Default: 10ms)					
	On → Off	0, 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000ms (Default: 10ms)					
Operating Indicator		LED					

■ Relay output part

Item	Type	Main					
		K7M-DR10UE (DC)	K7M-DR14UE (DC)	K7M-DR20UE (DC) K7M-DR20U (DC)	K7M-DR30UE (DC) K7M-DR30U (DC)	K7M-DR40U (DC)	K7M-DR80U (DC)
Output point		4	6	8	12	16	24
Insulation method		Relay insulation					
Rated load voltage/current		DC24V/2A (Resistive load), AC220V/2A (COS ϕ = 1)/point, 5A/COM					
Min. load voltage/current		DC5V/1mA					
Max. load voltage		AC250V, DC110V					
Off leakage current		0.1mA or less (AC220V, 60Hz)					
Max. on/off frequency		1200 times/hr					
Surge absorber		None					
Service life	Mechanical	20 million times or more					
	Electrical	100,000 times or more (rated load voltage)					
Response time	Off → On	10ms or less					
	On → Off	12ms or less					
Operating Indicator		LED					

■ Transistor/mixed output part

Item	Type	Main			
		K7M-DT20U (DC) K7M-DRT20U (DC)	K7M-DT30U (DC) K7M-DRT30U (DC)	K7M-DT40U (DC) K7M-DRT40U (DC)	K7M-DT80U (DC) K7M-DRT80U (DC)
Output point	DT-type output point	8	12	16	24
	DRT-type Tr. output point	4	4	4	4
	DRT-type relay output point	4	8	12	20
Insulation method		Photocoupler (Tr. output points), Relay insulation (Relay output points)			
Rated load voltage		DC12V/24V			
Operation load voltage		DC10.2–26.4V			
Max. load voltage		0.5A/point (DRT type: P40–43(0.1A/point), DT type: P40–41 (0.1A/point))			
Off leakage current		0.1mA or less			
Voltage drop		Less than DC0.3V			
Surge absorber		Zener diode			
Inrush current		Less than 4A, 10ms			
Response time	Off → On	0.2ms or less (Tr)			
	On → Off	0.2ms or less (Tr)			
Operating Indicator		LED			

* For the characteristics of relay outputs in a DRT-type module, please refer to the output part (relay) in the above.

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 2 Data Sheet G7F-ADHB

1. Introduction

The G7F-ADHB is A/D · D/A Combination module for use with the MASTER-K120S series. This module is to convert an analog input signal (voltage or current) from external sensors into a 12-bit signed Binary digital value, and convert digital internal data to analog value (Voltage or Current)

2. General Specifications

No	Item	Specifications	Standard			
1	Operating temperature	0 ~ 55°C				
2	Storage temperature	-25 ~ 75°C				
3	Operating Humidity	5 ~ 95%RH, non-condensing				
4	Storage humidity	5 ~ 95%RH, non-condensing				
5	Vibration	Occasional vibration			IEC 61131-2	
		Frequency	Acceleration	Amplitude		Sweep count
		10 ≤ f < 57 Hz	-	0.075 mm		
		57 ≤ f ≤ 150 Hz	9.8 _{m/s²} {1G}	-		
		Continuous vibration				10 times in each direction for X, Y, Z
		Frequency	Acceleration	Amplitude		
10 ≤ f < 57 Hz	-	0.035 mm				
		57 ≤ f ≤ 150 Hz	4.9 _{m/s²} {0.5G}	-		
6	Shocks	*Maximum shock acceleration: 147 _{m/s²} {15G} *Duration time :11 ms *Pulse wave: half sine wave pulse(3 times in each of X, Y and Z directions)	IEC 61131-2			
7	Noise immunity	Square wave impulse noise	± 1,500 V			
		Electrostatic discharge	Voltage :4kV(contact discharge)	IEC 61131-2 IEC 1000-4-2		
		Radiated electromagnetic field	27 ~ 500 MHz, 10 V/m	IEC 61131-2 IEC 1000-4-3		
		Fast transient burst noise	Severity Level All power modules Digital I/Os (Ue < 24 V) Digital I/Os (Ue ≥ 24 V) Analog I/Os communication I/Os	IEC 61131-2 IEC 1000-4-4		
		Voltage	2 kV	1 kV	0.25 kV	
8	Atmosphere	Free from corrosive gases and excessive dust				
9	Altitude for use	Up to 2,000m				
10	Pollution degree	2 or lower				
11	Cooling method	Self-cooling				

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. Performance Specifications

Item		Specifications	
Analog Input	Input Range	Voltage	DC 0 ~ 10V (input resistance more than 1M Ω)
		Current	DC 0 ~ 20mA (input resistance 250 Ω)
			DC 4 ~ 20mA (input resistance 250 Ω)
	Digital Output	12Bit(0~4000)	
	Voltage/Current Selection	1.Setting by slide switch for V/I selection on side part of product (Left : voltage, Right : Current) 2. Voltage/current selected by the program 3. When current input is used, short the V and I terminal	
No. of Channel	2Channels		
Absolute max. input	Voltage	DC +12V	
	Current	DC +24mA	
Analog Output	Output Range	Voltage	DC 0 ~ 10V (External load resistance 2k Ω ~ 1M Ω)
		Current	DC 0 ~ 20mA (External load resistance 510 Ω)
			DC 4 ~ 20mA (External load resistance 510 Ω)
	Digital Input	12Bit(0~4047)	
	Voltage/Current Selection	Separated from terminal	
No. of Channel	2Channels		
Absolute max. Output	Voltage	DC +12V	
	Current	DC +24mA	
Common	Max. resolution	Voltage	DC0 ~ 10V 2.5mV (1/4000)
		Current	DC0 ~ 20mA 5 μ A (1/4000)
			DC4 ~ 20mA 6.25 μ A (1/3200)
	Accuracy	\pm 0.2% [Full scale]	
	Max. conversion speed	2ms/CH + scan time	
	Isolation	Photo coupler insulation between I/O terminals and PLC power supply (No isolation between channels)	
	Connect terminals	8 Points 2 terminals	
	Internal current Consumption	20 mA	
	External power supply	DC21.6 ~ 26.4V, 95 mA	
	Weight(g)	180g	

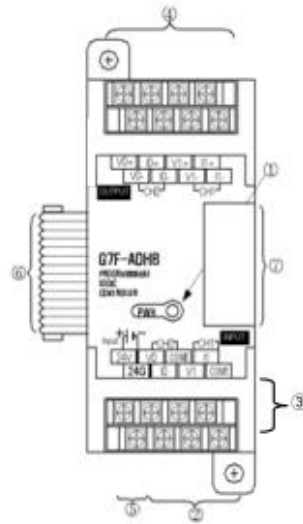
Hak Cipta :

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

Hak Cipta :

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

4. Names of parts and functions



№	Contents
①	<p>RUN LED</p> <p>► Indicate the operating status the G7F-ADHB</p>
②	<p>Analog input terminal</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Voltage Input</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Current input</p> </div> </div> <p>► When current input is used, short the V and I terminal.</p>
③	<p>Slide Switch of analog input</p> <div style="text-align: center;"> <p>Input Select</p> <p>Right : Current Left : voltage</p> </div>
④	<p>Analog output terminal</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Voltage Output</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Current Output</p> </div> </div>
⑤	<p>External power input terminal</p> <p>► Terminal supplies 24VDC</p>
⑥	<p>Extension cable</p> <p>► This cable is used to connect while analog mixture module is used..</p>
⑦	<p>Extension cable connector</p> <p>► The connector connects extension cable when extended module is used.</p>

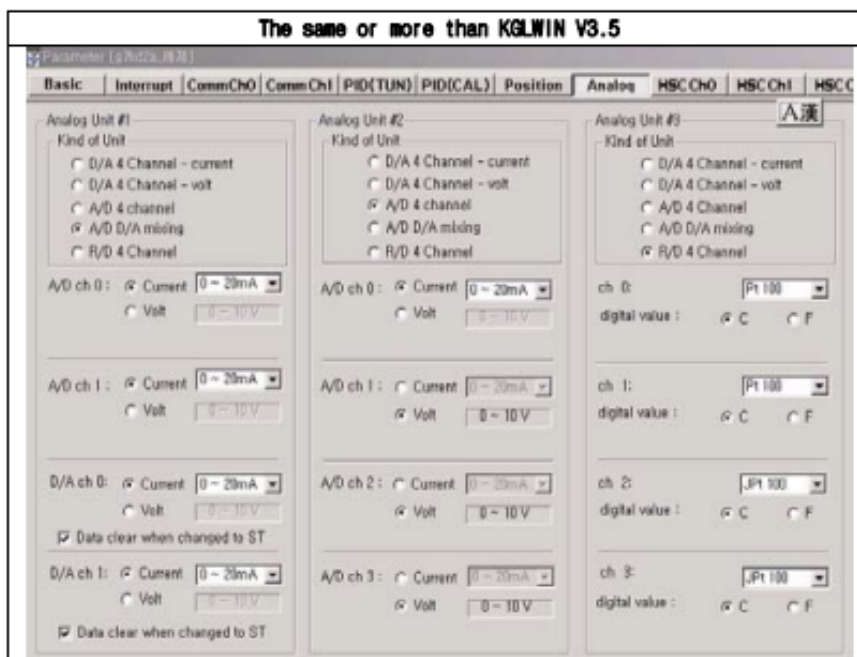
5. Special data register

A/D conversion value stores special data register as following.

Special data register	Explanation	remark
D4980	A/D conversion value of channel 1 stores	Expansion A/D module #1
D4981	A/D conversion value of channel 2 stores	
D4982	CH0 D/A conversion value set	
D4983	CH1 D/A conversion value set	Expansion A/D module #2
D4984	A/D conversion value of channel 1 stores	
D4985	A/D conversion value of channel 2 stores	
D4986	CH0 D/A conversion value set	Expansion A/D module #3
D4987	CH1 D/A conversion value set	
D4988	A/D conversion value of channel 1 stores	
D4989	A/D conversion value of channel 2 stores	Expansion A/D module #3
D4990	CH0 D/A conversion value set	
D4991	CH1 D/A conversion value set	

6. Parameter Setting

The same or more than KGLWIN V3.5



Parameter (gPct2.00)

Basic | Interrupt | CommCh0 | CommCh1 | PID(TUN) | PID(CAL) | Position | Analog | HSC Ch0 | HSC Ch1 | HSC Ch2

Analog Unit #1

Kind of Unit

D/A 4 Channel - current

D/A 4 Channel - volt

A/D 4 channel

A/D D/A mixing

R/D 4 Channel

A/D ch 0: Current 0 - 20mA

Volt 0 - 10V

A/D ch 1: Current 0 - 20mA

Volt 0 - 10V

D/A ch 0: Current 0 - 20mA

Volt 0 - 10V

Data clear when changed to ST

D/A ch 1: Current 0 - 20mA

Volt 0 - 10V

Data clear when changed to ST

Analog Unit #2

Kind of Unit

D/A 4 Channel - current

D/A 4 Channel - volt

A/D 4 channel

A/D D/A mixing

R/D 4 Channel

A/D ch 0: Current 0 - 20mA

Volt 0 - 10V

A/D ch 1: Current 0 - 20mA

Volt 0 - 10V

A/D ch 2: Current 0 - 20mA

Volt 0 - 10V

A/D ch 3: Current 0 - 20mA

Volt 0 - 10V

Analog Unit #3

Kind of Unit

D/A 4 Channel - current

D/A 4 Channel - volt

A/D 4 Channel

A/D D/A mixing

R/D 4 Channel

ch 0: Pt 100

digital value: C F

ch 1: Pt 100

digital value: C F

ch 2: Pt 100

digital value: C F

ch 3: Pt 100

digital value: C F

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

7. Handling Precautions

From unpacking to installation, be sure to check the following:

- 1) Do not drop it off, and make sure that strong impacts should not be applied.
- 2) Do not dismount printed circuit boards from the case. It can cause malfunctions.
- 3) During wiring, be sure to check any foreign matter like wire scraps should not enter into the upper side of the PLC, and in the event that foreign matter entered into it, always eliminate it.
- 4) Be sure to disconnect electrical power before mounting or dismounting the module.

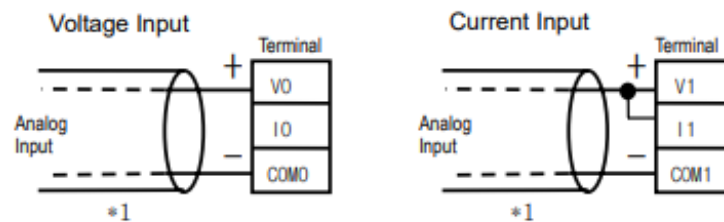
8. Wiring

8.1 Caution for wiring

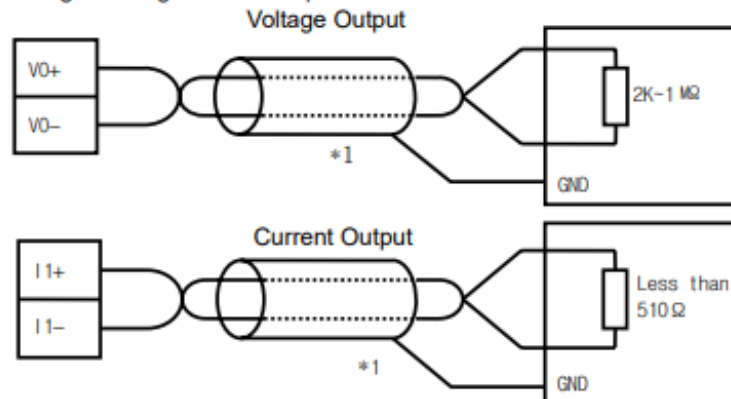
- ▶ Make sure that external input signal of the mixture module of AC and analog I/O is not affected by induction noise or occurs from the AC through using another cable.
- ▶ Wire is adopted with consideration about peripheral temperature and electric current allowance. Thicker than Max. size of wire AWG22 (0.3mm²) is better.
- ▶ If wire is put near to high temp. radiated device or contacted with oil for a long time, it may cause of electric leakage so that it gets broken or miss-operation during wiring.
- ▶ Be sure to connect with care of polarity while connecting to external 24V DC power supply.
- ▶ In case of wiring with high voltage line or generation line, it makes induction failure so then it may cause of miss-operation and out of order.

8.2 Wiring

1) Wiring of voltage/current input



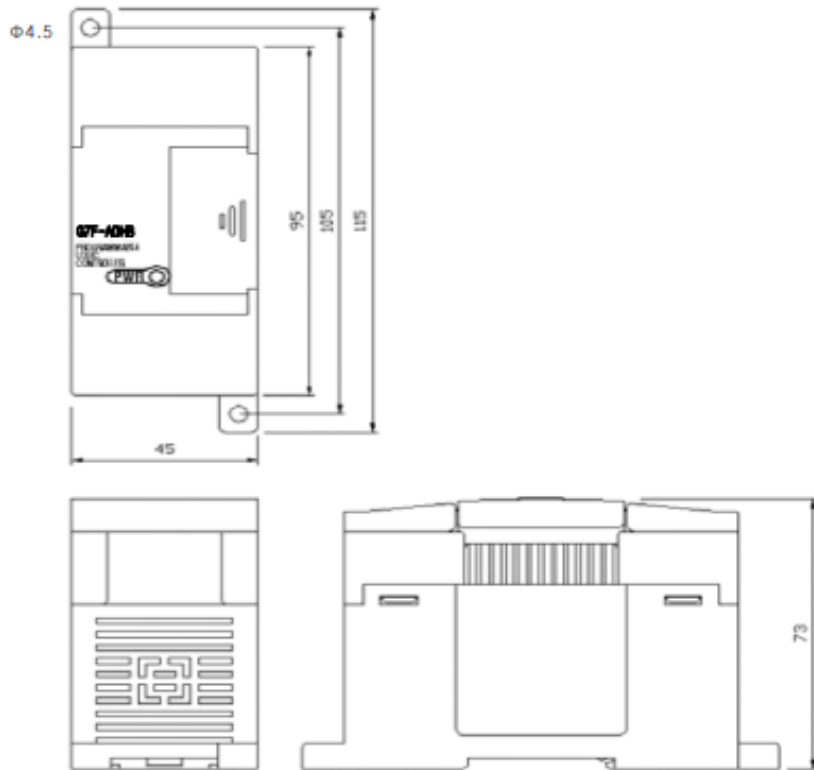
2) Wiring of voltage/current output



*1 : Be sure to use two-core twisted shield wire.

10. Dimension (unit : mm)

unit:mm



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



Lampiran 3 Data Sheet ATV12H037M2

Product data sheet Characteristics

ATV12H037M2

variable speed drive ATV12 - 0.37kW - 0.55hp -
200..240V - 1ph - with heat sink



Main

Range of product	Altivar 12
Product or component type	Variable speed drive
Product destination	Asynchronous motors
Product specific application	Simple machine
Assembly style	With heat sink
Component name	ATV12
Quantity per set	Set of 1
EMC filter	Integrated
Built-in fan	Without
Network number of phases	1 phase
[Us] rated supply voltage	200...240 V - 15...10 %
Motor power kW	0.37 kW
Motor power hp	0.55 hp
Communication port protocol	Modbus
Line current	5.9 A at 200 V 4.9 A at 240 V
Speed range	1...20
Transient overtorque	150...170 % of nominal motor torque depending on drive rating and type of motor
Asynchronous motor control profile	Sensorless flux vector control Voltage/frequency ratio (V/f) Quadratic voltage/frequency ratio
IP degree of protection	IP20 without blanking plate on upper part
Noise level	0 dB

Complementary

Supply frequency	50/60 Hz +/- 5 %
Connector type	1 RJ45 (on front face) for Modbus

May 14, 2021

Life is On | Schneider
Electric

1

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

Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

Physical interface	2-wire RS 485 for Modbus
Transmission frame	RTU for Modbus
Transmission rate	4800 bit/s 9600 bit/s 19200 bit/s 38400 bit/s
Number of addresses	1...247 for Modbus
Communication service	Read holding registers (03) 29 words Write single register (06) 29 words Write multiple registers (16) 27 words Read/write multiple registers (23) 4/4 words Read device identification (43)
Prospective line Isc	1 kA
Continuous output current	2.4 A at 4 kHz
Maximum transient current	3.6 A for 60 s
Speed drive output frequency	0.5...400 Hz
Nominal switching frequency	4 kHz
Switching frequency	2...16 kHz adjustable 4...16 kHz with derating factor
Braking torque	Up to 70 % of nominal motor torque without braking resistor
Motor slip compensation	Adjustable Preset in factory
Output voltage	200...240 V 3 phases
Electrical connection	Terminal, clamping capacity: 3.5 mm ² , AWG 12 (L1, L2, L3, U, V, W, PA, PC)
Tightening torque	0.8 N.m
Insulation	Electrical between power and control
Supply	Internal supply for reference potentiometer: 5 V DC (4.75...5.25 V), <10 mA, protection type: overload and short-circuit protection Internal supply for logic inputs: 24 V DC (20.4...28.0 V), <100 mA, protection type: overload and short-circuit protection
Analogue input number	1
Analogue input type	Configurable current AI1 0...20 mA 250 Ohm Configurable voltage AI1 0...10 V 30 kOhm Configurable voltage AI1 0...5 V 30 kOhm
Discrete input number	4
Discrete input type	Programmable LI1...LI4 24 V 18...30 V
Discrete input logic	Negative logic (sink), > 16 V (state 0), < 10 V (state 1), input impedance 3.5 kOhm Positive logic (source), 0...< 5 V (state 0), > 11 V (state 1)
Sampling duration	20 ms, tolerance +/- 1 ms for logic input 10 ms for analogue input
Linearity error	+/- 0.3 % of maximum value for analogue input
Analogue output number	1
Analogue output type	AO1 software-configurable voltage: 0...10 V, impedance: 470 Ohm, resolution 8 bits AO1 software-configurable current: 0...20 mA, impedance: 800 Ohm, resolution 8 bits
Discrete output number	2
Discrete output type	Logic output LO+, LO- Protected relay output R1A, R1B, R1C 1 C/O
Minimum switching current	5 mA at 24 V DC for logic relay
Maximum switching current	2 A 250 V AC inductive cos phi = 0.4 L/R = 7 ms logic relay 2 A 30 V DC inductive cos phi = 0.4 L/R = 7 ms logic relay 3 A 250 V AC resistive cos phi = 1 L/R = 0 ms logic relay 4 A 30 V DC resistive cos phi = 1 L/R = 0 ms logic relay
Acceleration and deceleration ramps	Linear from 0 to 999.9 s S U
Braking to standstill	By DC injection, <30 s
Protection type	Line supply overvoltage Line supply undervoltage Overcurrent between output phases and earth Overheating protection Short-circuit between motor phases



© 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

	Against input phase loss in three-phase Thermal motor protection via the drive by continuous calculation of Pt
Frequency resolution	Analog input: converter A/D, 10 bits Display unit: 0.1 Hz
Time constant	20 ms +/- 1 ms for reference change
Marking	CE
Operating position	Vertical +/- 10 degree
Height	143 mm
Width	72 mm
Depth	121.2 mm
Net weight	0.7 kg
Functionality	Basic
Specific application	Commercial equipment
Variable speed drive application selection	Commercial equipment Mixer Commercial equipment Other application Textile Ironing
Motor starter type	Variable speed drive

Environment

Electromagnetic compatibility	Electrical fast transient/burst immunity test level 4 conforming to EN/IEC 61000-4-4 Electrostatic discharge immunity test level 3 conforming to EN/IEC 61000-4-2 Immunity to conducted disturbances level 3 conforming to EN/IEC 61000-4-6 Radiated radio-frequency electromagnetic field immunity test level 3 conforming to EN/IEC 61000-4-3 Surge immunity test level 3 conforming to EN/IEC 61000-4-5 Voltage dips and interruptions immunity test conforming to EN/IEC 61000-4-11
Electromagnetic emission	Radiated emissions environment 1 category C2 conforming to EN/IEC 61800-3 2...16 kHz shielded motor cable Conducted emissions with integrated EMC filter environment 1 category C1 conforming to EN/IEC 61800-3 2, 4, 8, 12 and 16 kHz shielded motor cable <5 m Conducted emissions with integrated EMC filter environment 1 category C2 conforming to EN/IEC 61800-3 2...12 kHz shielded motor cable <5 m Conducted emissions with integrated EMC filter environment 1 category C2 conforming to EN/IEC 61800-3 2, 4 and 16 kHz shielded motor cable <10 m Conducted emissions with additional EMC filter environment 1 category C1 conforming to EN/IEC 61800-3 4...12 kHz shielded motor cable <20 m Conducted emissions with additional EMC filter environment 1 category C2 conforming to EN/IEC 61800-3 4...12 kHz shielded motor cable <50 m Conducted emissions with additional EMC filter environment 2 category C3 conforming to EN/IEC 61000-3 4...12 kHz shielded motor cable <50 m
Product certifications	GOST C-Tick UL CSA NOM
Vibration resistance	1 gn (f = 13...200 Hz) conforming to EN/IEC 60068-2-6 1.5 mm peak to peak (f = 3...13 Hz) - drive unmounted on symmetrical DIN rail - conforming to EN/IEC 60068-2-6
Shock resistance	15 gn conforming to EN/IEC 60068-2-27 for 11 ms
Relative humidity	5...95 % without condensation conforming to IEC 60068-2-3 5...95 % without dripping water conforming to IEC 60068-2-3
Ambient air temperature for storage	-25...70 °C
Ambient air temperature for operation	-10...40 °C protective cover from the top of the drive removed 40...60 °C with current derating 2.2 % per °C
Operating altitude	≠ 1000...2000 m with current derating 1 % per 100 m ≤ 1000 m without derating

Packing Units

Unit Type of Package 1	PCE
Number of Units in Package 1	1
Package 1 Weight	1.028 kg
Package 1 Height	12.6 cm
Package 1 width	20 cm

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

Package 1 Length	18.7 cm
Unit Type of Package 2	P06
Number of Units in Package 2	45
Package 2 Weight	59.53 kg
Package 2 Height	80 cm
Package 2 width	80 cm
Package 2 Length	60 cm

Offer Sustainability

Sustainable offer status	Green Premium product
REACH Regulation	REACH Declaration
EU RoHS Directive	Pro-active compliance (Product out of EU RoHS legal scope) EU RoHS Declaration
Mercury free	Yes
RoHS exemption information	Yes
China RoHS Regulation	China RoHS declaration
Environmental Disclosure	Product Environmental Profile
Circularity Profile	End of Life Information
WEEE	The product must be disposed on European Union markets following specific waste collection and never end up in rubbish bins
California proposition 65	WARNING: This product can expose you to chemicals including: Lead and lead compounds, which is known to the State of California to cause cancer and birth defects or other reproductive harm. For more information go to www.P65Warnings.ca.gov

Contractual warranty

Warranty	18 months
----------	-----------

Hak Cipta :

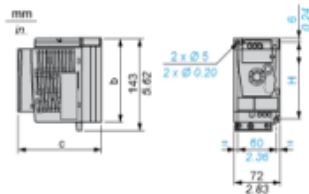
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

Product data sheet
Dimensions Drawings

ATV12H037M2

Dimensions

Drive without EMC Conformity Kit



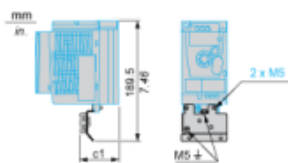
Dimensions in mm

b	c	H
130	121.2	120

Dimensions in in.

b	c	H
5.12	4.77	4.72

Drive with EMC Conformity Kit



Dimensions in mm

c1
53

Dimensions in in.

c1
2.09

Hak Cipta :

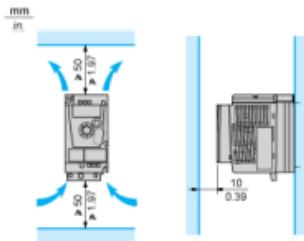
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

Product data sheet
Mounting and Clearance

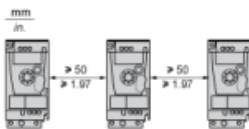
ATV12H037M2

Mounting Recommendations

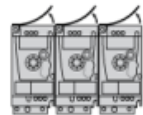
Clearance for Vertical Mounting



Mounting Type A

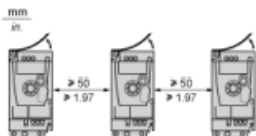


Mounting Type B



Remove the protective cover from the top of the drive.

Mounting Type C



Remove the protective cover from the top of the drive.

Hak Cipta :

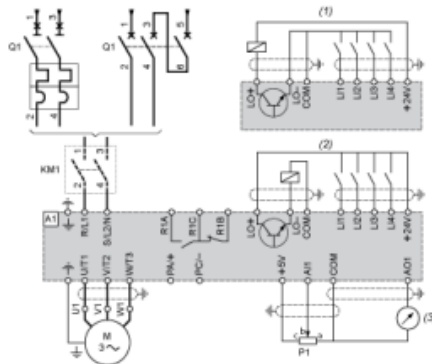
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



Product data sheet Connections and Schema

ATV12H037M2

Single-Phase Power Supply Wiring Diagram



- A1 Drive
 KM1 Contactor (only if a control circuit is needed)
 P1 2.2 kΩ reference potentiometer. This can be replaced by a 10 kΩ potentiometer (maximum).
 Q1 Circuit breaker
 (1) Negative logic (Sink)
 (2) Positive logic (Source) (factory set configuration)
 (3) 0...10 V or 0...20 mA

Hak Cipta :

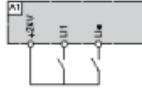
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

Product data sheet
Connections and Schema

ATV12H037M2

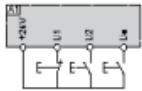
Recommended Schemes

2-Wire Control for Logic I/O with Internal Power Supply



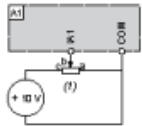
L1 : Forward
L+ : Reverse
A1 : Drive

3-Wire Control for Logic I/O with Internal Power Supply



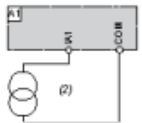
L1 : Stop
L2 : Forward
L+ : Reverse
A1 : Drive

Analog Input Configured for Voltage with Internal Power Supply



(1) 2.2 kΩ...10 kΩ reference potentiometer
A1 : Drive

Analog Input Configured for Current with Internal Power Supply

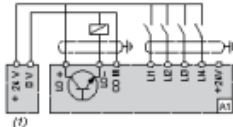


(2) 0-20 mA 4-20 mA supply
A1 : Drive

Hak Cipta :

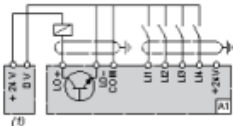
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

Connected as Positive Logic (Source) with External 24 vdc Supply



(1) 24 vdc supply
A1 : Drive

Connected as Negative Logic (Sink) with External 24 vdc supply



(1) 24 vdc supply
A1 : Drive

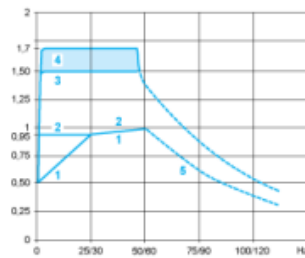
Hak Cipta :

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

Product data sheet
Performance Curves

ATV12H037M2

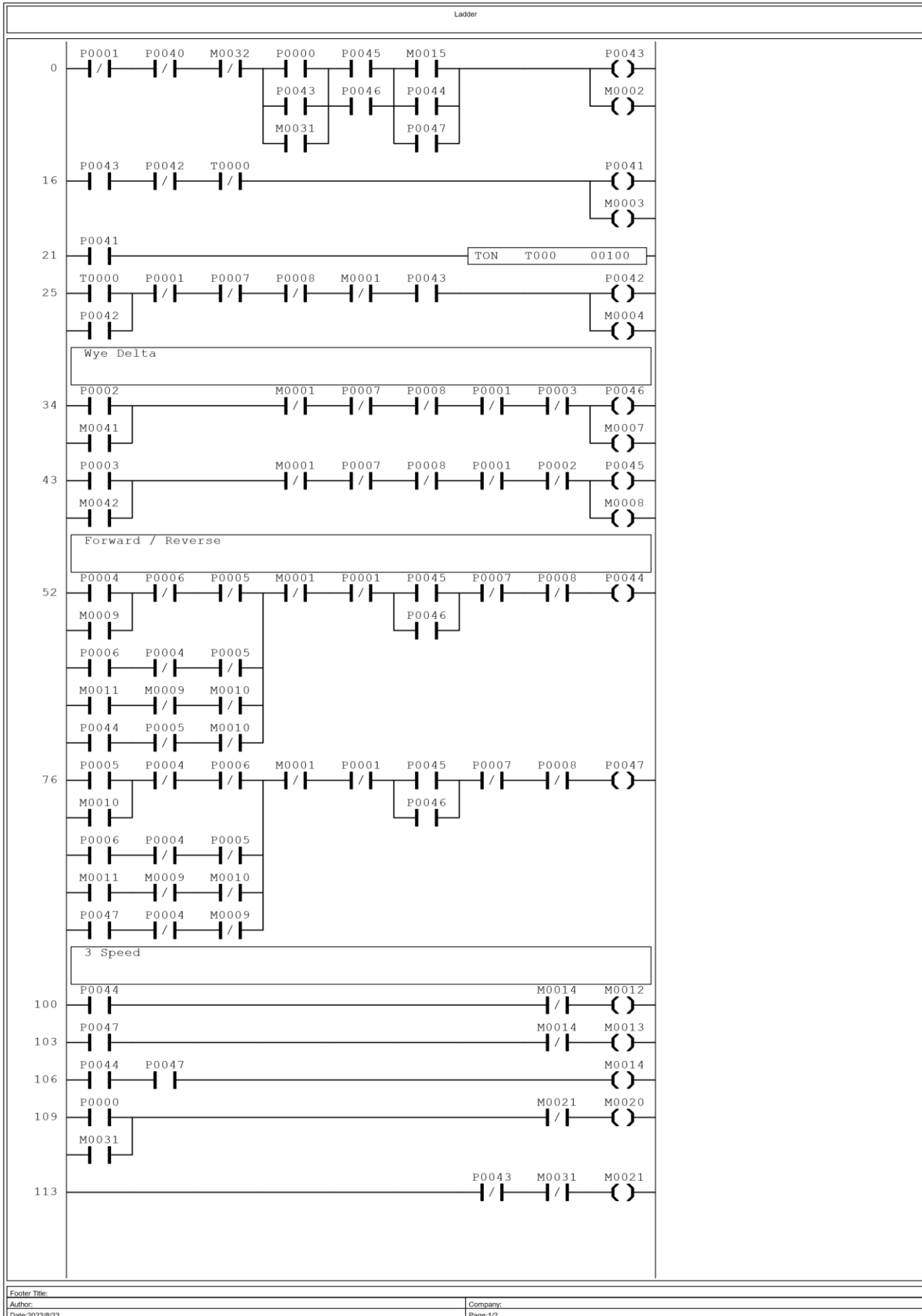
Torque Curves



- 1 : Self-cooled motor: continuous useful torque (1)
 - 2 : Force-cooled motor: continuous useful torque
 - 3 : Transient overtorque for 60 s
 - 4 : Transient overtorque for 2 s
 - 5 : Torque in overspeed at constant power (2)
- (1) For power ratings ≤ 250 W, derating is 20% instead of 50% at very low frequencies.
 (2) The nominal motor frequency and the maximum output frequency can be adjusted from 0.5 to 400 Hz. The mechanical overspeed capability of the sel



Lampiran 4 Program PLC



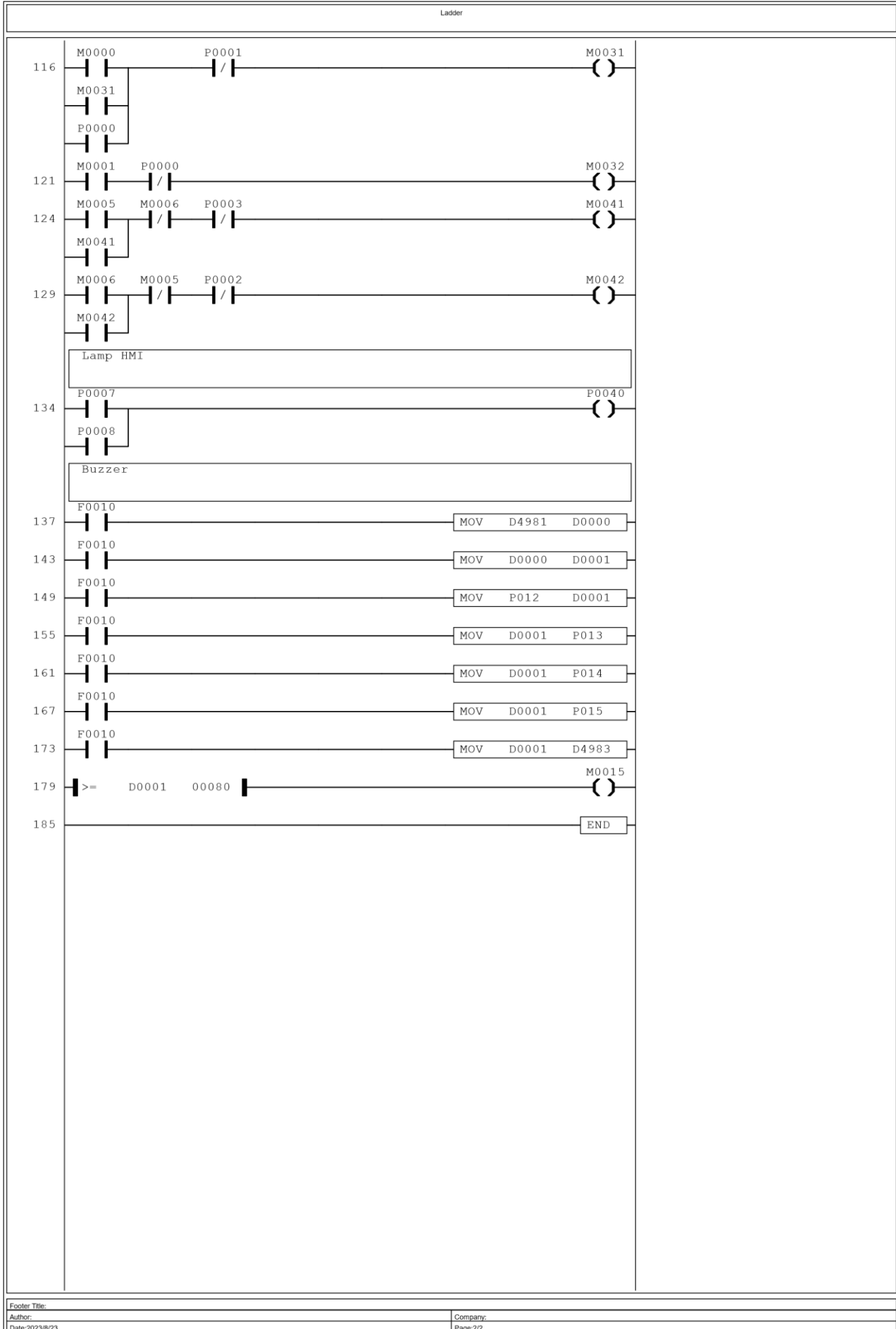
- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan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



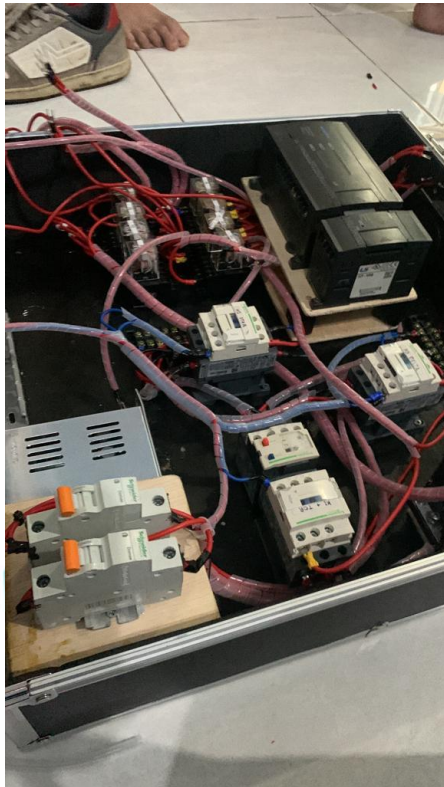
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



Lampiran 5 Foto Dokumentasi Pengerjaan Alat Tugas Akhir

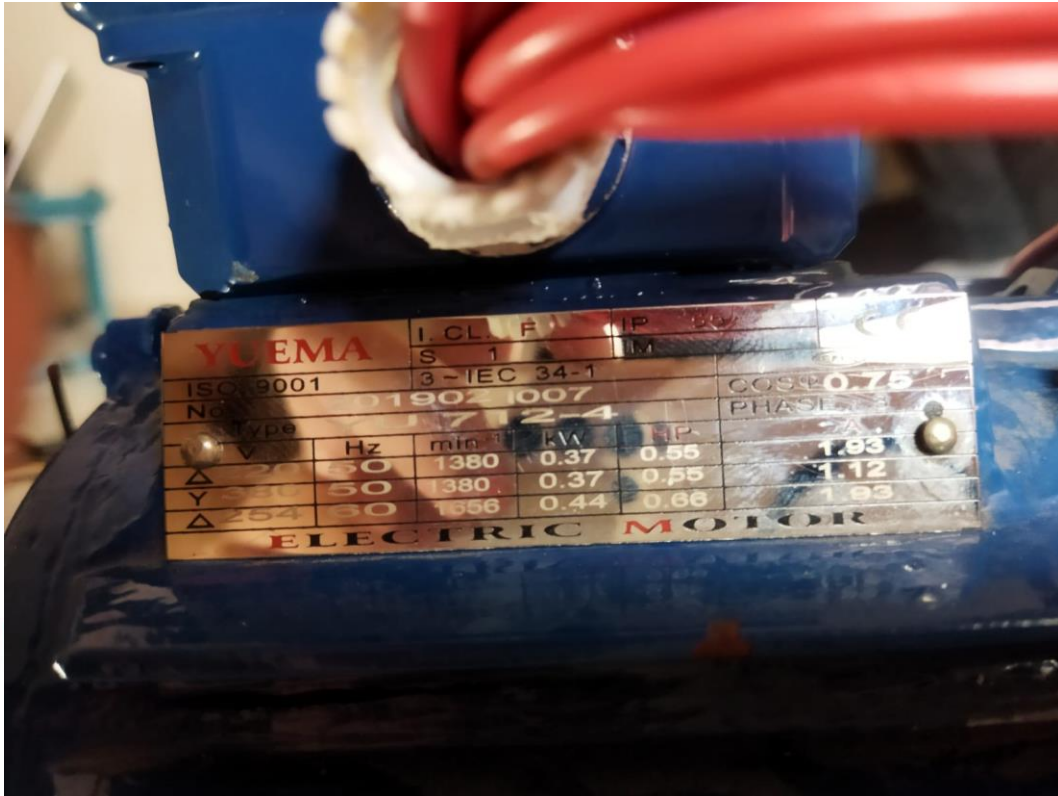


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

Lampiran 6 Spesifikasi Motor Induksi Tiga Fasa



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

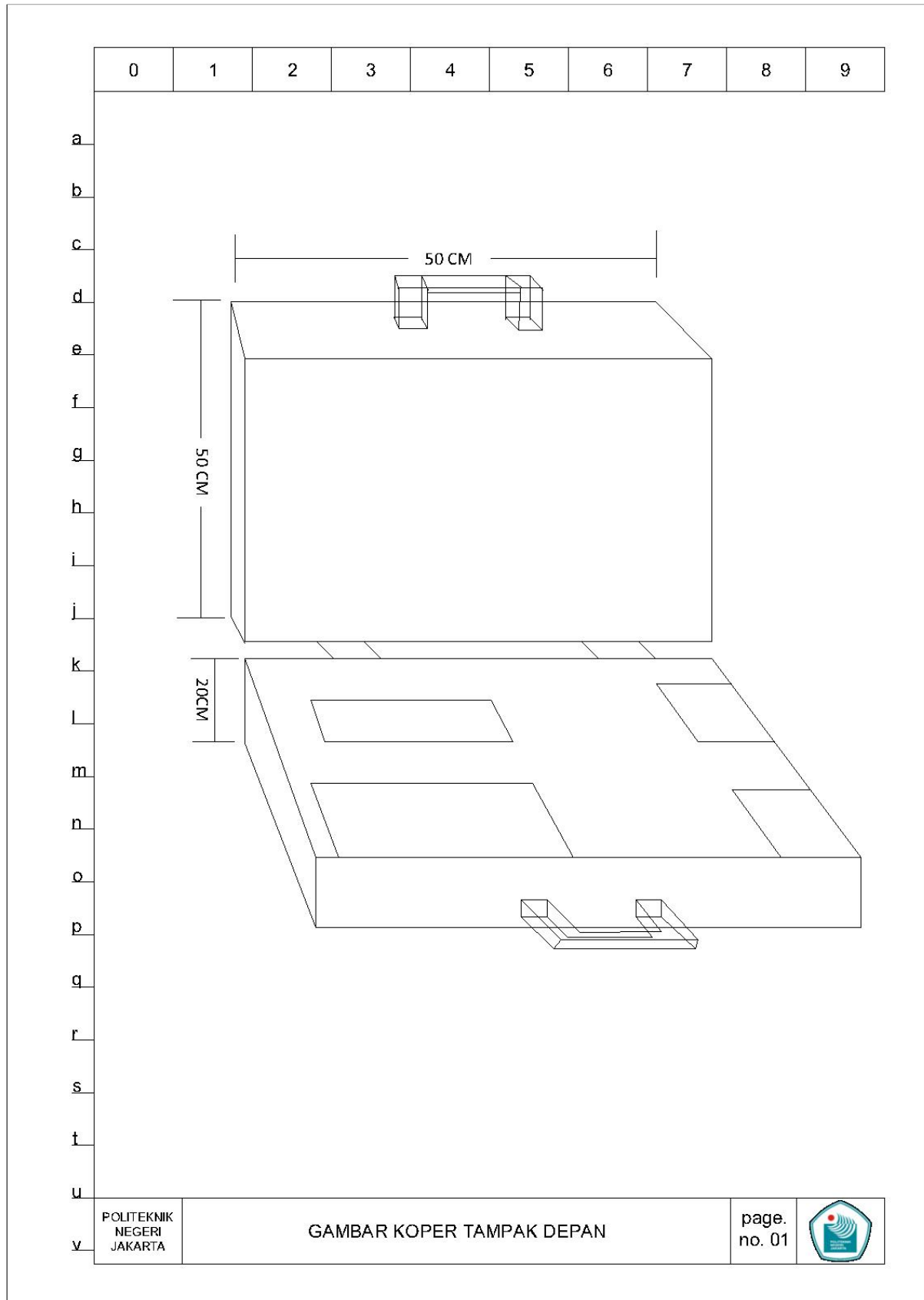
Hak Cipta :

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

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta


Hak Cipta :

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

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
a										
b										
c										
d										
e										
f										
g										
h										
i										
j										
k										
l										
m										
n										
o										
p										
q										
r										
s										
t										
u										
v										

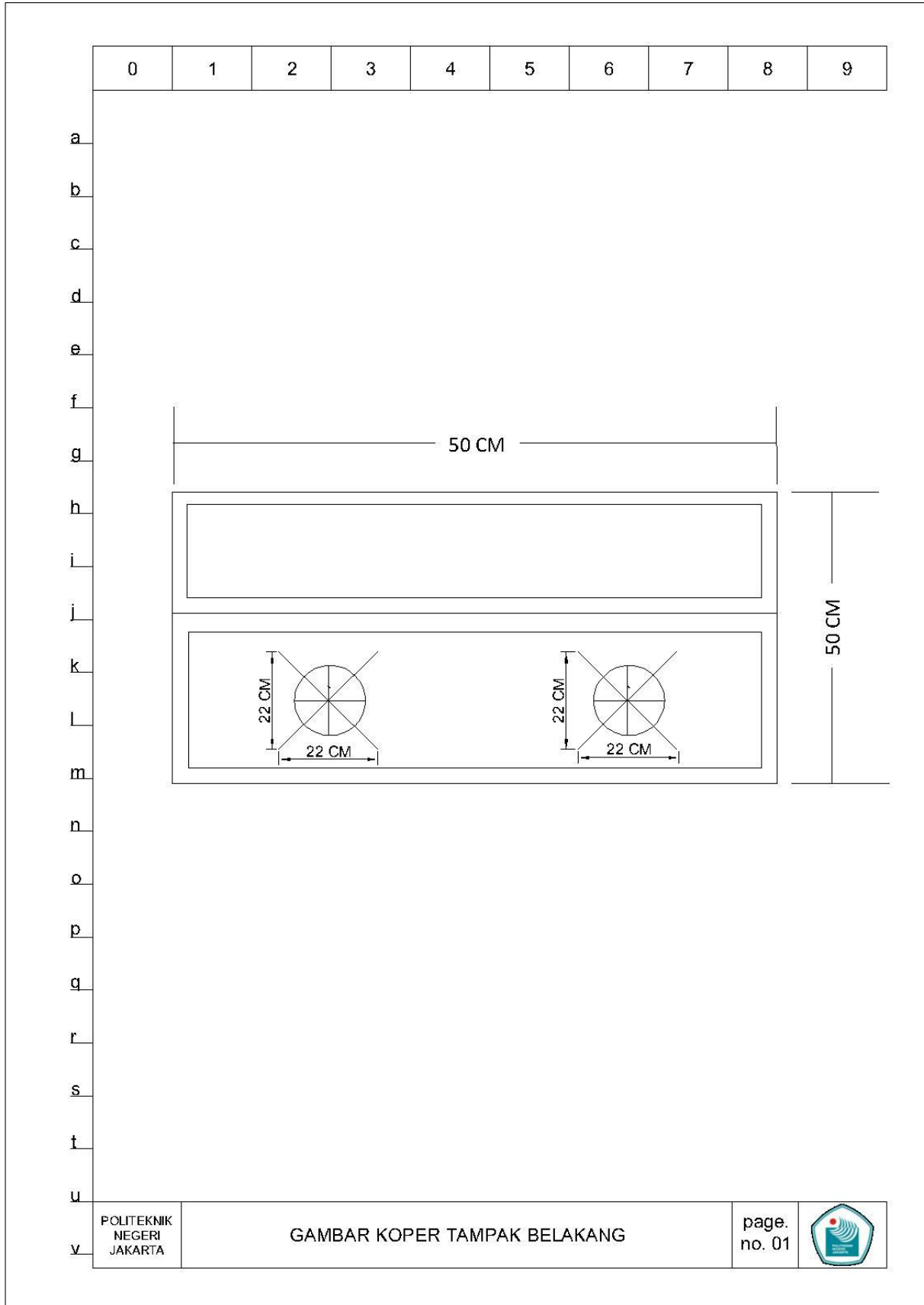
50 CM

50 CM

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	GAMBAR KOPER TAMPAK SAMPING	page. no. 01	
---------------------------------	-----------------------------	-----------------	---

Hak Cipta :

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





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

- Hak Cipta :**
- 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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

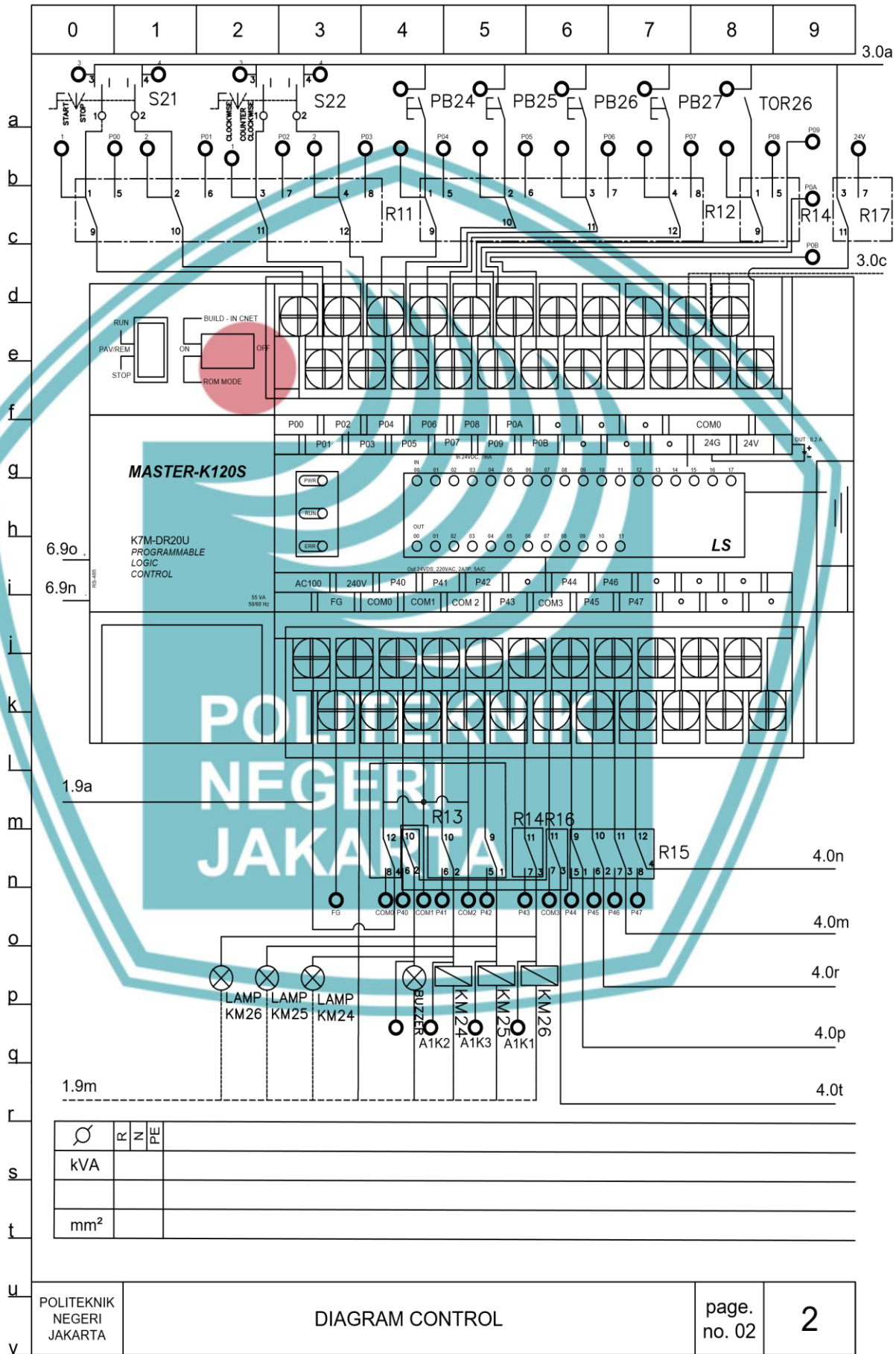




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

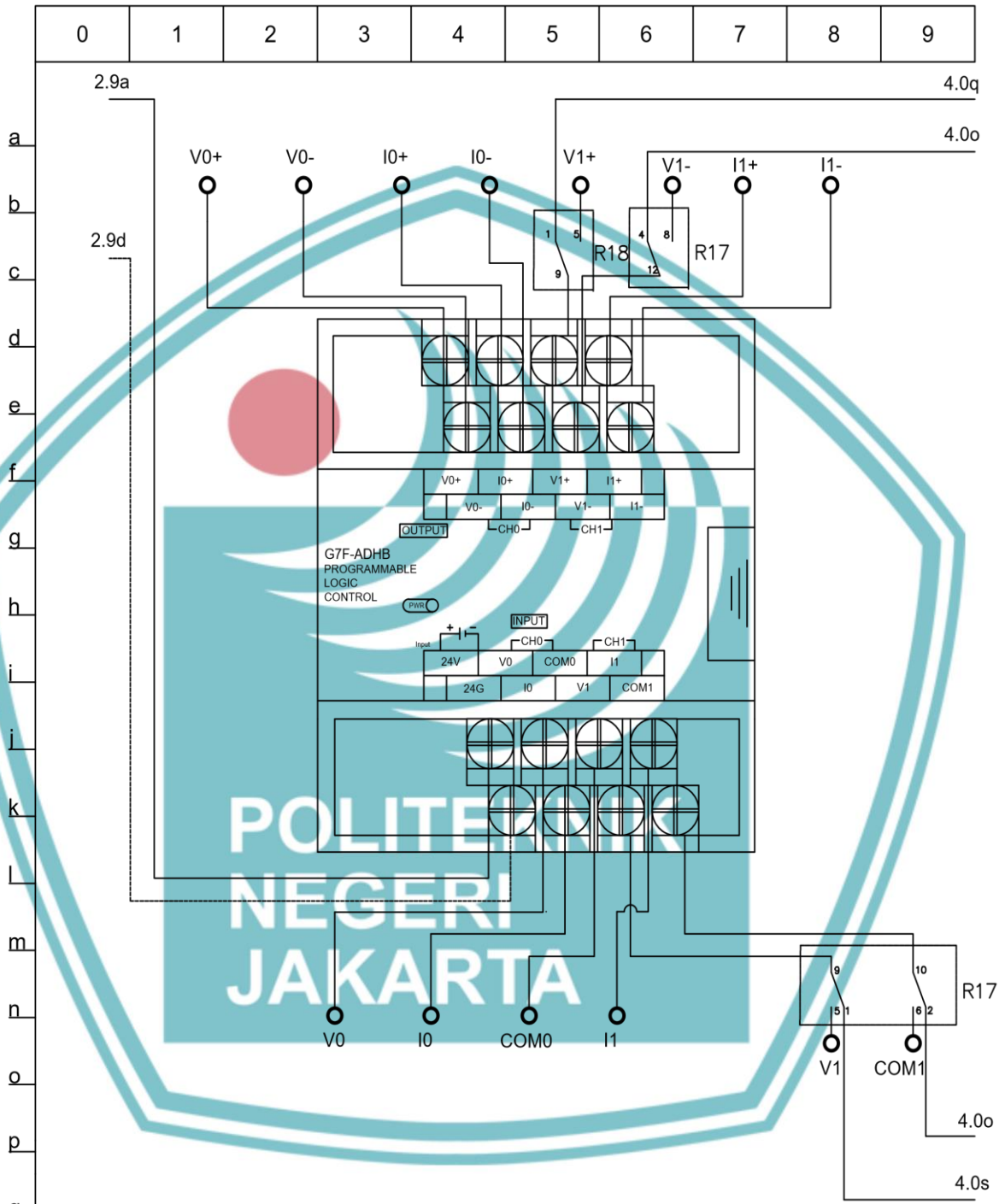
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan Laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

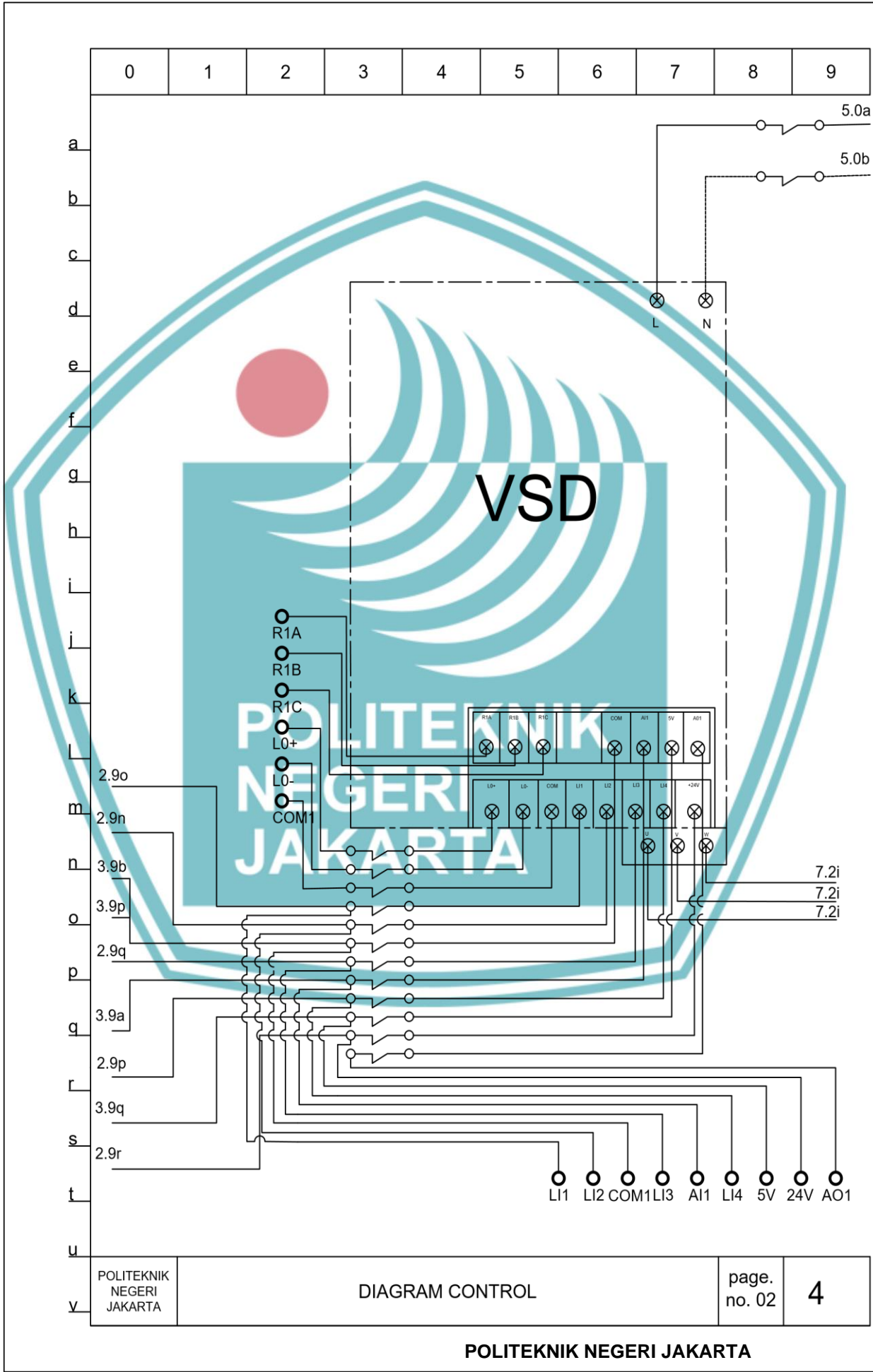


Ø	R	N	PE
kVA			
mm ²			



Hak Cipta :

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

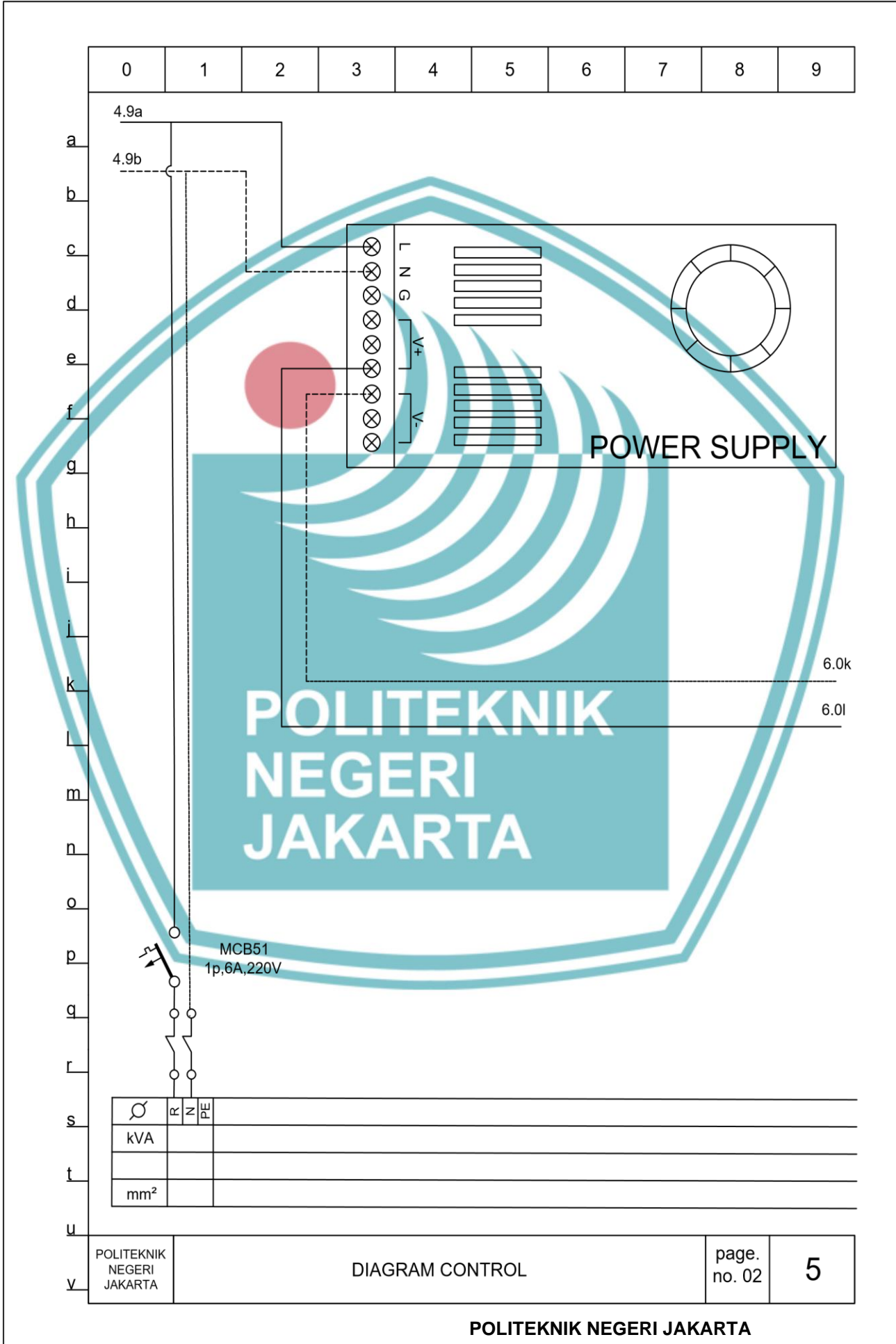




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

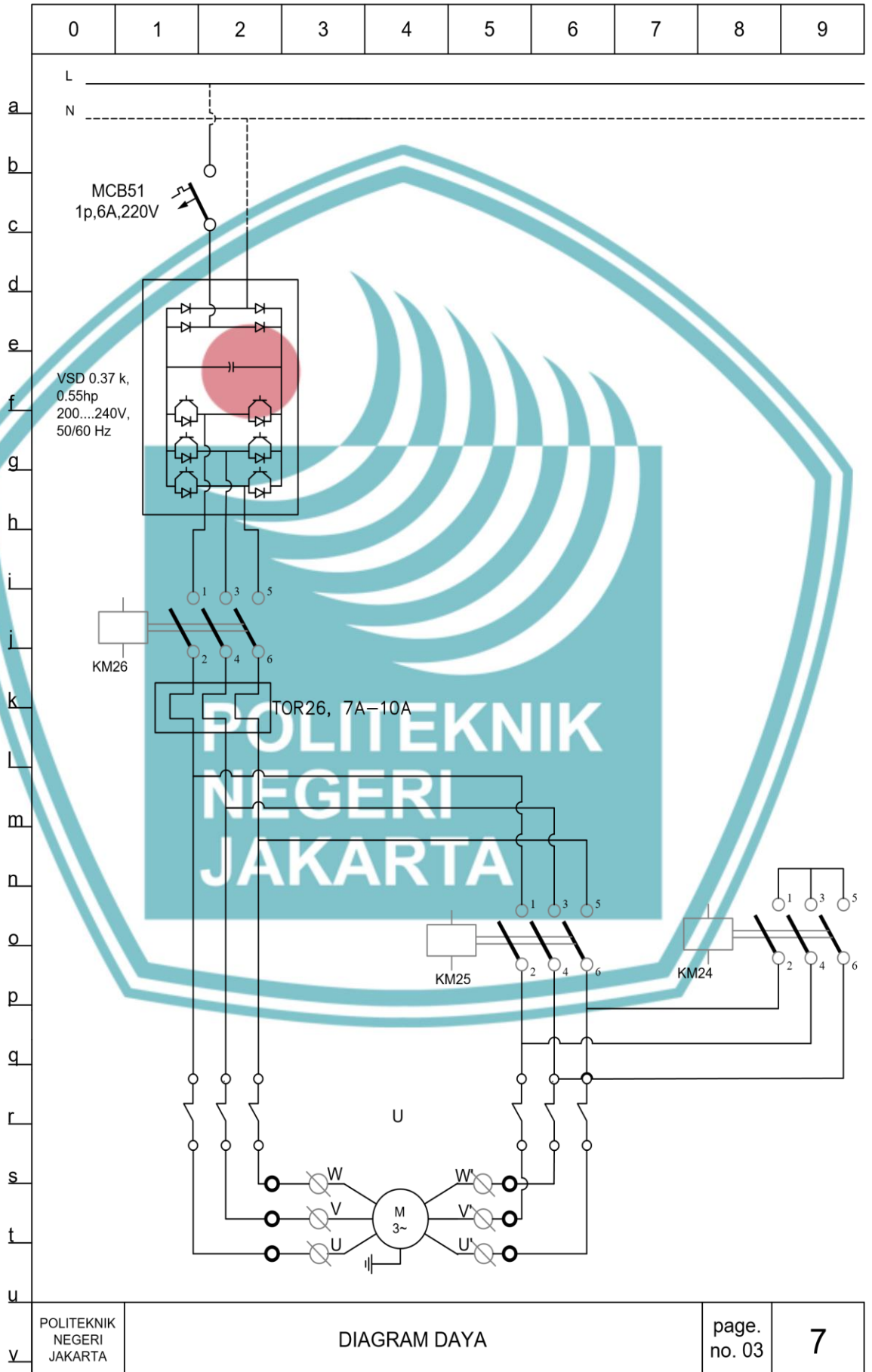




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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



Hak Cipta :

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

NAMA SIMBOL	SIMBOL	SIMBOL	NAMA SIMBOL
KONTAKTOR 3 FASA			RELAY ELEKTRO MAGNETIK
MOTOR INDUKSI 3 FASA			LAMPU INDIKATOR
THERMAL OVERLOAD RELAY			TERMINAL BLOCK
VSD			GROUNDING
MCB 1 FASA			BANANA SOCKET
			PUSH BUTTON
			SELECTOR SWITCH
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	DAFTAR SIMBOL		page. no. 04
			8