



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN *MONITORING* ALAT PASTEURISASI SUSU BERBASIS PLC

Sub Judul :

**Sistem Pengendalian Suhu Tangki Pasteurisasi Menggunakan Metode PID
Pada Alat Pasteurisasi Susu Berbasis PLC**

SKRIPSI

**REVAN MUHAMMAD AGUSTA
2203431010**

**PROGRAM STUDI INSTRUMENTASI DAN KONTROL INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2026**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN *MONITORING* ALAT PASTEURISASI SUSU BERBASIS PLC

Sub Judul :

**Sistem Pengendalian Suhu Tangki Pasteurisasi Menggunakan Metode PID
Pada Alat Pasteurisasi Susu Berbasis PLC**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan**

**REVAN MUHAMMAD AGUSTA
2203431010**

**PROGRAM STUDI INSTRUMENTASI DAN KONTROL INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2026**



Hak Cipta :

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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Revan Muhammad Agusta

NIM : 2203431010

Tanda Tangan :

Tanggal : 24 Juni 2026





Hak Cipta :

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

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Revan Muhammad Agusta
NIM : 2203431010
Program Studi : Instrumentasi dan Kontrol Industri
Judul Tugas Akhir : Sistem Pengendalian Suhu Tangki Pasteurisasi
Menggunakan Metode PID Pada Alat Pasteurisasi
Susu Berbasis PLC

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 24 Juni 2026 dan dinyatakan LULUS.

Pembimbing I : Dian Figana, S.T., M.T.
NIP. 198503142015041002

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 02 Juli 2026

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T.

NIP. 197803312003122002



Hak Cipta :

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa. Atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan di Politeknik Negeri Jakarta. Penulis menyadari bahwa proses penyusunan laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro;
2. Sulis Setiowati, S.Pd., M.Eng, selaku Ketua Program Studi Instrumentasi dan Kontrol Industri;
3. Dian Figana, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini;
4. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
5. Nur Fitriasyania, selaku rekan satu tim yang telah mendukung, membantu, dan memotivasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang instrumentasi dan kontrol industri.

Depok, 24 Juni 2026

Revan Muhammad Agusta



Hak Cipta :

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

Sistem Pengendalian Suhu Tangki Pasteurisasi Menggunakan Metode PID Pada Alat Pasteurisasi Susu Berbasis PLC

Abstrak

Pasteurisasi merupakan proses pemanasan susu pada suhu tertentu yang bertujuan untuk mengurangi mikroorganisme patogen tanpa merusak kandungan nutrisi yang terdapat di dalam susu. Keberhasilan proses pasteurisasi sangat dipengaruhi oleh kemampuan sistem dalam mencapai dan mempertahankan suhu sesuai standar proses. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pengendalian suhu tangki pasteurisasi susu berbasis PLC menggunakan metode Proportional Integral Derivative (PID). Sistem yang dikembangkan menggunakan PLC FX3U-16MT sebagai pengendali utama, sensor PT100 sebagai sensor suhu, heater sebagai elemen pemanas, serta HMI dan SCADA sebagai media monitoring dan pengoperasian sistem. Penentuan parameter PID dilakukan menggunakan metode tuning Cohen-Coon berdasarkan data hasil pengujian sistem. Hasil tuning pada metode HTST diperoleh nilai K_p sebesar 2,46683, T_i sebesar 1164,623, dan T_d sebesar 196,567, sedangkan pada metode LTLT diperoleh nilai K_p sebesar 0,70391, T_i sebesar 1053,584, dan T_d sebesar 168,930. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mencapai dan mempertahankan setpoint pada kedua metode pasteurisasi. Pada metode HTST diperoleh rise time sebesar 1058 detik, delay time sebesar 914 detik, overshoot sebesar 0,95%, dan settling time selama 1393 detik. Sedangkan pada metode LTLT diperoleh rise time sebesar 632 detik, delay time sebesar 873 detik, overshoot sebesar 4,6%, settling time selama 2212 detik, dan peak time sebesar 1322 detik. Berdasarkan hasil tersebut, metode PID mampu diterapkan untuk mengendalikan suhu pada alat pasteurisasi susu sehingga proses pasteurisasi dapat berlangsung sesuai dengan setpoint yang ditentukan.

Kata kunci: kontrol PID; pasteurisasi susu; PLC; sistem kontrol suhu; tuning Cohen-Coon.



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

Temperature Control System for a Pasteurization Tank Using the PID Method in a PLC-Based Milk Pasteurizer

Abstract

Pasteurization is a milk heating process carried out at a specific temperature to reduce pathogenic microorganisms without significantly affecting the nutritional content of the milk. The success of the pasteurization process is highly dependent on the system's ability to achieve and maintain the required temperature according to the pasteurization standard. Therefore, this study aims to design and implement a PLC-based temperature control system for a milk pasteurization tank using the Proportional-Integral-Derivative (PID) method. The developed system utilizes a Mitsubishi FX3U-16MT PLC as the main controller, a PT100 sensor for temperature measurement, a heater as the heating element, and HMI and SCADA for system monitoring and operation. The PID parameters were determined using the Cohen-Coon tuning method based on experimental data. The tuning results for the HTST method were $K_p = 2.46683$, $T_i = 1164.623$, and $T_d = 196.567$, while for the LTLT method the obtained values were $K_p = 0.70391$, $T_i = 1053.584$, and $T_d = 168.930$. The experimental results showed that the system was able to achieve and maintain the setpoint for both pasteurization methods. For the HTST method, the system achieved a rise time of 1058 seconds, a delay time of 914 seconds, an overshoot of 0.95%, and a settling time of 1393 seconds. Meanwhile, the LTLT method achieved a rise time of 632 seconds, a delay time of 873 seconds, an overshoot of 4.6%, a settling time of 2212 seconds, and a peak time of 1322 seconds. Based on these results, the PID method can be effectively applied to control the temperature of a milk pasteurization system, ensuring that the pasteurization process operates according to the specified setpoint.

Keywords: Cohen-Coon tuning; milk pasteurization; PID control; PLC; temperature control system.



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
<i>Abstrak</i>	vi
<i>Abstract</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Luaran.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 <i>State of the Art</i>	5
2.2 Pasteurisasi	9
2.3 Susu Sapi Segar	10
2.4 Pendingin Pasca Pasteurisasi.....	10
2.5 Sistem Kendali.....	10
2.5.1 Sistem Kendali <i>Open Loop</i>	11
2.5.2 Sistem Kendali <i>Close Loop</i>	11
2.6 Kontrol PID	11
2.6.2 Perancangan Sistem Kendali.....	13
2.6.3 Model FOPDT (<i>First Order Plus Dead Time</i>).....	13
2.6.4 Metode PRC (<i>Process Reaction Curve</i>).....	13

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

2.6.5 Metode <i>Cohen-Coon</i>	14
2.6.6 Respons Transien Sistem	15
2.7 GX Works2	17
2.8 PLC FX3U-16MT	17
2.9 <i>Temperature Transmitter</i> PT100.....	18
2.10 <i>Heater</i>	19
2.11 <i>Solid State Relay</i> (SSR)	20
2.12 Pompa Peristaltik.....	20
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	21
3.1 Rancangan Alat.....	21
3.1.1 Deskripsi Alat.....	22
3.1.2 Cara Kerja Alat.....	23
3.1.3 Spesifikasi Alat	25
3.1.4 Diagram Blok Alat	28
3.1.5 Diagram Blok Subsistem	29
3.1.6 Diagram Blok Kontrol PID	30
3.1.7 Perancangan Mekanis Alat.....	30
3.2 Realisasi Alat.....	32
3.2.1 Realisasi Rancang Bangun Alat	32
3.2.2 Cara Kerja Alat Subsistem	35
3.2.3 <i>Wiring Diagram</i>	36
3.2.4 <i>Scaling</i> Sensor.....	36
BAB IV PEMBAHASAN.....	38
4.1 Pengujian	38
4.1.1 Deskripsi Pengujian	38
4.1.2 Daftar Peralatan.....	38
4.1.3 Prosedur Pengujian.....	39
4.1.4 Uji Akurasi Sensor Suhu	39
4.1.5 Pengambilan Data Pengujian <i>Open Loop</i> Suhu HTST	40
4.1.6 Pengambilan Data Pengujian <i>Open Loop</i> LTLT	42
4.2 Analisis Data.....	44
4.2.1 Pemodelan Matematika HTST	44



Hak Cipta :

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

4.2.2 Pemodelan Matematika LTLT	46
4.2.3 Perancangan Kontrol PID HTST	48
4.2.4 Perancangan Kontrol PID LTLT	49
4.2.5 Data Hasil Pengujian PID HTST Pada Alat	50
4.2.6 Data Hasil Pengujian PID LTLT Pada Alat	53
4.3 Analisis Karakteristik Visual Susu Pasteurisasi	56
BAB V PENUTUP	62
5.1 Kesimpulan.....	62
5.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA.....	64
LAMPIRAN	66





Hak Cipta :

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

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu Oleh (Indriyani et al., 2022)	5
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu Oleh (Febriansyah, 2023)	6
Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu Oleh (Hadi et al., 2023)	7
Tabel 2. 4 Persamaan <i>Tuning Cohen-Coon</i>	15
Tabel 2. 5 Spesifikasi Sensor <i>Temperature</i> RTD PT-100	19
Tabel 2. 6 Spesifikasi <i>Heater</i>	19
Tabel 3. 1 Spesifikasi Mekanis	25
Tabel 3. 2 Spesifikasi Komponen	26
Tabel 3. 3 Keterangan Gambar Desain Alat	32
Tabel 3. 4 Keterangan Gambar Tampak Depan Panel	33
Tabel 3. 5 Keterangan Gambar Dalam Panel	34
Tabel 4. 1 Daftar Alat Pengujian	38
Tabel 4. 2 Data Hasil Perbandingan PT100 dengan <i>Thermometer</i> (HTST)	40
Tabel 4. 3 Data Hasil Perbandingan PT100 dengan <i>Thermometer</i> (LTLT)	40
Tabel 4. 4 Data Hasil Pengujian <i>Open Loop</i> Suhu HTST	41
Tabel 4. 5 Data Hasil Pengujian <i>Open Loop</i> Suhu LTLT	43
Tabel 4. 6 Hasil <i>Tuning</i> PID Metode <i>Cohen-Coon</i>	49
Tabel 4. 7 Hasil <i>Tuning</i> PID Metode <i>Cohen-Coon</i>	50
Tabel 4. 8 Data Hasil PID HTST	50
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian PID LTLT	53
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Susu Pada Suhu Ruang	57
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Susu Pada Suhu Dingin	60



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 Blok Diagram <i>Open Loop</i>	11
Gambar 2. 2 Blok Diagram <i>Close Loop</i>	11
Gambar 2. 3 Blok Diagram PID	12
Gambar 2. 4 <i>Process Reaction Curve</i>	14
Gambar 2. 5 Karakteristik Respons Transien	15
Gambar 2. 6 GX Works2	17
Gambar 2. 7 PLC FX3U-16MT	17
Gambar 2. 8 Sensor Suhu RTD PT100	18
Gambar 2. 9 <i>Heater</i>	19
Gambar 2. 10 <i>Solid State Relay (SSR)</i>	20
Gambar 2. 11 Pompa Peristaltik	20
Gambar 3. 1 Perancangan Alat	21
Gambar 3. 2 Cara Kerja Alat 1	23
Gambar 3. 3 Cara Kerja Alat 2	24
Gambar 3. 4 Diagram Blok Sistem	28
Gambar 3. 5 Diagram Blok Subsistem	29
Gambar 3. 6 Diagram Blok PID	30
Gambar 3. 7 Desain 3D Mekanis Alat	31
Gambar 3. 8 Desain Alat Tampak Depan	31
Gambar 3. 9 Alat Keseluruhan	33
Gambar 3. 10 Tampak Depan Panel	33
Gambar 3. 11 Komponen Dalam Panel	34
Gambar 3. 12 <i>Flowchart</i> Subsistem	35
Gambar 3. 13 <i>Wiring Diagram</i>	36
Gambar 3. 14 Program Inisialisasi Parameter <i>Scaling</i> Sensor	37
Gambar 3. 15 Program Pembacaan Data Sensor Menggunakan <i>Function</i> RD3A	37
Gambar 4. 1 Grafik Hasil Pengujian <i>Open Loop</i> Suhu HTST	42
Gambar 4. 2 Grafik Hasil Pengujian <i>Open Loop</i> LTLT	44
Gambar 4. 3 Pengujian PID HTST	51
Gambar 4. 4 Pengujian PID LTLT	54



Hak Cipta :

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

Gambar 4. 5 Perbandingan Penyimpanan Susu di Suhu Ruang Selama 6 Jam	57
Gambar 4. 6 Perbandingan Penyimpanan Susu di Suhu Ruang Selama 12 Jam ..	57
Gambar 4. 7 Perbandingan Penyimpanan Susu di Suhu Ruang Selama 24 Jam ..	57
Gambar 4. 8 Perbandingan Penyimpanan Susu Suhu Dingin Selama 6 Jam.....	58
Gambar 4. 9 Perbandingan Penyimpanan Susu Suhu Dingin Selama 12 Jam.....	59
Gambar 4. 10 Perbandingan Penyimpanan Susu Suhu Dingin Selama 24 Jam....	59
Gambar 4. 11 Perbandingan Penyimpanan Susu Suhu Dingin Selama 48 Jam....	59
Gambar 4. 12 Perbandingan Penyimpanan Susu Suhu Dingin Selama 60 Jam....	60





Hak Cipta :

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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup.....	66
Lampiran 2 Dokumentasi Alat	67
Lampiran 3 Dokumentasi Pengerjaan Alat	68
Lampiran 4 Program Ladder PLC.....	70
Lampiran 5 Datasheet RTD PT100	77
Lampiran 6 Lanjutan Datasheet RTD PT100.....	78
Lampiran 7 Datasheet PLC FX3U-16MT.....	79





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

Susu kaya akan zat gizi penting yang sangat bermanfaat bagi tubuh manusia. Namun, komposisi nutrisi yang kompleks menyebabkan susu menjadi media yang ideal bagi perkembangbiakan mikroorganisme. Oleh karena itu, jika tidak diproses secara tepat, produk ini akan sangat rentan mengalami penurunan kualitas atau pembusukan. Penelitian Afandi *et al.* (2023) menunjukkan dalam waktu 4 jam suhu ruang, jumlah total mikroorganisme pada susu terus bertambah hingga melampaui batas maksimum yang diperbolehkan. Oleh karena itu, diperlukan proses pengolahan susu yang mampu menekan pertumbuhan mikroorganisme tanpa mengurangi kandungan gizi susu.

Untuk mengurangi populasi mikroorganisme patogen yang terdapat dalam susu, diterapkanlah metode pemanasan yang dikenal sebagai pasteurisasi. Melalui proses ini, susu dipanaskan dalam tingkat suhu dan durasi tertentu agar produk akhir layak serta higienis untuk dikonsumsi, namun kualitas serta kandungan gizi aslinya tetap terjaga dengan baik (Indriyani *et al.*, 2022). Berdasarkan SNI 19-1502-1989, umumnya metode pasteurisasi dibagi menjadi dua, yaitu *Low Temperature Long Time* (LTLT) yang mengaplikasikan suhu pemanasan sebesar 63°C dengan durasi selama 30 menit dan *High Temperature Short Time* (HTST) yang mengandalkan suhu lebih tinggi mencapai 72°C namun dalam waktu yang singkat, yaitu hanya 15 detik (Badan Standardisasi Nasional, 1989).

Proses pasteurisasi susu yang masih dilakukan secara manual memiliki beberapa keterbatasan, seperti pengaturan pemanasan yang masih bergantung pada operator dan pengecekan suhu yang harus dilakukan secara berulang (Triwidyastuti *et al.*, 2019). Hal ini menyebabkan suhu pemanasan sulit dijaga tetap stabil sehingga proses pasteurisasi menjadi kurang konsisten. Padahal, kestabilan suhu dan waktu pemanasan adalah faktor penting dalam proses pasteurisasi. Suhu yang terlalu tinggi dapat merusak kandungan nutrisi, sedangkan suhu yang terlalu rendah dapat menyebabkan mikroorganisme tidak mati secara optimal.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem kontrol suhu pasteurisasi. Penelitian Hadi *et al.* (2023) yang berjudul “*Sistem Kontrol Tungku*



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

Api Otomatis untuk Proses Pasteurisasi Susu Berbasis Logika Fuzzy Sugeno” menunjukkan bahwa metode logika fuzzy Sugeno dapat mempercepat pencapaian suhu *setpoint* 80°C sekitar 30 menit, dibandingkan sistem tanpa kontrol yang membutuhkan waktu hingga 1 jam. Namun, sistem tersebut masih menunjukkan adanya fluktuasi suhu akibat *delay* pada proses kontrol. Di sisi lain, penelitian lain oleh Indriyani *et al.* (2022) yang berjudul “*Implementasi Pengendalian Suhu Pada Sistem Pasteurisasi Susu Dengan Metode PID Berbasis Temperature Controller*” menunjukkan bahwa metode kendali PID memiliki performa yang baik dalam menjaga suhu 64°C selama 30 menit dengan *error* sebesar 0,1%, *overshoot* 0,65%, *settling time* 19 menit, dan *rise time* 8 menit.

Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya, penulis melakukan pengembangan dengan merancang “*Sistem Kontrol dan Monitoring pada Alat Pasteurisasi Susu Berbasis PLC*”. Berbeda dengan sistem yang sudah ada, alat ini dirancang untuk mampu mengoperasikan dua metode pasteurisasi, yaitu *Low Temperature Long Time* (LTLT) dan *High Temperature Short Time* (HTST). Penggunaan dua metode tersebut bertujuan untuk membandingkan performa sistem kontrol suhu dan ketahanan susu setelah proses pasteurisasi. Selain itu, penggabungan kedua metode ini dapat meningkatkan fleksibilitas proses produksi sehingga pengguna dapat menyesuaikan metode pasteurisasi sesuai kebutuhan tanpa menggunakan dua sistem yang berbeda.

Proses pemanasan susu dilakukan secara tidak langsung, di mana susu berada di dalam pipa spiral yang ditempatkan di dalam tangki pasteurisasi berisi air panas. Hal ini bertujuan untuk menjaga higienitas susu selama proses pasteurisasi. Selain itu, sistem juga dilengkapi dengan unit pendingin untuk mempercepat proses penurunan suhu susu setelah proses pemanasan. Pengendalian suhu dilakukan menggunakan metode PID *Cohen-Coon*. Sistem ini juga dilengkapi dengan fitur *monitoring* berbasis HMI dan SCADA untuk mempermudah pengawasan proses, pencatatan data, dan meningkatkan efisiensi pengoperasian sistem.



Hak Cipta :

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

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

- 1 Bagaimana merancang sistem pengendalian suhu pada alat pasteurisasi susu berbasis PLC?
- 2 Bagaimana menentukan parameter PID yang sesuai agar suhu proses pasteurisasi dapat mencapai dan mempertahankan *setpoint* sesuai standar LTLT dan HTST?
- 3 Bagaimana respons sistem pengendalian suhu menggunakan metode PID pada alat pasteurisasi susu berbasis PLC?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penyusunan penelitian ini, terdapat batasan masalah agar pembahasan lebih fokus dan terarah. Batasan tersebut yaitu:

1. Hanya melakukan perhitungan sederhana terhadap perancangan mekanis dan proses yang terjadi pada tangki pasteurisasi.
2. Pembahasan berfokus pada pengontrolan suhu susu menggunakan metode PID *Cohen-Coon* pada tangki pasteurisasi.
3. Parameter yang dideteksi adalah suhu air pada tangki pasteurisasi.
4. Menggunakan sensor suhu PT-100.
5. Pada tangki pendingin tidak terdapat sistem kontrol, melainkan hanya berfungsi untuk menurunkan suhu susu setelah proses pasteurisasi.
6. Tidak melakukan analisis kandungan yang terdapat pada susu.

1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka diperoleh tujuan penelitian sebagai berikut:

- 1 Mampu merancang sistem pengendalian suhu pada alat pasteurisasi susu berbasis PLC.
- 2 Mampu menentukan parameter PID yang sesuai agar suhu proses pasteurisasi dapat mencapai dan mempertahankan *setpoint* sesuai standar LTLT dan HTST.

- 3 Mampu menganalisis respons sistem pengendalian suhu menggunakan metode PID pada alat pasteurisasi susu berbasis PLC.

1.5 Luaran

Luaran yang diharapkan dari penelitian untuk tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Laporan tugas akhir.
2. Publikasi jurnal.
3. Purwarupa model pengembangan Rancang Bangun Sistem Kontrol dan *Monitoring* Alat Pasteurisasi Susu Berbasis 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 :

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

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, pengujian, dan analisis yang telah dilakukan pada, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- 1 Sistem pengendalian dan *monitoring* suhu pada alat pasteurisasi susu berbasis PLC berhasil dirancang dan direalisasikan menggunakan PLC Mitsubishi FX3U-16MT, sensor RTD PT-100, *heater*, HMI, dan SCADA. Sistem mampu menjalankan proses pasteurisasi *metode High Temperature Short Time* (HTST) dengan *setpoint* 84°C dan *Low Temperature Long Time* (LTLT) dengan *setpoint* 63°C. Selain itu, sistem *monitoring* yang dikembangkan mampu menampilkan nilai suhu, *setpoint*, status aktuator, grafik tren, serta data historis secara *real-time* sehingga memudahkan operator dalam memantau proses pasteurisasi.
- 2 Berdasarkan hasil pengujian *open loop* dan pemodelan sistem menggunakan pendekatan *First Order Plus Dead Time* (FOPDT), parameter kontrol PID ditentukan menggunakan metode *tuning Cohen-Coon*. Hasil *tuning* pada metode HTST diperoleh nilai $K_p = 2,46683$, $T_i = 1164,623$ detik, dan $T_d = 196,567$ detik. Sedangkan pada metode LTLT diperoleh nilai $K_p = 0,70391$, $T_i = 1053,584$ detik, dan $T_d = 168,930$ detik. Parameter PID yang diperoleh mampu digunakan untuk mengendalikan suhu tangki pasteurisasi sehingga dapat mencapai dan mempertahankan *setpoint* sesuai standar proses HTST maupun LTLT.
- 3 Berdasarkan hasil pengujian respons sistem menggunakan parameter PID yang telah diperoleh, pada metode HTST didapat *rise time* sebesar 1044 detik, *delay time* sebesar 929 detik, *overshoot* sebesar 0,95%, dan *settling time* sebesar 1398 detik. Sedangkan pada metode LTLT didapat *rise time* sebesar 632 detik, *delay time* sebesar 873 detik, *overshoot* sebesar 4,6%, *settling time* sebesar 2212 detik, dan *peak time* sebesar 1322 detik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pengendali PID mampu mencapai dan mempertahankan suhu di sekitar *setpoint* pada kedua metode pasteurisasi.

Selain itu, metode HTST menunjukkan performa yang lebih baik dibandingkan metode LTLT karena menghasilkan nilai *overshoot* yang lebih rendah dan waktu mencapai kondisi stabil yang lebih cepat.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat digunakan untuk pengembangan penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Menambahkan sistem kontrol pada tangki pendingin sehingga proses penurunan suhu susu setelah pasteurisasi dapat berlangsung lebih cepat dan stabil.
2. Mengembangkan sistem *monitoring* berbasis *Internet of Things* (IoT) agar proses *monitoring* dapat dilakukan secara jarak jauh dan data proses dapat tersimpan secara terpusat.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, G., & Yosefine, H. (2019). *Rancang Bangun Pendingin Susu Hasil Pasteurisasi Menggunakan Metode Water Cooling System*. 1(1).
- Afandi, F. F., Christi, R. F., & Putranto, W. S. (2023). *Perbandingan Jumlah Total Bakteri, Kadar Lemak, dan Protein Susu Segar Pada Penyimpanan Suhu Rendah (4 – 6° C) dan Suhu Ruang*. 11(Bps 2021), 240–245.
- Badan Standardisasi Nasional. (1989). *SNI 01-3951-1995: Susu pasteurisasi*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2011). *Badan Standardisasi Nasional*.
- Baihaqy, A. (2021). *Pemrograman PLC Pada Sistem Kontrol Kecepatan Motor AC Tiga Fasa*.
- Evalina, N., Pasaribu, F. I., H, A. A., & Sary, A. (2022). *Penggunaan Arduino Uno Untuk Mengatur Temperatur Pada Oven*. 4(2), 122–128.
- Febriansyah, R. A. (2023). *Kendali Temperature dan Pemantik Sebagai Pengendali Nyala Api Pada Sistem Pasteurisasi Susu*.
- Francoice, R. V. R. K., Kom, M., & Fajri, A. (2025). *Monitor Dan Akuisisi Data Plc Dan Sensor Menggunakan Platform . Net*. 14(2), 65–69.
- Hadi, M. S., Satria, B., Sugiono, R., Argeshwara, D. K., & Witjoro, A. (2023). *Sistem Kontrol Tungku Api Otomatis Untuk Proses Pasteurisasi Susu Berbasis Logika Fuzzy Sugeno*. 22(1), 89–96.
- Handoko, F. F. C. (2023). *Sistem Pengendalian Level dan Aliran Air Menggunakan Metode Cascade Fuzzy-PID pada Modul Latih RT 512 dan RT 522*.
- Indriyani, L., Maulidin, R., & Yunta, P. J. P. (2022). *Implementasi Pengendalian Suhu Pada Sistem Pasteurisasi Susu Dengan Metode PID Berbasis Temperature Controller*. 1(1), 5–12.
- Kanaya, O., Mulyadi, M., & Indriati, K. (2023). *Simulasi Pengendali Suhu Menggunakan Algoritma Proportional , Integral , Derivative Berbasis Programmable Logic Controller Pada Modul Plant Honeywell*. 16(2).
- Komarudin, R. A. (2025). *Sistem Kontrol Suhu Menggunakan Fuzzy Logic Pada Alat Sakarifikasi Bioethanol*. 4–61.
- Kuncahyo, R. F. D. (2024). *Rancang Bangun Sistem Kendali Kecepatan Putaran Motor DC Menggunakan PID Controller*. 135–143.



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

- Laalobang, S., Warsito, A., & Pingak, R. K. (2021). *Analisa Respon Steady dan Transient pada Sistem Mekanik Pegas Ganda serta terapan Metode PID Memanfaatkan Transformasi Laplace dan Simulink Matlab*. 1(1), 2–6.
- Mitsubishi Electric. (2023). *GX Works2 Beginner's Manual (Structured Project)*.
- Montoya, F., Hanggar, O., & Prastyo, D. (2023). *Sistem Kendali Jumlah Cycle Pada Mesin Cooling Bed Dalam Proses Pendinginan Produk Baja Profil (Section Mill)*. 8, 47–57.
- Muharom, S., Masfufiah, I., Firmansyah, R. A., Hamid, A., & Utomo, S. (2021). *Implementasi Kontrol Suhu Menggunakan Metode PID pada Aplikasi Inkubator Infant Warmers*. 4, 55–59.
- Pasyah, S. S. T., & Habibie, A. (2023). *Rancangan Studi Water Heater dengan Kabel USB*. 4–6.
- Prasetyo, M. S. (2020). *Analisa Heat Transfer Alat Pasteurisasi Susu*. 3(1), 1–8.
- Rahmansyah, M. (2025). *Sistem Kontrol Suhu dalam Tangki Sterilisasi Menggunakan Metode PID Ziegler-Nichols pada Alat Sterilisasi Baglog Jamur Tiram*. 4–63.
- Sholahuddin, M. F. (2024). *Sistem Kontrol Suhu Tangki Kondensor Menggunakan Kontrol PID pada Alat Destilasi Bioetanol*.
- Sholikah, N., Mufid, A. A., Bachrul, A. S., Hidayat, T. R., & Yoga, Y. (2021). *Pengolahan Susu Sapi menjadi Susu Pasteurisasi untuk Meningkatkan Nilai Susu dan Daya Jual*. 2(1), 75–79.
- Sidabutar, A. (2022). *Sistem Kontrol Kelembaban Pada Kumbung Jamur Tiram*.
- Triwidyastuti, Y., Nizar, M., Harianto, & Jusak, J. (2019). *Pengendali Suhu Pada Proses Pasteurisasi Susu Dengan Menggunakan Metode PID dan Metode Fuzzy Sugeno*. 6(4), 355–362. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201961068>

LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup



Penulis bernama Revan Muhammad Agusta, anak keempat dari 4 bersaudara dan lahir di Jakarta, 09 Agustus 2004. Latar belakang pendidikan formal penulis adalah sekolah dasar di SDN Sudimara 04 lulus pada tahun 2016. Melanjutkan ke jenjang menengah pertama di SMPN 11 Tangerang lulus pada tahun 2019. Kemudian melanjutkan sekolah menengah atas di SMA Yadika 5 lulus pada tahun 2022. Lalu penulis melanjutkan studi ke jenjang perkuliahan Sarjana Terapan (S.Tr) di Politeknik Negeri Jakarta jurusan Teknik Elektro program studi Instrumentasi dan Kontrol Industri sejak tahun 2022. Email penulis : revanmuhammadagusta@gmail.com

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

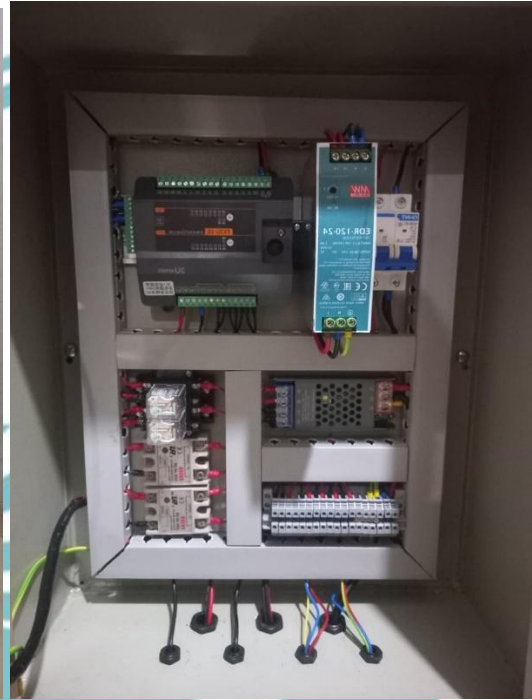
Hak Cipta :

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

Lampiran 2 Dokumentasi Alat



Alat Pasteurisasi Susu



Wiring Panel



Panel Kontrol



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

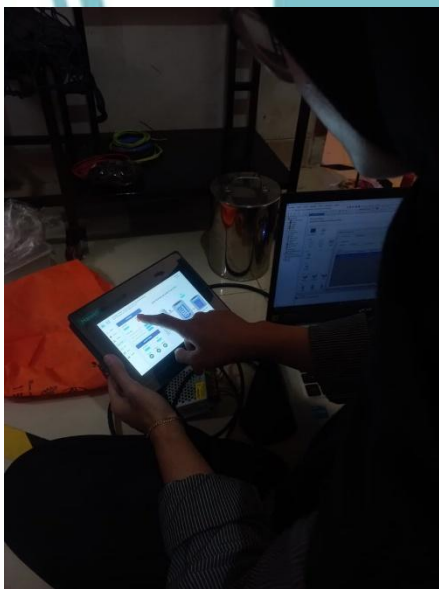
Lampiran 3 Dokumentasi Pengerjaan Alat



Pembengkokan Pipa Spiral



Perakitan Panel



Konfigurasi Komunikasi PLC-HMI



Running Program PLC



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



Uji Akurasi Sensor PT100
Menggunakan Thermometer



Pengujian *Monitoring* HMI

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

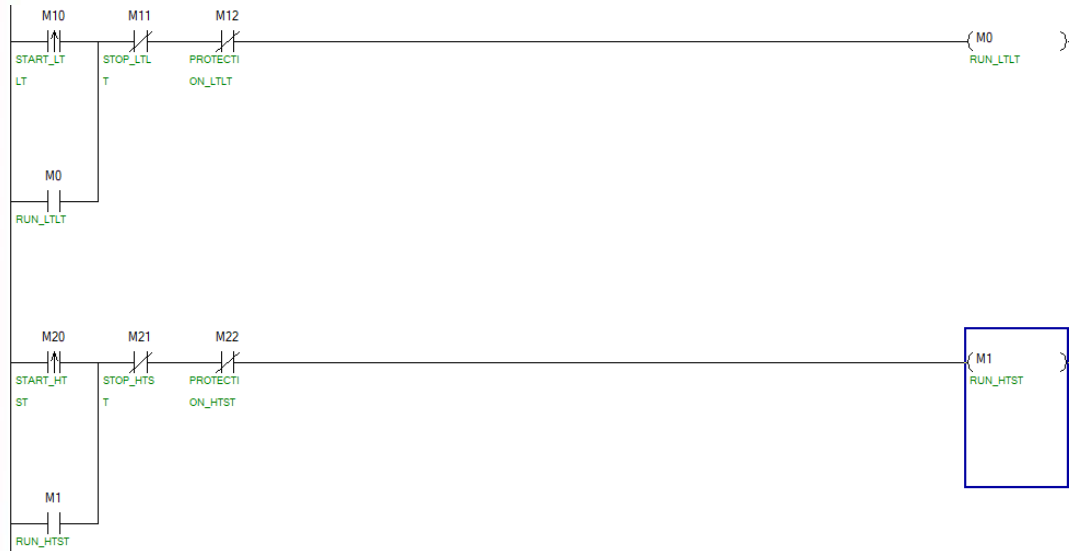


Hak Cipta :

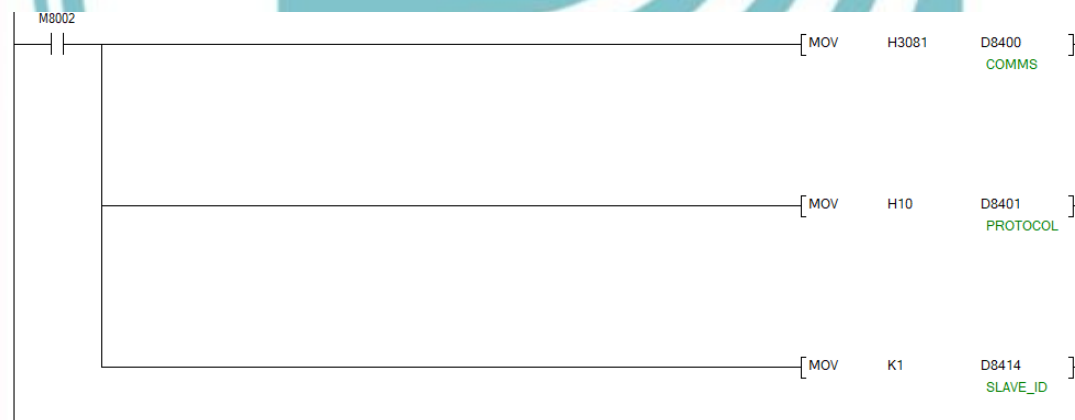
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

Program *Ladder Start/Stop*



Program *Ladder Inisialisasi Parameter Modbus RTU RS485*

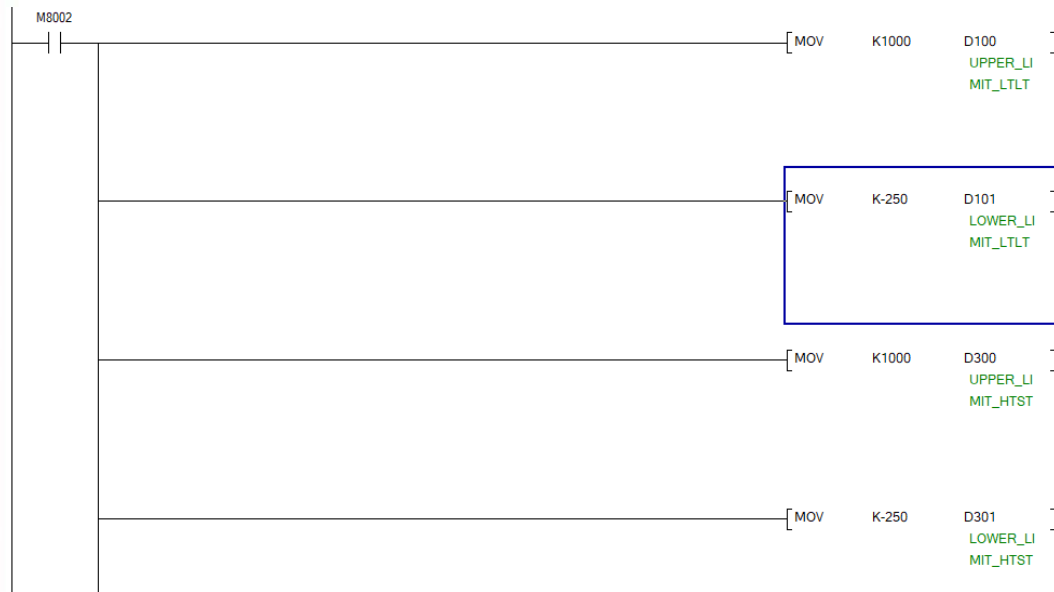




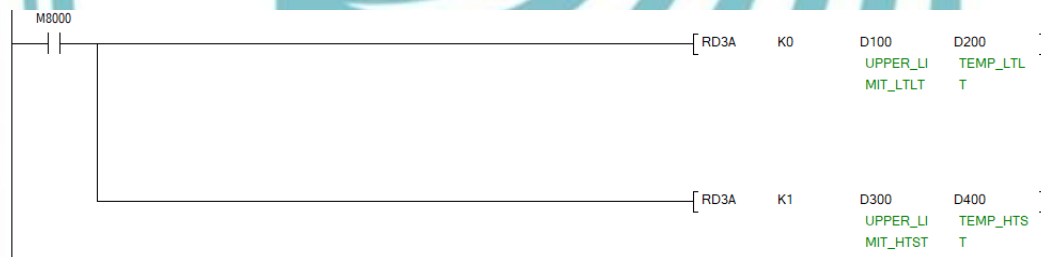
Hak Cipta :

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

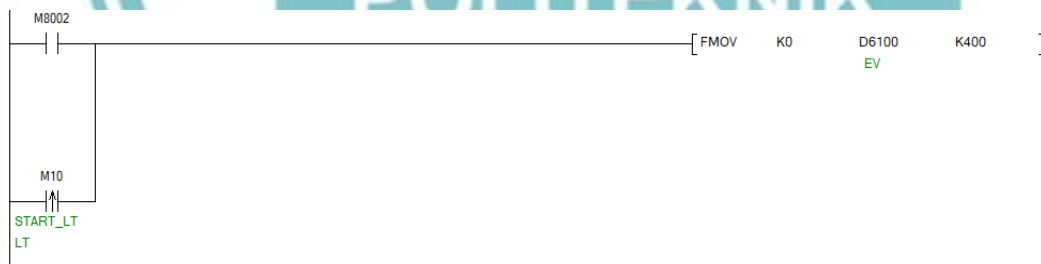
Program *Ladder* Inisialisasi Parameter *Scaling* PT100 (1)



Program *Ladder* Inisialisasi Parameter *Scaling* PT100 (2)



Program *Ladder* PID LTLT

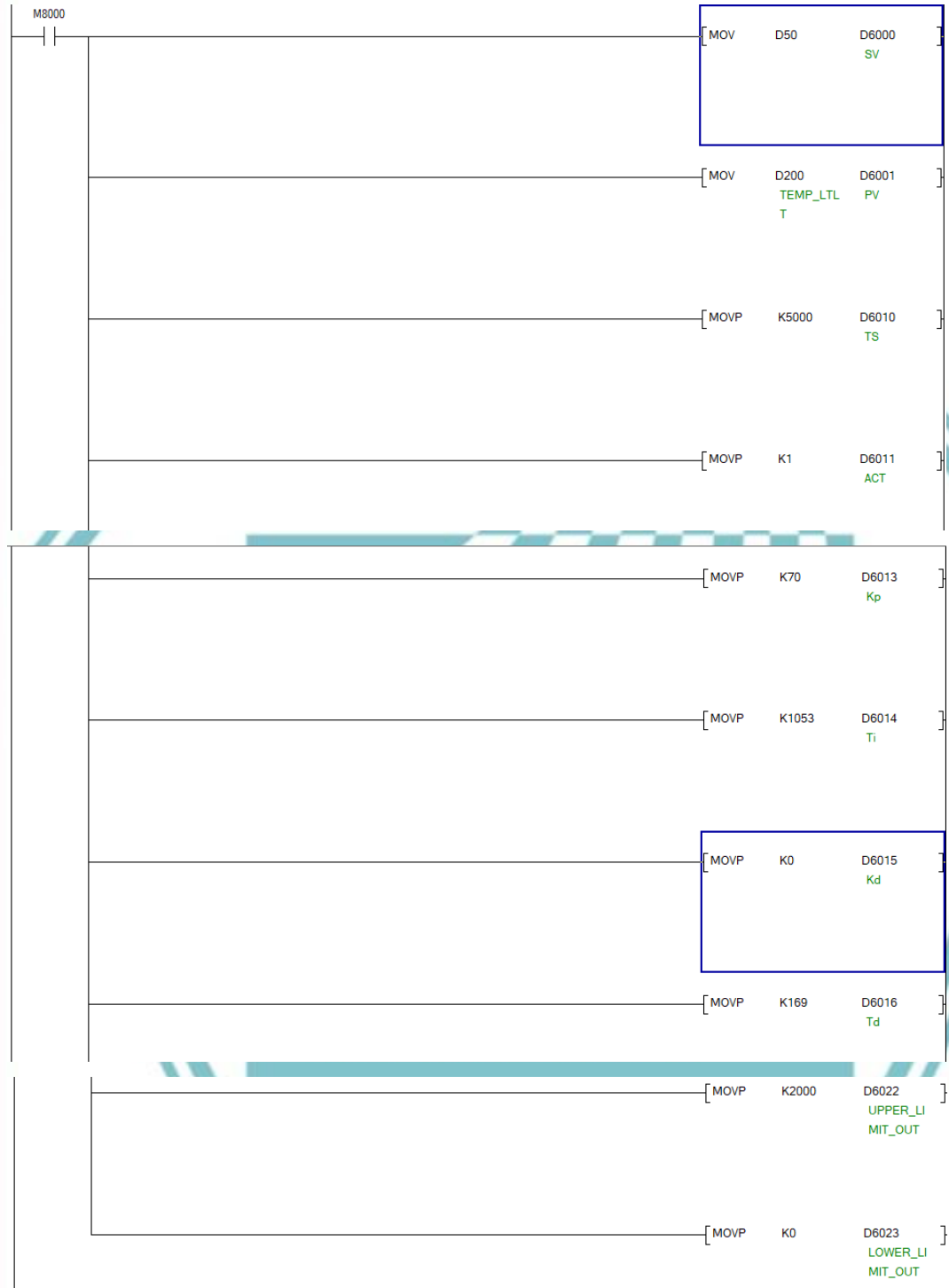




Hak Cipta :

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

Program *Ladder* Inisialisasi Parameter PID LTLT

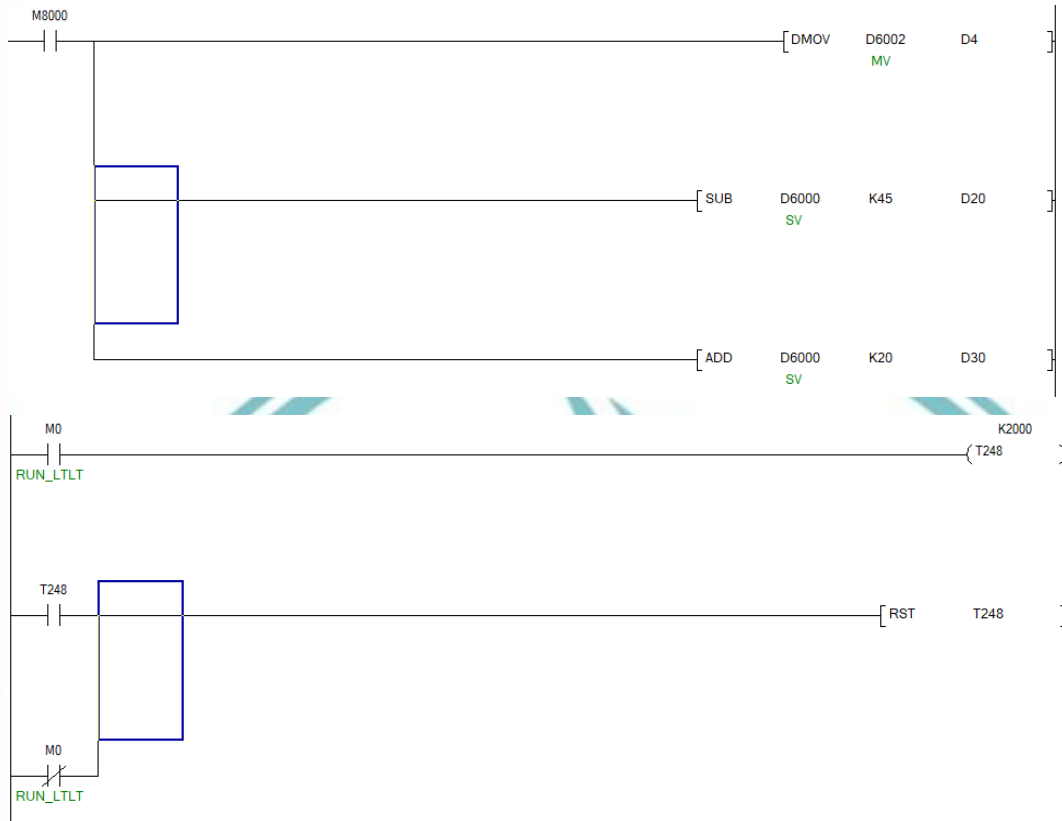




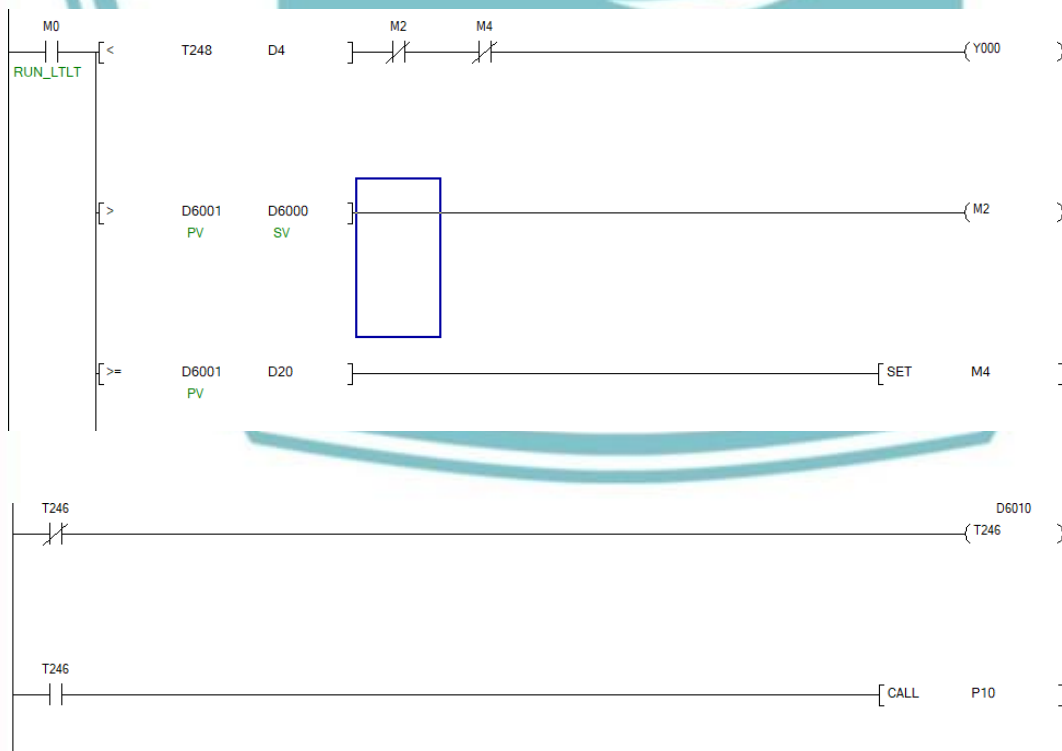
Hak Cipta :

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

Program *Ladder Kontrol Heater LTLT* (1)



Program *Ladder Kontrol Heater LTLT* (2)





Hak Cipta :

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

Program *Ladder* PID HTST



Program *Ladder* Inisialisasi Parameter PID HTST

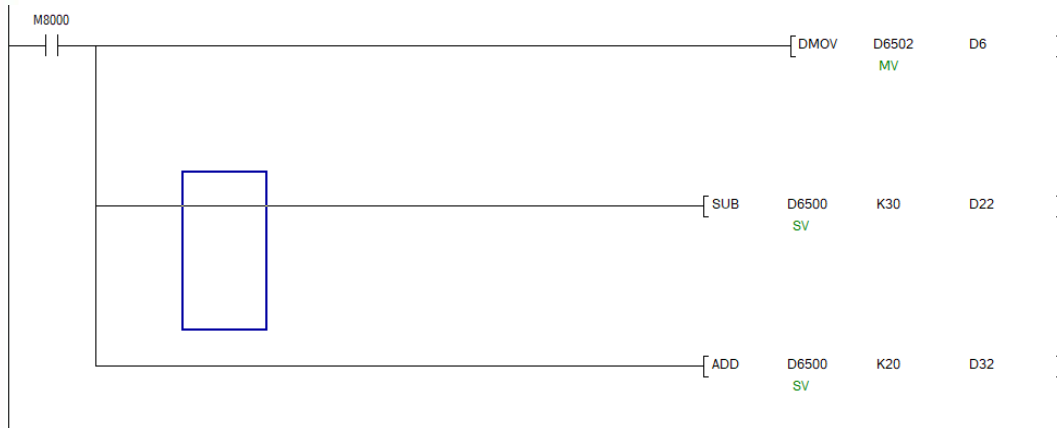




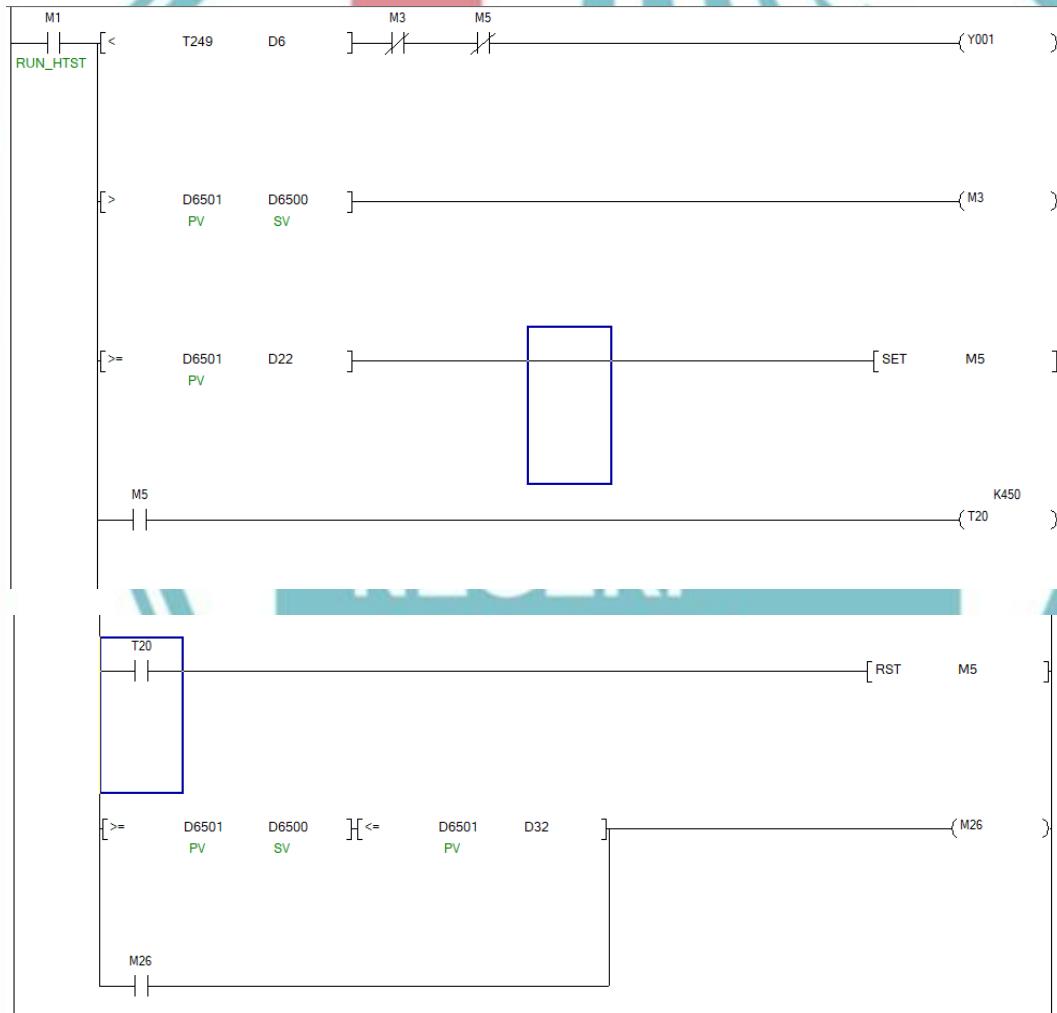
Hak Cipta :

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

Program *Ladder Kontrol Heater* HTST (1)



Program *Ladder Kontrol Heater* HTST (2)

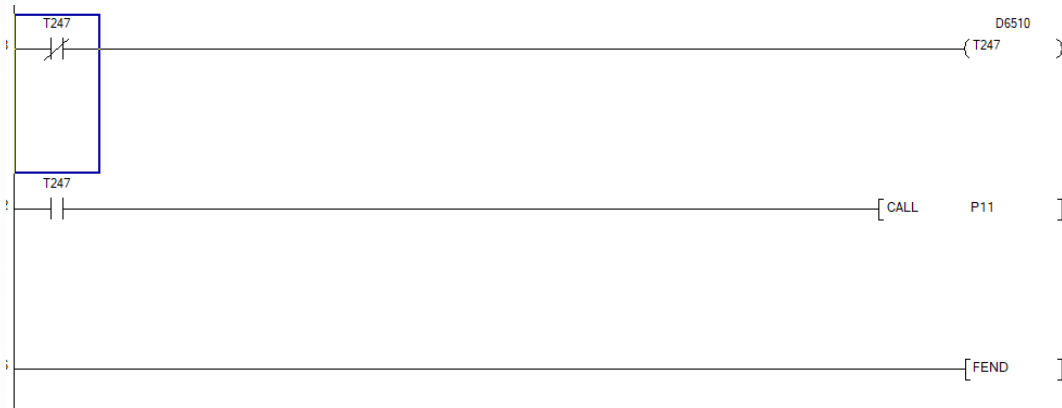




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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





Lampiran 5 Datasheet RTD PT100

Hak Cipta :

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

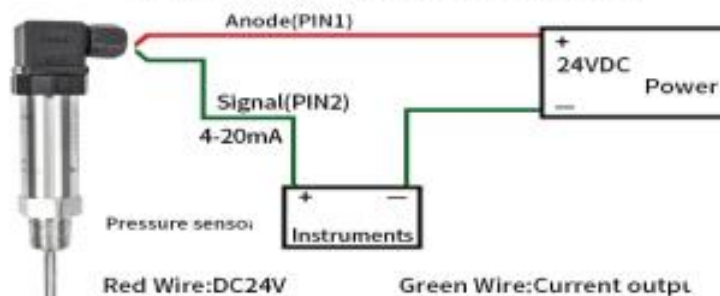
PRODUCT PARAMETERS

Technical performance

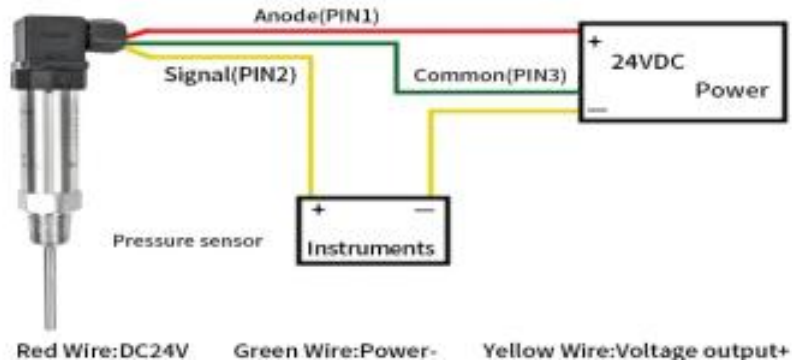
Model	HDL500
Power supply	12VDC 24VDC
Output	4 ~ 20mA
Measuring range	-200-600°C
Compensation temperature	-10~70°C
Ambient temperature	-20~85°C
sensor type	PT100
Comprehensive precision	0.2 level 0.5 level optional
Protection level	IP65

WIRING DIAGRAM

2-wire current output wiring diagram



3-wire voltage output wiring diagram





Lampiran 6 Lanjutan *Datasheet* RTD PT100

Hak Cipta :

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



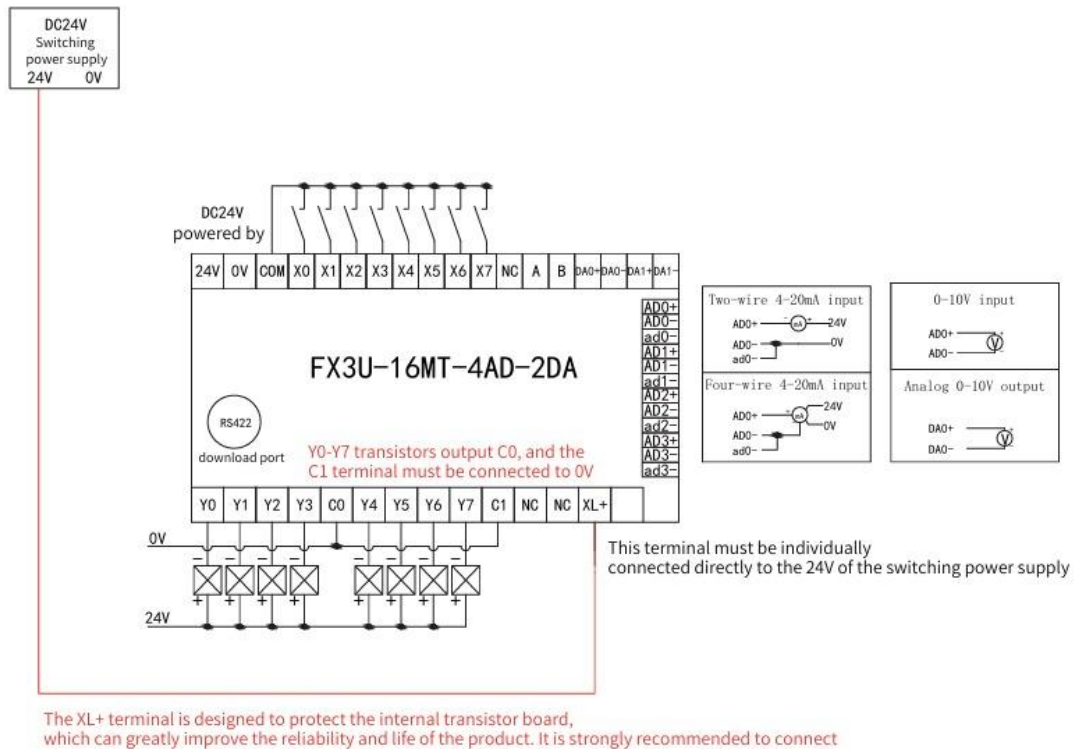
POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Lampiran 7 Datasheet PLC FX3U-16MT

Hak Cipta :

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



easycon®
易控王



128 × 105 × 48mm

FX3U-16

Digital input: 8-channel NPN input
 MT output: 8-channel transistor
 MR output: 8-channel relay
 Analog input: 4-channel 0-10V/4-20mA
 Analog output: 2-channel 0-10V
 Communication port: 1 * 485 1 * 422
 2-channel 110K AB phase/ 6-way single phase
 4-channel 80K high-speed pulse output



© 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

FX3U-16 point full range selection table

Model	Digital input DI	Digital output DO	Analog input AI	Analog output AO	Communication port
FX3U-16MT-4AD-2DA	8 NPN inputs	8 outputs MT: 4-axis high-speed + 4-way ordinary High-speed point load DC24V<10A Normal point load DC24V<2A	4 inputs 0-10V voltage 4-20mA current Voltage and current mixing	2-way 0-10V	Standard:1*485/1*422
FX3U-16MR-4AD-2DA		MR: 8-way Omron relay Output load AC250V<5A DC24V<2A			

