



© 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



**IMPLEMENTASI MODUL LATIH *TESTING AND HANDLING*
STATION PADA *PRODUCTION SYSTEM* BERBASIS PLC DAN
SCADA**

TUGAS AKHIR

Anhar Bintang Kamil

1803321038

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
(2021)**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



**IMPLEMENTASI SENSOR PROXIMITY KAPASITIF UNTUK
TRIGGER HANDLING STATION MENGGUNAKAN
KONTROL GERAKAN**

TUGAS AKHIR

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

**Anhar Bintang Kamil
1803321038**

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2021



LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Anhar Bintang Kamil

NIM : 1803321038

Tanda Tangan : 

Tanggal : 06 Agustus 2021

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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


LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR


LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh:

Nama : Anhar Bintang Kamil
NIM : 1803321038
Program Studi : Elektronika Industri
Judul : Implementasi Modul Latih *Testing and Handling Station*
pada *Production System* Berbasis PLC dan SCADA
Sub Judul Tugas Akhir : Implementasi Sensor Proximity Kapasitif Untuk *Trigger Handling Station* Menggunakan Kontrol Gerakan

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 10 Agustus 2021 dan dinyatakan LULUS.

Pembimbing I : Dian Figana, S.T., M.T. ()
NIP. 19850314 201504 1002

Pembimbing II : Nuralam, S.Pd., M.T. ()
NIP. 197908102014041001

Depok, 25 Agustus 2021

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Sri Danaryani, M.T.
NIP. 196505031991032001



KATA PENGANTAR

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

Tugas akhir ini membahas implementasi sensor pada modul latihan bagian *testing station*. Sebagai salah satu *station* pada modul latihan, implementasi sensor digunakan sebagai input hasil deteksi sensor terhadap benda atau objek.

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

1. Ir. Sri Danaryani, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Dian Figana, S.T, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
3. Bapak Nuralam, S.Pd, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
4. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan doa, material dan moral.
5. Urfi Lutfiana Sabila dan Muhammad Rizky Imaduddin yang senantiasa menemani dan memberi dukungan semangat, moral, serta doa.
6. Teman-teman di Program Studi Elektronika Industri Angkatan 2018, khususnya kelas ECD yang telah memberikan dukungan semangat, moral, serta doa sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan tugas akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 06 Agustus 2021

Penulis



Implementasi Modul Latih *Testing And Handling Station* Pada *Production System* Berbasis PLC Dan SCADA

Abstrak

Era saat ini teknologi semakin berkembang begitu juga dengan populasi manusia. Populasi manusia bertambah sehingga kebutuhan manusia juga bertambah. *Production system* dibutuhkan pada era ini untuk memenuhi kebutuhan manusia. Otomasi industri saat ini dipakai untuk melakukan *production system* pada era ini karena dibutuhkan suatu teknologi yang dapat memenuhi kebutuhan manusia dengan mengikuti perkembangan zaman. Pandemi covid-19 mempengaruhi otomasi industri terutama pembelajaran otomasi *industry production system*. Penulis mendapat ide untuk membuat modul latih *production system* yang dapat dikontrol secara online dibutuhkan agar pembelajaran *production system* dapat dipahami pada saat pandemi ini. Modul latih *production system* dengan *handling station* berbasis PLC dan SCADA untuk mempelajari proses pemindahan benda dari tempat penyortiran benda yang dapat dipelajari secara online. *Handling station* memiliki beberapa komponen seperti *sensor proximity* kapasitif, motor *stepper*, *electromagnet*, dan *system pneumatik*. Implementasi *sensor* pada bagian *handling station* terdapat *sensor proximity* kapasitif. Metode penelitian dengan menguji implementasi *sensor* dan menguji akurasi pergerakan motor *stepper* saat menggerakkan *handling station* dengan kontrol gerak linear.

Kata kunci: *PLC, SCADA, Proximity Kapasitif, Kontrol Gerak*

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



Implementation of the Testing And Handling Station Training Module in PLC and SCADA-Based Production Systems

Abstract

The current era of technology is growing as well as the human population. The human population is growing so that human needs are also increasing. Production systems are needed in this era to meet human needs. Automation is currently used to carry out production systems in this era because it requires a technology that can meet human needs by keeping up with the times. Pandemic covid-19 affects industrial automation, especially learning automation industry production system. The author got the idea to create a production system training module that can be controlled online needed so that production system learning can be understood at the time of this pandemic. Production system training module with PLC and SCADA-based handling stations to study the process of transferring objects from object sorting sites that can be studied online. Handling stations have several components such as capacitive proximity sensors, stepper motors, electromagnets, and pneumatic systems. The implementation of the sensor in the handling station there is a capacitive proximity sensor. The research method is to test the implementation of the sensor and test the accuracy of the movement of the stepper motor when moving the handling station with linear motion control.

Keywords: *PLC, SCADA, Capacitive Proximity, Motion*

Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
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	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Sensor Proximity Kapasitif Sebagai Penghitung.....	4
2.2 Sensor Proximity Kapasitif Sebagai Trigger Handling Station.....	4
2.3 Cara Kerja Sensor Proximity Kapasitif	5
2.4 <i>Microstep Driver</i> TB6600 Sebagai Kontrol Motor Stepper.....	6
2.5 Motor Stepper Sebagai Penggerak <i>Handling Station</i>	7
2.6 Sistem Pneumatik	7
2.6.1 Kompresor Sebagai Penghasil Udara Bertekanan.....	8
2.6.2 Regulator Sebagai Filter dan Pengatur Tekanan Udara	9
2.6.3 Solenoid Valve Mengontrol Udara Bertekanan ke Pneumatik	10
2.6.4 Aktuator Double Acting Silinder Pneumatik pada <i>Handling Station</i>	10
2.7 PLC M221ME16T/G.....	11
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	12
3.1 Perancangan Alat.....	12
3.2 Realisasi Alat.....	17



Hak Cipta :

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

3.2.1 Perancangan Program PLC	17
3.2.2 Wiring Perangkat Keras	17
3.2.3 Daftar Alamat Pada PLC	18
3.2.4 Program Ladder	19
BAB IV PEMBAHASAN.....	20
4.1 Deskripsi Pengujian	20
4.2 Prosedur Pengujian	20
4.3 Data Hasil Pengujian.....	21
4.4 Analisis Data	24
4.5 Pengujian Ketepatan Posisi Motor Stepper pada <i>Handling Station</i>	24
4.5.1 Deskripsi Pengujian	24
4.5.2 Prosedur Pengujian	25
4.5.3 Data Hasil Pengujian.....	26
4.5.4 Analisis Data	28
BAB V PENUTUP.....	30
5.1 Simpulan	30
5.2 Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR GAMBAR	
Gambar 2.1 Bentuk Fisik Proximity Kapasitif.....	4
Gambar 2.2 Wiring Koneksi Proximity NPN dan PNP	5
Gambar 2.3 Komponen pada Sensor Proximity Kapasitif	5
Gambar 2.4 <i>Microstep Driver</i> TB6600.....	6
Gambar 2.5 <i>Microstep setting & Current control setting</i>	7
Gambar 2.6. Motor Stepper Nema 17	7
Gambar 2.7. Sistem Pneumatik.....	8
Gambar 2.8. Kompresor.....	9
Gambar 2.9 Filter Regulator.....	9



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 2.10 Solenoid Valve	10
Gambar 2.11 Double Acting Silinder.....	11
Gambar 2.12 PLC M221ME16T/G.....	11
Gambar 3.1 Blok Diagram	15
Gambar 3.2 Flowchart System.....	16
Gambar 3.3 <i>Wiring Schematic</i>	18
Gambar 4.1 Konfigurasi Pengujian Sensor Proximity Kapasitif	21
Gambar 4.2 Program Sensor Proximity Kapasitif Saat Mendeteksi Benda Ke-6.....	23
Gambar 4.3. Program Konveyor Mati Saat Mendeteksi Benda Ke-6.....	23
Gambar 4.4 Tegangan Saat Sensor Proximity Kapasitif Mendeteksi Benda.....	23
Gambar 4.5 Posisi Benda Saat Terdeteksi Sensor Proximity Kapasitif.....	24
Gambar 4.6. Pneumatik 2 aktif setelah sensor proximity menghitung 6 benda.....	24
Gambar 4.7 Jarak Antara Wadah Pengumpul Dengan Wadah Biru	28
Gambar 4.8 Jarak Antara Wadah Pengumpul Dengan Wadah Merah.....	28

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi <i>Hardware</i>	14
Tabel 3.2 Input <i>addressing</i> PLC	18
Tabel 3.3 Output <i>addressing</i> PLC.....	19
Tabel 4.1 Daftar Alat dan Bahan.....	20
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Pendeteksian Benda Oleh Sensor Proximity Kapasitif...	22
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Tegangan Benda Oleh Sensor Proximity Kapasitif	22
Tabel 4.4 Daftar Alat dan Bahan.....	26
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Ketepatan Posisi dan Waktu Motor Stepper pada Wadah Merah	27



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 Daftar Riwayat Hidup.....	xi
Lampiran 2 Foto Alat.....	xii
Lampiran 3 Program Ladder Plc Modul Latih Testing And Handling Station.....	xiv
Lampiran 4 Sop Penggunaan Modul Latih Testing And Handling Station	xx
Lampiran 5 Datasheet Driver Stepper Tb6600	xxi
Lampiran 6 Datasheet Plc Tm221me16t.....	xxii

DAFTAR RUMUS

Rumus 4.1. Menghitung Persentase Error.....	25
Rumus 4.2. Menghitung Jumlah Step	27

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Era saat ini, populasi manusia semakin bertambah. Populasi manusia bertambah sehingga membuat kebutuhan manusia semakin bertambah, terutama kebutuhan sehari-hari. Barang yang dibutuhkan setiap hari harus selalu tersedia. Diperlukan sistem yang dapat melakukan produksi dalam skala besar dan cepat. *Production system* dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan produksi pada era ini. *Production system* memiliki beberapa bagian, salah satunya adalah *handling station*. *Production system* dapat dipelajari dalam materi (*Programmable Logic Controller*) PLC. Pembelajaran *production system* dalam materi PLC dapat dilakukan dengan teori, simulasi dan praktek. Pandemi Covid-19 memberikan dampak yang besar pada pembelajaran materi PLC. Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) mempengaruhi proses pembelajaran materi PLC. Teori dan simulasi adalah metode pembelajaran yang hanya dapat dilakukan pada masa PJJ, sehingga membuat mahasiswa kurang memahami materi *production system*.

Praktikum materi PLC dapat dilakukan dengan modul latih. Ketidaksiediaan modul latih yang dapat diakses atau dipelajari melalui *online* terutama modul latih *production system* membuat mahasiswa kurang memahami proses *production system*. Pembelajaran Jarak Jauh memerlukan modul latih yang dapat diakses dan dipelajari via *online*, terintegrasi dengan SCADA sebagai interface modul latih dan remote desktop untuk memperluas wawasan mahasiswa tentang sistem otomasi industri, khususnya *production system* pada masa pandemi saat ini.

Handling station dibutuhkan untuk memindahkan material atau peralatan tertentu, bongkar dan memuat barang (Al Amin dan Risfendra. 2019). Prinsip kerja PLC yaitu menerima sinyal masukan proses yang dikendalikan, lalu melakukan rangkaian instruksi logika terhadap sinyal masukan tersebut sesuai dengan program yang tersimpan dalam memori lalu menghasilkan sinyal keluaran

Hak Cipta :

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



© Hak Cipta 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

untuk mengendalikan aktuator atau peralatan lainnya (Chaerunnisa, Mulia, dan Eriyadi. 2018).

Pada proses pemindahan benda membutuhkan ketepatan serta tenaga, sedangkan proses produksi dengan kapasitas besar menuntut kecepatan proses pemindahan benda yang lebih efisien. Sensor *Proximity* Kapasitif pada *Handling Station* diperlukan pada sistem pemindah benda otomatis berbasis PLC. Sensor *Proximity* Kapasitif digunakan untuk menghitung jumlah benda sesuai dengan kapasitas pada elektromagnet. Sensor *Proximity* Kapasitif juga berfungsi sebagai *trigger handling station*. *Trigger* dari sensor akan mengaktifkan *handling station* untuk melakukan rangkaian proses pemindahan barang menggunakan kontrol gerak linear. Elektromagnet akan mengangkat benda, lalu kontrol gerak linear akan menggerakkan *handling station* untuk memindahkan benda dari *testing station* menuju tempat sortir benda.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diperoleh perumusan masalah sebagai berikut:

- a. Implementasi sensor *proximity* kapasitif sebagai penghitung benda dan sebagai *trigger* electromagnet.
- b. Wiring instalasi pada PLC untuk rancang bangun sistem pemindah benda
- c. Uji pergerakan motor *stepper* pada kontrol Gerakan linear untuk memindahkan benda.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batas masalah adalah sebagai berikut:

- a. Proses pemindahan benda
- b. Sistem pemindah benda terdapat pada *handling station*.
- c. Kontrol Gerakan linear.

1.4 Tujuan

- a. Mengimplementasikan sensor kapasitif sebagai penghitung jumlah benda dan *trigger* pemindah benda (*handling station*).
- b. Merancang algoritma dan pemrograman PLC untuk menginstruksi sistem pemilah benda menggunakan kontrol gerak linear.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1.5 Luaran

- a. Bagi Lembaga Pendidikan
 - Modul latih *testing and handling station* pada *production system* berbasis PLC dan SCADA
- b. Bagi Mahasiswa
 - Laporan Tugas Akhir
 - Hak cipta alat
 - Draft/artikel ilmiah untuk publikasi Seminar Nasional Teknik Elektro PNJ/Jurnal Nasional Politeknologi



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 :

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 Simpulan

Dari pengambilan data dan perancangan alat yang telah dilakukan penulis dapat menarik kesimpulan, diantaranya:

- a. Sensor proximity kapasitif memiliki akurasi yang baik, hal ini dibuktikan dari percobaan yang dilakukan tidak terdapat miss dan dengan persentase *error* sebesar 0%.
- b. Untuk mendapatkan presisi dan akurasi yang baik pada *handling station* ke wadah yang dituju dapat dilakukan dengan mengatur resolusi *microstep*.

5.2 Saran

Saran yang didapat setelah membuat tugas akhir yang berjudul “Implementasi Modul Latih *Testing And Handling Station* Pada *Production System* Berbasis PLC dan SCADA” antara lain:

- a. Sebelum memakai modul latih perlu dilakukan beberapa pengecekan awal modul latih pada wiring input dan output PLC.
- b. Pembuatan tugas akhir yang bertemakan otomasi harus dikerjakan dengan perhitungan mekanik yang presisi dan akurat.



DAFTAR PUSTAKA

1. Amin, A. dan Risfendra. (2019). HUMAN MACHINE INTERFACE FOR AUTOMATION SYSTEM OF HANDLING STATION. *Motivection: Journal of Mechanical, Electrical and Industrial Engineering*, Vol. 1, No. 3, September 2019.
2. Chaerunnisa, Mulia, dan Eriyadi (2018). APLIKASI PLC PADA ALAT PENGISIAN AIR MINUM OTOMATIS. *Jurnal ELEKTRA*, Vol.3, No.2, Juli 2018, 61–68.
3. Turhamun, Azhar, dan Finawan Aidi (2017). RANCANG BANGUN PEMISAH BENDA LOGAM DAN NON LOGAM MENGGUNAKAN ELEKTRO PNEUMATIC. *Jurnal TEKTRONIKA*, Vol.1, No.1, September 2017
4. Agustya, F. A. dan Fahruzi, Akhmad (2020). RANCANG BANGUN ALAT OTOMATIS PEMILAH SAMPAH LOGAM, ORGANIK DAN ANORGANIK MENGGUNAKAN SENSOR PROXIMITY INDUKSI DAN SENSOR PROXIMITY KAPASITIF. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan VIII 2020* 475–480.
5. Supriyadi, dkk. (2020). ANALISIS KINERJA VENTILATOR MEKANIS DENGAN PENGGERAK MOTOR STEPPER BERBASIS ARDUINO. *SEMINAR NASIONAL HASIL PENELITIAN (SNHP)*, Vol. 2, No. 12, Desember 2020, 7521-7527.
6. Supriyono, Tri Mulyanto, Fauzi Abdul M. (2016). ANALISIS PROSES KERJA MESIN PENEKUK PLAT PNEUMATIK. *Jurnal Mekanika Teknik Mesin S-1 FTUP*. Vol. 14 No. 2, Agustus 2016.
7. Syahril. (2021). ANALISIS KINERJA SISTEM KOMPRESOR UDARA BOTOL ANGIN SEBAGAI SUMBER PEMBANGKIT GENERATOR DI LABORATORIUM ENGINE HALL POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR. *Sinergi 2021*, Vol. 19 No.1: 25-31
8. Syahril, A., & Hidayat, M. F. (2018). PERANCANGAN ULANG PERALATAN PNEUMATIK BERBASIS *PROGRAMMABLE LOGIC CONTROL* (PLC) UNTUK KEGIATAN PRAKTIKUM. *Jurnal Konveksi Energi dan Manufaktur UNJ* 40–49.
9. Vinalda, Natasya, dkk. (2019). IMPLEMENTASI PNEUMATIK PADA MODEL PACKING. *ELECTRICES* Vol. 1 No.1, Oktober 2019

Hak Cipta :

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



LAMPIRAN 1

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Anhar Bintang Kamil

Anak tunggal. Lulus dari SD Islam Amalina tahun 2012, SMPN 12 Tangerang Selatan tahun 2015, dan SMAN 5 Tangerang Selatan pada tahun 2018. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2021 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Elektronika Industri, Politeknik Negeri Jakarta.

Hak Cipta :

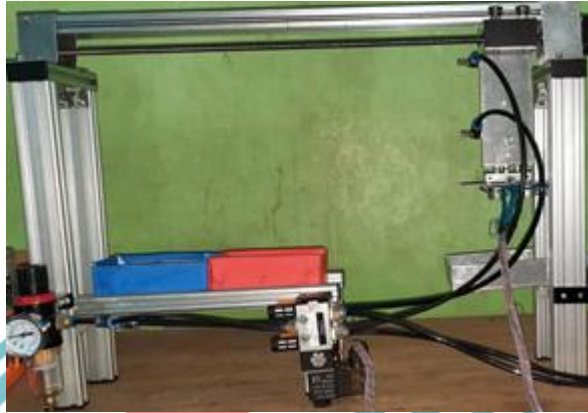
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

Gambar Alat

Hak Cipta :

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



Handling Station



Keseluruhan Modul Latih Handling dan Testing Station



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



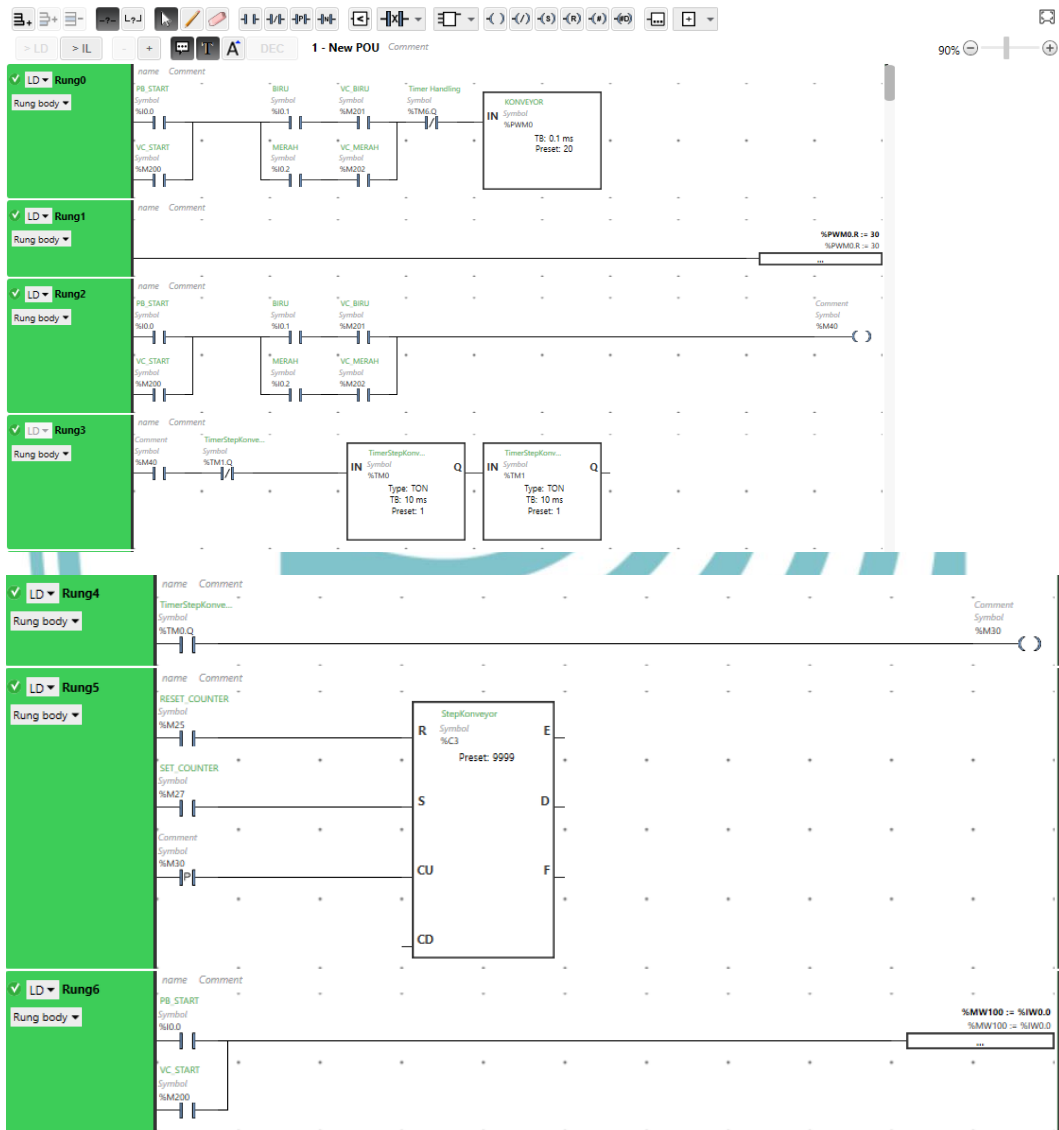
Koper Trainer PLC

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



LAMPIRAN 3

PROGRAM LADDER PLC MODUL LATIH TESTING AND HANDLING STATION

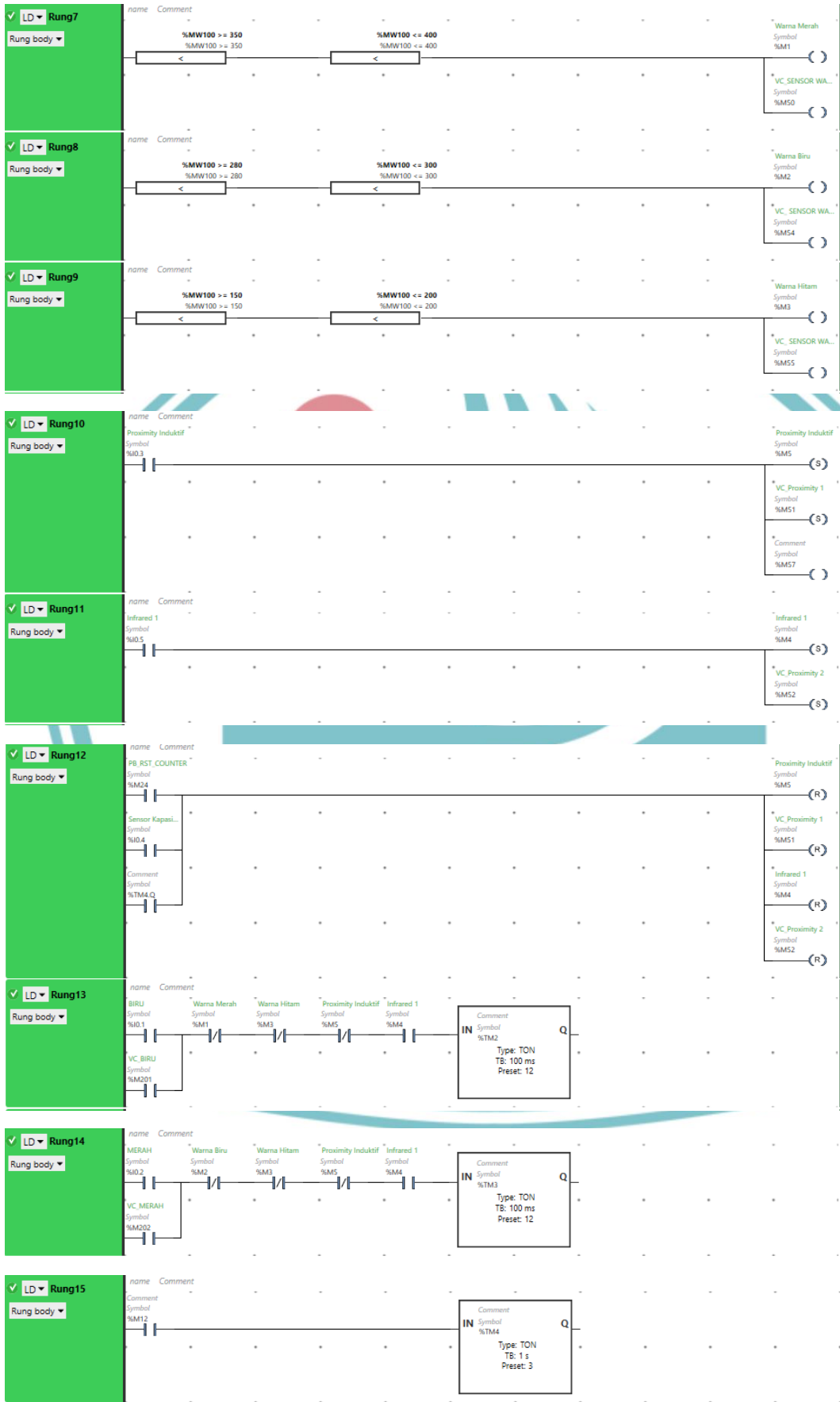


Hak Cipta :

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

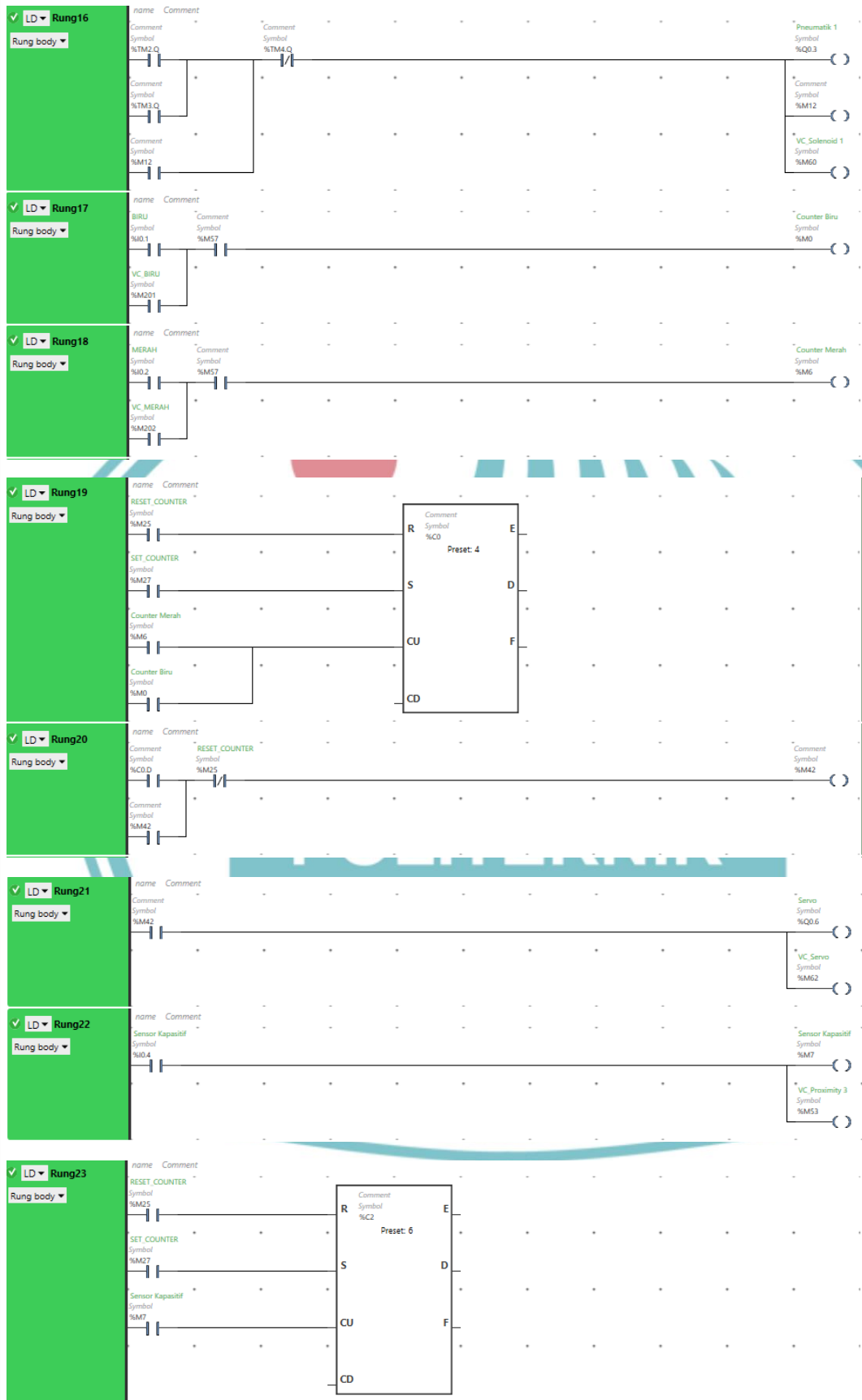




Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

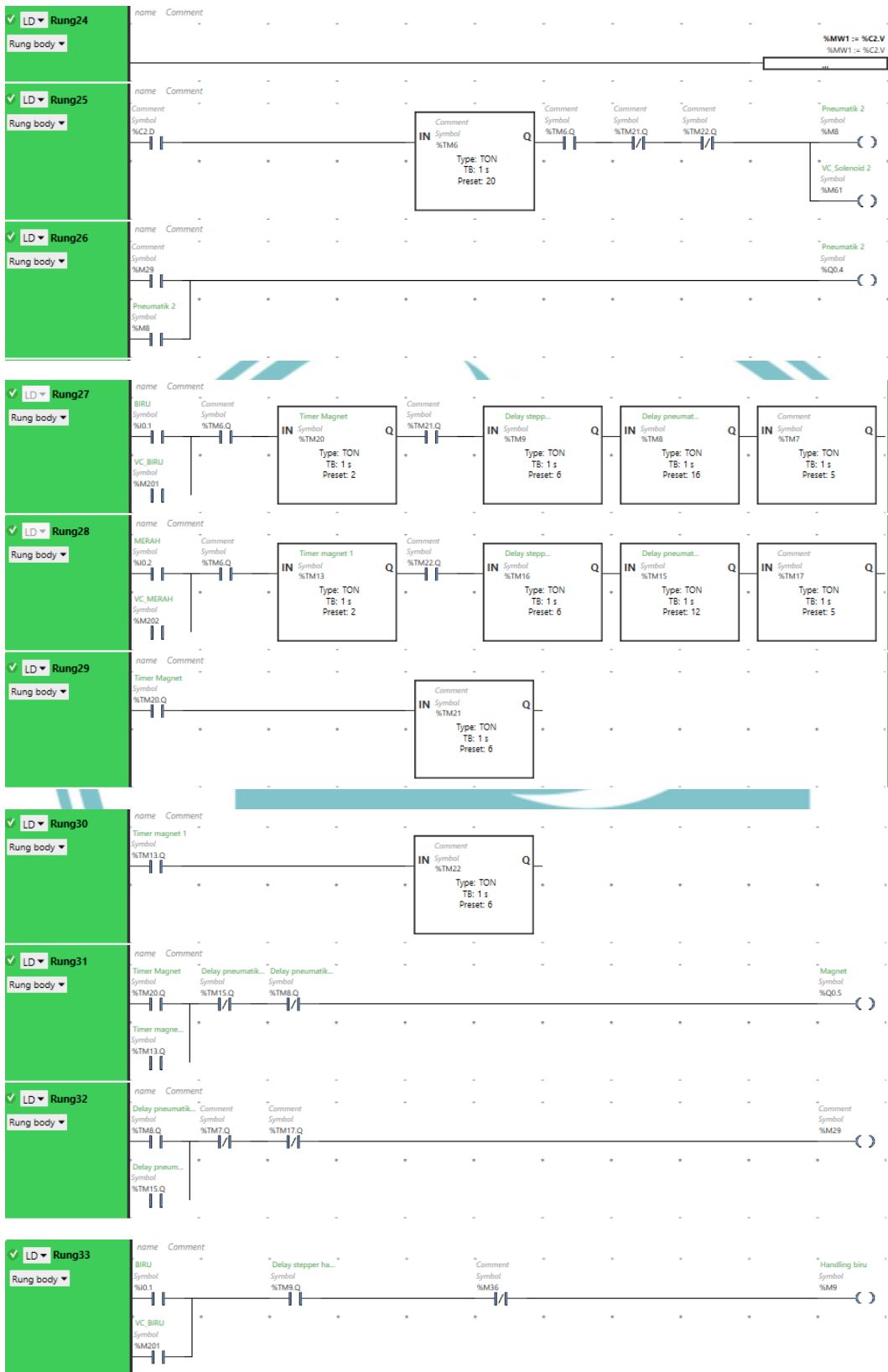
Hak Cipta :

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

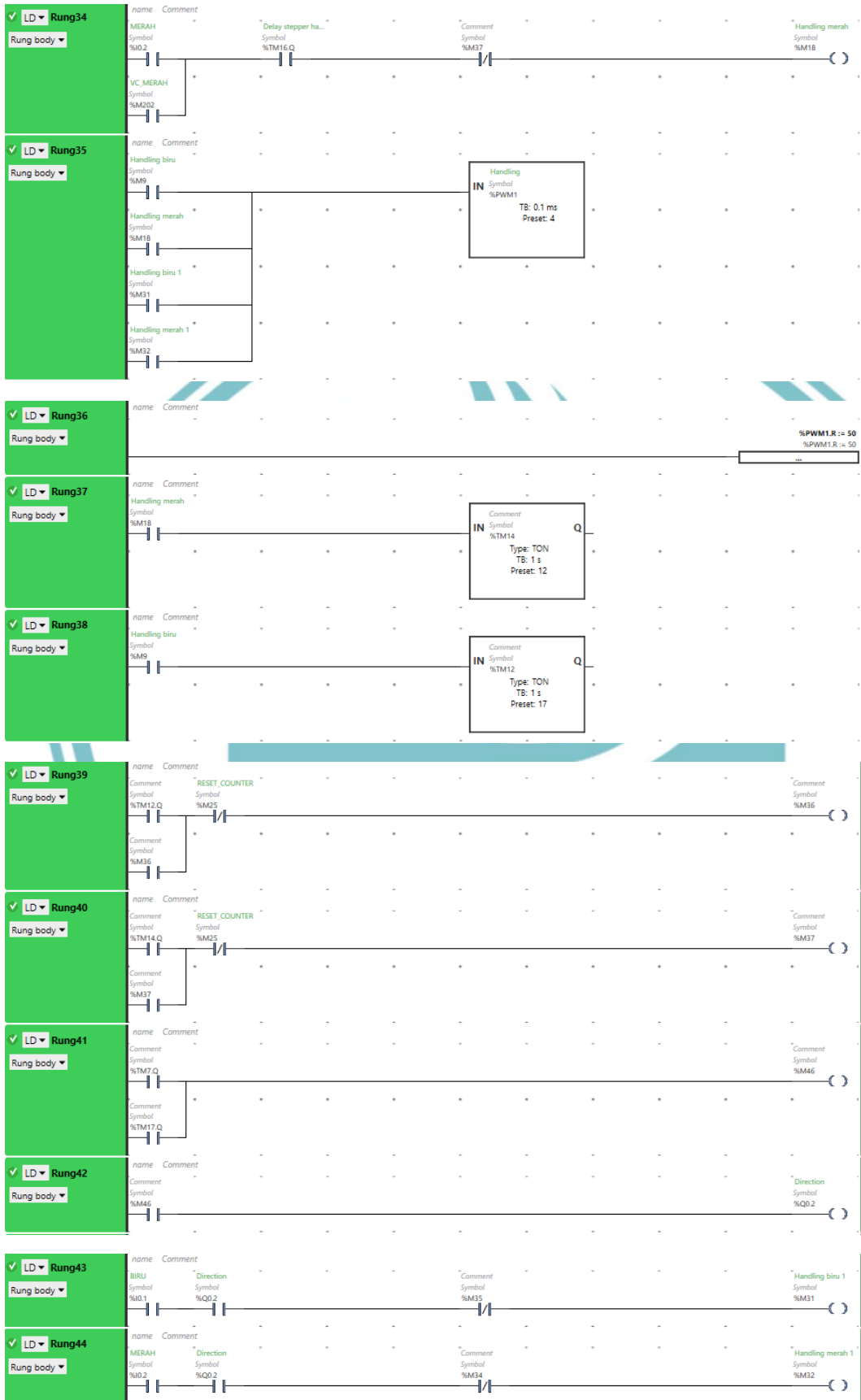




Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

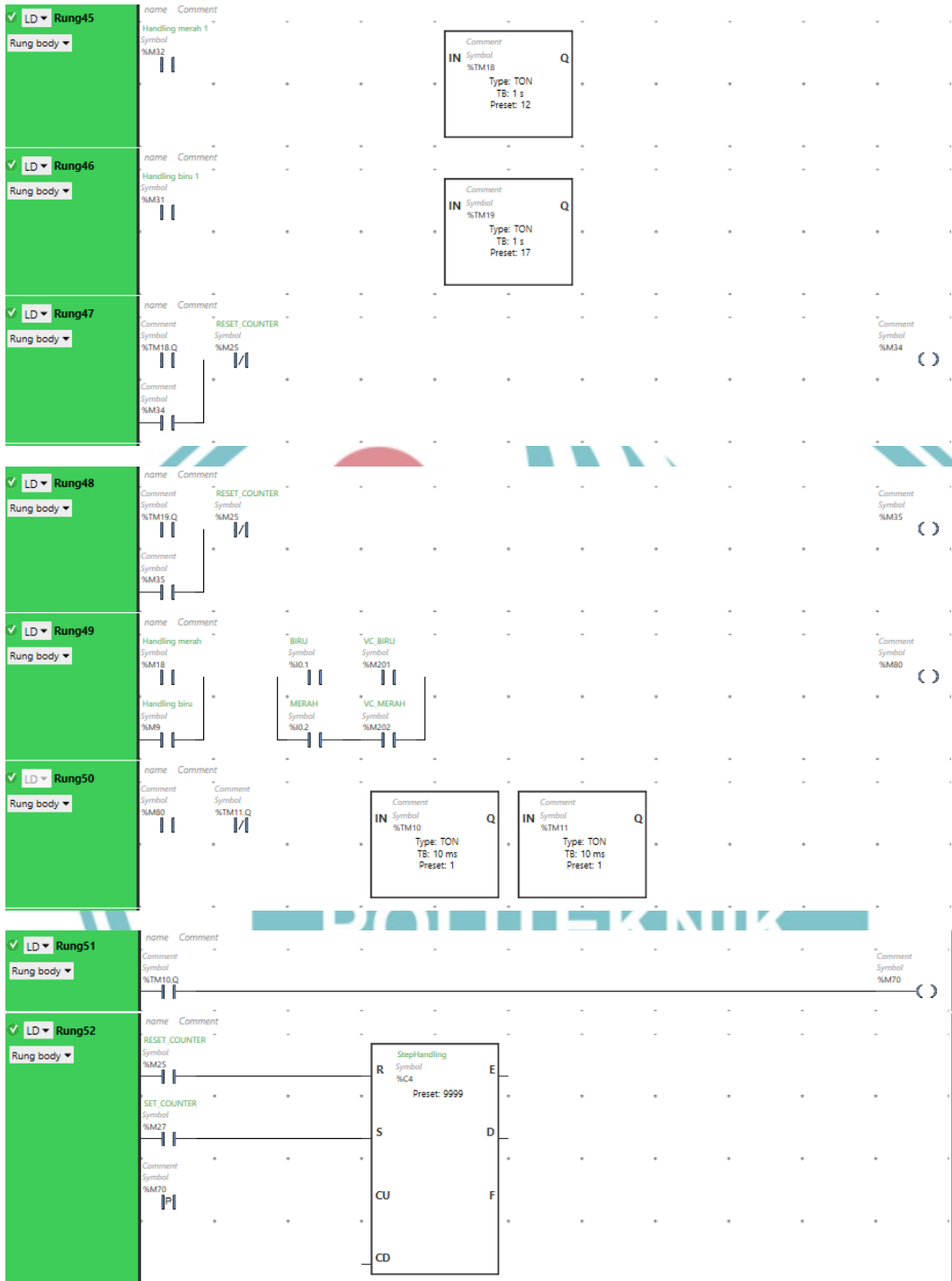
Hak Cipta :

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



LAMPIRAN 4

SOP PENGGUNAAN MODUL LATIH *TESTING AND HANDLING*

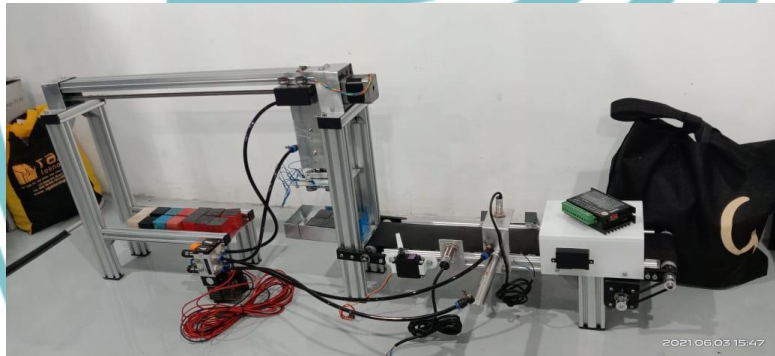
STATION

Kelistrikan :

1. Sensor TCS230
 - Tegangan Input : 5 VDC
2. Proximity Induktif
 - Tegangan Input : 24 VDC
3. Proximity Infrared
 - Tegangan Input : 24 VDC
4. Proximity Kapasitif
 - Tegangan Input : 24 VDC

Mekanis :

1. Ukuran Kerangka
 - a. *Testing Station* : (53 x 12 x 10) cm
 - b. *HandlingStation* : (61 x 12 x 41) cm
2. Berat Kerangka : 3256 gr
3. Bahan Kerangka : Alumunium Ekstrusi
4. Warna Kerangka : Silver



Tampak Depan

Fungsi :

1. Modul latihan pembelajaran mahasiswa berbasis PLC dan SCADA

SOP Pemakaian Modul Latih :

1. Hubungkan steker pada terminal listrik PLN 220 VAC.
2. Aktifkan semua sistem
 - a. Pada koper *trainer* PLC,
 - b. Pada SCADA via Laptop/*Smartphone*.
3. Jika LED sistem menyala, modul latihan siap digunakan.
4. Lakukan percobaan dengan menggunakan benda/objek sesuai *jobsheet*.
5. Amati pergerakan alat pada *testing station* dan *handling station*.
6. Buka SCADA pemonitor di Laptop/*Smartphone*.
7. Amati pendeteksian benda/objek berdasarkan jenis dan warna.
8. Untuk menonaktifkan sistem naikan tuas *toggle switch* pada koper *trainer* PLC/SCADA via Laptop/*Smartphone*.
9. Lepaskan steker pada terminal listrik PLN 220 VAC.
10. Selesai.

LAMPIRAN 5

DATASHEET DRIVER STEPPER TB6600

TB6600

Stepper Motor Driver

Analog Driver
Model TB6600

Analog Technology, max. 40 VDC / 4.0 A (PEAK)



Product Description:

The TB6600 single axis drive is a low cost microstepping drive. It is suitable for driving 2-phase and 4-phase hybrid stepper motors. Not for professional applications.

Features:

- Cost-effective
- Supply voltage up to +40 VDC, Output current up to 4.0 A (PEAK)
- Output current selectable in 8 steps via DIP-switch
- Automatic idle-current reduction (in standstill mode) to reduce motor heating
- Pulse input frequency up to 20 kHz
- Input suitable for 5 V signals
- Inputs are optically isolated
- 6 selectable microstep resolutions, up to 6400 steps/rev with standard 1.8° motors
- Suitable for 2-phase and 4-phase motors
- Supports PUL/DIR mode
- Over current and overheat protection

Electrical Specifications:

Parameters	Min	Typ.	Max	Unit
Output current	0.7	-	4.0 (3.5 RMS)	A
Supply voltage	+9	+36	+40	VDC
Logic signal current	8	10	15	mA
Puls input frequency	0	-	20 when duty cycle is 25 high / 75 low 13 when duty cycle is 50 / 50	kHz
Insulation resistance	500			MΩ

Further Specifications:

Microsteps / 1,8 °	200		6400
PUL / DIR		yes	
NEMA sizes	17		24
Motor type Mecheltron	42BYGH-XXXX		60BYGH-XXX

22.01.18

Right of techn. modifications is reserved

www.sorotec.de

Technische Änderungen vorbehalten

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 6

DATASHEET PLC TM221ME16T



Main

Range of product	Modicon M221
Product or component type	Logic controller
[Us] rated supply voltage	24 V DC
Discrete input number	8, discrete input 4 fast input conforming to IEC 61131-2 Type 1
Analogue input number	2 at 0...10 V
Discrete output type	Transistor
Discrete output number	8 transistor 2 fast output
Discrete output voltage	24 V DC
Discrete output current	0.5 A

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 , pennisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta