



© 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**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**Urfi Lutfiana Sabila**

**1803321004**

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



**REMOTE MONITORING TESTING AND HANDLING STATION  
MENGUNAKAN APLIKASI ANYDESK TERINTEGRASI  
SCADA**

**TUGAS AKHIR**

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

**Urfi Lutfiana Sabila**

**1803321004**

**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 : Urfi Lutfiana Sabila

NIM : 1803321004

Tanda Tangan :

Tanggal : 6 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 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh:

Nama : Urfi Lutfiana Sabila  
NIM : 1803321004  
Program Studi : Elektronika Industri  
Judul : Implementasi Modul Latih *Testing and Handling Station*  
pada *Production System* Berbasis PLC dan SCADA  
Sub Judul Tugas : *Remote Monitoring Testing and Handling Station*  
Akhir Menggunakan Aplikasi Anydesk Terintegrasi SCADA

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

  
Sri Danaryani, M.T  
NIP. 196305031991032001





## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik. Tugas akhir ini berjudul **“Implementasi Modul Latih *Testing and Handling Station* pada *Production System* Berbasis PLC dan SCADA”**

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. Muhammad Rizky Imaduddin yang telah menemani dan memberi dukungan moral.
6. Santi, Shofi, Firda, Rani, Hania dan Aulia yang telah memberikan dukungan semangat dan mental.
7. Teman-teman di Program Studi Elektronika Industri Angkatan 2018, khususnya kelas EC6A 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, 6 Agustus 2021

Urfi Lutfiana Sabila

**Abstrak**

*Sistem otomasi tidak hanya digunakan untuk sistem produksi tetapi dapat juga berfungsi dalam media pembelajaran mahasiswa. Biasanya dipraktikkan secara langsung sebagai simulasi sistem otomasi industri. Namun, pada masa pandemi sekarang ini membawa dampak khususnya bagi para mahasiswa. Dampak yang dirasakan bagi mahasiswa ialah perubahan proses pembelajaran khususnya mata kuliah praktik yang hanya menggunakan software simulasi secara online, sehingga dalam praktiknya mahasiswa kurang dalam pengoperasian atau pengendalian, serta pengawasan pada peralatan dan modul praktik. Dari permasalahan tersebut, muncul ide bagi penulis untuk membuat modul latihan testing and handling station pada production system berbasis PLC dan SCADA. Modul latihan ini terintegrasi dengan program ladder dalam software SoMachine Basic dan terintegrasi SCADA sebagai pemonitor dan user interface. Modul latihan ini dapat digunakan dalam pembelajaran mahasiswa pada matakuliah praktik berbasis PLC. Sistem SCADA juga dapat dimonitor dari jarak jauh menggunakan remote desktop melalui aplikasi Anydesk, sehingga mahasiswa dan staff pengajar dapat tetap menjaga protokol kesehatan pada lingkungan kampus.*

**Kata kunci:** SCADA, PLC, Anydesk, Remote Monitoring

**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





**Abstract**

Automation system is not only used for production system but can also function in student learning media. Usually practiced directly as a simulation of industrial automation systems. However, in the current pandemic period has an impact especially for students. The impact felt for students is the change of learning process, especially practical courses that only use online simulation software, so that in practice students are lacking in optimization or control, as well as supervision on equipment and practice modules. From this problem, the idea arises for the author to create a training module testing and handling station on plc and SCADA-based production systems. This training module is instructed with ladder program in SoMachine Basic software and integrated SCADA as monitor and user interface. This training module can be used in student learning in PLC-based practice courses. Scada systems can also be monitored remotely using a remote desktop through the Anydesk app, so students and faculty can maintain health protocols on campus.

**Keywords: SCADA, PLC, Anydesk, Remote Monitoring**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

**Hak Cipta :**

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





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan 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
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.4 Luaran	3
<b>BAB II DASAR TEORI</b>	<b>4</b>
2.1 <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i>	4
2.1.1 Struktur Unit PLC	5
2.1.2 Cara Kerja PLC	6
2.1.3 Bahasa Pemrograman PLC ( <i>Ladder Diagram</i> )	6
2.2 PLC Schneider M221ME16T/G	7
2.3 <i>Software SoMachine Basic</i>	8
2.4 SCADA	9
2.5 Vijeo Citect	10
2.6 Remote Desktop Anydesk	12
<b>BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI</b>	<b>14</b>
3.1 Perancangan Alat	14
3.1.1 Deskripsi Alat	14





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

3.1.2 Cara Kerja Alat .....	14
3.1.3 Spesifikasi Alat .....	15
3.1.4 Diagram Blok dan <i>Flowchart</i> .....	18
3.1.5 Perancangan Program Sistem.....	21
3.2 Realisasi Alat.....	22
3.2.1 Konfigurasi I/O <i>Service</i> pada Vijeo Citect .....	22
3.2.2 Konfigurasi <i>Variable Tags</i> pada Vijeo Citect.....	26
3.2.3 Membuat Halaman Grafis.....	28
3.2.4 Mengatur Komunikasi dan Menjalankan Project .....	33
3.2.5 Konfigurasi Anydesk .....	34
3.2.5.1 Sebagai <i>Remote Desktop</i> pada Laptop .....	34
3.2.5.2 Sebagai <i>Remote Desktop</i> pada Handphone .....	36
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>39</b>
4.1 Pengujian Program SCADA.....	39
4.1.1 Deskripsi Pengujian .....	39
4.1.2 Prosedur Pengujian.....	40
4.1.3 Data Hasil Pengujian.....	45
4.1.4 Analisis Data .....	69
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>70</b>
5.1 Simpulan.....	70
5.2 Saran.....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>71</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>L-1 – L-39</b>



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 Diagram Blok PLC .....	4
Gambar 2.2 Struktur Unit PLC .....	5
Gambar 2.3 Contoh <i>Ladder Diagram</i> .....	6
Gambar 2.4 PLC M221ME16T/G .....	7
Gambar 2.5 Tampilan Awal Pada Program SoMachine <i>Basic</i> .....	8
Gambar 2.6 Diagram Blok <i>Basic SCADA</i> .....	9
Gambar 2.7 Tampilan <i>Window Vijeo Citect Explorer</i> .....	10
Gambar 2.8 Tampilan <i>Window Vijeo Citect Project Editor</i> .....	11
Gambar 2.9 Tampilan <i>Window Vijeo Citect Graphics Builder</i> .....	11
Gambar 2.10 Tampilan <i>Window Vijeo Citect Runtime</i> .....	12
Gambar 2.11 Tampilan Aplikasi Anydesk.....	13
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem .....	18
Gambar 3.2 Flowchart Program .....	20
Gambar 3.3 <i>Window New Project</i> .....	22
Gambar 3.4 <i>Express Communications Wizard</i> .....	23
Gambar 3.5 Tampilan <i>Window I/O server</i> .....	23
Gambar 3.6 Tampilan <i>Window I/O Device</i> .....	24
Gambar 3.7 <i>External I/O Device</i> .....	24
Gambar 3.8 Penentuan Protokol Komunikasi.....	25
Gambar 3.9 <i>IP Address dan Port</i> .....	25
Gambar 3.10 <i>Variable Tags</i> .....	27
Gambar 3.11 <i>Window New Project</i> pada <i>Citect Graphic Builder</i> .....	28
Gambar 3.12 <i>Window Tamplate</i> yang Akan Digunakan .....	28
Gambar 3.13 <i>Window New Page</i> .....	29
Gambar 3.14 <i>Button</i> .....	29
Gambar 3.15 <i>Button Properties</i> .....	30
Gambar 3.16 <i>Symbol Set</i> .....	30
Gambar 3.17 <i>Symbol Set Properties</i> .....	31
Gambar 3.18 <i>Number</i> .....	31
Gambar 3.19 <i>Text Properties</i> .....	32
Gambar 3.20 Tampilan SCADA .....	32





**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 3.21 <i>Communications Port</i> .....	33
Gambar 3.22 Halaman Tab Awal Anydesk .....	34
Gambar 3.23 Tampilan <i>Permission Log</i> Anydesk .....	35
Gambar 3.24 Tampilan <i>PC Client</i> yang di Kontrol.....	35
Gambar 3.25 Tampilan <i>Disconnect</i> pada Anydesk .....	36
Gambar 3.26 Halaman Tab Awal <i>PC Client</i> Anydesk.....	36
Gambar 3.27 Tampilan Awal Anydesk pada Handphone.....	37
Gambar 3.28 Tampilan <i>Permission Log</i> Anydesk dari <i>HP User</i> .....	37
Gambar 3.29 Tampilan <i>PC Client</i> yang di Kontrol Menggunakan <i>HP</i> .....	38
Gambar 3.30 Tampilan <i>Disconnect</i> pada Anydesk Dari <i>HP User</i> .....	38
Gambar 4.1 <i>Configuration ETH1</i> pada <i>Software SoMachine</i> .....	41
Gambar 4.2 <i>Configuration Modbus TCP</i> pada <i>Software SoMachine</i> .....	41
Gambar 4.3 Tampilan <i>setting</i> Ethernet pada Windows.....	42
Gambar 4.4 Tampilan <i>Setting Internet Protocol Version 4</i> .....	42
Gambar 4.5 Tampilan <i>Commissioning</i> pada <i>Software SoMachine</i> .....	43
Gambar 4.6 Tampilan <i>Vijeo Citect Graphics Builder</i> .....	43
Gambar 4.7 Tampilan <i>ID Client</i> pada Aplikasi Anydesk .....	44
Gambar 4.8 Tampilan <i>Laptop User</i> pada Aplikasi Anydesk .....	44
Gambar 4.9 Tampilan <i>Laptop Client Saat Me – Remote Monitoring SCADA</i> .....	45
Gambar 4.10 Tampilan Indikator Sensor TCS230 Mendeteksi Benda Warna Merah pada Program PLC.....	47
Gambar 4.11 Tampilan Indikator Motor Stepper Konveyor ON pada SCADA .....	47
Gambar 4.12 Tampilan Indikator Sensor TCS230 Mendeteksi Barang Warna Merah pada Program PLC.....	48
Gambar 4.13 Tampilan Indikator Sensor TCS230 Mendeteksi Barang Warna Merah pada SCADA .....	48
Gambar 4.14 Tampilan Indikator Sensor TCS230 Mendeteksi Barang Warna Biru pada Program PLC .....	49
Gambar 4.15 Tampilan Indikator Sensor TCS230 Mendeteksi Barang Warna Biru pada SCADA.....	49
Gambar 4.16 Tampilan Indikator Sensor TCS230 Mendeteksi Barang Warna Hitam pada Program PLC .....	50
Gambar 4.17 Tampilan Indikator Sensor TCS230 Mendeteksi Barang	





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

Warna Hitam pada SCADA .....	50
Gambar 4.18 Tampilan Indikator Sensor Induktif Mendeteksi Barang Logam pada Program <i>ladder</i> PLC .....	51
Gambar 4.19 Tampilan Indikator Sensor Proximity Induktif Mendeteksi Benda Logam Warna Biru pada SCADA .....	51
Gambar 4.20 Tampilan Indikator Sensor Proximity Induktif Mendeteksi Barang Logam Warna Merah pada SCADA.....	52
Gambar 4.21 Tampilan Indikator Sensor Proximity Infrared Mendeteksi Benda Non Logam pada Program <i>Ladder</i> PLC.....	52
Gambar 4.22 Tampilan Indikator Sensor Proximity Infrared Mendeteksi Barang Non Logam pada SCADA.....	53
Gambar 4.23 Tampilan Indikator Sensor Proximity Infrared Mendeteksi Barang Non Logam pada Program <i>Ladder</i> PLC.....	53
Gambar 4.24 Tampilan Indikator Sensor Proximity Infrared Mendeteksi Barang Non Logam pada SCADA.....	54
Gambar 4.25 Tampilan Indikator Solenoid Valve Pneumatik 1 pada Program <i>Ladder</i> PLC .....	54
Gambar 4.26 Tampilan Indikator Solenoid Valve Pneumatik 1 pada SCADA .....	55
Gambar 4.27 Tampilan Indikator Servo pada Program <i>Ladder</i> PLC .....	55
Gambar 4.28 Tampilan Indikator Servo pada SCADA.....	56
Gambar 4.29 Tampilan Indikator Solenoid Valve Pneumatik 2 pada Program <i>Ladder</i> PLC.....	56
Gambar 4.30 Tampilan Indikator Solenoid Valve Pneumatik 2 pada SCADA .....	57
Gambar 4.31 Tampilan Aplikasi Anydesk pada Laptop <i>Client</i> .....	57
Gambar 4.32 Tampilan Anydesk pada Laptop <i>User</i> .....	58
Gambar 4.33 Tampilan <i>Permission Log</i> dari Laptop <i>User</i> .....	58
Gambar 4.34 Laptop <i>User</i> Me-remote monitoring SCADA pada Laptop <i>User</i> .....	59
Gambar 4.35 Tampilan Aplikasi Anydesk dari HP <i>User</i> .....	59
Gambar 4.36 Tampilan <i>Permission Log</i> dari HP <i>User</i> .....	60
Gambar 4.37 Tampilan HP <i>User</i> Ketika Me-remote monitoring SCADA .	60
Gambar 4.38 Program <i>Ladder Start</i> PLC.....	61
Gambar 4.39 Program <i>Ladder</i> Mengaktifkan konveyor Sistem Pemilihan Warna Biru .....	61



**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 kritis 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 4.40 Program <i>Ladder</i> Mengaktifkan konveyor Sistem Pemilihan Warna Biru .....	62
Gambar 4.41 Program <i>Ladder</i> Pendeteksi Benda Warna Merah .....	62
Gambar 4.42 Program <i>Ladder</i> Pendeteksi Benda Warna Biru .....	63
Gambar 4.43 Program <i>Ladder</i> Pendeteksi Benda Warna Hitam.....	64
Gambar 4.44 Program <i>Ladder</i> Pendeteksi Benda Jenis Logam.....	64
Gambar 4.45 Program <i>Ladder</i> Pendeteksi Benda Jenis Non Logam .....	65
Gambar 4.46 Program <i>Ladder</i> Mengaktifkan Pneumatik 1 .....	65
Gambar 4.47 Program <i>Ladder</i> Mengaktifkan Sensor Kapasitif.....	66
Gambar 4.48 Program <i>Ladder</i> Mengaktifkan Servo Saat Benda Warna Merah .....	67
Gambar 4.49 Program <i>Ladder</i> Mengaktifkan Servo Saat Benda Warna Biru.....	67
Gambar 4.50 Program <i>Ladder</i> Mengaktifkan Magnet .....	68
Gambar 4.51 Program <i>Ladder</i> Mengaktifkan Pneumatik 2 .....	69
Gambar L.1 Tampak Depan Keseluruhan Alat .....	L-2
Gambar L.2 Tampak Depan Alat .....	L-2
Gambar L.3 Tampak Dalam Koper Trainer .....	L-2
Gambar L.4 Tampilan SCADA.....	L-3
Gambar L.5 Tampilan <i>Monitoring</i> Modul Latih pada SCADA.....	L-3
Gambar L.6 Tampilan Animasi Modul Latih.....	L-4
Gambar L.7 Proses Pengujian SCADA.....	L-4
Gambar L.8 Skematik Diagram Alat.....	L-15
Gambar L.9 <i>Datasheet</i> PLC .....	L-16





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

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi PLC.....	8
Tabel 3.1 Spesifikasi <i>Software</i> .....	16
Tabel 3.2 Spesifikasi Modul/Komponen Lainnya.....	17
Tabel 3.3 Keterangan Diagram Blok Sistem.....	19
Tabel 3.4 <i>Variable Tags Monitoring</i> SCADA .....	26
Tabel 3.5 <i>Variable Tags Animasi</i> SCADA.....	27
Tabel 4.1 Alat dan Bahan.....	40
Tabel 4.2 Data Hasil Pembacaan Input dan Output .....	46

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup.....	L-1
Lampiran 2 Foto Alat .....	L-2
Lampiran 3 <i>Listing Program Ladder Modul Latih Testing and Handling Satation</i> .....	L-5
Lampiran 4 Listing Program Sensor TCS230 .....	L-11
Lampiran 5 Skematik Diagram Alat .....	L-15
Lampiran 6 Datasheet PLC TM221ME16T.....	L-16
Lampiran 7 <i>Jobsheet</i> .....	L-17
Lampiran 8 SOP Penggunaan Modul Latih <i>Testing and Handling Station</i> .....	L-38





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

Pada era modern seperti ini peran manusia dalam proses produksi di dunia industri mulai digantikan oleh mesin-mesin yang serba otomatis. Salah satu pengendali yang paling populer, khususnya untuk sistem yang bekerja secara sekuensial adalah *Programmable Logic Controller* (PLC). Pemantauan dan pemberian kontrol kerja dari PLC membutuhkan suatu sistem yang mengumpulkan informasi atau data-data dari lapangan dan kemudian mengirimkannya ke sebuah komputer pusat yang akan mengatur, mengolah, mengontrol data-data tersebut. Sistem tersebut disebut *Supervisory Control and Data Acquisition* (SCADA).

Pengaplikasian PLC di dunia industri salah satu contohnya adalah *Modular production system* (MPS), yaitu sebuah unit stasiun yang terdiri dari komponen – komponen industri berupa komponen pneumatik dan elektrik dengan pengendali *Programmable Logic Controller* (PLC) (Jenero dan Suprianto. 2020). Pada MPS terdapat tiga *station* yaitu *testing station*, *handling station* dan *sorting station*. MPS dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk mata kuliah PLC dan sistem otomasi yang terdapat dalam mata kuliah Teknik Elektro jurusan Elektronika Industri.

Maka dari itu, pada tugas akhir ini dirancang sebuah modul latihan berupa *prototype* dari *Modular Production System* dengan mengambil dua *station* yaitu *testing station* dan *handling station* yang terintegrasi dengan SCADA dan dapat di monitoring oleh *remote desktop* Anydesk untuk membantu kegiatan praktik bagi mahasiswa Elektronika Industri dalam pembelajaran jarak jauh dimasa pandemi Covid-19.

SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) adalah sebuah sistem yang mengawasi mengontrol dan mengumpulkan informasi atau data – data dari lapangan dan mengirimkannya ke sebuah computer pusat (Master Control)



**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

yang akan mengatur data – data tersebut (Azizah dan Pratiwi. 2019). SCADA akan digunakan untuk *me-monitoring* modul latihan *testing station* yaitu salah satu modul otomasi untuk mensimulasikan suatu proses pemeriksaan benda kerja berdasarkan bentuk benda kerja, warna benda kerja dan material yang terdapat di dalam benda kerja (Prasetyani, Subagio dan Wijaya. 2018). Selain untuk *testing station*, SCADA juga digunakan sebagai *monitoring handling station* untuk memindahkan material atau peralatan tertentu, bongkar dan memuat barang (Al Amin dan Risfendra. 2019).

Untuk memudahkan para pengajar atau dosen dalam melakukan praktik dimasa pandemi Covid-19 maka modul latihan *testing station* dan *handling station* pada *production system* di kombinasikan dengan aplikasi *remote desktop* yang berfungsi mengendalikan perangkat komputer klien yang terhubung pada sistem jarak jauh seperti ponsel (Andi Nugroho. 2017). Aplikasi *remote desktop* yang digunakan adalah Anydesk. Aplikasi ini digunakan untuk *monitoring* SCADA sehingga para mahasiswa dapat mengoperasikan modul latihan tersebut dari jarak jauh.

Tujuan yang hendak dicapai dalam pembuatan tugas akhir ini adalah mengimplementasikan modul latihan *testing* dan *handling station* pada *production system* berbasis PLC dan SCADA yang dapat di monitoring dari jarak jauh sehingga dapat memudahkan para pengajar atau dosen untuk memberikan materi praktik kepada mahasiswa dan bagi mahasiswa dapat langsung mencoba mengoperasikan modul latihan tersebut tanpa harus datang ke kampus.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diperoleh perumusan masalah sebagai berikut:

- a. Komunikasi SCADA menggunakan *software* Vijeo Citect dengan PLC.
- b. Uji pengiriman data jumlah benda pada *software* Vijeo Citect.
- c. Instalasi sistem *monitoring testing* dan *handling station* menggunakan SCADA.
- d. Koneksi *remote desktop* Anydesk dengan SCADA.





**Hak Cipta :**

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

### 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah adalah sebagai berikut:

- a. SCADA menggunakan *software* Vijeo Citect.
- b. Komunikasi SCADA dengan PLC menggunakan kabel RJ45.
- c. Mengendalikan 1 alat *testing* dan *handling station*.
- d. *Monitoring testing* dan *handling station* menggunakan SCADA dan dapat dioperasikan dari jarak jauh menggunakan aplikasi *remote desktop* Anydesk.

### 1.4 Tujuan

- a. Merancang tampilan SCADA pada modul latih *testing and handling station* berdasarkan warna dan jenis logam non logam.
- b. SCADA sebagai *interface* terhadap PLC.
- c. Merealisasikan SCADA sebagai sistem monitoring modul latih *testing and handling station*.
- d. Aplikasi Anydesk dapat mengoperasikan SCADA dari jarak jauh untuk memudahkan pembelajaran *online*.

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

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa data yang telah dilakukan, penulis mendapatkan kesimpulan, yaitu :

- a. Pembuatan program dari sistem *monitoring* pada SCADA telah sesuai dengan proses yang dilakukan dan sesuai dengan cara kerja dari modul latihan *testing and handling station* yang bisa dilihat pada pengujian program I/O PLC.
- b. Mensinkronisasi data dari PLC ke SCADA menggunakan *memory* atau *memory word* pada PLC.
- c. Berdasarkan pengambilan data dari *input* dan *output* pada tabel 4.2, SCADA dapat menampilkan indikator *input* dari sensor dan *output* dari aktuator sesuai dengan cara kerja dari modul latihan.
- d. SCADA dapat menerima dan menampilkan jumlah benda dari input sensor proximity kapasitif.
- e. Percobaan dari aplikasi Anydesk sudah dapat me-*remote monitoring* SCADA dari laptop *client*.

#### 5.2 Saran

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

- a. Berdasarkan hasil pengujian dan analisa data di sarankan untuk memperhatikan IP *address* dari PLC dan SCADA agar komunikasi antar keduanya tidak terjadi gangguan.
- b. Pembuatan tugas akhir yang bertemakan otomasi harus dikerjakan dengan perhitungan mekanik yang presisi dan akurat.

- c. Pembuatan alat disarankan untuk memperhatikan *wiring* dari PLC ke setiap *input*, *output*, dan *supply* yang digunakan agar tidak terjadi kesalahan *wiring* yang berakibat fatal.



## © 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 PUSTAKA

- Akbar, M. R., dkk. 2020. Aplikasi Vijeo Citect Menggunakan PLC TWDLCAA24DRF Berbasis SCADA. *Jurnal Litek: Jurnal Listrik Telekomunikasi Elektronika* 17(1) : 23 - 28.
- Amin, A. & Risfendra. 2019. *Human Machine Interface* untuk Sistem Otomasi Handling Station. *Journal of Mechanical Electrical and Industrial Engineering* 1(3) : 13 - 20.
- Prasetyani, L., Subagio, D., & Wijaya, Y. 2018. Pembuatan Modul Pembelajaran *Mechatronics System* Menggunakan HMI Omron dan PLC Omron CJ2M CPU11 dengan Studi Kasus *Running Lamp* dan *Testing Station*. *Jurnal Technologic* 9(2) : 1 - 17.
- Azizah, N., & Pratiwi, D. 2019. Implementasi Web-SCADA untuk Me-Monitor Besaran Listrik di Gedung Elektro Kampus 1 Politeknik Negeri Ujung Pandang. *Jurnal Teknologi Elekterika* 1(16) : 7 - 12.
- Oktaviani, T., Rusli., & Salahuddin. 2019. Perancangan Prototype Cuci Mobil Otomatis Berbasis PLC dan SCADA. *Jurnal Litek: Jurnal Listrik Telekomunikasi Elektronika* 16(2) : 42 - 47.
- Jenero, A. D., & Suprianto, B. 2020. Pengembangan Trainer MPS ( *Modular Production System* ) Pengisi Botol Air Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega Untuk Mata Pelajaran Pengendalian Sistem Robotik di SMK Negeri 1 Jenangan. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro* 9(1) : 73 - 78.
- Septian, D. A., Roza, E., & Rosalina. 2018. Perancangan *Sequencing Chiller* untuk Menstabilkan Temperatur Suhu Ruangan Menggunakan *Programmable Logic Control (PLC)*. *Seminar Nasional TEKNOKA* Volume 3 : 79 - 86.
- Yuhendri, D. 2018. Penggunaan PLC Sebagai Pengontrol Peralatan *Building* Automatis. *Journal of Electrical Technology* 3(3) : 121 - 127.

### 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 milik Politeknik Negeri Jakarta

- Alam, Hermansyah, dkk. 2020. *Belajar PLC Menggunakan CX PROGRAMMER 9.1 dan ZELIO Soft2*. Medan : Yayasan Kita Menulis.
- Harmaji, L. & Khairullah. 2019. Rancang Bangun Tempat Pemilah Sampah Logam dan non logam otomatis berbasis mikrokontroler. *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer* 15(2) : 73 - 82.
- Nugroho, A. 2017. Aplikasi Remote Desktop Komputer dalam Menunjang Proses Belajar Mengajar pada Lab Fasikom dengan iTALC. *Multinetics* 3(1): 1-6.
- Tedyyana, W. & Wati, L. 2016. Pengembangan Sistem Remote Komputer Berbasis Android. *Jurnal INOVTEK POLBENG* 1(2) : 117 - 125.
- Saputra, A., Wahyu, A., dan Rahman, F. 2017. Sistem Koreksi Otomatis Pada Mesin Packaging Dengan Pengendali PLC. *Jurnal Teknologi Elektro Mercubuana* 8(1): 54–57.
- Chamdareno, P. G., Azharuddin, F., dan Budiyanto. 2017. Sistem Monitoring Energi Listrik Sel Surya Secara Realtime dengan Sistem Scada. *Jurnal Elektrum* 14(2):35–42.
- Schneider-electric.com. Technical Datasheet TM221ME16T.  
<https://www.schneider-electric.com/en/product/TM221ME16T/controller-m221-16-io-transistor-pnp-ethernet/>

### Hak Cipta :

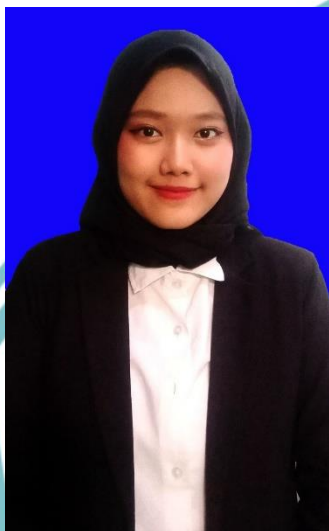
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

#### URFI LUTFIANA SABILA



Anak pertama dari dua bersaudara, lahir di Cilacap, 5 November 2000. Lulus dari SDIT At-Taufiq tahun 2012, SMPN 3 Depok tahun 2015, SMAN 8 Depok tahun 2018. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2021 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Elektronika Industri, Politeknik Negeri Jakarta.

**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

## LAMPIRAN 2

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



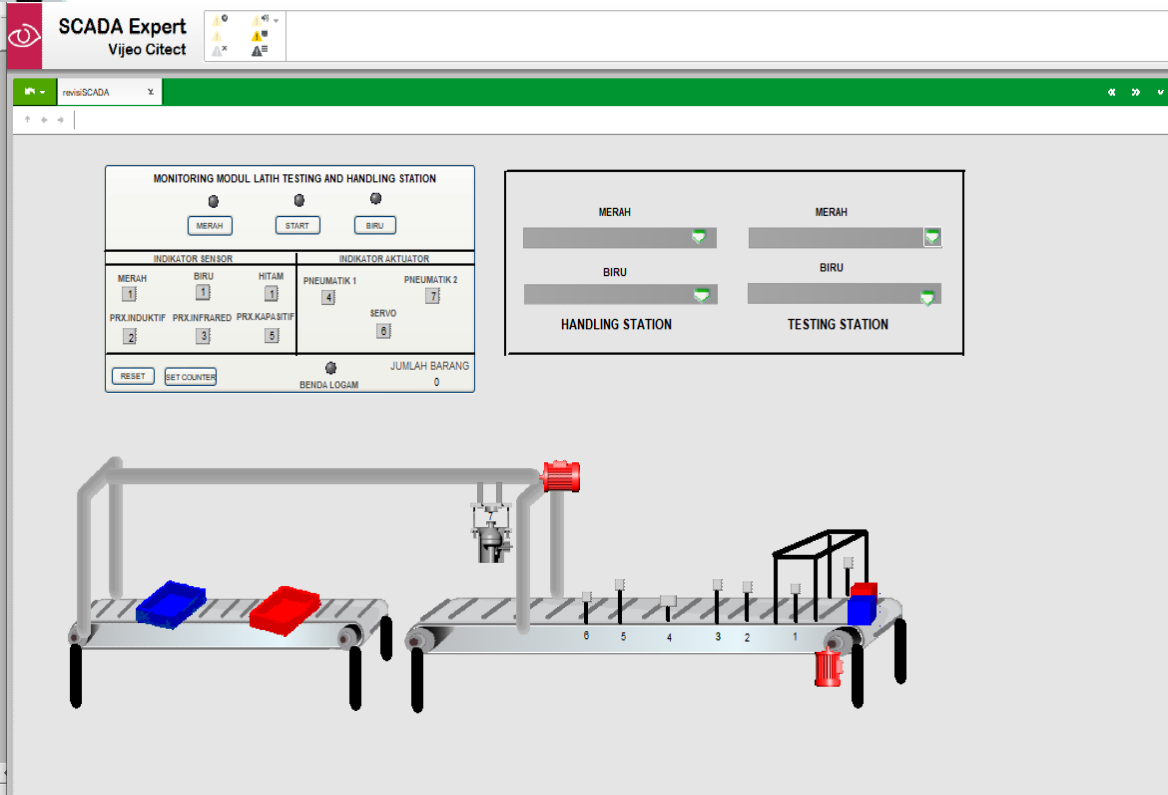
Gambar L.1 Tampak Depan Keseluruhan Alat



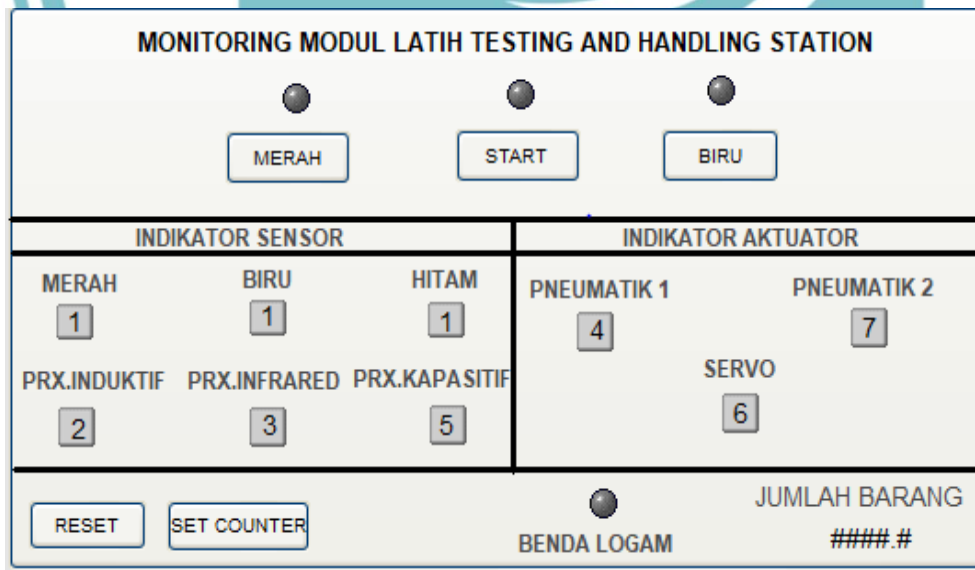
Gambar L.2 Tampak Depan Alat

Gambar L.3 Tampak Dalam Koper *Trainer*





Gambar L.4 Tampilan SCADA

Gambar L.5 Tampilan *Monitoring* Modul Latih pada SCADA

### Hak Cipta :

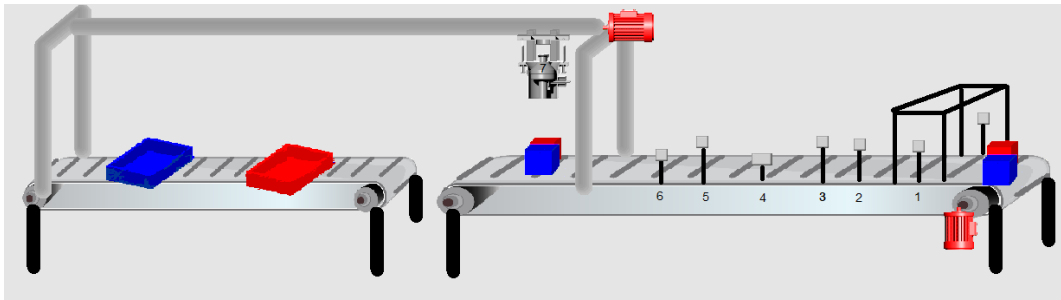
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



Gambar L.6 Tampilan Animasi Modul Latih

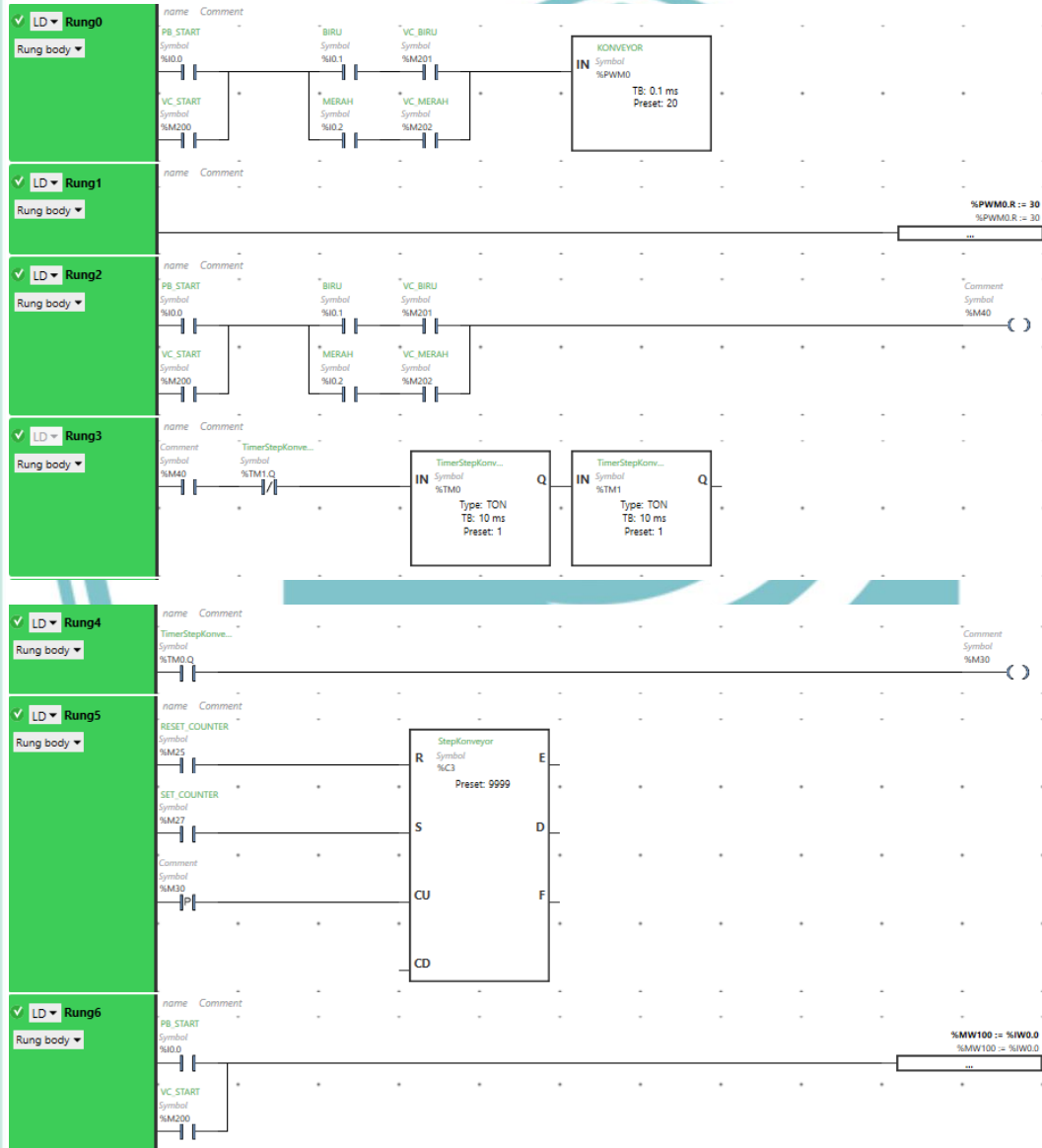


Gambar L.7 Proses Pengujian SCADA



LAMPIRAN 3

LISTING PROGRAM LADDER 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

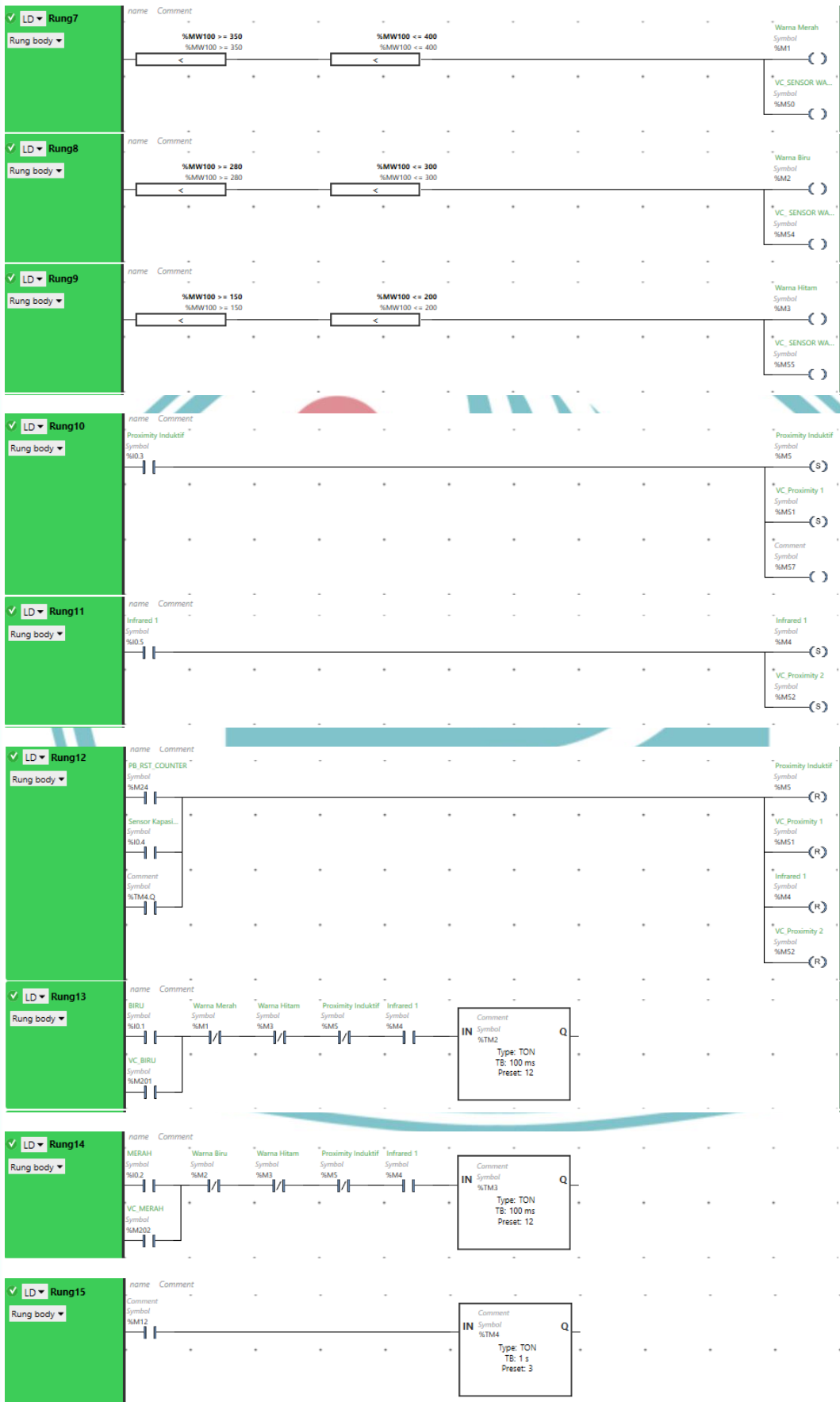




# Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

## 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

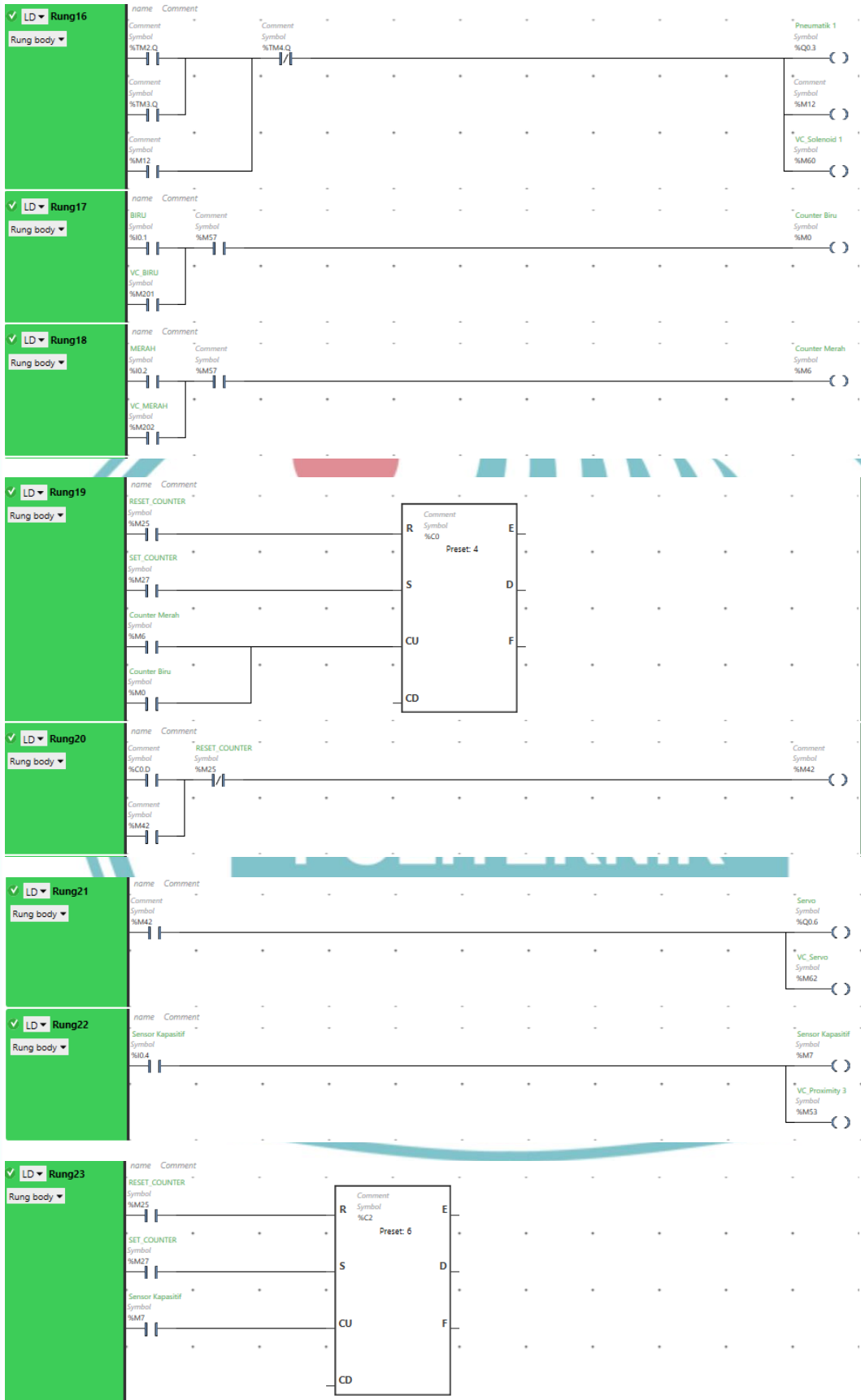




# Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

## 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





**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



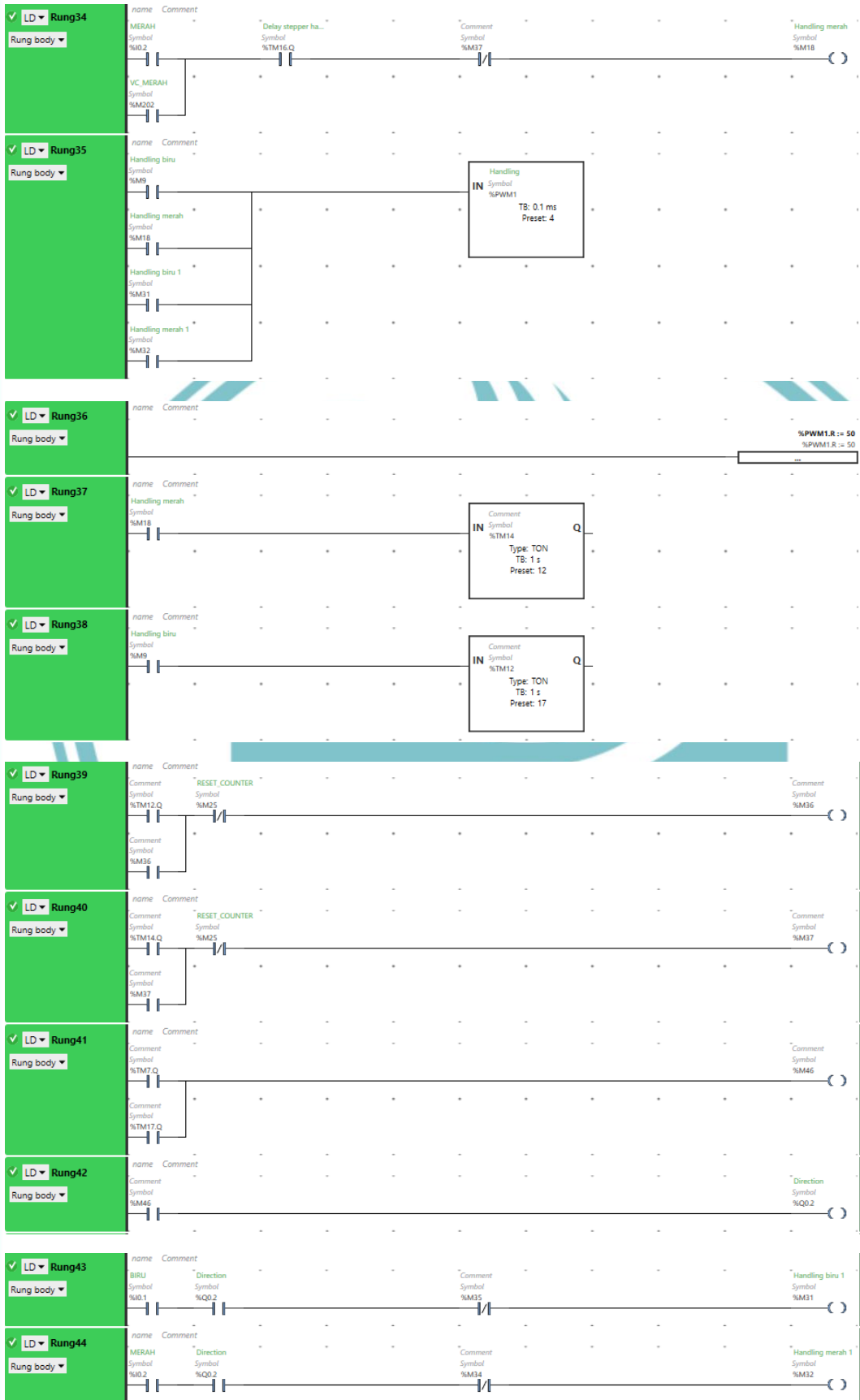




**Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta**

**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

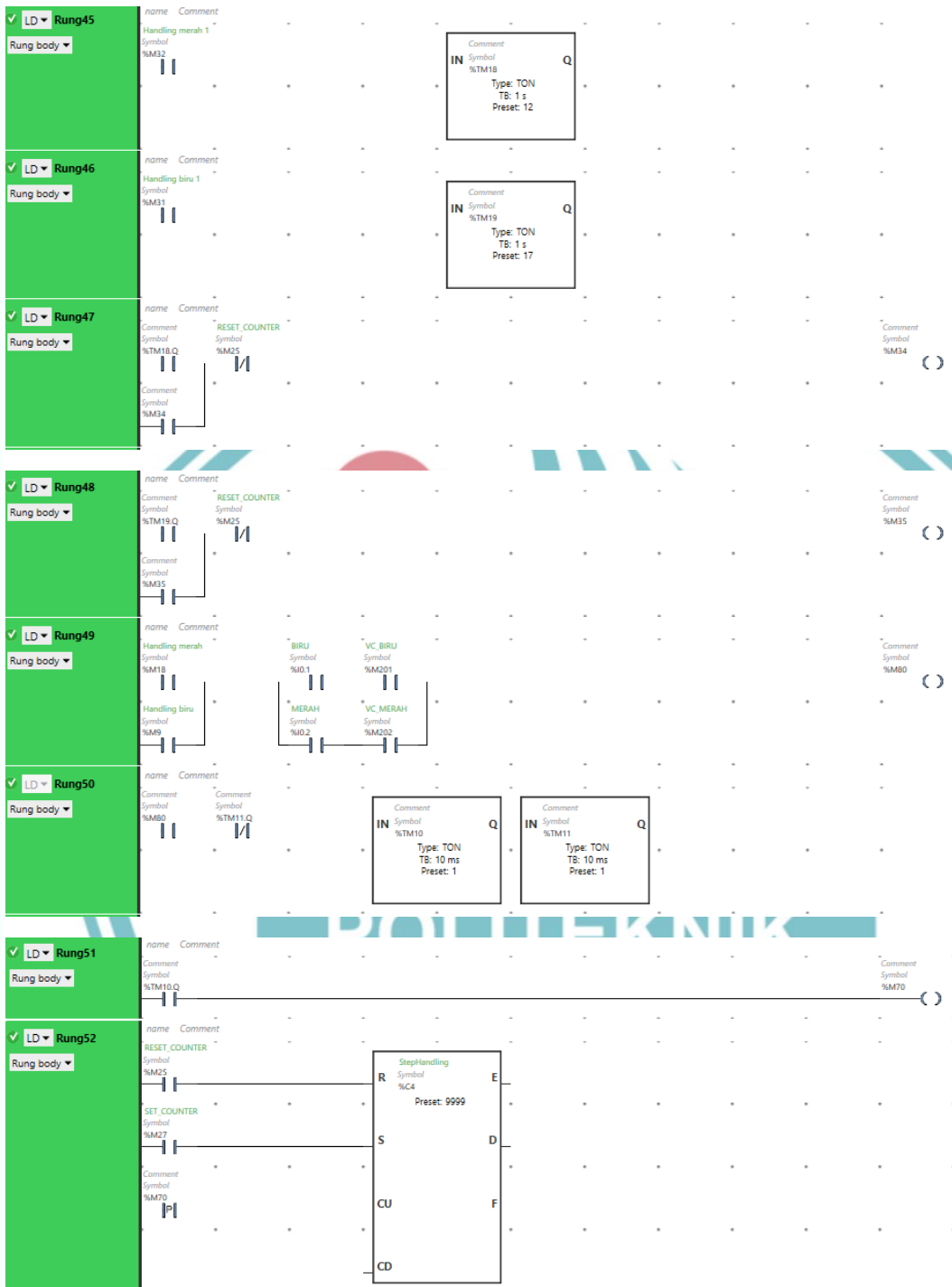




**Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta**

**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 4

### LISTING PROGRAM SENSOR TCS230

```
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_MCP4725.h>
#include <Servo.h>

#define S0 2
#define S1 3
#define S2 4
#define S3 5
#define sensorOut 7

Servo myservo;
int pos = 0;
uint32_t dac_value;
Adafruit_MCP4725 dac;

// Stores frequency read by the photodiodes
int redFrequency = 0;
int greenFrequency = 0;
int blueFrequency = 0;
void setup () {

//Serial.begin(9600);
pinMode(8, INPUT);
myservo.attach(6);
Serial.begin(9600);
dac.begin(0x60);
```

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

```
// Setting the outputs
pinMode (S0, OUTPUT);
pinMode (S1, OUTPUT);
pinMode (S2, OUTPUT);
pinMode (S3, OUTPUT);

// Setting the sensorOut as an input
pinMode (sensorOut, INPUT);

// Setting frequency scaling to 20%
digitalWrite (S0, HIGH);
digitalWrite (S1, LOW);
}
void loop () {
  int x = digitalRead(8);
  // Serial.println(x);
  if (x == 1) {
    myservo.write(0);
  }
  else {
    myservo.write(60);
  }

  // Setting RED (R) filtered photodiodes to be read
  digitalWrite (S2, LOW);
  digitalWrite (S3, LOW);

  // Reading the output frequency
  redFrequency = pulseIn(sensorOut, LOW);

  // Printing the RED (R) value
```





## © 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

```

Serial.print("R = ");
Serial.print(redFrequency);
delay (100);

// Setting GREEN (G) filtered photodiodes to be read
digitalWrite (S2, HIGH);
digitalWrite (S3, HIGH);
// Reading the output frequency
greenFrequency = pulseIn(sensorOut, LOW);

// Printing the GREEN (G) value
Serial.print(" G = ");
Serial.print(greenFrequency);
delay (100);

// Setting BLUE (B) filtered photodiodes to be read
digitalWrite (S2, LOW);
digitalWrite (S3, HIGH);

// Reading the output frequency
blueFrequency = pulseIn(sensorOut, LOW);

// Printing the BLUE (B) value
Serial.print(" B = ");
Serial.println(blueFrequency);
delay (100);

dac.setVoltage(0, false);

int val = redFrequency+blueFrequency+greenFrequency;
//Serial.println(val);

```



## © 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

```
//Warna Hitam
if(val>600) Serial.println("HITAM") && dac.setVoltage(1790, false) &&
Serial.print("Voltage = ") && Serial.println("2 Volt");

//Warna Biru
if((redFrequency>137 && redFrequency<208) && (greenFrequency > 80 &&
greenFrequency <120) && (blueFrequency > 20 && blueFrequency <80))
Serial.println("BIRU") && dac.setVoltage(2680, false) && Serial.print("Voltage
= ") && Serial.println("3 Volt");

//Warna Merah
if((redFrequency>36 && redFrequency<80) && (greenFrequency > 140 &&
greenFrequency <210) && (blueFrequency > 99 && blueFrequency <135))
Serial.println("MERAH") && dac.setVoltage(3560, false) &&
Serial.print("Voltage = ") && Serial.println("4 Volt");
}
```

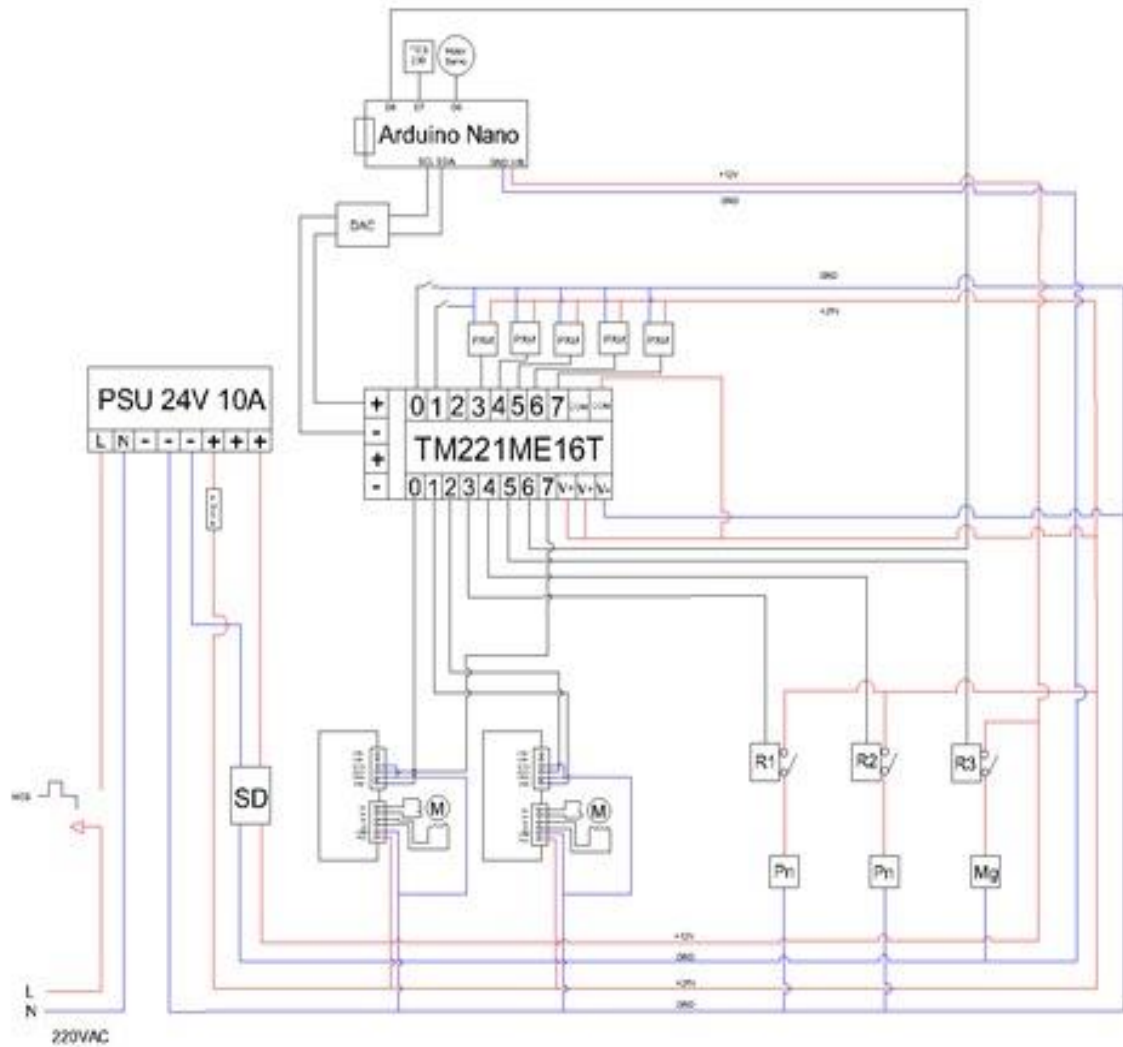
POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA





## LAMPIRAN 5

## SKEMATIK DIAGRAM ALAT



Gambar L.8 Skematik Diagram Alat

## Hak Cipta

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



## 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

#### Complementary

Discrete I/O number	16
Maximum number of I/O expansion module	7 for relay output
Supply voltage limits	20.4...28.8 V
Inrush current	35 A
Maximum power consumption in W	22.9 W at 24 V (with max number of I/O expansion module) 4 W at 24 V (without I/O expansion module)
Power supply output current	0.52 A 5 V for expansion bus 0.49 A 24 V for expansion bus
Discrete input logic	Sink or source (positive/negative)
Discrete input voltage	24 V
Discrete input voltage type	DC
Analogue input resolution	10 bits
LSB value	10 mV
Conversion time	1 ms per channel + 1 controller cycle time for analogue input analog input
Permitted overload on inputs	+/- 30 V DC for 5 min (maximum) for analog input +/- 13 V DC (permanent) for analog input

Gambar L.9 Datasheet 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

## LAMPIRAN 7

### 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



### *Jobsheet Testing dan Handling Station pada Production System* Berbasis PLC dan SCADA

**PENULIS** : 1. ANHAR BINTANG KAMIL - 1803321038  
2. MUHAMMAD RIZKY IMADUDDIN - 1803321033  
3. URFI LUTFIANA SABILA – 1803321004

**PEMBIMBING** : Dian Figana, S.T., M.T.  
: Nuralam, S. Pd, M.T.

**ELEKTRONIKA INDUSTRI**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**DEPOK**

**2021**



## DASAR TEORI

### A. Testing Station pada Production System

*Testing station* merupakan station pendistribusian barang sekaligus tempat pendeteksian barang yang sesuai dengan warna benda dan jenis benda logam maupun non-logam. *Testing station* terdiri dari pneumatik, sensor dan servo. *Testing station* memiliki dua fungsi, yaitu untuk mendapatkan karakteristik dari suatu benda dengan mendeteksi jenis dan warna benda. Fungsi yang kedua yaitu sebagai tempat pembuangan benda yang dinyatakan tidak layak sesuai dengan karakteristik yang ditentukan atau meneruskan benda ke *handling station*.

Cara kerja dari *testing station* adalah ketika terdapat sebuah benda diatas konveyor dengan berpengerak motor stepper yang dikontrol oleh kontrol posisi agar pergerakan benda lebih akurat, kemudian benda melewati sensor TCS230 untuk diseleksi berdasarkan warna, Sensor TCS230 akan membaca nilai intensitas cahaya yang dipancarkan oleh LED *super bright* terhadap objek benda. Setiap warna benda yang disinari oleh LED akan memantulkan sinar LED menuju photodiode, pantulan sinar tersebut memiliki panjang gelombang yang berbeda – beda tergantung pada warna dari objek yang terdeteksi, hal tersebut dapat membuat sensor warna TCS230 dapat membaca beberapa macam warna. Karakteristik warna benda yang digunakan yaitu merah dan biru. Output frekuensi dari Sensor TCS230 diolah oleh mikrokontroler Arduino Nano menjadi sinyal digital, kemudian sinyal digital akan diubah menjadi sinyal analog menggunakan DAC (*Digital to Analog Converter*) kemudian output dari DAC dihubungkan ke input analog PLC Schneider TM221ME16T.

Setelah benda melewati sensor TCS230 maka benda akan melewati sensor proximity induktif sebagai pendeteksi logam pada *testing station*. Sensor proximity induktif bekerja berdasarkan perubahan induktansi apabila ada objek metal/logam yang berada dalam cakupan wilayah kerja sensor. Sensor proximity di letakan di bagian samping (dengan posisi menghadap kebawah) menggunakan *bracket* pada *testing station*. Sensor proximity induktif terhubung ke digital PLC.

Barang atau benda yang sudah melalui *testing station* akan melewati *handling station*, barang yang tidak lolos *testing station* akan dipisahkan menggunakan pneumatik menuju wadah pemisahan.

#### 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



## B. *Handling Station* pada *Production System*

*Handling station* merupakan *station* yang berfungsi untuk memindahkan benda dari *testing station* dan kemudian ditempatkan pada tempatnya masing – masing sesuai dengan warna yaitu merah atau biru. *Handling station* terdiri dari sensor proximity kapasitif, sensor proximity infrared, servo dan pneumatik. Cara kerja dari *handling station* adalah ketika barang sudah melewati proses *testing station* maka benda dinyatakan layak dan dapat diteruskan menuju proses selanjutnya yaitu barang akan melewati sensor proximity kapasitif untuk menghitung jumlah barang yang akan masuk ke *handling station* dan melalui ekstender menggunakan motor servo untuk membuat dua baris berdasarkan karakteristik barang.

Setelah itu ketika barang sudah berjumlah 6, selanjutnya barang masuk ke proses *handling Station*. Pada *handling station*, terdapat kontrol gerakan untuk menjalankan *linear motion* untuk memindahkan produk yang sudah disusun menjadi dua baris berisi 6 barang dan diangkat oleh *magnetic electric* serta pneumatik kedua ke dalam wadah sesuai dengan warna merah dan biru. Pada wadah tempat meletakkan barang di pasang sensor proximity infrared yang berfungsi untuk mendeteksi apakah wadah dari objek barang tersebut sudah dapat digunakan dan ada di posisi yang sesuai agar sistem bisa berjalan dan tidak terganggu.

## C. *Programmable Logic Controller (PLC)*

PLC merupakan suatu bentuk khusus pengontrol berbasis mikroprosesor yang memanfaatkan memori yang dapat diprogram untuk menyimpan instruksi-instruksi dan untuk mengimplementasikan fungsi-fungsi logika semisal logika kombinasional, sekuensial, pewaktuan, pencacaaan dan aritmatika guna mengontrol mesin-mesin dan proses-proses (Saputra dan Rahman, 2017). Fungsi dari PLC yaitu memproses input sinyal biner menjadi output yang digunakan untuk keperluan pemrosesan teknik secara berurutan (sekuensial). PLC juga dapat memonitor status suatu sistem secara terus menerus atau dapat juga menampilkan pesan kepada operator. Secara khusus fungsi dari PLC yaitu dapat memberikan input ke CNC (*Computerized Numerical Control*). PLC memiliki



### 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



struktur yang terdiri dari CPU, *Memory*, Digital (I/O) dan *Power supply*. PLC bekerja dengan cara mengamati masukan (*input*) melalui sensor, *push button* atau *switch*, kemudian melakukan pemrosesan kepada *input* dan melakukan tindakan sesuai yang dibutuhkan, berupa menghidupkan atau mematikan keluaran (*output*). PLC menentukan aksi apa yang harus dilakukan pada instrument *output* yang berkaitan dengan status suatu ukuran atau besaran yang diamati. PLC akan mengoperasikan semua sistem yang memiliki *output device* yang menjadi *ON* ataupun *OFF*. Juga dapat mengoperasikan segala system dengan variable *output*. PLC dapat dioperasikan pada sisi *input* dengan perlatan *ON-OFF (switch)* atau dengan peralatan *variable input* (Dedek Yuhendri. 2018).

PLC yang digunakan pada penelitian ini yaitu PLC jenis PLC *Schneider* tipe M221ME16T/G merupakan jenis kontroler yang dapat digunakan pada spesifikasi peralatan dengan tegangan DC. PLC *Schneider* tipe M221ME16T/G merupakan jenis PLC compact yang berarti bahwa PLC terdiri dari prosesor dan modul I/O yang menjadi satu kesatuan. Kemampuan PLC *Schneider* tipe M221ME16T/G ini memiliki 16 digital I/O dan 2 pin analog.

#### D. SCADA

Sistem SCADA yang dirancang terbagi menjadi tiga bagian yaitu Pengamatan (*Supervisory*) untuk mengukur beberapa parameter pada *plant*, pengendali (*Control*) untuk mengendalikan *breaker* dan Akuisisi data (*Data Aquisition*) yang digunakan untuk membuat riwayat data & berbagai akumulasi data (Chamdareno, Azharuddin dan Budiyanto. 2017).

SCADA dapat digunakan untuk mengatur berbagai macam peralatan. Biasanya sistem SCADA pada PLC digunakan untuk melakukan proses industri yang kompleks secara otomatis, dapat menggantikan tenaga manusia dan biasanya merupakan proses-proses yang melibatkan faktor-faktor kontrol yang lebih banyak dan berbahaya, serta faktor-faktor kontrol gerakan cepat, dan lain sebagainya (Oktaviani, Rusli dan Salahuddin. 2019).

SCADA dapat digunakan dalam aplikasi-aplikasi yang membutuhkan kemudahan dalam pemantauan sekaligus juga pengontrolan, dengan berbagai macam media interface dan komunikasi yang tersedia saat ini. Beberapa hal yang



#### 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



bisa dilakukan dengan sistem SCADA yaitu dapat mengakses pengukuran kuantitatif dan proses - proses yang penting, secara langsung saat itu maupun sepanjang waktu. SCADA juga dapat mendeteksi dan memperbaiki kesalahan secara cepat serta dapat mengontrol proses-proses yang lebih besar dan kompleks dengan staf-staf terlatih yang lebih sedikit (Oktaviani, Rusli dan Salahuddin. 2019).

#### E. *Remote Desktop Anydesk*

Anydesk merupakan salah satu *software remote desktop* yang berfungsi untuk mengontrol satu perangkat ke perangkat lainnya dari jarak jauh. Cara kerja dari Anydesk adalah mengkoneksikan dari klien ke komputer server atau antar perangkat pengguna. *Remote desktop* dapat mengendalikan perangkat komputer klien yang terhubung pada sistem jarak jauh seperti ponsel (Andi Nugroho. 2017). Misalnya untuk melakukan hal seperti mematikan komputer dari jarak jauh, menghidupkan ulang komputer atau *restart* dari jarak jauh, mengawasi penggunaan program berjalan atau internet dari jarak jauh dan masih banyak lagi yang dapat dilakukan (Tedyyana dan Wati. 2016).

#### F. Sensor

##### 1. Sensor Warna TCS230

Sensor warna TCS230 (Arwi Rinaldo, dkk. 2018) adalah sensor warna yang sering digunakan pada aplikasi mikrokontroler untuk pendeteksian suatu objek benda atau warna dari objek yang dimonitor. Pada dasarnya sensor warna TCS230 adalah rangkaian photodiode yang disusun secara matrik array 8x8 dengan 16 buah konfigurasi photodiode yang berfungsi sebagai filter warna merah, 16 photodiode sebagai filter warna biru dan 16 photodiode lagi tanpa filter warna. Sensor warna TCS230 merupakan sensor yang dikemas dalam *chip* DIP 8 pin dengan bagian muka transparan sebagai tempat menerima intensitas cahaya yang berwarna. Nilai intensitas cahaya yang terbaca oleh array fotodiode akan mengakibatkan perubahan arus. Selanjutnya perubahan arus tersebut dikonversi menjadi frekuensi oleh IC CMOS. Output frekuensi berupa *square wave* (gelombang kotak) dengan *duty cycle* 50%. Frekuensi



#### 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

keluaran dari TCS230 sekitar 2 Hz ~ 500 kHz. Pada aplikasi, sensor ini dapat dikontrol menggunakan pin digital (*HIGH/LOW*).

Sensor warna TCS230 bekerja dengan cara membaca nilai intensitas cahaya yang dipancarkan oleh LED *super bright* terhadap objek, pembacaan nilai intensitas cahaya tersebut dilakukan melalui matrik 8x8 photodiode, dimana 64 photodiode tersebut dibagi menjadi empat kelompok pembaca warna, setiap warna yang disinari LED akan memantulkan sinar LED menuju photodiode, pantulan sinar tersebut memiliki panjang gelombang yang berbeda-beda tergantung pada warna objek yang terdeteksi, hal ini yang membuat sensor warna TCS230 dapat membaca beberapa macam warna (Arwi Rinaldo, dkk. 2018).

## 2. Sensor Proximity Infrared

Sensor proximity *infrared* digunakan untuk mendeteksi adanya benda yang lewat pada konveyor. Sensor proximity *infrared* ini mendeteksi keberadaan suatu obyek dengan cahaya biasanya atau pantulan cahaya (refleksi) yaitu infrared. Bila terdapat benda dengan jarak yang cukup dekat dengan sensor, maka cahaya yang terdapat pada sensor akan memantul kembali pada penerima (receptor) sehingga penerima akan menangkap sinyal tersebut sebagai tanda bahwa ada obyek yang melewati sensor.

## 3. Sensor Proximity Induktif

Sensor proximity induktif merupakan sensor atau saklar yang dapat mendeteksi adanya target jenis logam dengan tanpa adanya kontak fisik. Biasanya sensor ini terdiri dari alat elektronis *solid-state* yang terbungkus rapat untuk melindungi dari pengaruh getaran, cairan, kimiawi, dan korosif yang berlebihan. Sensor proximity dapat diaplikasikan pada kondisi penginderaan pada objek yang dianggap terlalu kecil atau lunak untuk menggerakkan suatu mekanis saklar (Lilik Harmaji dan Khairullah. 2019).

Sensor proximity induktif bekerja berdasarkan perubahan induktansi apabila ada objek metal/logam yang berada dalam cakupan wilayah kerja sensor. Tipe ini hanya dapat mendeteksi benda logam saja dengan jarak deteksi



### 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



maksimum sebesar 6 mm. Bahan dasar logam sangat mempengaruhi kemampuan pendeteksian sensor (Turhamun, Azhar, dan Aidi Finawan. 2017). Mekanismenya adalah apabila terdapat suatu tegangan sumber, dan isolator maka sensor akan membangkitkan sebuah medan magnet yang berfrekuensi tinggi. Dengan proses ini, Bilamana ada sebuah benda logam yang terdeteksi oleh permukaan sensor maka medan magnet yang di hasilkan akan berubah dan perubahan ini yang akan dikirim ke sistem dan membuat sensor memberikan sinyal.

#### 4. Sensor Proximity Kapasitif

*Proximity Capacitive* akan mendeteksi semua obyek yang ada dalam jarak sensingnya baik metal maupun non-metal (Guntara, Ranga Gelar dan Famytra, Ryanjas Argo). Sensor *Proximity Capacitive* menghasilkan medan elektrostatis. *Proximity* mendeteksi dengan melihat perubahan nilai kapasitansi pada saat objek melewati sensor. *Proximity Capacitive* ini dapat mendeteksi semua jenis benda dan memiliki jarak maksimum 2 cm (Turhamun, Azhar, dan Finawan Aidi, 2017).

Cara kerja dari sensor proximity kapasitif adalah dengan cara membangkitkan medan elektrik dan nantinya akan mendeteksi nilai kapasitansi ketika medan elektrik ini memotong suatu objek (Agustya dan Fahruzi. 2020). Perubahan nilai kapasitansi menjadi parameter untuk mendeteksi ada atau tidaknya objek yang melewati sensor.



#### 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 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





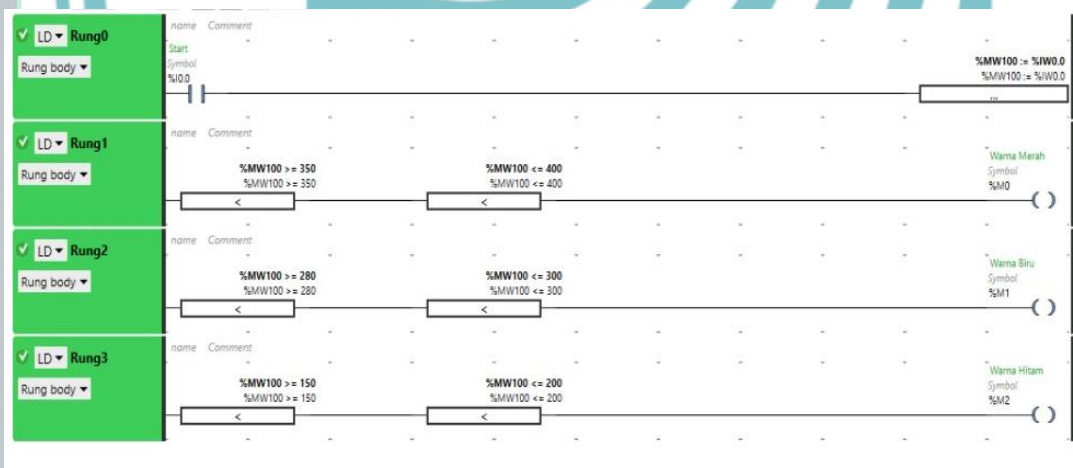
## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### 1.1 Lembar Kerja 1

Judul : Pendeteksian warna  
 Tujuan : Mendeteksi warna pada benda  
 Alat dan Bahan :

No.	Nama Alat	Jumlah
1	Laptop	1
2	Software SoMachine Basic	1
3	PLC TM221ME16T/R	1
4	Sensor TCS230	1
5	usb to mini B	1

Gambar Kerja :



Gambar 1.1 Program Ladder PLC Untuk Mendeteksi Warna

Langkah Kerja :

1. Persiapan alat dan bahan sesuai dengan tabel diatas, memeriksa wiring kabel sensor TCS230. Semua harus terkoneksi dengan baik ke PLC.
2. Nyalakan sistem dengan menghubungkan ke sumber listrik PLN lalu naikan MCB pada *koper trainer*.
3. Download program PLC pada *software* SoMachine Basic ke sistem menggunakan kabel *usb to mini b*.
4. Setelah proses mendownload selesai, koneksikan dengan laptop.
5. Letakan benda pada bagian depan sensor.

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

6. Lihat apakah PLC mendeteksi warna dengan tepat.
7. Catat hasilnya pada tabel Data Hasil Pengujian.
8. Selesai.

### Data Hasil Pengujian :

Pada percobaan 1 keadaan yang mungkin terjadi adalah terdapat pembacaan warna yang double pada sensor TCS230 yang diakibatkan adanya perbedaan intensitas cahaya. Diperlukan ketelitian dalam menggunakan sensor TCS230.

No. Percobaan	Warna Yang Terdeteksi	Data PLC (%MW)
1.	Merah	
2.	Merah	
3.	Merah	
4.	Biru	
5.	Biru	
6.	Biru	
7.	Hitam	
8.	Hitam	
9.	Hitam	
10.	Hitam	

**Analisa :**





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### 1 Lembar Kerja 2

Judul : Pemilahan Benda Berdasarkan Logam dan Non Logam

Tujuan : Untuk membedakan benda logam dan non Logam

Alat dan Bahan :

No.	Nama Alat	Jumlah
1	Laptop	1
2	Aplikasi Somachine Basic	1
3	PLC TM221ME16T/R	1
4	Sensor Proximity Induktif	1
5	Sensor Proximity Infrared	1
5	usb to mini B	1

Gambar Kerja :



Gambar 2.1 Program Ladder PLC Untuk Mendeteksi Benda Logam dan Non Logam

Langkah Kerja :

1. Persiapan alat dan bahan sesuai yang dibutuhkan, memeriksa wiring kabel antara instrument, sensor, motor, dll. Semua harus terkoneksi dengan baik ke koper *trainer*.
2. Nyalakan system dengan menghubungkan ke sumber listrik PLN 220 VAC lalu naikan MCB pada koper *trainer*.
3. *Download* program PLC pada *software* SoMachine Basic ke sistem menggunakan kabel *usb to mini b*.

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

4. Setelah proses mendownload selesai, koneksikan dengan laptop.
5. Lihat apakah PLC mendeteksi warna dengan tepat.
6. Catat hasilnya pada tabel Data Hasil Pengujian.
7. Selesai.

### Data Hasil Pengujian :

Pada percobaan 2 kemungkinan yang bisa terjadi adalah sensor tidak aktif diluar batas deteksi. Diperlukan ketelitian untuk jarak antara benda dan sensor Proximity Induktif dan Proximitu *Infrared*.

No. Percobaan	P. Induktif	P. Infrared	Data PLC (ON=1/OFF=0)
1.	Benda 1 Logam	Benda 1 Logam	P.induktif = 1 P. infared = 1
2.	-	Benda 2 Non Logam	P.induktif = 0 P. infared = 1
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			

**Analisa :**



## 1 Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Lembar Kerja 3

Judul : Mengaktifkan Servo Setelah Benda Berjumlah 4  
 Tujuan : Untuk mengetahui apakah servo dapat aktif setelah benda terdeteksi berjumlah 4 yang digunakan untuk membuat 2 baris benda berwarna dan logam

Alat dan Bahan :

No.	Nama Alat	Jumlah
1	Laptop	1
2	Aplikasi Somachine Basic	1
3	PLC TM221ME16T/R	1
4	Servo	1
5	Sensor Proximity Induktif	1
5	usb to mini B	1

Gambar Kerja :



Gambar 3.1 Program *Ladder* PLC Untuk Mengaktifkan Servo

#### Hak Cipta :

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





**Hak Cipta :**

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

```

PLC_Seri_Bisa_Mainn_Counter_PLC | Arduino 1.8.10
File Edit Sketch Tools Help

PLC_Seri_Bisa_Mainn_Counter_PLC$

#include <Servo.h>
Servo myservo;
const int PLC = 8;

int PLCState = 0;

void setup() {
  myservo.attach(6);
  pinMode(PLC, INPUT);
  myservo.write(0);
}

void loop() {
  PLCState = digitalRead(PLC);
  if(PLCState == HIGH) {
    myservo.write(60);
  }
  else if(PLCState == LOW) {
    myservo.write(0);
  }
}

```

Gambar 3.2 Program Arduino Untuk Mengaktifkan Servo

Langkah Kerja :

1. Persiapan alat dan bahan sesuai yang dibutuhkan, memeriksa wiring kabel antara instrument, sensor, aktuator, dll. Semua harus terkoneksi dengan baik ke koper *trainer*.
2. Nyalakan sistem dengan menghubungkan ke sumber listrik PLN 220 VAC lalu naikan MCB pada koper *trainer*.
3. Download program PLC pada *software* SoMachine Basic ke sistem menggunakan kabel *usb to mini b*.
4. Setelah proses mendownload selesai, koneksikan dengan laptop.
5. Sensor proximity induktif akan mendeteksi dan menghitung obyek yang melewati sensor.
6. Apabila sensor induktif *counting* objek/benda sampai berjumlah 4, maka servo aktif dan memindahkan posisi objek ke baris lain.
7. Catat hasilnya pada tabel Data Hasil Pengujian.
8. Selesai.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Data Hasil Pengujian :

Pada percobaan 3 kemungkinan yang terjadi adalah terdapat *delay* pada program Arduino yang mengakibatkan servo tidak bergerak. Diperlukan ketelitian untuk selalu memperhatikan program Arduino agar tidak terjadi *delay*.

No Percobaan.	Jumlah Benda Yang Dimasukkan	Indikator Servo PLC (ON=1/OFF=0)
1.	Benda ke 1	
2.	Benda ke 2	
3.	Benda ke 3	
4.	Benda ke 4	
5.	Benda ke 5	
6.	Benda ke 6	

### Analisa :

#### 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

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### 1 Lembar Kerja 4

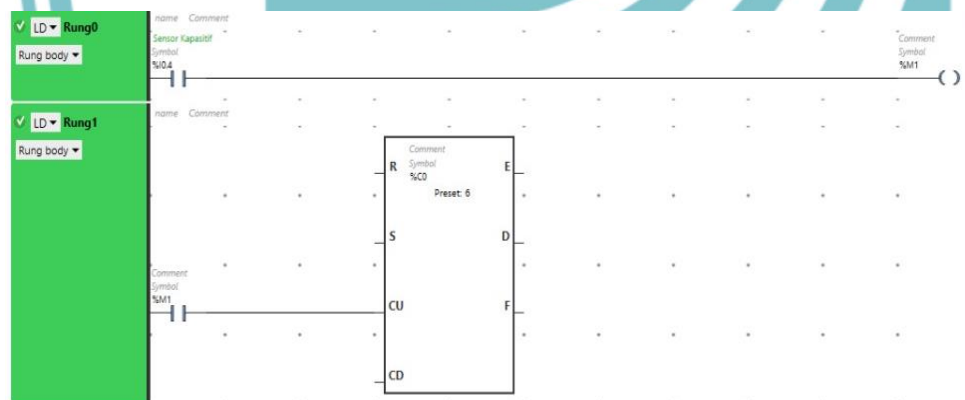
Judul : *Trigger Handling Station*

Tujuan : Meng-*counting* benda/objek hingga berjumlah 6

Alat dan Bahan :

No.	Nama Alat	Jumlah
1	Laptop	1
2	Aplikasi Somachine Basic	1
3	PLC TM221ME16T/R	1
4	Sensor ProximityKapasitif	1
5	<i>usb to mini B</i>	1

Gambar Kerja :



Gambar 4.1 Program *Ladder* PLC Sensor Kapasitif  
Untuk *Trigger Handling Station*

Langkah Kerja :

1. Persiapan alat dan bahan sesuai yang dibutuhkan, memeriksa wiring kabel antara instrument, sensor, aktuator, dll. Semua harus terkoneksi dengan baik ke koper *trainer*.
2. Nyalakan sistem dengan menghubungkan ke sumber listrik PLN 220 VAC lalu naikan MCB pada koper *trainer*.

#### 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

3. Download program PLC pada *software* SoMachine Basic ke sistem menggunakan kabel *usb to mini b*.
4. Sensor proximity kapasitif mendeteksi dan menghitung obyek yang melewati sensor sampai berjumlah 6.
5. Catat hasilnya pada tabel Data Hasil Pengujian.
6. Selesai.

### Data Hasil Pengujian :

Pada percobaan 4 kemungkinan yang bisa terjadi adalah sensor tidak aktif diluar batas deteksi. Diperlukan ketelitian untuk jarak antara benda dan sensor Proximity Kapasitif.

No Percobaan.	Benda Yang Berhasil terbaca oleh Sensor kapasitif	Data PLC Indikator Sensor Kapasitif (ON=1/OFF=0)
1.	Benda ke 1	
2.	Benda ke 2	
3.	Benda ke 3	
4.	Benda ke 4	
5.	Benda ke 5	
6.	Benda ke 6	

Analisa :



## Lembar Kerja 5

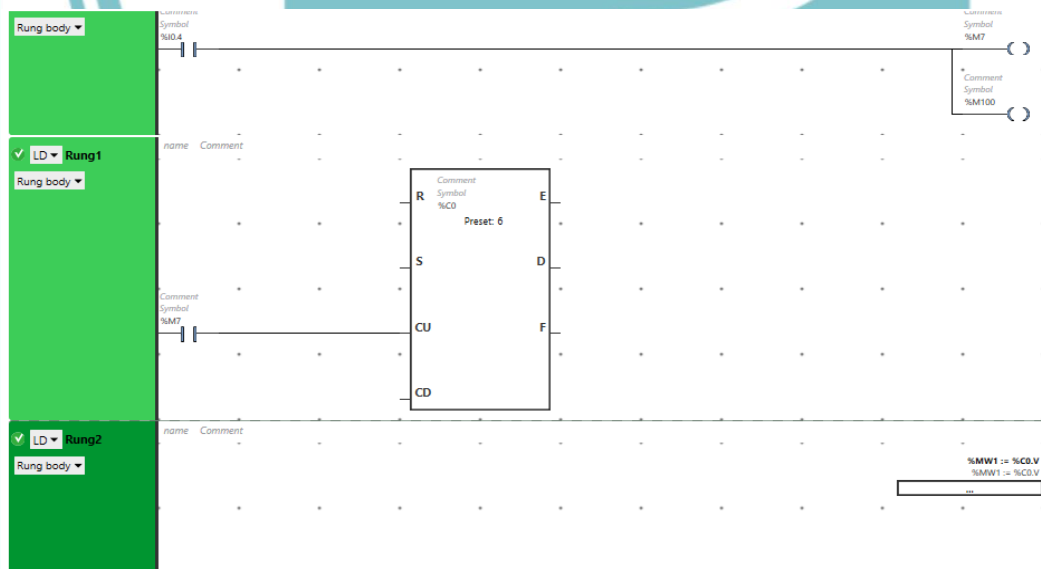
Judul : Menampilkan Data Sensor pada SCADA

Tujuan : Menampilkan data *counting* sensor pada SCADA untuk monitoring

Alat dan Bahan :

No.	Nama Alat	Jumlah
1	Laptop	1
2	Aplikasi Somachine Basic	1
3	PLC TM221ME16T/R	1
4	Kabel Ethernet	1
5	usb to mini B	1
6	Ethernet	1
7	Sensor Proximity Kapasitif	1

Gambar Kerja :



Gambar 5.1 Program Counter

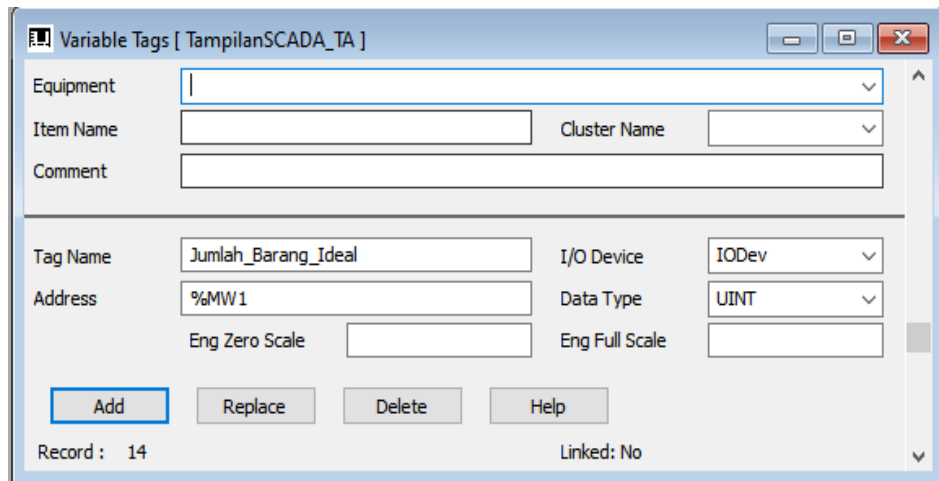
### Hak Cipta :

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

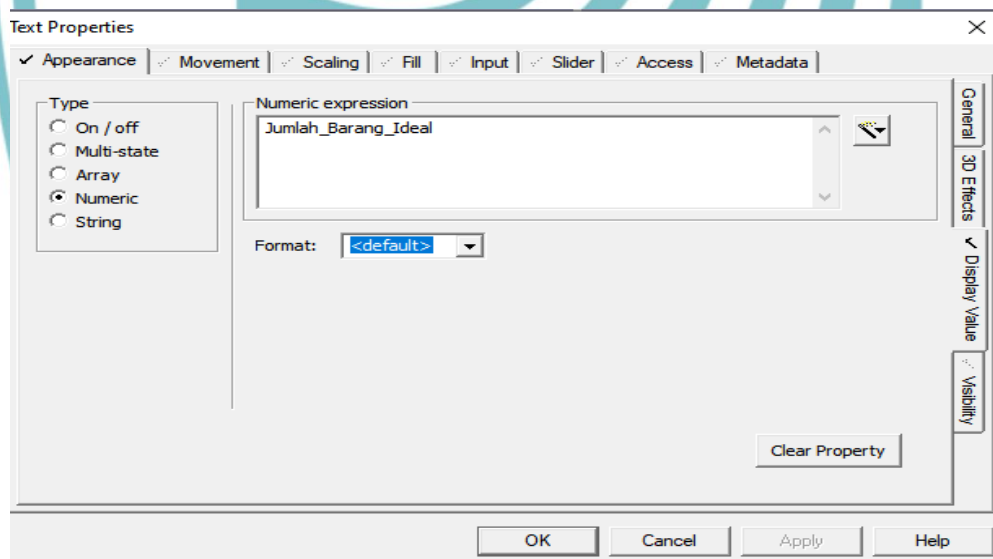


**Hak Cipta :**

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

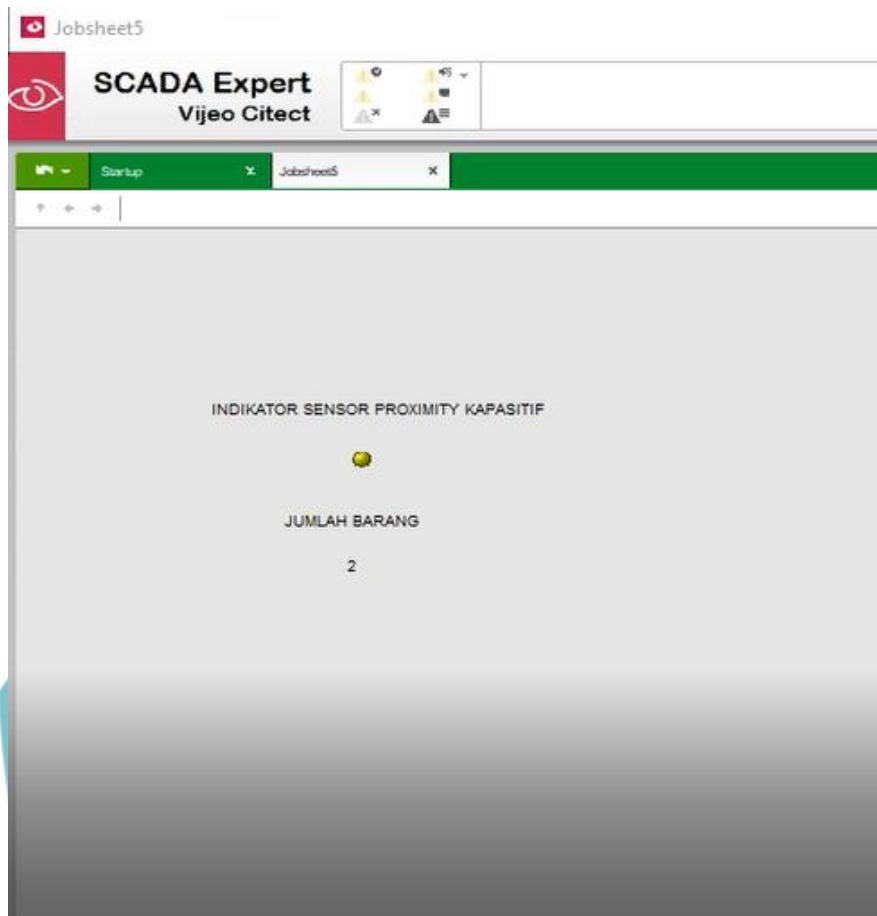


Gambar 5.2 Pemberian *Variable tags* untuk Jumlah Barang Ideal



Gambar 5.3 Pemberian *Numeric Expression*





Gambar 5.4 Tampilan SCADA

Pada percobaan 5 kemungkinan yang dapat terjadi adalah tidak sesuai *variable tag* pada SCADA dengan program PLC yang telah dibuat. Variable tag dan address pada program PLC SoMachine sangat diperhatikan dalam mencoba percobaan ini.

Langkah Kerja:

1. Hubungkan PLC ke sumber 24V.
2. Hubungkan sensor kapasitif ke digital *input* PLC.
3. Buka aplikasi SoMachine buat program seperti pada gambar kerja.
4. Alamat disesuaikan.
5. Setting aplikasi vijeo citect seperti pada gambar kerja
6. Cocokkan pengalamatan pada PLC dan SCADA saat membuat tag



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

7. Pada halaman citect graphich builder gunakan *tool* label untuk memberi nama dan *tool numerik* untuk menampilkan data hasil sensor.
8. *Double click* pada *tool numeric*, *set numrtic expression* kemudian masukan tag yang sudah dibuat kemudian ok.
9. Nyalakan PLC dan lihat data yang tampil di PLC dan SCADA.
10. Selesai.

### Analisa :





## LAMPIRAN 8

### 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. *Handling Station* : (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

#### 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 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

### SOP Pemakaian Modul Latih :

1. Hubungkan steker pada terminal listrik PLN 220 VAC dan naikan MCB.
2. Aktifkan semua sistem
  - a. Pada koper *trainer* PLC,
  - b. Pada SCADA via Laptop/*Smartphone*.
3. Jika LED *start* pada SCADA menyala, modul latih siap digunakan.
4. Lakukan percobaan dengan menggunakan benda berwarna.
5. Amati pergerakan alat pada *testing station* dan *handling station*.
6. Perhatikan 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. Turunkan MCB dan lepaskan steker pada terminal listrik PLN 220 VAC.
10. Selesai.

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA