© 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

RANCANG BANGUN SISTEM PENGATURAN KECEPATAN MOTOR INDUKSI 3 FASA BERBASIS *HUMAN MACHINE INTERFACE* (HMI)

TUGAS AKHIR

MUHAMMAD ANIS HADI QUR'AN

NIM 2003311058

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

RANCANG BANGUN SISTEM PENGATURAN KECEPATAN MOTOR INDUKSI 3 FASA BERBASIS *HUMAN MACHINE INTERFACE* (HMI)

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga

TUGAS AKHIR

MUHAMMAD ANIS HADI QUR'AN

NIM 2003311058

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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama: Muhammad Anis Hadi Qur'an

NIM: 2003311058

Tanda Tangan:

Tanggal: 31 Juli 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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh:

Nama: Muhammad Anis Hadi Qur'an

NIM: 2003311058

Program Studi: Teknik Listrik

Judul Tugas Akhir: RANCANG BANGUN SISTEM PENGATURAN KECEPATAN MOTOR INDUKSI 3 FASA BERBASIS *HUMAN MACHINE INTERFACE* (HMI)

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 10 Agustus 2023

dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I: Nuha Nadiroh, S.T., M.T.,
NIP. 199007242018032001 (.....)

Pembimbing II: Muchlishah, S.T., M.T.,
NIP.198410202019032015 (.....)

Depok, 25 Agustus 2023

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro

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

NIP.197011142008122001

© 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

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul "RANCANG BANGUN SISTEM PENGATURAN KECEPATAN MOTOR INDUKSI 3 FASA BERBASIS *HUMAN MACHINE INTERFACE* (HMI)". Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga pada program studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari beberapa pihak, selama masa perkuliahan hingga Tugas Akhir ini tentu terdapat kendala dan memiliki kesulitan tersendiri. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi - tingginya kepada:

1. Ibu Nuha Nadiroh, S.T., M.T. dan Ibu Muchlishah, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengerahkan dan mengarahkan penulis dalam Tugas Akhir ini;
2. Orangtua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan moral dan material serta doa-doa yang menyertai;
3. Mohammad Anwar Hadid Putra Hidayat dan Rafly Adithya Farouq sebagai tim satu kelompok yang telah berjuang bersama dalam menyelesaikan tugas akhir ini;
4. Nona cantik dengan senyuman mempesona pemilik NIM 2004411055 yang telah banyak membantu, menyemangati, dan mewarnai hari hari penulis dalam mengerjakan Tugas Akhirnya dengan berbagai banyak cara yang telah dia lakukan;
5. Bapak Jumari, Ibu Siti Dyah Kusumawaty, Kamila Syifa Wijaya yang telah meberikan semangat kepada penulis selama mengerjakan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap kepada Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa dan menambah manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Depok, 31 Juli 2023

Muhammad Anis Hadi Q

© 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

Rancang Bangun Sistem Pengaturan Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa Berbasis *Human Machine Interface* (HMI)

ABSTRAK

Motor induksi 3 fasa sering diaplikasikan di industri seperti penggerak conveyor, craine, dan mesin sentrifugal pada pabrik gula. Sistem pengaturan kecepatan motor induksi 3 fasa merupakan hal yang penting dalam sebuah industri. Kecepatan dan arah putaran motor dapat menjadi penentu dalam sebuah proses kerja industri dan juga produk hasil dari industri itu sendiri. Penggunaan panel kontrol sistem pengaturan kecepatan motor induksi 3 fasa yang memakan tempat, biaya, dan tingkat mobilitasnya yang rendah menjadi suatu masalah tersendiri yang terdapat pada industri. Untuk menanggulangi masalah ini, dibuatlah sebuah modul sistem pengaturan kecepatan motor induksi 3 fasa menggunakan Variable Speed Drive (VSD) berbasis Programable Logic Controller (PLC) dan Human Machine Interface (HMI). Respond Time dari HMI sebesar 9,9ms untuk mode star-delta dan 9,62ms untuk mode multi speed menunjukkan bahwa HMI memiliki respond yang cepat dan semakin sering HMI digunakan tidak mempengaruhi dari cara kerja HMI itu sendiri didukung juga dengan penggunaan kabel RS232 yang baik. Penggunaan HMI dipilih karena kepraktisan untuk mengurangi ketergantungan terhadap tombol fisik berupa push button.

Kata Kunci: *Programable Logic Controller (PLC)*; *Human Machine Interface (HMI); motor induksi 3 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Design and Development of 3 Phase Induction Motor Speed Control System Based on Human Machine Interface (HMI)

ABSTRACT

Three-phase induction motors are often applied in industries such as conveyor drives, cranes, and centrifugal machines in sugar factories. The 3-phase induction motor speed control system is an important thing in an industry. The speed and direction of rotation of the motor can be decisive in an industrial work process and also the product of the industry itself. The use of a control panel for a 3-phase induction motor speed control system which takes up space, and costs, and has a low level of mobility is a separate problem in the industry. To overcome this problem, a 3-phase induction motor speed control system module was created using a Variable Speed Drive (VSD) based on a Programmable Logic Controller (PLC) and Human Machine Interface (HMI). The response time of the HMI is 9.9 ms for star-delta mode and 9.62 ms for multi-speed mode indicating that the HMI has a fast response and the more often the HMI is used it does not affect the way the HMI itself works. It is also supported by the use of a good RS232 cable. The use of HMI was chosen because of its practicality to reduce dependence on physical buttons in the form of push buttons.

Keyword: *Programable Logic Controller (PLC); Human Machine Interface (HMI); 3 phase induction motor.*

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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR iii
KATA PENGANTAR iv
ABSTRAK v
ABSTRACT vi
DAFTAR ISI vii
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR LAMPIRAN xii
BAB I 1
PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan 2
1.4 Luaran 2
BAB II 4
TINJAUAN PUSTAKA 4
2.1 Pengertian Rancang Bangun 4
2.2 Pengertian Sistem 4
2.3 *Human Machine Interface* (HMI) 6
2.4 Programable Logic Controller (PLC) 7
2.5 RS232 9
2.6 *Easy Builder Pro* 10
2.7 *Miniature Circuit Breaker* (MCB) 11
2.8 Kontaktor 12
2.9 Motor Induksi 3 Fasa 12
2.9.1 Konstruksi Motor 3 Fasa 13
2.9.2 Prinsip Kerja Motor Induksi 3 Fasa 14
2.10 *Variable Speed Driver* (VSD) 15
2.11 Kapasitas Hantar Arus 16

© 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

BAB III 18
PERANCANGAN DAN REALISASI 18
3.1 Perancangan Alat 18
3.1.1 Deskripsi Alat 18
3.1.2 Cara Kerja Alat 18
3.1.3 Spesifikasi Alat 25
3.1.4 Diagram Blok 26
3.2 Realisasi Alat 27
3.2.1 Menentukan Komponen dan Dimensi Alat 28
3.2.2 Memasang Komponen dan Dimensi Alat 30
3.2.3 Pemrograman dan pengkomunikasian *Human Machine* 31
Interface (HMI) dengan *Programable Logic Controller* (PLC) 31
3.2.4 *Comissioning* 33
3.2.5 Pengambilan Data 33
BAB IV 35
PEMBAHASAN 35
4.1 Pengujian Visualisasi Alat 35
4.1.1 Deskripsi Pengujian 35
4.1.2 Prosedur Pengujian 35
4.1.3 Data Hasil Pengujian 36
4.1.4 Analisis Data Pengujian 37
4.2 Pengujian Tanpa Tegangan 38
4.2.1 Deskripsi Pengujian 38
4.2.2 Prosedur Pengujian 38
4.2.3 Data Hasil Pengujian 39
4.2.4 Analisis Data Pengujian 41
4.3 Pengujian Bertegangan 41
4.3.1 Deskripsi Pengujian 41
4.3.2 Prosedur Pengujian 42
4.3.3 Data Hasil Pengujian 42
4.3.4 Analisis Data Pengujian 49
4.4 Pengujian Kesesuaian deskripsi kerja HMI 50
4.4.1 Deskripsi Pengujian 50
4.4.2 Prosedur Pengujian 50

© 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

4.4.3 Data Hasil Pengujian 51
4.4.4 Analisis Data 51
4.5 Pengujian *Respond Time* HMI 52
4.5.1 Deskripsi Pengujian 52
4.5.2 Prosedur Pengujian 52
4.5.3 Data Hasil Pengujian 53
4.5.4 Analisis Data 53
BAB V 46
PENUTUP 46
5.1 Kesimpulan 46
5,2 Saran 46
DAFTAR PUSTAKA 47
DAFTAR RIWAYAT HIDUP 49
LAMPIRAN 50

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 HMI Weinview TK607iQ.....7
Gambar 2. 2 PLC Omron CP1HX40DR 8
Gambar 2. 3 RS232.....10
Gambar 2. 4 Tampilan Utama *Easy Builder Pro*.....10
Gambar 2. 5 *Miniature Circuit Breaker* (MCB).....11
Gambar 2. 6 Kontaktor.....12
Gambar 2. 7 Stator 13
Gambar 2. 8 Variable Speed Driver (VSD).....16
Gambar 3. 1 Tampilan Halaman Depan HMI 19
Gambar 3. 2 Tampilan Halaman Menu HMI.....19
Gambar 3. 3 Tampilan mode star - delta HMI.....20
Gambar 3. 4 *Flowchart* cara kerja alat dalam mode Star – Delta HMI.....21
Gambar 3. 5 Tampilan mode *multispeed* HMI 22
Gambar 3. 6 *Flowchart* cara kerja alat dalam mode *Multispeed* secara manual 23
Gambar 3. 7 *Flowchart* cara kerja alat dalam mode *Multispeed* secara otomatis 24
Gambar 3. 8 Diagram Blok *Multispeed*.....26
Gambar 3. 9 Diagram blok Star-Delta.....27
Gambar 3. 10 Timeline Realisasi alat.....27
Gambar 3. 11 Pemasangan Komponen 30
Gambar 3. 12 Komponen yang telah dipasang dan dirangkai 30
Gambar 3. 13 Komponen yang telah terpasang di dalam koper 31
Gambar 3. 14 Set Up awal aplikasi *Easy Builder Pro*.....32
Gambar 3. 15 Input alamat dari PLC ke HMI 32
Gambar 3. 16 *wiring* kabel RS232 yang telah di custom.....33
Gambar 3. 17 Proses pengambilan data dan comissioning.....34

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

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi PLC Schneider TM221CE16R 8
Tabel 2. 2 Kapasitas Hantar Arus 17
Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat 25
Tabel 4. 1 Data hasil pengujian visualisasi 36
Tabel 4. 2 Data pengujian tanpa sumber tegangan 39
Tabel 4. 3 Data pengujian dengan sumber tegangan menggunakan tespen 42
Tabel 4. 4 Data pengujian 1 bertegangan menggunakan multimeter 43
Tabel 4. 5 Data pengujian 2 bertegangan menggunakan multimeter 44
Tabel 4. 6 Data pengujian 3 bertegangan menggunakan multimeter 45
Tabel 4. 7 Data pengujian 4 bertegangan menggunakan multimeter 45
Tabel 4. 8 Data pengujian 5 bertegangan menggunakan multimeter 46
Tabel 4. 9 Data perhitungan rata – rata hasil pengukuran tegangan 47
Tabel 4. 10 Data perhitungan hasil pengukuran tegangan 49
Tabel 4. 11 Data hasil pengujian kesesuain deskripsi kerja modul dengan kontrol HMI 51
Tabel 4. 12 Data *hasil pengujian* respond time *HMI mode Star - Delta* 53
Tabel 4. 13 Data hasil pengujian respond time HMI mode Multispeed 53

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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Pengerjaan alat 50
Lampiran 2 Ladder *program PLC* 51
Lampiran 3 Mapping I/O HMI..... 60
Lampiran 4 Gambar *Wiring* .....**Error! Bookmark not defined.**

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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Motor induksi 3 fasa sering diaplikasikan di industri seperti penggerak conveyor, crane, mesin sentrifugal dan lain-lain. Kecepatan dan arah putar dari suatu motor dapat mempengaruhi proses ataupun hasil produksi di dalam suatu industri. Hal ini menyebabkan pemakaian motor induksi sering dipakai di industri karena sistem kerja dari motor induksi dapat di variasikan kontrolnya secara mudah dan sesuai kebutuhan industri. Untuk mengontrol motor induksi 3 fasa, pengguna dahulu menggunakan kontrol konvensional berupa *push button* yang tingkat keamanannya sedikit kurang aman karena disebabkan adanya *malfunction* dari alat dan *human eror*. Penggunaan alat berupa *Human Machine Interface* (HMI) dapat mengurangi ketergantungan pengguna akan kontrol konvensional. Tugas dari HMI atau *Human Machine Interface* itu sendiri adalah membuat visualisasi dari sebuah kontrol sistem secara real time. Sehingga dengan menggunakan HMI, dapat memudahkan pekerjaan fisik karena interaksi pengontrolam sistem antara mesin dan operator dapat dilakukan melalui tampilan yang ada di layar.

Maka dari itu dirancang dan dibuat sebuah sistem pengaturan kecepatan motor induksi 3 fasa menggunakan *Variable speed Driver* (VSD) dan berbasis *Programable Logic Controller* (PLC) – *Human Machine Interface* (HMI), yang dapat menjadi salah satu solusi untuk mempermudah pekerjaan operator. Pengoperasian motor dapat dipantau dan dikontrol pada layar HMI, sehingga meningkatkan keamanan pengguna.

Pada penelitian ini, dikembangkan sebuah sistem pengaturan kecepatan motor induksi 3 fasa yang terdiri dari mode *internal* dan *external*. Pada mode *internal* Pengguna dapat menjalankan sistem secara langsung melalui *push button* tanpa harus mem*wiring* dari luar. Pada mode *external* pengguna harus terlebih dahulu untuk mem*wiring* sistem melalui *banana jack* yang tersedia. HMI berfungsi untuk mempermudah dan mengurangi kebutuhan akan kontrol konvensional berupa tombol fisik karena pengguna dapat mengontrol sistem melalui layar sentuh yang telah tersedia. Oleh karena itu, pada laporan ini akan dibahas mengenai

© 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

"RANCANG BANGUN SISTEM PENGATURAN KECEPATAN MOTOR INDUKSI 3 FASA BERBASIS *HUMAN MACHINE INTERFACE* (HMI)" untuk Tugas Akhir ini.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang terdapat pada Tugas Akhir ini didasarkan pada permasalahan yang dikemukakan seperti:

1. Bagaimana rancangan sistem pengaturan kecepatan motor induksi 3 fasa?
2. Bagaimana cara komunikasi PLC dengan HMI?
3. Bagaimana desain tampilan HMI pada modul sistem pengaturan kecepatan motor induksi 3 fasa?
4. Berapa *response time* sistem pengaturan kecepatan motor induksi 3 fasa?
5. Bagaiamana kehandalan sistem pengaturan kecepatan motor induksi 3 fasa?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah:

1. Dapat Merancang dan membangun modul sistem pengaturan kecepatan motor induksi3 fasa berbasis HMI
2. Dapat memprogram dan merancang HMI agar dapat terhubung dengan PLC
3. Dapat mendesain tampilan HMI pada modul sistem pengaturan kecepatan motor induksi 3 fasa melalui aplikasi *easy builder pro*.
4. Dapat mengidentifikasi *response time* sistem pengaturan kecepatan motor induksi 3 fasa
5. Dapat menganalisa kehandalan sistem pengaturan kecepatan motor induksi 3 fasa

1.4 Luaran

Dengan adanya Tugas Akhir ini, maka diharapkan mampu memperoleh luaran sebagai berikut:

1. Laporan Tugas Akhir berjudul "RANCANG BANGUN SISTEM PENGATURAN KECEPATAN MOTOR INDUKSI 3 FASA BERBASIS *HUMAN MACHINE INTERFACE* (HMI)"
2. Sebagai Prototipe untuk membantu industri dalam hal kontrol sistem pengaturan kecepatan motor induksi 3 fasa.
3. Artikel yang dapat dipublikasikan pada jurnal nasional.

4. Jobsheet praktek sistem pengaturan kecepatan motor induksi 3 fasa berbasis *Human Machine Interface* (HMI).

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

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pembuatan alat Modul sistem pengaturan kecepatan motor induksi 3 fasa menggunakan *Variable Speed Drive* (VSD) dan berbasis *Programable Logic Controller* (PLC) – *Human Machine Interface* (HMI) dan beberapa pengujian yang dilakukan diperoleh beberapa kesimpulan yaitu:

1. Berdasarkan hasil pengecekan tanpa tegangan pada instalasi, tidak ditemukan kesalahan pengawatan pada alat sehingga tidak terjadi hal yang tidak diinginkan seperti hubung singkat ketika sedang melakukan percobaan dan deskripsi kerja alat sudah sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan sebelumnya.
2. Kelemahan dari alat ini adalah pada komponen PLC yang tidak dapat membaca input analog sehingga monitoring kecepatan motor induksi 3 fasa tidak dapat dilakukan pada HMI.
3. Berdasarkan hasil pengujian *Respond Time* dari HMI sebesar 9,9ms pada mode star - delta dan 9,62ms pada mode *multi speed* menunjukkan bahwa HMI memiliki *respond* yang cepat dan semakin sering HMI digunakan tidak mempengaruhi dari cara kerja HMI itu sendiri didukung juga dengan penggunaan kabel RS232 yang baik.

5,2 Saran

Terdapat beberapa saran untuk alat Modul sistem pengaturan kecepatan motor induksi 3 fasa menggunakan *Variable Speed Drive* (VSD) dan berbasis *Programable Logic Controller* (PLC) – *Human Machine Interface* (HMI) yaitu:

1. Modul ini masih dapat dikembangkan dengan cara menambahkan modul pada PLC agar PLC dapat membaca input analog dan dapat dilakukan monitoring kecepatan motor induksi 3 fasa melalui HMI.

© 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

2. *Banana jack* yang digunakan sebaiknya diberi pengaman atau diganti karena saat alat dalam keadaan *Off* masih terdapat arus sisa yang ada pada *Banana Jack*.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Agus Supardi, U Umar, Ilham Setiyoko, Muhammad Saifurrohman. Rancang Bangun Sistem Kendali Dan Monitoring Kecepatan Motor Induksi Berbasis Programmable Logic Controller (PLC) Dilengkapi Layar Sentuh. Universitas Muhammadiyah Surakarta

[2] Arvind N. Nakiya, Mahesh A. Makwana, Ramesh R. Gajera. (2013). Gambaran Umum Sistem Pemantauan Dan Kontrol Berkelanjutan Untuk Motor Induksi 3 Fasa Berbasis Programmable Logic Controller Dan Teknologi Scada. Universitas Nirma.

[3] Fatih Mutammimul Wildan, Ermanu Azizul Hakim, Diding Suhardi. Sistem Pengaturan Kecepatan Motor Induksi Tiga Fasa Menggunakan Kontroler PID Berbasis Genetic Algorithm.Kinetik, Vol.1, No.1, Mei 2016, Hal.23-32.

[4] Heri Haryanto, 2011, Pembuatan Modul Inverter Sebagai Kendali Kecepatan Putaran Motor Induksi, Jurnal ilmiah, Vol 4 No. 1, April 2011: 149-159.

[5] Hartawan, Firdaus & Galina, Mia. (2022). Implementasi Programmable Logic Control (PLC) OMRON CP1E pada Sistem Kendali Motor Induksi Star-Delta Untuk Kebutuhan Industri. JTT (Jurnal Teknologi Terapan). 8. 98-106. 10.31884/jtt.v8i2.409.

[6] Kartika, Emillia & Ta'ali, Ta'ali & Hastuti, Hastuti. (2020). Sistem Monitoring dan Kontrol Motor AC 3 Phasa Melalui Inverter dengan Protokol Modbus Menggunakan Visual Basic Berbasis Atmega 2560. JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional). 6. 204.10.24036/jtev.v6i2.108911

[7] Hardiati, Sri, et al. "Pengendali Kecepatan Motor Induksi 3-Phase Pada Aplikasi Industri Plastik." INKOM: Jurnal Informatika, Sistem Kendali, dan Komputer, vol. 3, no. 1, 2009, pp. 1-6, doi:10.14203/j.inkom.36.

[8] Sukamto, Sukamto. (2019). Pengendalian Kecepatan Motor Induksi Menggunakan Kontroller Logika Fuzzy. JEECAE (Journal of Electrical, Electronics, Control, and Automotive Engineering). 4. 245-252. 10.32486/jeecae.v4i1.330.

[9] Yahya Sofian, et al. Pengendalian Kecepatan Motor Induksi Tiga Fasa dengan Metode Logika Fuzzy Berbasis PLC. Vol 11 No 1 (2020): Prosiding 11th Industrial Research Workshop and National Seminar (IRWNS). https://doi.org/10.35313/irwns.v11i1.1965

[10] Salman, Afritha & Polmed, Julham & Sundawa, Bakti & Pardede, Morlan & Sutrisno, Wiwinta & Rusdi, Muhammad. (2017). Implementation of the RS232 communication trainer using computers and the ATMEGA microcontroller for interface engineering Courses. Journal of Physics: Conference Series. 890. 012095. 10.1088/1742-6596/890/1/012095.

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

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama: Muhammad Anis Hadi Qur'an

NIM: 2003311058

E-Mail: muhammadanishq@gmail.com

Lulus dari SDN Kolor II Sumenep pada tahun 2014, SMPN 1 Sumenep pada tahun 2017, dan SMAN 1 Sumenep pada tahun 2020. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2023 dari jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Jakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Pengerjaan alat

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

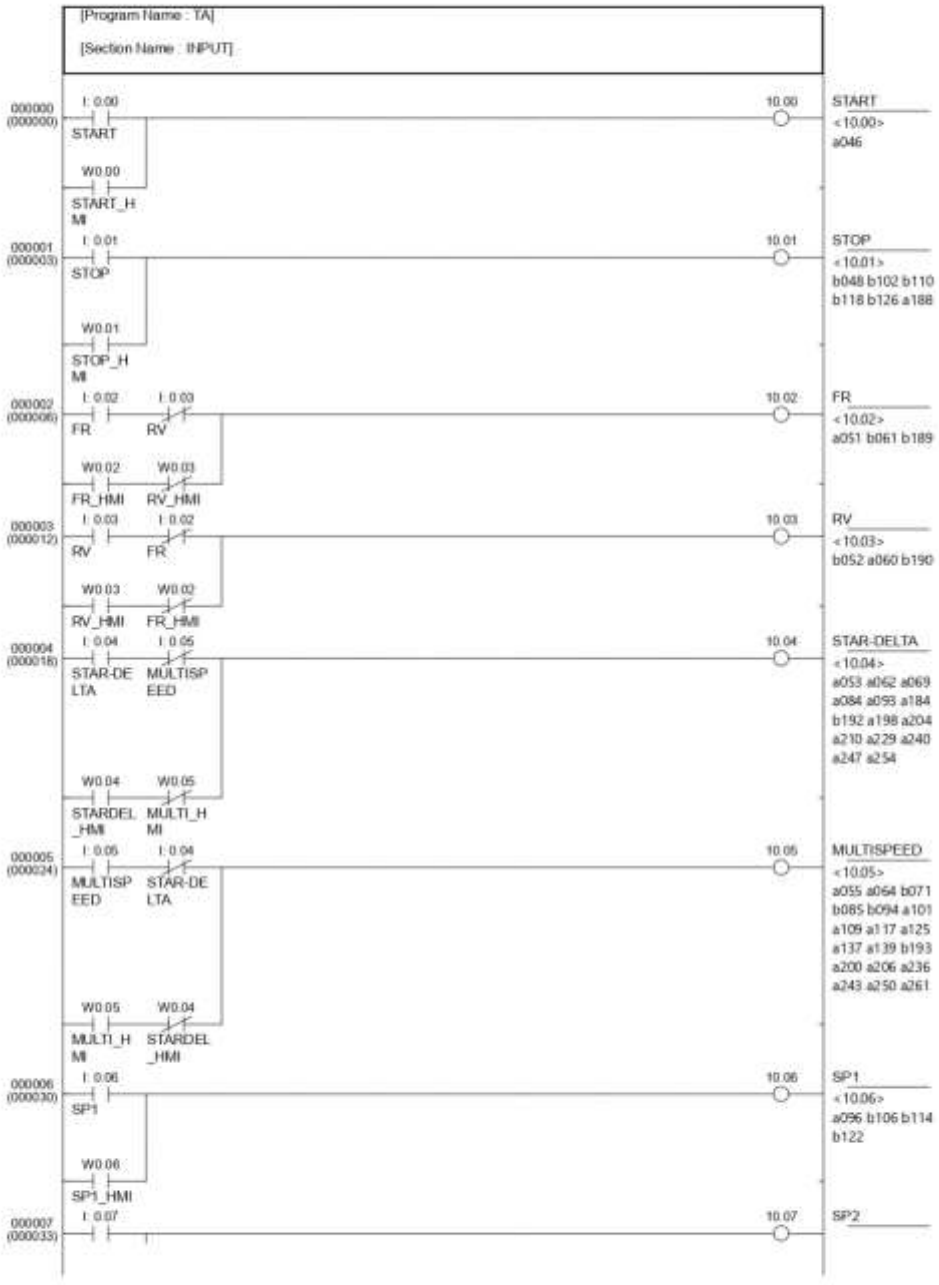
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

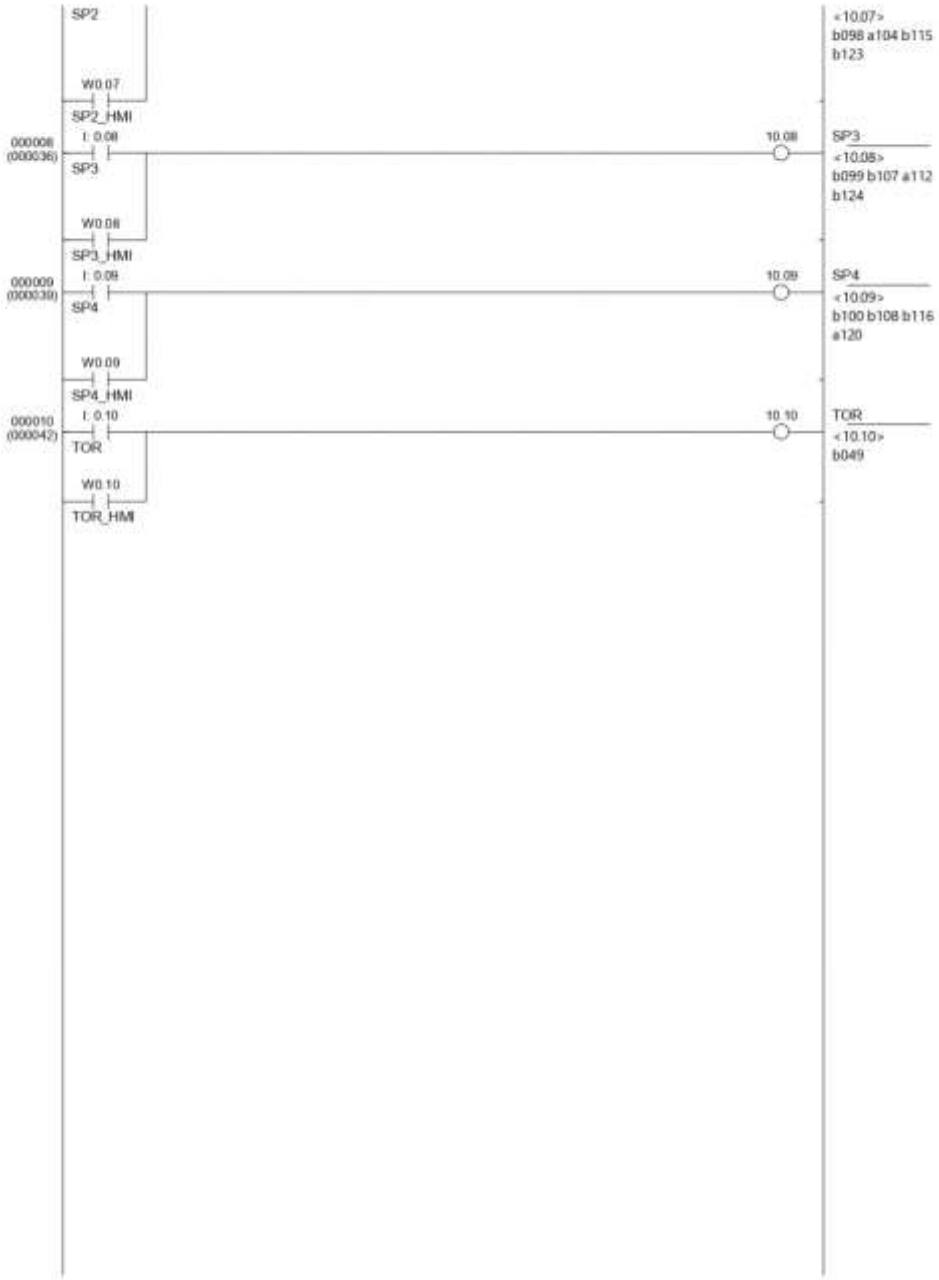
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

Lampiran 2 Ladder program PLC





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

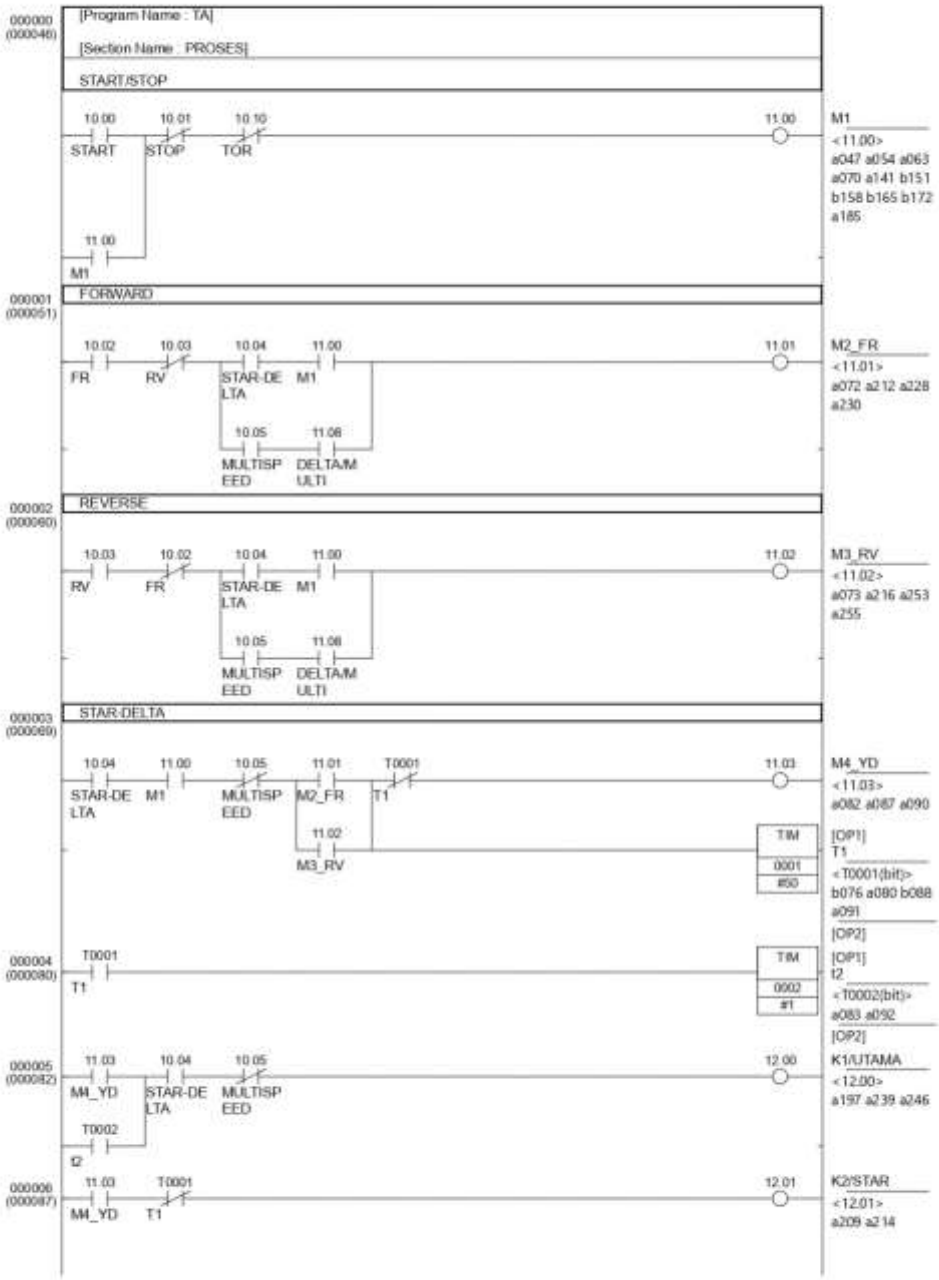
Hak Cipta :

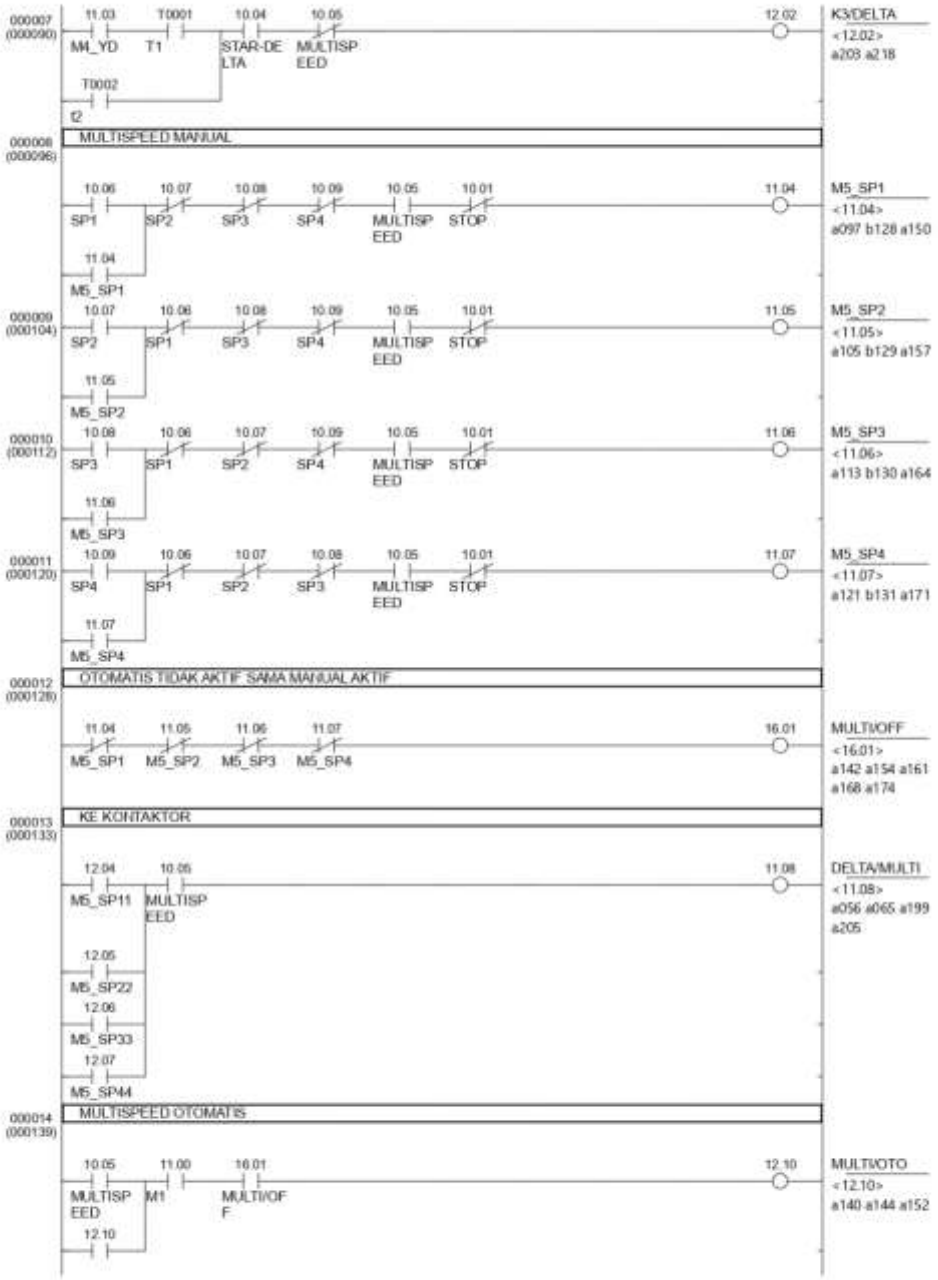
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

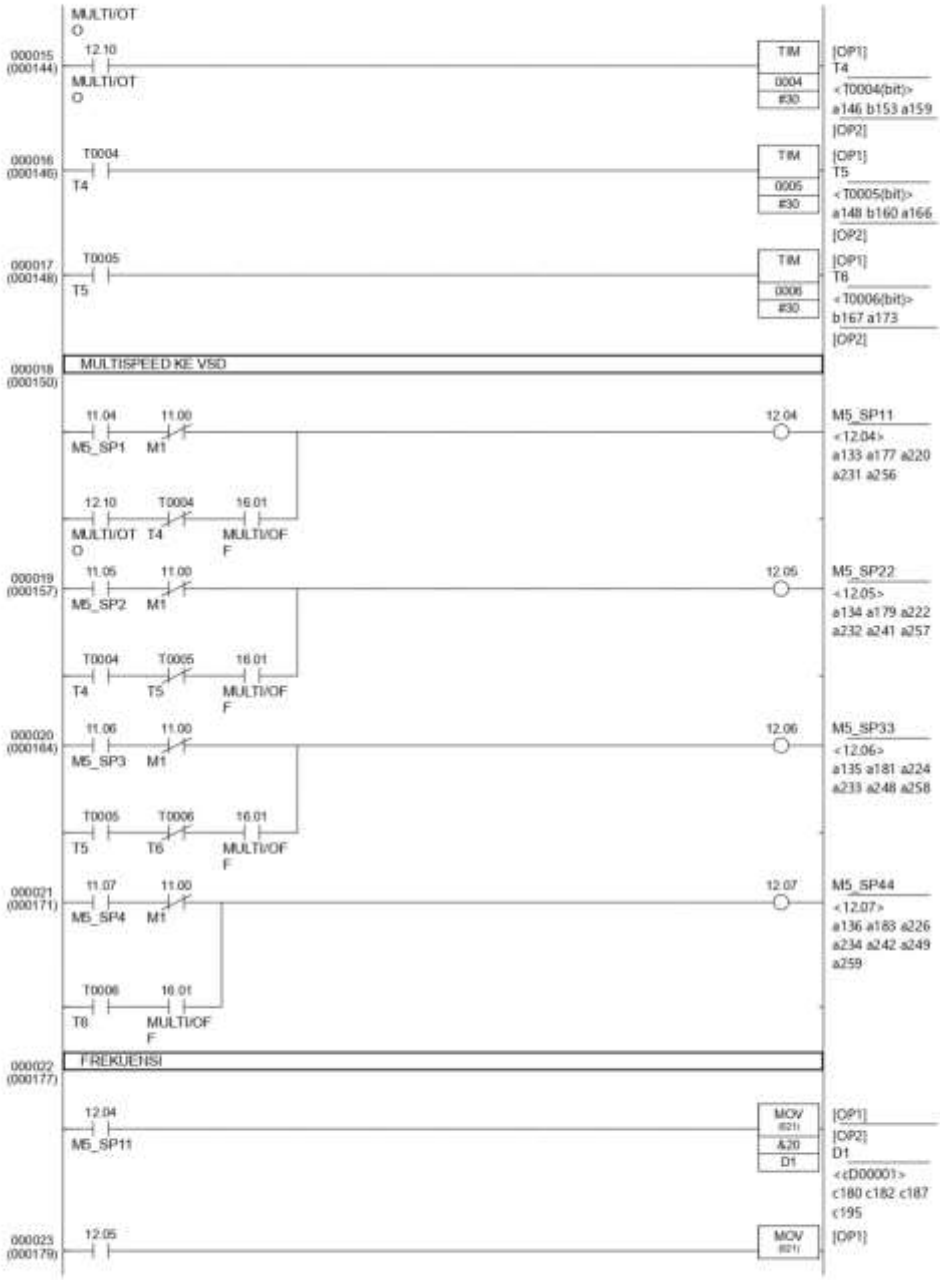




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

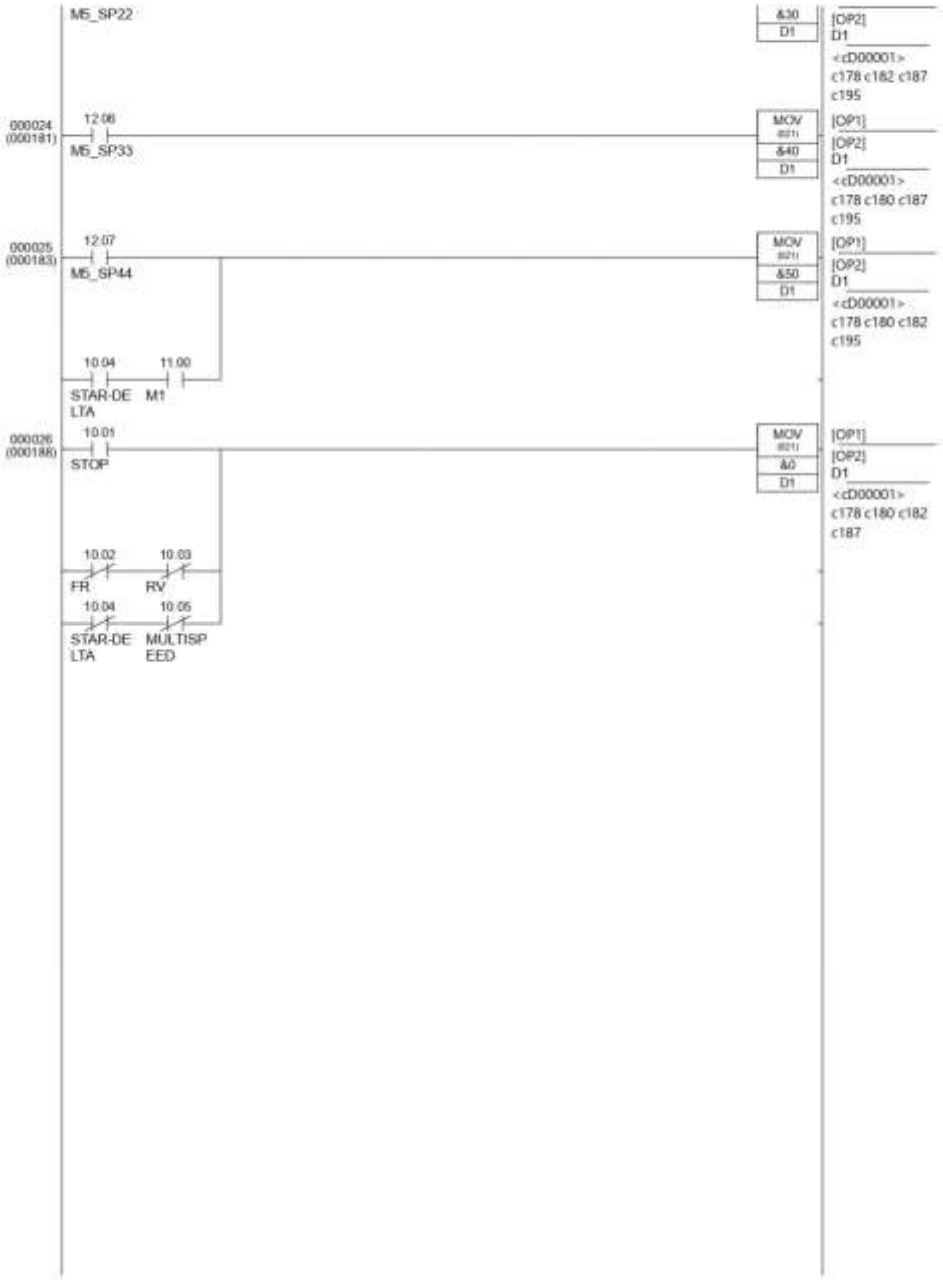
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

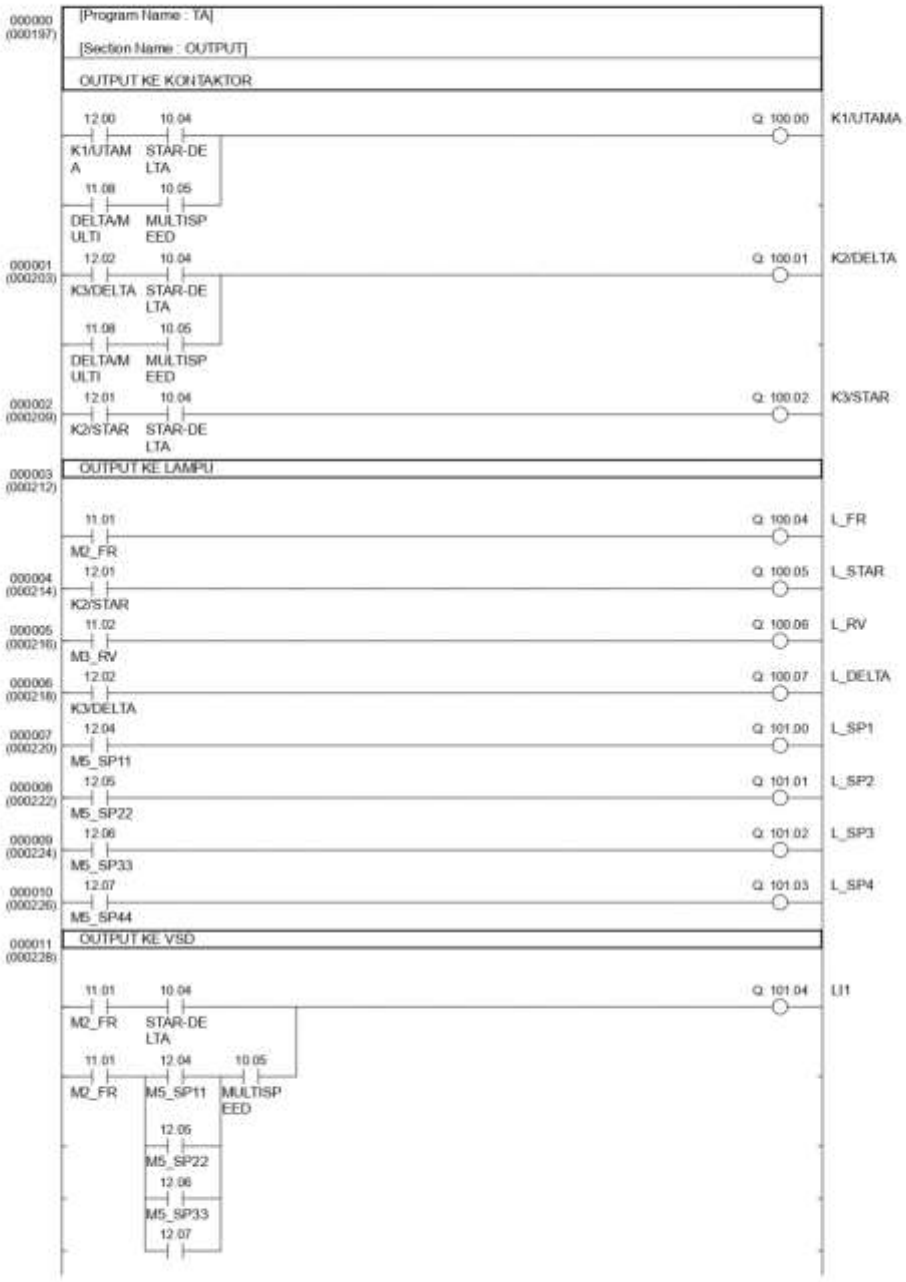
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

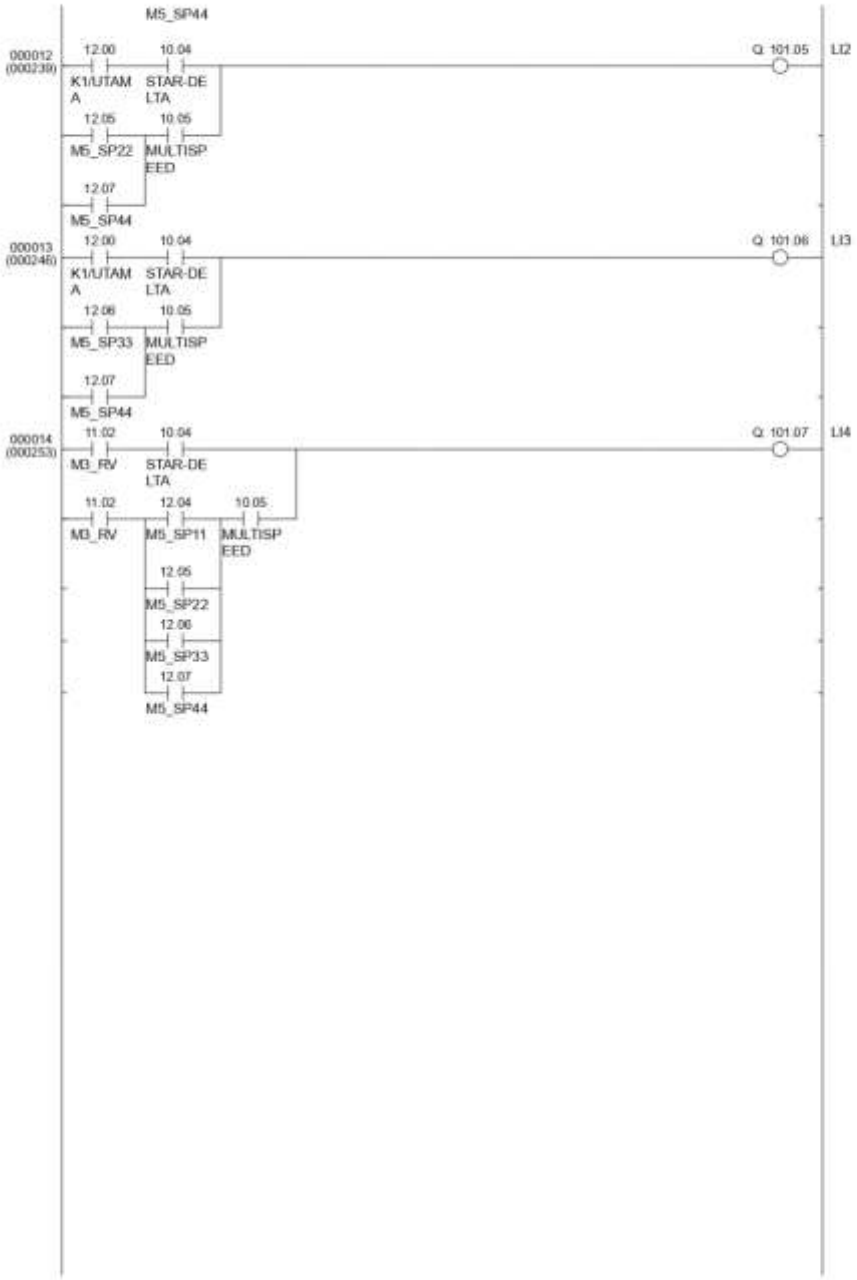
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

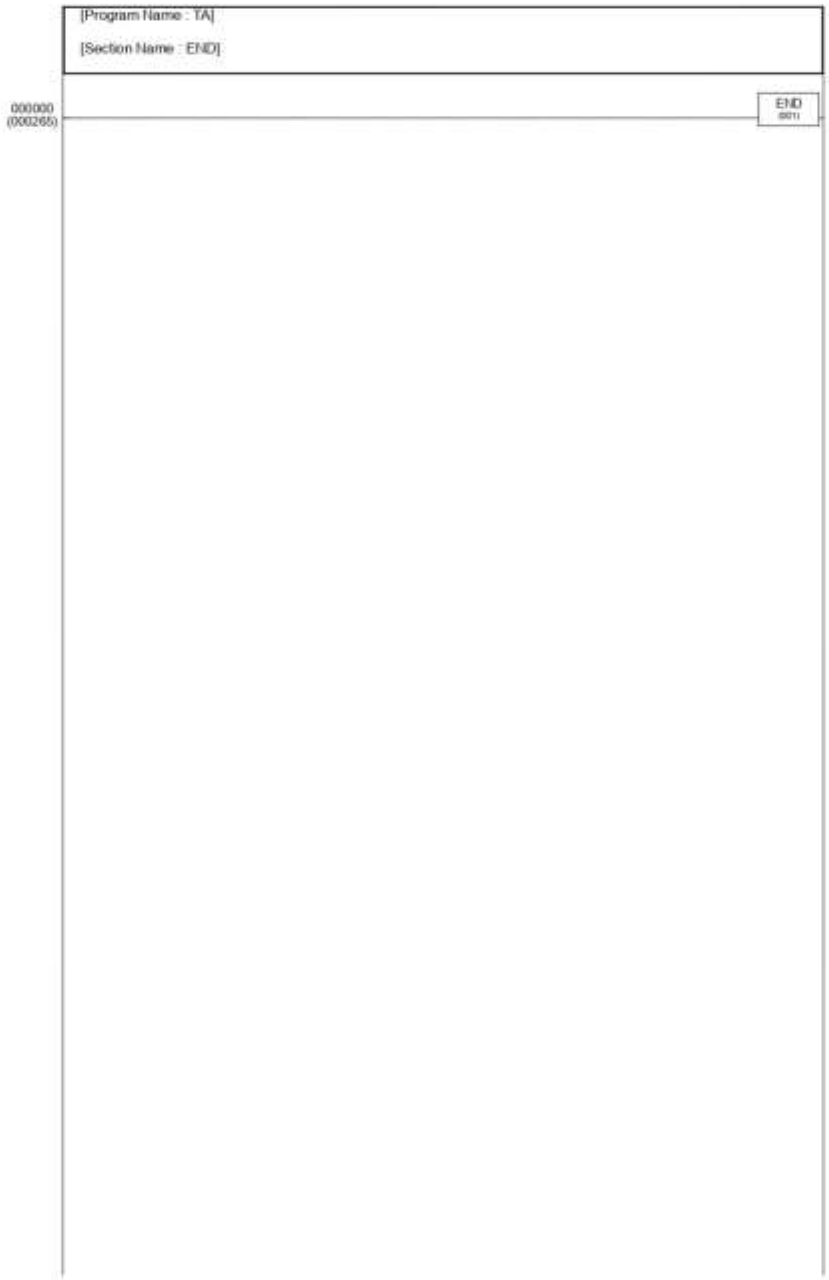
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

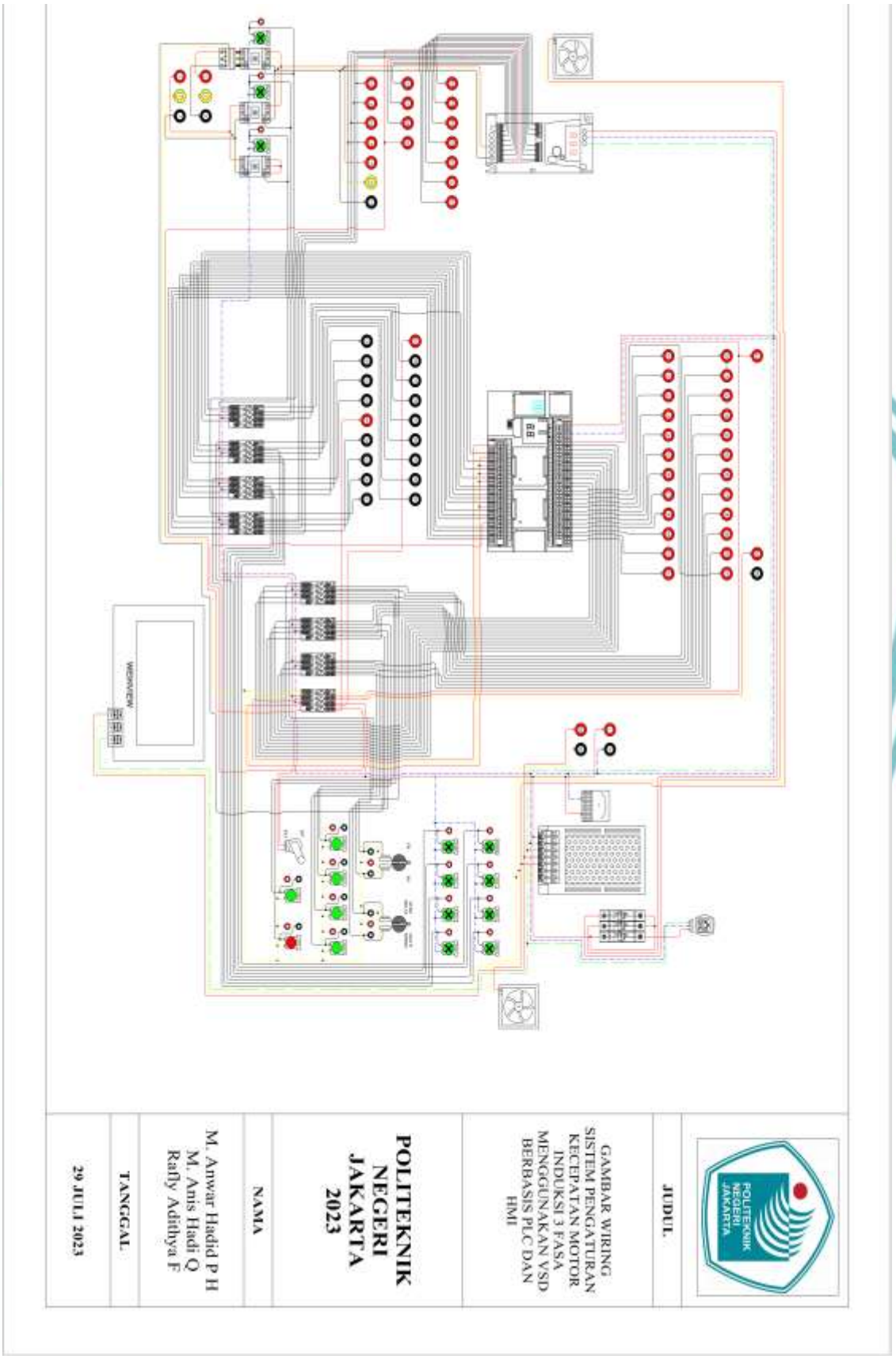
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

Lampiran 3 Mapping I/O HMI

NO	Komponen	Alamat	Keterangan
INPUT			
1.	Start	0.00	W_Bit
2.	Stop	0.01	W_Bit
3.	Forward	0.02	W_Bit
4.	Reverse	0.03	W_Bit
5.	Star-Delta	0.04	W_Bit
6.	Multispeed	0.05	W_Bit
7.	Speed 1	0.06	W_Bit
8.	Speed 2	0.07	W_Bit
9.	Speed 3	0.08	W_Bit
10.	Speed 4	0.09	W_Bit
OUTPUT			
1.	K1	100.00	CIO_Bit
2.	K2	100.01	CIO_Bit
3.	K3	100.02	CIO_Bit
4.	L_Forward	100.04	CIO_Bit
5.	L_Star	100.05	CIO_Bit
6.	L_Reverse	100.06	CIO_Bit
7.	L_Delta	100.07	CIO_Bit
8.	L_Speed 1	101.0	CIO_Bit
9.	L_Speed 2	101.1	CIO_Bit
10.	L_Speed 3	101.2	CIO_Bit
11.	L_Speed 4	101.3	CIO_Bit

Lampiran 4



© 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