



© 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 *Monitoring* pada Alat Pasteurisasi Susu Berbasis PLC Menggunakan
SCADA dan HMI**

SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**NUR FITRASYANIA
2203431001**

**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 *Monitoring* pada Alat Pasteurisasi Susu Berbasis PLC Menggunakan
SCADA dan HMI**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Terapan

**NUR FITRASYANIA
2203431001**

**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 : Nur Fitriasyania

NIM : 2203431001

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 : Nur Fitriasyania
NIM : 2203431001
Program Studi : Instrumentasi dan Kontrol Industri
Judul Tugas Akhir : Sistem *Monitoring* pada Alat Pasteurisasi Susu Berbasis PLC Menggunakan SCADA dan HMI

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 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 Sarjana Terapan Politeknik. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan laporan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan laporan Tugas Akhir. Oleh karena itu, 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. Siti Nurhasanah, selaku ibu penulis yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan, dan semangat kepada penulis, serta almarhum Rojali, selaku ayah penulis yang semasa hidupnya telah memberikan kasih sayang, dukungan, serta menjadi inspirasi bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini;
5. Revan Muhammad Agusta, selaku rekan satu tim yang telah mendukung, membantu, dan memotivasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

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, 24 Juni 2026

Nur Fitrasyania



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 Monitoring pada Alat Pasteurisasi Susu Berbasis PLC Menggunakan SCADA dan HMI

Abstrak

Proses pasteurisasi susu memerlukan sistem monitoring yang mampu menampilkan kondisi proses secara real-time serta menyediakan data historis untuk keperluan dokumentasi dan analisis. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring pada alat pasteurisasi susu berbasis PLC menggunakan HMI dan SCADA. Sistem monitoring dirancang menggunakan PLC FX3U-16MT, HMI Haiwell B7H, dan software Haiwell SCADA untuk mendukung proses pasteurisasi dengan metode High Temperature Short Time (HTST) dan Low Temperature Long Time (LTLT). Pengujian dilakukan terhadap fungsi monitoring, data logging, dan reporting untuk mengevaluasi kemampuan sistem dalam menampilkan, merekam, serta mengolah data proses pasteurisasi secara otomatis. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menampilkan parameter proses, status aktuator, dan fungsi pengendalian secara real-time pada HMI dan SCADA sesuai dengan data yang diterima dari PLC. Fitur data logging mampu menyimpan seluruh data hasil monitoring dengan persentase data tersimpan sebesar 100% tanpa kehilangan data serta mendukung ekspor data historis dalam format .csv. Selain itu, fitur reporting mampu menghasilkan laporan dalam format .xlsx dengan tingkat kesalahan sebesar 0% dibandingkan Microsoft Excel serta memiliki rata-rata efisiensi pembuatan laporan sebesar 94,00%. Data hasil monitoring yang tersimpan dapat dimanfaatkan sebagai dokumentasi dan bahan evaluasi untuk menganalisis kinerja proses pasteurisasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem monitoring yang dirancang mampu mendukung proses pemantauan, pencatatan, dan penyajian data pasteurisasi secara akurat, terstruktur, serta meningkatkan efektivitas pengelolaan data selama proses pasteurisasi berlangsung.

Kata kunci : HMI; pasteurisasi susu; SCADA; sistem monitoring.



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

Monitoring System on Milk Pasteurization Equipment Based on PLC Using SCADA and HMI

Abstract

Milk pasteurization requires a monitoring system capable of displaying process conditions in real time while providing historical data for documentation and analysis purposes. This research aims to design and implement a PLC-based monitoring system for a milk pasteurization unit using a Human Machine Interface (HMI) and Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA). The monitoring system was developed using an FX3U-16MT PLC, a Haiwell B7H HMI, and Haiwell SCADA software to support both the High Temperature Short Time (HTST) and Low Temperature Long Time (LTLT) pasteurization methods. System performance was evaluated through testing of the monitoring, data logging, and reporting functions to assess its capability to display, record, and process pasteurization data automatically. The results show that the system is capable of displaying process parameters, actuator status, and control functions in real time on both the HMI and SCADA according to the data received from the PLC. The data logging feature successfully stored all monitoring data with a data storage rate of 100% without any data loss and supported historical data export in .csv format. Furthermore, the reporting feature generated reports in .xlsx format with a 0% error rate compared to Microsoft Excel and achieved an average report generation efficiency of 94.00%. The stored monitoring data can be utilized for documentation and performance evaluation of the pasteurization process. The results indicate that the proposed monitoring system is capable of supporting accurate and structured process monitoring, data recording, and data presentation while improving the effectiveness of data management during the pasteurization process.

Keywords: *HMI; monitoring system; milk pasteurization; 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

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 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Luaran.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 <i>State of the Art</i>	5
2.2 Susu Segar	9
2.3 Pasteurisasi	9
2.4 Pendingin Pasca Pasteurisasi.....	10
2.5 <i>Monitoring</i>	10
2.6 <i>Data Logging</i>	11
2.7 <i>Reporting</i>	11
2.8 Haiwell SCADA.....	12
2.9 Komunikasi Data.....	12
2.9.1 FX Protocol	12
2.9.2 Modbus RTU	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

2.10 Komponen	13
2.10.1 PLC FX3U-16MT	13
2.10.2 HMI Haiwell B7H.....	14
2.10.3 <i>Integrated Temperature Transmitter</i> RTD PT100.....	14
2.10.4 <i>Heater</i>	15
2.10.5 <i>Solid State Relay</i> (SSR).....	16
2.10.6 Pompa Peristaltik	16
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	17
3.1 Rancangan Alat.....	17
3.1.1 Deskripsi Alat.....	18
3.1.2 Cara Kerja Alat.....	19
3.1.3 Spesifikasi Alat	21
3.1.4 Diagram Blok Sistem	24
3.1.5 Desain Mekanis Alat	25
3.2 Deskripsi Subsistem Alat.....	27
3.2.1 Cara Kerja Subsistem Alat	27
3.2.2 Diagram Blok Alat Subsistem.....	28
3.3 Realisasi Alat.....	29
3.3.1 Realisasi Rancang Bangun Alat	29
3.3.2 Perancangan Desain SCADA dan HMI	30
3.3.3 Konfigurasi Komunikasi PLC – HMI	38
3.3.4 Konfigurasi Komunikasi PLC-SCADA.....	40
3.3.5 Perancangan <i>Data Logging</i>	42
3.3.6 Perancangan <i>Reporting</i>	45
BAB IV PEMBAHASAN.....	47
4.1 Pengujian Sistem <i>Monitoring</i>	47
4.1.1 Deskripsi Pengujian	47
4.1.2 Daftar Peralatan.....	47
4.1.3 Prosedur Pengujian.....	48
4.1.4 Hasil Pengujian Sistem <i>Monitoring</i> Mode HTST	48
4.1.5 Hasil Pengujian Sistem <i>Monitoring</i> Mode LTLT	50
4.2 Pengujian <i>Data Logger</i> pada HMI	51



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

4.2.1 Deskripsi Pengujian	51
4.2.2 Daftar Peralatan.....	52
4.2.3 Prosedur Pengujian.....	52
4.2.4 Hasil Pengujian <i>Data Logger</i> HTST pada HMI	53
4.2.5 Hasil Pengujian <i>Data Logger</i> LTLT pada HMI	54
4.3 Pengujian <i>Data Logger</i> pada SCADA	55
4.3.1 Deskripsi Pengujian	56
4.3.2 Daftar Peralatan.....	56
4.3.3 Prosedur Pengujian.....	56
4.3.4 Hasil Pengujian <i>Data Logger</i> HTST pada SCADA.....	57
4.3.5 Hasil Pengujian <i>Data Logger</i> LTLT pada SCADA.....	58
4.4 Pengujian Sistem <i>Reporting</i>	59
4.4.1 Deskripsi Pengujian	60
4.4.2 Daftar Peralatan.....	60
4.4.3 Prosedur Pengujian.....	60
4.4.4 Analisis Sistem <i>Reporting</i>	61
4.5 Analisis Karakteristik Visual Susu Pasteurisasi	63
BAB V PENUTUP	68
5.1 Kesimpulan.....	68
5.2 Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA.....	70
LAMPIRAN.....	73



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 Standar Penerimaan dan Penolakan Susu Sapi Segar	9
Tabel 3. 1 Spesifikasi Mekanis.....	21
Tabel 3. 2 Spesifikasi Komponen.....	22
Tabel 3. 3 Keterangan Gambar Desain Alat.....	26
Tabel 3. 4 Keterangan Gambar Tampak Depan Panel	30
Tabel 3. 5 Keterangan Gambar Dalam Panel	30
Tabel 4. 1 Daftar Peralatan Pengujian <i>Monitoring</i>	47
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian <i>Monitoring</i> Mode HTST	49
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian <i>Monitoring</i> Mode LTLT	51
Tabel 4. 4 Daftar Peralatan Pengujian <i>Data Logger</i> HMI	52
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian <i>Data Logger</i> HTST HMI	53
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian <i>Data Logger</i> LTLT pada HMI.....	54
Tabel 4. 7 Daftar Peralatan Pengujian <i>Data Logger</i> SCADA.....	56
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian <i>Data Logger</i> HTST pada SCADA.....	57
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian <i>Data Logger</i> LTLT pada SCADA.....	58
Tabel 4. 10 Daftar Peralatan Pengujian <i>Reporting</i>	60
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Susu Pada Suhu Ruang	64
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Susu Pada Suhu Dingin.....	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 GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Software</i> Haiwell SCADA.....	12
Gambar 2. 2 PLC FX3U-16MT	13
Gambar 2. 3 HMI Haiwell B7H.....	14
Gambar 2. 4 Sensor Suhu RTD PT100	14
Gambar 2. 5 <i>Heater</i>	15
Gambar 2. 6 <i>Solid State Relay</i> (SSR).....	16
Gambar 2. 7 Pompa Peristaltik.....	16
Gambar 3. 1 Perancangan Alat.....	17
Gambar 3. 2 Cara Kerja Alat 1.....	19
Gambar 3. 3 Cara Kerja Alat 2.....	20
Gambar 3. 4 Diagram Blok Sistem	24
Gambar 3. 5 Desain 3D Mekanis Alat	25
Gambar 3. 6 Desain Alat Tampak Depan.....	26
Gambar 3. 7 <i>Flowchart</i> Subsistem.....	27
Gambar 3. 8 Diagram Blok Subsistem.....	28
Gambar 3. 9 Rancang Bangun Alat.....	29
Gambar 3. 10 Tampak Depan Panel.....	29
Gambar 3. 11 Komponen Dalam Panel.....	30
Gambar 3. 12 <i>New Project</i> Haiwell SCADA.....	31
Gambar 3. 13 Halaman <i>Display</i>	31
Gambar 3. 14 <i>Cover</i>	32
Gambar 3. 15 <i>Profile</i>	33
Gambar 3. 16 HTST.....	33
Gambar 3. 17 <i>Popup</i> Konfirmasi Penghentian Proses HTST.....	34
Gambar 3. 18 LTLT.....	34
Gambar 3. 19 <i>Popup</i> Konfirmasi Penghentian Proses LTLT	35
Gambar 3. 20 Data	35
Gambar 3. 21 Grafik	36
Gambar 3. 22 <i>Alarm</i>	37
Gambar 3. 23 <i>Popup Alarm</i>	37



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 3. 24 <i>Report</i>	38
Gambar 3. 25 Konfigurasi Komunikasi PLC-HMI.....	38
Gambar 3. 26 <i>Variabel Tag</i> HMI.....	39
Gambar 3. 27 Konfigurasi <i>Function Button</i> HMI.....	40
Gambar 3. 28 <i>Device Manager Tool</i> HMI	40
Gambar 3. 29 Konfigurasi Komunikasi PLC-SCADA.....	41
Gambar 3. 30 <i>Variabel Tag</i> SCADA.....	41
Gambar 3. 31 Konfigurasi <i>Function Button</i> SCADA	42
Gambar 3. 32 Pembuatan <i>Data Group</i>	43
Gambar 3. 33 Pengaturan <i>Data Group</i>	43
Gambar 3. 34 Pengaturan <i>Historical Data Report Table</i>	44
Gambar 3. 35 <i>Export Success</i>	44
Gambar 3. 36 File Excel Hasil Data <i>Export</i>	45
Gambar 3. 37 Konfigurasi <i>History Record</i>	45
Gambar 3. 38 Konfigurasi <i>Record Browser</i>	46
Gambar 3. 39 Konfigurasi <i>Report</i>	46
Gambar 4. 1 Tampilan <i>Monitoring</i> HTST pada SCADA.....	48
Gambar 4. 2 Tampilan Monitoring HTST pada HMI	49
Gambar 4. 3 Tampilan Monitoring LTLT pada SCADA.....	50
Gambar 4. 4 Tampilan <i>Monitoring</i> LTLT pada HMI	50
Gambar 4. 5 <i>Report Monitoring</i> Percobaan Pertama.....	61
Gambar 4. 6 <i>Report Monitoring</i> Percobaan Kedua.....	61
Gambar 4. 7 <i>Report Monitoring</i> Percobaan Ketiga	62
Gambar 4. 8 Perbandingan Penyimpanan Susu di Suhu Ruang Selama 6 Jam	63
Gambar 4. 9 Perbandingan Penyimpanan Susu di Suhu Ruang Selama 12 Jam ..	63
Gambar 4. 10 Perbandingan Penyimpanan Susu di Suhu Ruang Selama 24 Jam	63
Gambar 4. 11 Perbandingan Penyimpanan Susu Suhu Dingin Selama 6 Jam	65
Gambar 4. 12 Perbandingan Penyimpanan Susu Suhu Dingin Selama 12 Jam....	65
Gambar 4. 13 Perbandingan Penyimpanan Susu Suhu Dingin Selama 24 Jam....	65
Gambar 4. 14 Perbandingan Penyimpanan Susu Suhu Dingin Selama 48 Jam....	66
Gambar 4. 15 Perbandingan Penyimpanan Susu Suhu Dingin Selama 60 Jam....	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 LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup.....	73
Lampiran 2 Dokumentasi Alat	74
Lampiran 3 Dokumentasi Pengerjaan Alat	75
Lampiran 4 <i>Datasheet</i> HMI Haiwell B7H	77





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 dikenal sebagai salah satu sumber pangan yang kaya akan nutrisi. Kandungan protein, lemak, vitamin, dan mineral di dalamnya memberikan manfaat bagi tubuh manusia (Amen *et al.*, 2020). Namun, komposisi yang lengkap tersebut menjadikan susu sebagai media yang baik bagi pertumbuhan mikroorganisme. Penelitian Afandi *et al.* (2023) membuktikan bahwa dalam rentang waktu 4 jam pada suhu ruang, jumlah mikroorganisme dalam susu segar terus mengalami peningkatan hingga melebihi ambang batas maksimal yang telah ditetapkan. Peningkatan jumlah mikroorganisme tersebut dapat menurunkan kualitas susu sehingga mempercepat terjadinya kerusakan. Oleh karena itu, diperlukan proses pengolahan yang tepat untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme serta mempertahankan mutu dan keamanan susu sebelum dikonsumsi.

Salah satu upaya yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah melalui proses pasteurisasi. Proses ini dilakukan dengan memanaskan susu pada suhu dan waktu tertentu untuk mengurangi mikroorganisme tanpa merusak kandungan gizi yang terdapat di dalamnya (Syarief *et al.*, 2023). Secara umum, metode pasteurisasi dibedakan menjadi *Low Temperature Long Time* (LTLT) yang dilakukan pada suhu 63°C selama 30 menit dan *High Temperature Short Time* (HTST) yang dilakukan pada suhu 72°C selama 15 detik (Badan Standardisasi Nasional, 1989). detikroses pasteurisasi ini mampu memperpanjang masa simpan susu. Dengan bertambahnya masa simpan susu, potensi produk mengalami kerusakan dapat ditekan dan tingkat keamanan susu saat dikonsumsi menjadi lebih terjamin (Setyawan & Fahrudi, 2024).

Keberhasilan proses pasteurisasi sangat dipengaruhi oleh suhu dan waktu pemanasan yang digunakan. Jika suhu yang digunakan terlalu rendah, mikroorganisme pada susu tidak dapat mati secara optimal. Sebaliknya, suhu yang terlalu tinggi dapat mempengaruhi kualitas susu yang dihasilkan. Oleh karena itu, diperlukan sistem yang mampu menjaga suhu selama proses pasteurisasi berlangsung.



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

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem pengendalian suhu pada proses pasteurisasi susu. Hadi *et al.* (2023) dalam penelitian yang berjudul “*Sistem Kontrol Tungku Api Otomatis untuk Proses Pasteurisasi Susu Berbasis Logika Fuzzy Sugeno*” menunjukkan bahwa metode fuzzy Sugeno mampu mempercepat pencapaian suhu *setpoint* 80°C dalam waktu 30 menit, dibandingkan sistem tanpa fuzzy yang memerlukan waktu sekitar 1 jam. Namun, sistem tersebut masih mengalami fluktuasi suhu akibat adanya delay pada proses pengendalian. 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 PID mampu menjaga kestabilan suhu proses dengan baik yakni dengan *error* sebesar 0,1%, *overshoot* 0,65%, *settling time* 19 menit, dan *rise time* 8 menit. Sistem mampu mempertahankan suhu pasteurisasi pada *setpoint* 64°C selama 30 menit sehingga proses pasteurisasi dapat berjalan dengan baik.

Penelitian tersebut menunjukkan bahwa sistem pengendalian memiliki peran penting dalam menjaga stabilitas suhu selama proses pasteurisasi. Namun, sistem pengendalian yang baik perlu didukung oleh sistem *monitoring* agar proses dapat diawasi secara efektif. *Monitoring* dapat membantu operator dalam memantau kondisi proses secara *real-time* dan mendeteksi penyimpangan parameter dengan cepat (Hasna & Ardiansah, 2023). Tanpa sistem *monitoring*, operator harus melakukan pengecekan suhu dan pencatatan data secara manual. Kondisi ini rawan menimbulkan masalah, seperti formulir pencatatan hilang, data yang tidak tercatat, maupun informasi proses yang tidak tersedia secara *real-time* (Setiawan & Suminto, 2021).

Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya, penulis melakukan pengembangan dengan merancang “*Sistem Kontrol dan Monitoring pada Alat Pasteurisasi Susu Berbasis PLC*”. Alat ini dirancang untuk dapat 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 serta kualitas dan daya simpan susu yang dihasilkan oleh masing-masing metode. Selain itu, keberadaan kedua metode dalam satu sistem dapat memberikan fleksibilitas bagi pengguna untuk menyesuaikan



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

proses pasteurisasi sesuai kebutuhan. Proses pemanasan dilakukan secara tidak langsung dengan mengalirkan susu melalui pipa spiral yang terendam dalam air panas hasil pemanasan *electric heater*. Metode ini diterapkan untuk menjaga higienitas susu dan mengurangi risiko kontaminasi 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.

1.2 Perumusan Masalah

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

1. Bagaimana merancang sistem *monitoring* pada alat pasteurisasi susu berbasis PLC menggunakan HMI dan SCADA?
2. Bagaimana mengintegrasikan sistem *monitoring* pada alat pasteurisasi susu agar data proses dapat ditampilkan secara *real-time* menggunakan menggunakan HMI dan Haiwell SCADA?
3. Bagaimana mengimplementasikan fitur *data logging* dan *reporting* pada alat pasteurisasi susu?

1.3 Batasan Masalah

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

1. Sistem mencakup *monitoring* berbasis HMI dan SCADA.
2. Variabel yang dipantau adalah suhu pada tangki pasteurisasi.
3. HMI yang digunakan adalah Haiwell B7H dan *software* SCADA yang digunakan adalah Haiwell SCADA.
4. Komunikasi HMI menggunakan FX-Protocol dan SCADA menggunakan Modbus RTU.

**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

1.4 Tujuan

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

1. Mampu merancang sistem *monitoring* menggunakan SCADA dan HMI pada alat pasteurisasi susu berbasis PLC.
2. Mampu mengintegrasikan sistem *monitoring* pada alat pasteurisasi susu agar data proses dapat ditampilkan secara *real-time* melalui HMI dan Haiwell SCADA.
3. Mampu mengimplementasikan fitur *data logging* dan *reporting* pada alat pasteurisasi susu.

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

**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

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, realisasi, dan pengujian sistem *monitoring* pada alat pasteurisasi susu berbasis PLC menggunakan SCADA dan HMI, dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem *monitoring* pada alat pasteurisasi susu berbasis PLC berhasil dirancang menggunakan HMI Haiwell B7H dan *software* Haiwell SCADA. Sistem menyediakan antarmuka *monitoring* untuk metode HTST dan LTLT, halaman data historis, grafik tren suhu, *alarm*, serta *reporting*. Sistem juga mendukung penyimpanan data hasil *monitoring* dalam format *.csv* dan penyajian laporan dalam format *.xlsx* untuk keperluan dokumentasi dan analisis proses pasteurisasi.
2. Sistem *monitoring* diintegrasikan menggunakan FX Protocol melalui RS232 antara PLC FX3U-16MT dan HMI Haiwell B7H, serta Modbus RTU melalui RS485 antara PLC dan Haiwell SCADA. Hasil pengujian menunjukkan bahwa parameter proses, status aktuator, serta fungsi pengendalian dapat ditampilkan dan dioperasikan dengan baik pada HMI maupun SCADA sesuai dengan data yang diterima dari PLC. Dengan demikian, sistem *monitoring* berhasil diintegrasikan sehingga data proses dapat ditampilkan secara *real-time* pada kedua antarmuka.
3. Implementasi fitur *data logging* dan *reporting* pada sistem *monitoring* alat pasteurisasi susu berbasis PLC berhasil dilakukan menggunakan Haiwell SCADA. Data suhu hasil *monitoring* direkam secara otomatis dengan interval perekaman 1 detik dan dapat diekspor dalam format *.csv* sebagai data historis serta *.xlsx* sebagai laporan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *data logging* mampu menyimpan data dengan persentase keberhasilan 100% tanpa kehilangan data. Selain itu, fitur *reporting* menghasilkan nilai maksimum, minimum, dan rata-rata suhu dengan tingkat kesalahan 0% dibandingkan perhitungan Microsoft Excel, serta memiliki rata-rata efisiensi *reporting* sebesar 94,00% berdasarkan tiga kali pengujian.



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 :

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 mengumunkan 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).
- Adianto, A., Roza, E., Tagore, R. M. S., Sofwan, A., & Ramza, H. (2024). *Implementasi SCADA dengan Pengendali Banjir DKI Jakarta*. 2(2), 96–110. <https://doi.org/10.11594/timeinphys.2024.v2i2p96-110>
- 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.
- Amen, O., Jumiono, A., & Fulazzaky, M. A. (2020). *Penjaminan Mutu dan Kehalalan Produk Olahan Susu*. 42–48.
- Azmi, M. T., Candra, O., Hastuti, & Habibullah. (2023). *Sistem Kontrol Instalasi Rumah Output HMI Berbasis Internet Of Things*. 4(2), 983–992.
- Badan Standardisasi Nasional. (1989). *SNI 01-3951-1995: Susu pasteurisasi*.
- Choerudin, R. (2020). *Desain Sistem Kendali Temperature Pada Alat Sterilisator Depirogenasi (Sterilisasi Panas Kering) Menggunakan PID*.
- Christi, R. F., Tasripin, D. S., & Elfakhriano, H. (2022). *Evaluasi Kandungan Mutu Fisik dan Kimia Susu Sapi Perah Friesian Holstein DI BPPIB TSP Bunikasih*. 47, 236–246.
- 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.
- Hasna, S. D., & Ardiansah, I. (2023). *Kajian Hazard Analysis Critical Point (HACCP) Pada Tahap Pasteurisasi II Susu Isam Di PT. Industri Susu Alam Murni*. 15(01), 1–7.
- Indriyani, L., Maulidin, R., & Yunta, P. J. P. (2022). *Implementasi Pengendalian Suhu Pada Sistem Pasteurisasi Susu Dengan Metode PID Berbasis*



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

- 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).*
- Kautsar, A. Al, Ramadhan, M. Z., & Syaifudin, R. (2025). *Desain Sistem Data Logger Sensor Suhu dan Kelembaban Berbasis Mikrokontroler Dengan Media Penyimpan Micro SD. 01(November).*
- Komarudin, R. A. (2025). *Sistem Kontrol Suhu Menggunakan Fuzzy Logic Pada Alat Sakarifikasi Bioethanol. 4–61.*
- Mansur, A. F., & Pujitresnani, A. (2023). *Rancang Bangun Pompa Peristaltik untuk Memindahkan Cairan Korosif Berbasis Arduino Uno 328 Menggunakan Sensor Ultrasonik. 4(2), 42–51.*
- Qossam, I. H. Al, Kamaliya, Z., Haryanto, J. P., Ananti, N. I., Ambarwat, D. N., & Machmuddin, N. (2025). *Standarisasi Penerimaan Produk Susu Sapi Segar Oleh Industri Pengolahan Susu. 4(4), 1776–1786.*
- Rivaldy, R. (2023). *Analisis Perpindahan Panas Mesin Internal Mixer Skala Laboratorium.*
- Robbani, M. F. (2025). *Sistem Monitoring dengan SCADA dan HMI pada Alat Destilasi Bioetanol Berbasis PLC.*
- Santoso, B. B., & Saian, P. O. N. (2023). *Implementasi Flask Framework pada Development Modul Reporting Aplikasi Sistem Informasi Helpdesk di PT.XYZ. 7(2).*
- Setiawan, A., & Suminto. (2021). *Aplikasi Internet Of Things (IOT) Sistem Pemantauan Suhu Ruang Penyimpanan Industri Farmasi. 4(2).*
<https://doi.org/10.32493/epic.v4i2.18485>
- Setyawan, H. P., & Fahrudi, A. (2024). *Penerapan Pengendali Suhu pada Proses Pasteurisasi Susu dengan Menggunakan Metode PID Ziegler-Nichols. 1–13.*
- Syarief, S., Velda, A., & Azisam, C. (2023). *Rancang Bangun Miniatur Sistem Pengontrol Suhu Pada Proses Pasteurisasi Susu Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro Volume 8 Tahun 2023. 8.*
- Vitrasia, & Adiguna, G. (2019). *Aplikasi Data Logger Menggunakan PC Sebagai Unit Monitoring Data. 8(1), 60–67.*



© 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

Widodo, H., Putra, Y. E., Suryani, S., & Ubaidah. (2024). *Sistem Otomatisasi Pengaturan Suhu dan Sirkulasi Udara di Ruang Pasien Menggunakan Relay SSR dan Teknologi IoT Berbasis Blynk*. 12(02), 131–138.





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

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup



Penulis bernama Nur Fitriasyania, anak kedua dari tiga bersaudara dan lahir di Jakarta, 28 Desember 2003. Latar belakang pendidikan formal penulis adalah sekolah dasar di SDN Sukamaju 09 Depok lulus pada tahun 2016. Melanjutkan ke jenjang menengah pertama di SMPN 04 Depok lulus pada tahun 2019. Kemudian melanjutkan sekolah menengah atas di MAN 14 Jakarta 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 : fitrasyania@gmail.com

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

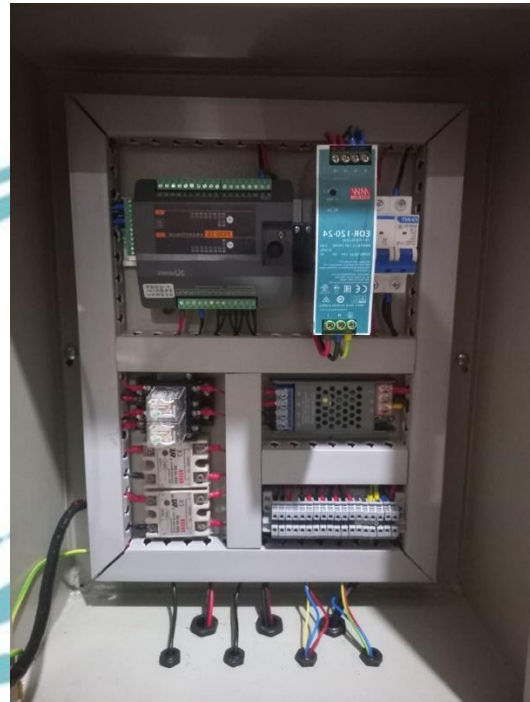
Hak Cipta :

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

Lampiran 2 Dokumentasi Alat



Alat Pasteurisasi Susu



Wiring Panel



Panel Kontrol



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

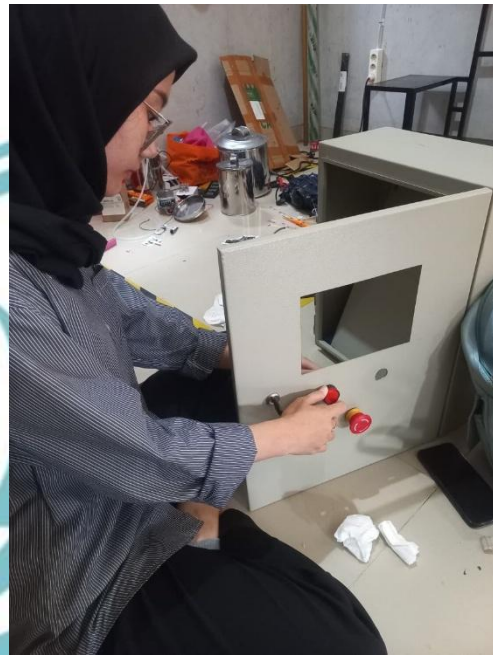
Hak Cipta :

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

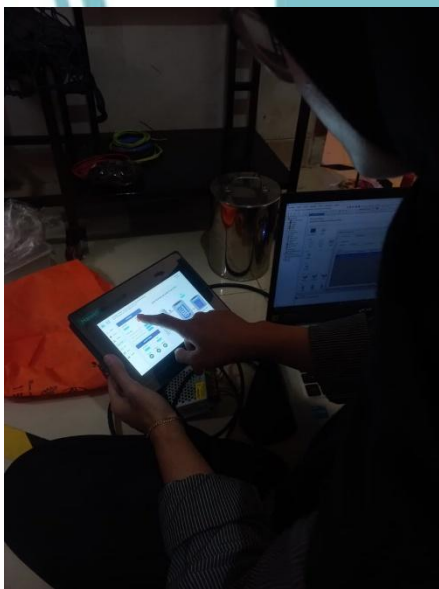
Lampiran 3 Dokumentasi Pengerjaan Alat



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



Uji Akurasi Sensor PT100
Menggunakan Thermometer



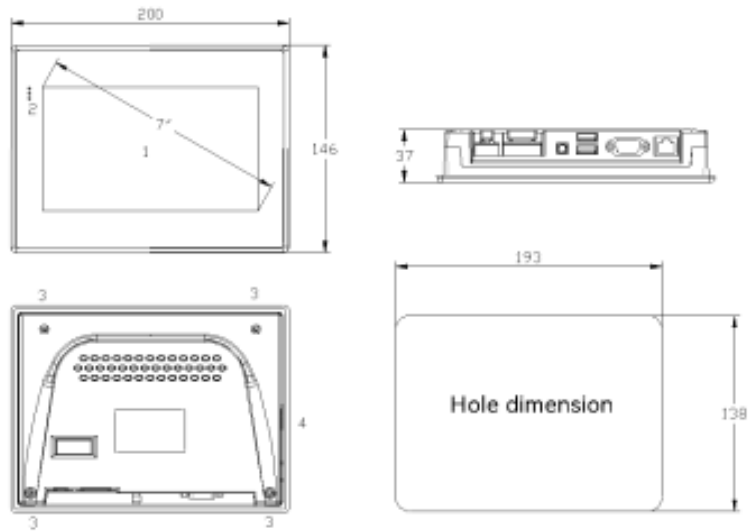
Pengujian Monitoring HMI

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

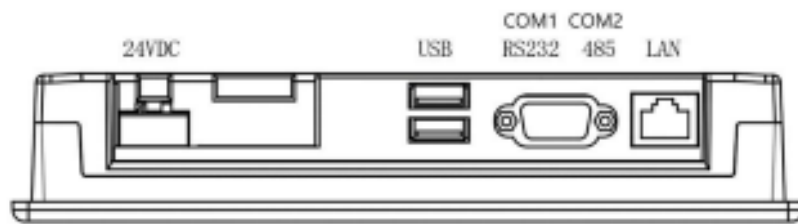


Lampiran 4 *Datasheet* HMI Haiwell B7H

4.1 B7H



5.1 B7H/B10S



COM1 Pin definition			
Pin	Definition	Pin	Definition
1	Carrier detect(DCD)	6	Data ready(DSR)
2	Receive data(RXD)	7	NC
3	Transmit Data (TXD)	8	NC
4	NC	9	NC
5	Signal ground(SG)		

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