



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



IMPLEMENTASI SISTEM SCADA BERBASIS HMI PADA SISTEM PENDINGIN MENGGUNAKAN MODUL PELTIER

SKRIPSI

BAGAS ADIYATMA

2103411048

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTRIK INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



Hak Cipta :

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

**IMPLEMENTASI SISTEM SCADA BERBASIS HMI PADA
SISTEM PENDINGIN MENGGUNAKAN MODUL PELTIER**

SKRIPSI

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

BAGAS ADIYATMA

2103411048

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTRIK INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



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 : Bagas Adiyatma

NIM : 2103411048

Tanda Tangan : 

Tanggal : 15 Juni 2025

**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

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Tugas Akhir diajukan oleh :
Nama : Bagas Adiyatma
NIM : 2103411048
Program Studi : Teknik Otomasi Listrik Industri
Judul Tugas Akhir : Implementasi Sistem SCADA Berbasis
HMI Pada Sistem Pendingin
Menggunakan Modul Peltier

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada
Selasa, 17 Juni 2025 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Ir. Danang Widjajanto, M.T.
(NIP. 1966090120001210001)

Pembimbing II : Hatib Setiana, S.T.,M.T.
(NIP. 1992042120220310007)

Depok, 1 Juli 2025

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyantri, 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 Skripsi ini. Penulisan Skripsi 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 Skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Danang Widjajanto, M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Skripsi ini;
2. Bapak Hatib Setiana, S.T.,M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Skripsi ini;
3. Bapak/Ibu dosen Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmu pengetahuan, wawasan, dan pengalaman yang sangat berharga bagi penulis selama menempuh studi di Jurusan Teknik Elektro.
4. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
5. Sahabat yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.

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

Depok, 15 Juni 2025

Bagas Adiyatma



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

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem SCADA berbasis HMI pada modul latih sistem pendingin yang menggunakan pendingin termoelektrik Peltier. Sistem dikendalikan oleh PLC Schneider dan memanfaatkan mikrokontroler ESP32 untuk membaca data suhu dari tiga sensor DS18B20, yang kemudian dikirim ke PLC melalui protokol komunikasi Modbus TCP/IP. Informasi suhu dan status perangkat ditampilkan secara real-time melalui antarmuka HMI, yang juga memungkinkan pengguna mengatur mode operasi manual, otomatis, dan simulasi gangguan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa fitur-fitur SCADA seperti data logger, alarm overload, dan kontrol peralatan melalui HMI berjalan sesuai logika program dan tanpa kesalahan fungsi. Data logger berhasil mencatat perubahan suhu secara periodik dengan interval satu menit, sementara alarm overload dapat mendeteksi dan merespons kondisi gangguan dengan akurat. Sistem juga memungkinkan pemilihan mode operasi secara fleksibel dan memberikan kontrol penuh terhadap komponen seperti pompa, kipas, dan chiller melalui layar sentuh HMI. Selain berfungsi sebagai sistem pendingin berskala kecil, modul latih ini juga memberikan kontribusi dalam bidang pendidikan teknik, khususnya dalam pengenalan sistem SCADA dan penerapan komunikasi industri berbasis Modbus. Integrasi antara ESP32, PLC, dan HMI memberikan gambaran nyata mengenai arsitektur sistem otomasi modern yang umum digunakan di dunia industri. Ke depannya, sistem ini memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut dengan penambahan fitur IoT untuk pemantauan berbasis web maupun aplikasi mobile, serta penggabungan sistem kontrol prediktif guna meningkatkan efisiensi energi dan respons adaptif terhadap perubahan kondisi lingkungan.

Kata kunci: SCADA, HMI Haiwell, Chiller, PLC, ESP32, Modbus TCP/IP, Sistem Otomasi, Peltier.



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

ABSTRACT

This study aims to design and implement a SCADA system based on the HMI for a cooler training module utilizing a thermoelectric Peltier cooler. The system is controlled by a Schneider PLC and incorporates an ESP32 microcontroller to read temperature data from three DS18B20 sensors. The data is transmitted to the PLC using the Modbus TCP/IP protocol. Real-time temperature information and device status are displayed via the HMI interface, which also allows users to select between manual, automatic, and simulated fault operation modes. Test results indicate that SCADA features such as the data logger, overload alarm, and equipment control through HMI operate correctly according to the programmed logic. The data logger successfully records temperature changes at one-minute intervals, while the overload alarm accurately detects and responds to fault conditions. The system enables flexible mode selection and provides full control over components such as the pump, fan, and chiller through the touchscreen HMI. In addition to functioning as a small-scale cooling system, this training module contributes to technical education, particularly in introducing SCADA systems and Modbus-based industrial communication. The integration of ESP32, PLC, and HMI offers a realistic representation of modern automation system architecture commonly found in industrial settings. In the future, the system may be enhanced with IoT features for web or mobile-based monitoring, and integrated with predictive control to improve energy efficiency and adaptive response to environmental changes.

Keywords: SCADA, Haiwell HMI, Chiller, PLC, ESP32, Modbus TCP/IP, Automation System, Peltier.



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 ISI

Halaman Pernyataan Orisinalitas	iii
Lembar pengesahan skripsi.....	iv
Kata pengantar	v
ABSTRAK.....	vi
<i>Abstract</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Luaran.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2. Modul Peltier.....	5
2.3 Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA).....	6
2.4 <i>Human Machine Interface</i> (HMI)	7
2.4.1. Fitur HMI.....	8
2.4.2 Spesifikasi HMI	9
2.5 ESP32	10
2.6 Relay.....	11
2.7 Pompa Air	11
2.8 Kipas.....	12
2.9 Sensor Suhu	13
2.10 <i>Programmable Logic Control</i> (PLC).....	13
2.10.1 Komponen PLC.....	15
2.10.2 Spesifikasi PLC	16



Hak Cipta :

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

BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	17
3.1 Rancangan Alat	17
3.1.1 Deskripsi Kerja Alat.....	17
3.1.2 Desain Alat	18
3.1.3 Cara Kerja Alat	18
3.1.4 Diagram Blok.....	24
3.1.6 Spesifikasi Alat	26
3.1.7 Arsitektur Komponen.....	29
3.2 Realisasi Alat	30
3.2.1 Konfigurasi Alamat HMI.....	31
3.2.2 Membuat Desain SCADA	32
BAB IV PEMBAHASAN	38
4.1 Pengujian Data Logger	38
4.1.1 Prosedur Pengujian.....	38
4.1.2 Data Hasil Pengujian	40
4.1.3 Analisa Data.....	40
4.2 Pengujian Alarm.....	40
4.2.1 Prosedur Pengujian.....	41
4.2.2 Data Hasil Pengujian.....	42
4.2.3 Analisa Data.....	42
4.3 Pengujian Tombol <i>Human Machine Interface</i>	43
4.3.1 Prosedur Pengujian.....	43
4.3.2 Data Hasil Pengujian.....	44
4.3.3 Analisa Data.....	45
4.4 Pengujian Data Tren	45
4.4.1 Data Hasil Pengujian.....	46
4.4.2 Analisa Data.....	47
BAB V PENUTUP.....	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....	50
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS	53
LAMPIRAN	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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Modul Peltier	5
Gambar 2. 2 Arsitektur SCADA	6
Gambar 2. 3 HMI Haiwell B7H-W.....	8
Gambar 2. 4 ESP32.....	10
Gambar 2. 5 Relay.....	11
Gambar 2. 6 Pompa Air.....	12
Gambar 2. 7 Kipas.....	12
Gambar 2. 8 Sensor DS18B20.....	13
Gambar 2. 9 PLC Schneider TM221CE16R	14
Gambar 2. 10 Komponen pada PLC	15
Gambar 3. 1 Desain Alat.....	18
Gambar 3. 2 Diagram Alir Pemilihan Mode.....	19
Gambar 3. 3 Diagram Alir Mode Manual.....	20
Gambar 3. 4 Diagram Alir Mode Otomatis	21
Gambar 3. 5 Diagram Alir Mode Simulasi Gangguan	23
Gambar 3. 6 Diagram Blok Sistem Kontrol Pendingin.....	24
Gambar 3. 7 Diagram SLD Sistem Chiller	25
Gambar 3. 8 Wiring Diagram Sistem Chiller	25
Gambar 3. 9 Diagram Kontrol PLC Sistem Chiller	26
Gambar 3. 10 Arsitektur Komponen	30
Gambar 3. 11 Plant Modul Latih Sistem Chiller.....	30
Gambar 3. 12 Tampilan Home Desain Scada.....	32
Gambar 3. 13 Tampilan Plant desain SCADA.....	33
Gambar 3. 14 Tampilan Alarm.....	34
Gambar 3. 15 Tampilan Data Logger	35
Gambar 3. 16 Tampilan Data Tren.....	36
Gambar 4. 1 Membuat Numeric Input	38
Gambar 4. 2 Membuat Data Group.....	39
Gambar 4. 3 History Data Report Tabel.....	39
Gambar 4. 4 Membuat Lampu Indikator Gangguan.....	41
Gambar 4. 5 Membuat Alarm Data Group	41
Gambar 4. 6 Hasil Pengujian Alarm.....	43
Gambar 4. 7 Desain Tombol SCADA	43
Gambar 4. 8 Pengaturan Data Tren.....	46
Gambar 4. 9 Gambar Grafik Data Tren.....	47



Hak Cipta :

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

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi HMI	9
Tabel 2. 2 Spesifikasi PLC	16
Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat	26
Tabel 3. 2 Konfigurasi Alamat HMI	31
Tabel 4. 1 Pengujian Data Logger.....	40
Tabel 4. 2 Pengujian Alarm.....	42
Tabel 4. 3 Pengujian Mode Operasi	44
Tabel 4. 4 Pengujian Mode Manual	44
Tabel 4. 5 Pengujian Emergency.....	45





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 LAMPIRAN

Lampiran 1 Katalog HMI Haiwell B7H-W	54
Lampiran 2 Single Line Diagram Modul Latih Sistem Chiller.....	57
Lampiran 3 Desain Plant Modul Latih Sistem Chiller	60
Lampiran 4 Layout Panel Modul Latih Sistem Chiller	61
Lampiran 5 Dokumentasi Kegiatan.....	62
Lampiran 6 Jobsheet.....	62



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

Sistem pendingin adalah suatu sistem yang bekerja menjaga atau menurunkan suhu pada kondisi ideal dengan cara memindahkan panas dari suatu bidang ke air atau udara. Perpindahan panas dasarnya merupakan perpindahan energi dari suatu tempat ke tempat yang lain dan ada perbedaan suhu di antara dua bagian benda. Panas akan pindah dari suhu tinggi ke suhu rendah. Ada berbagai bentuk sistem pendingin mulai dari hembusan udara, media perpindahan (heatsink), aliran air, dan pendinginan dengan gabungan dari semua sistem (Winahyu, 2020), sistem pendingin yang digunakan pada penelitian ini menggunakan *peltier*. Prinsip pendinginan Thermo-Electric ini ditemukan pertama kali pada tahun 1834 oleh Jean Peltier, sehingga hasil penemuannya ini sering disebut “Pendingin Peltier” Apabila ada aliran arus listrik, maka akan disertai dengan panas hasil dari arus tersebut atau disebut pemanasan joule (Samsugi et al., 2018). Sistem pendingin tidak hanya mengandalkan kerja mekanis tetapi juga dilengkapi dengan otomasi untuk meningkatkan efisiensi dan keandalan sistem. Salah satu alat yang sering digunakan dalam sistem otomasi adalah SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*). Sistem SCADA adalah sistem yang membentuk dan bekerja sama sebagai unit yang berkomunikasi satu sama lain untuk melakukan fungsi pengukuran, kontrol, dan permintaan/ pengiriman data. SCADA digunakan untuk membantu mendapatkan sistem pengoperasian yang optimal dengan kenyataan yang ada di lapangan yang berupa kekurangan maupun kelebihan yang terdapat pada suatu sistem. Sebuah sistem SCADA menyediakan kemampuan untuk mengelola dan mengkonfigurasi sistem (Sutawan et al., 2022).

Penelitian terdahulu sebelumnya telah mengembangkan mengembangkan sistem pendingin berbasis otomasi menggunakan SCADA (Sigalingging et al., 2015) dan (Wati et al., 2022) merancang sistem pendingin berbasis SCADA. Hasil dari penelitian penerapan SCADA pada sistem pendingin memberikan

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

manfaat nyata berupa kontrol suhu yang presisi, efisiensi energi, serta kemampuan monitoring yang andal dan fleksibel,

Penelitian ini merupakan pengembangan dari modul latih HVAC miniatur berbasis peltier yang sebelumnya telah dirancang oleh Fathur (2023), dengan Perancangan *human machine interface* pada *plant* HVAC berbasis SCADA. . Berbeda dari penelitian sebelumnya yang mengintegrasikan sistem HVAC secara utuh (*chiller* dan AHU), penelitian ini hanya memfokuskan pada bagian sistem *chiller* sebagai unit utama proses pendinginan. Sedangkan distribusi udara melalui AHU dilakukan oleh kelompok lain sebagai bagian terpisah dari proyek yang sama. Pengembangan dilakukan berupa penambahan *cooling tower* miniatur, penggantian media sirkulasi dari selang menjadi pipa, serta penggunaan *heatsink* dan kipas untuk membuang panas dari sisi panas peltier.

Sistem yang dikembangkan tetap menggunakan peltier sebagai komponen pendingin utama, di mana sisi dinginnya digunakan untuk mendinginkan air melalui cold sink, dan kemudian dialirkan ke cooling coil menggunakan pompa. Sistem kendali suhu dilakukan secara otomatis berdasarkan pembacaan dari sensor suhu yang terintegrasi dengan sistem SCADA berbasis HMI . Melalui antarmuka ini, operator dapat memantau status suhu secara real-time, mengatur kerja pompa, chiller, serta kipas pendingin secara visual dan intuitif. Karena modul peltier membutuhkan waktu untuk mencapai suhu optimal, sistem dirancang dengan jeda pendinginan sebelum air mulai disirkulasikan. Oleh karena itu, pengujian dilakukan pada skala laboratorium menggunakan modul latih, dan belum mewakili kondisi sistem pendingin industri secara penuh tanpa modifikasi lanjutan. Meski demikian, integrasi SCADA berbasis HMI dalam sistem ini memberikan nilai tambah signifikan dalam hal efisiensi, keamanan, serta sebagai media edukatif dalam memahami konsep pendinginan HVAC dan implementasi sistem otomasi industri skala kecil.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dirumuskan beberapa permasalahan pada penelitian ini:



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. Bagaimana mendesain sistem SCADA yang berfungsi untuk modul latih sistem pendingin menggunakan modul *peltier* ?
2. Bagaimana sistem SCADA mampu menampilkan dan mencatat data suhu secara real-time melalui integrasi antara ESP32 dan PLC menggunakan protokol Modbus TCP/IP?
3. Bagaimana kemampuan sistem SCADA dalam merespons kondisi tidak normal yang terjadi pada modul pelatihan sistem pendingin?

1.3 Tujuan

Berdasarkan perumusan masalah yang telah disampaikan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang sistem SCADA yang digunakan untuk mengendalikan dan memantau sistem pendingin.
2. Mengimplementasikan integrasi antara ESP32 dan PLC untuk mengirimkan data suhu secara real-time ke sistem SCADA berbasis HMI serta menampilkan dan mencatat data suhu secara akurat..
3. Menguji kemampuan sistem SCADA dalam mendeteksi serta memberikan respon terhadap kondisi abnormal yang terjadi pada sistem pendingin

1.4 Luaran

Sebagai hasil dari penelitian yang dilakukan, beberapa luaran yang diharapkan dapat dicapai adalah sebagai berikut :

1. Modul latih sistem pendingin berbasis *peltier*
2. Desain SCADA di HMI pada sistem pendingin
3. Laporan Skripsi tentang Desain SCADA berbasis HMI pada sistem pendingin menggunakan modul *peltier*
4. Artikel ilmiah yang akan dipresentasikan pada seminar nasional

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 data hasil pengujian dan analisa yang telah dilakukan, berikut kesimpulan dari penelitian ini:

1. Sistem SCADA berbasis HMI berhasil dirancang dan diimplementasikan untuk memantau serta mengendalikan sistem pendingin berbasis Peltier secara real-time
2. Sistem ini mampu mengintegrasikan ESP32 dan PLC Schneider melalui komunikasi Modbus TCP/IP, sehingga data suhu dapat dikirim secara real-time ke HMI.
3. Antarmuka HMI yang dirancang mampu menampilkan data suhu secara aktual, memberikan opsi mode manual dan otomatis, serta dilengkapi fitur alarm dan data logger.
4. Fitur alarm mampu mendeteksi kondisi tidak normal seperti suhu terlalu tinggi/rendah atau cooling timeout, dan dapat merespons dengan peringatan serta menghentikan sistem melalui tombol emergency
5. Fitur tombol darurat (*emergency switch*) berfungsi dengan baik untuk menghentikan seluruh sistem saat terjadi gangguan serius atau kesalahan manusia (*human error*).



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

5.2 Saran

Beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan sistem ke depan adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan fitur IoT disarankan agar sistem dapat diakses dan dikendalikan melalui perangkat mobile atau website secara jarak jauh.
2. Sistem dapat diperluas dengan menambahkan sensor tambahan seperti sensor kelembaban, flowmeter, atau sensor tekanan untuk memperkaya data yang dimonitor.
3. Skalabilitas sistem sebaiknya ditingkatkan agar lebih mendekati kondisi nyata pada sistem pendingin industry.
4. Pengembangan antarmuka HMI dengan fitur laporan otomatis dan notifikasi (via email atau pesan singkat) dapat menambah fleksibilitas dan kenyamanan dalam monitoring.
5. Konektivitas dan Keamanan Pastikan konektivitas antar perangkat tetap stabil dan perkuat aspek keamanan data, terutama jika sistem dikembangkan dengan fitur online.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

DAFTAR PUSTAKA

- Loegimin, M. S., Sumantri, B., Nugroho, M. A. B., Hasnira, H., & Windarko, N. A. (2020). Sistem Pendinginan Air Untuk Panel Surya Dengan Metode Fuzzy Logic. *Jurnal Integrasi*, 12(1), 21–30.
- Vinet, L., & Zhedanov, A. (2011). Analisis Efisiensi Kerja Chiller Pada Mesin Ekstruder Di Pt. Arteria Daya Mulia Cirebon. *Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical*, 44(8), 459–464.
- Sutawan, I., Parti, I. K., & Yasa, I. (2022). Rancang Bangun Sistem Monitoring Penampungan Air Irigasi Menggunakan Sistem Scada Berbasis Mikrokontroler. <http://repository.pnb.ac.id/3277/>
- Sigalingging, S. P., Elektro, F. T., & Telkom, U. (2015). Universitas Telkom Menggunakan Scada Bebrbasis Plc Aplication Control System of Air Conditionair in Fte Telkom. *Telkomuniversity.Ac.Id*, 100099..
- Wati, A. H. K., Ghalya, A. M., Zikrullah, I. F., Nadhiroh, N., & Z, I. (2022). Pengendalian Kecepatan Motor Berdasarkan Sensor Suhu Thermocouple pada Prototype Ruang Baterai Berbasis PLC dan SCADA. *Electricres*, 4(2), 50–57. <https://doi.org/10.32722/ees.v4i2.4678>
- Maulana, A., Dahlan, M., & Wibowo, B. C. (2023). Perancangan Sistem Kontrol Ahu (Air Handling Unit) Pt Djarum Kudus Berbasis Scada. *Jurnal Elektro Kontrol (ELKON)*, 3(1), 39–46. <https://doi.org/10.24176/elkon.v3i1.9618>
- Alvin, Z., Latifa, U., Rahmadewi, R., & Hidayat, R. (2022). Simulasi Room Cooling Automation Menggunakan Programmable Logic Controller (Plc). *TESLA: Jurnal Teknik Elektro*, 24(1), 25–35. <https://doi.org/10.24912/tesla.v24i1.16329>
- Amal, A. ikhlasul, Yulianto, & Nurul Achmadiyah, M. (2023). Perancangan Smart Food Box Menggunakan Modul Termoelektrik Peltier Berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Elektronika Otomasi Industri (Elkolind)*, 10(3), 292–299. <https://doi.org/10.33795/elkolind.v10i3.4398>
- Arnas, Y., Mediaswati, C. N., Izaty, H. S., Wahyu, A., Krisdian, S., & Marpaung, R. I. (2023). ANALISA SISTEM KERJA KONDENSOR TERHADAP

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

NILAI SET POINT CHILLER TRANE TIPE CVHG0780. *Jurnal Teknik Mekanikal Bandar Udara*, I(1), 1–9.

Aryaditama, R. A. (2024). *PEMROGRAMAN PLC OMRON CP1E-N40SDR-A PADA MODUL LATIH ELEVATOR 4 LANTAI*.

Erivianto, D., & Dani, A. (2024). PELATIHAN PENGGUNAAN PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI TEKNIISI PADA PT. PRIMA MULTI PERALATAN. *Jurnal PEDAMAS (Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(3), 2024

Gandi, F., & Yusfi, M. (2016). Perancangan Sistem Pendingin Air Menggunakan Elemen Peltier Berbasis Mikrokontroler ATmega8535. *Jurnal Fisika Unand*, 5(1), 35–41.

Hidayah, R. R., Nurcahyo, S., & Dewatama, D. (2024). Implementasi Pengaturan Suhu Menggunakan Mikrokontroler ESP32. *Journal of Mechanical and Electrical Technology*, 3(3), 106–115.

Irsyam, M. (2021). Perancangan Sistem Kontrol Pendinginan Panel/Box Controller Berbasis Plc Mitsubishi Fxo-14Mt-D. *Sigma Teknika*, 4(1), 45–54. <https://doi.org/10.33373/sigmateknika.v4i1.3192>

Kurniawan, N. I. A. (2024). *ANALISIS EFISIENSI KINERJA WATER COOLED CHILLER KAPASITAS 700 TR*.

Mu'affi, S. F. (2023). *PERANCANGAN PROGRAM PLC DAN SCADA PADA PLANT HVAC*.

Rahmatina, R., Aripin, M. N., Ikbal, M., & Deolika, A. (2023). Implementasi Transistor BD139 dan Rangkaian Relay pada Mesin Air. *JIFOTECH (JOURNAL OF INFORMATION TECHNOLOGY)*, 3(1), 11–18. <https://doi.org/10.46229/jifotech.v3i1.579>

Sadi, S. (2020). IMPLEMENTASI HUMAN MACHINE INTERFACE PADA MESIN HEEL LASTING CHIN Ei BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER. *Jurnal Teknik: Universitas Muhammadiyah Tangerang*, 9(1), 18–24. <https://doi.org/10.31000/jt.v9i1.2561>

Septian, D. A., Roza, E., & Rosalina, R. (2018). Perancangan Sequencing Chiller untuk Menstabilkan Temperatur Suhu Ruangan Menggunakan Programmable



© 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

Logic Control (PLC). *Prosiding Seminar Nasional Teknoka*, 3(1), 79–86.

Siagian, H., Palumian, Y., Basana, S. R., Tarigan, Z. J. H., & Doron, R. O. (2025). The human-machine interface enables collaborative decision-making and supply chain flexibility to boost operational performance. *Decision Science Letters*, 14(2), 493–506. <https://doi.org/10.5267/j.dsl.2024.12.006>

Sukoco, I., Setiadi, R., Ambar, R., Ursit Gendroyono, K., & Artikel, S. (2023). RANCANG BANGUN MEDIA SISTEM OTOMASI BERBASIS PLC. *Journal of Mechanical Engineering Learning*, 12(2), 58–64.

Triawan, Y., & Sardi, J. (2020). Perancangan Sistem Otomatisasi Pada Aquascape Berbasis Mikrokontroller Arduino Nano. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 1(2), 76–83. <https://doi.org/10.24036/jtein.v1i2.30>

Wibisono, G., Priyanto, K., Haikal, & Rahmat. (2020). KONTROL DAN MONITOR SISTEM OTOMASI AUTOMATIC WATER TREATMENT SYSTEMS BERBASIS PLC MENGGUNAKAN HMI WEINTEK MT8071iP. *Jurnal Teknika*, 6(4), 149–156.

Xiong, J., Zhu, G., Huang, Y., & Shi, J. (2020). A User-Friendly Verification Approach for IEC 61131-3 PLC Programs. *Electronics (Switzerland)*, 9(4), 1–16. <https://doi.org/10.3390/electronics9040572>

Yudiyanto, E., Adiwidodo, S., & Takwim, R. N. A. (2020). Pemanfaatan Peltier Sebagai Sistem Pendinginan Untuk Medicine Cooler Box. *SNITT (Seminar Nasional Inovasi Teknologi Terapan)*, 4(1), 213–



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 RIWAYAT HIDUP PENULIS



Bagas Adiyatmaa

Lulus dari SDN Cilincing 01 Pagi pada tahun 2015, SMPN 200 Jakarta pada tahun 2018, dan SMAN 115 Jakarta pada tahun 2021. Menempuh Pendidikan di Politeknik Negeri Jakarta Jurusan Teknik Elektro Program Studi D-4 Teknik Otomasi Listrik Indust

**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, penerbitan karya ilmiah, penerbitan laporan, penerbitan 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 Katalog HMI Haiwell B7H-W

1. Product Introduction

1.1 Main function

Haiwell HMI Embedded System is an embedded system software running in industrial automation monitoring and management equipment. Through running Haiwell SCADA project, it can visually observe the situations of the industrial scene and communicate with various industrial control equipment, by the collected production signals of industrial sites to achieve monitor.

The alarm information of the industrial site is promptly notified to the relevant staffs through the form of screen, computer language, WeChat, SMS, and mail. Support the function of network project, so that multiple devices can be mutually client and server, share data through the network to realize distributed control. Also support recording and storing data. Analyze and record the real-time working condition data and historical working condition data to solve production failures, improve production efficiency and product quality.

Haiwell HMI high-speed version is a new series of HMI launched by Haiwell Technology Co., Ltd. in 2019, based on the original HMI system to improve the speed of the HMIS series, and on the basis of HMIS to optimize the definition of HD version HMIH series.

1.2 Technical characteristics

Haiwell HMI embedded system is based on embedded Linux system development, integrated SVG image editing and processing technology, TCP / IP network communication technology, serial communication technology, multi-threading, multi-process, Javascript extended script analysis and running engine and other technologies for development.

2. Product Specifications

Properties	Models	B7H	B10S
Display	Screen size	7" TFT	10.1" TFT
	Resolution	1024x600pixels	
	Display color	16.7M	
	Brightness	250 cd/m ²	
	Contrast Ratio	800:1	500:1
	Touch panel type	Analog resistive film	
Backlight	Type	LED	
	Life	30,000 hours	
	Auto sleep function	Yes	
Hardware	CPU	4-core A7 processor	
	Flash	4GB	
	RAM	512M	
	Ethernet Port	10/100 Base-T	
	Serial Port	RS485/RS232	
	USB(HOST)	USB2.0 x 2	
	RTC	Yes	
Power	Rated input voltage	24±20%VDC	
	Power consumption	7W@24VDC	10W@24VDC
	Power protection	Surge protection and anti-reverse protection	
	Withstand voltage	500VAC	
	Insulation resistance	50MQ@500VDC	



© 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

Environment	Vibration resistance	10 ~ 25 Hz X, Y, Z direction 2G/30 minutes	
	Cooling method	Natural air circulation	
	Protection grade	Front: IP65 Rear: IP20	
	Storage temperature	-20 ~70℃	
	Operating temperature	-10℃ ~ 60℃	
	Relative humidity	10 ~ 90% RH (non-condensing)	
	Operating environment	Prevention of dust, moisture, corrosion, electric shock and external shock	
Structure	Material	ABS (fire-retardant)	
	External dimensions	200x146x37mm	270x212x35mm
	Panel cut dimensions	193x138mm	260x202mm
	Weight	0.8kg	1.3kg
	Installation	Panel mounting	
Function	WiFi (optional)	802.11b/g/n	
	Wireless network (optional)	4G(global)	
Software	HMI software	Haiwell Cloud SCADA	

7" IoT Cloud HMI

Model	TFT screen	Storage	LAN	USB	COM	Audio	WiFi	Wireless	Hole Size	Dimension W*H*D
B7H	7" 1024x600 HD	4G + 512M	1	2	2	Yes			193x138mm	200x146x37mm
B7H-G		4G + 512M	1	2	2	Yes		4G (China)		
B7H-W		4G + 512M	1	2	2	Yes	Yes			
B7H-E		4G + 512M	1	2	2	Yes		4G (Global)		

10.1" IoT Cloud HMI

Model	TFT screen	Storage	LAN	USB	COM	Audio	WiFi	Wireless	Hole Size	Dimension W*H*D
B10S	10.1" 1024x600	4G + 512M	1	2	2	Yes			260x202mm	270x212x35mm
B10S-G		4G + 512M	1	2	2	Yes		4G (China)		
B10S-W		4G + 512M	1	2	2	Yes	Yes			
B10S-E		4G + 512M	1	2	2	Yes		4G (Global)		

3. HMI Bundled software

3.1 Haiwell HMI needs to be used with Haiwell SCADA editing software. Please download from download center of Haiwell official website: www.haiwell.com.

3.2 Haiwell cloud service can be used by visiting Haiwell cloud website <http://cloud.haiwell.com>. It is also recommended to download Haiwell Cloud APP.

3.3 Haiwell Cloud APP download:

- ✓Login and download from Haiwell Cloud website.
- ✓For iOS terminal, it can search and download "Haiwell Cloud" APP in Apple App Store.
- ✓Scan the QR code below to download.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

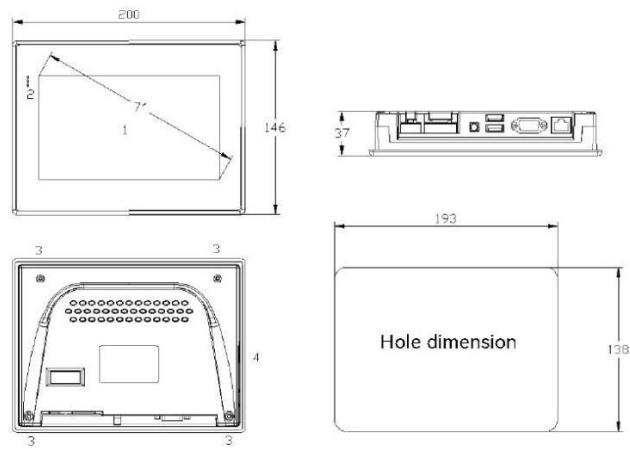
Hak Cipta :

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



4. Product dimension

4.1 B7H



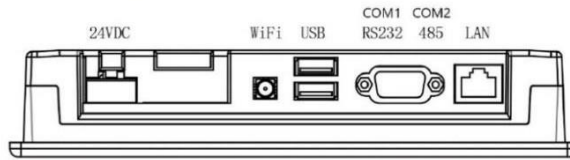


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

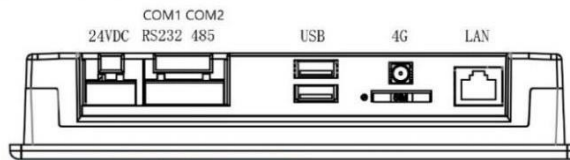
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

5.2 B7H-W/B10S-W



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)		

5.3 B7H-G/B7H-E/B10S-G/B10S-E



COM1 Pin definition	
1	Rxd
2	Txd
3	Gnd
4	B-
5	A+

6. Installation and operation

6.1 Hardware installation

6.1.1 Notice

- ① Strictly follow the direction of installation marked on the terminal. Otherwise, there might be breakdowns or damage with HMI.
- ② There should be enough space between the bottom of HMI and other devices, which helps to avoid the damages caused by poor heat dissipation.

6.1.1 Installation procedure

Set the HMI in the panel cutout and tighten four screw clamps until HMI is fixed on panel.

6.2 Antenna installation

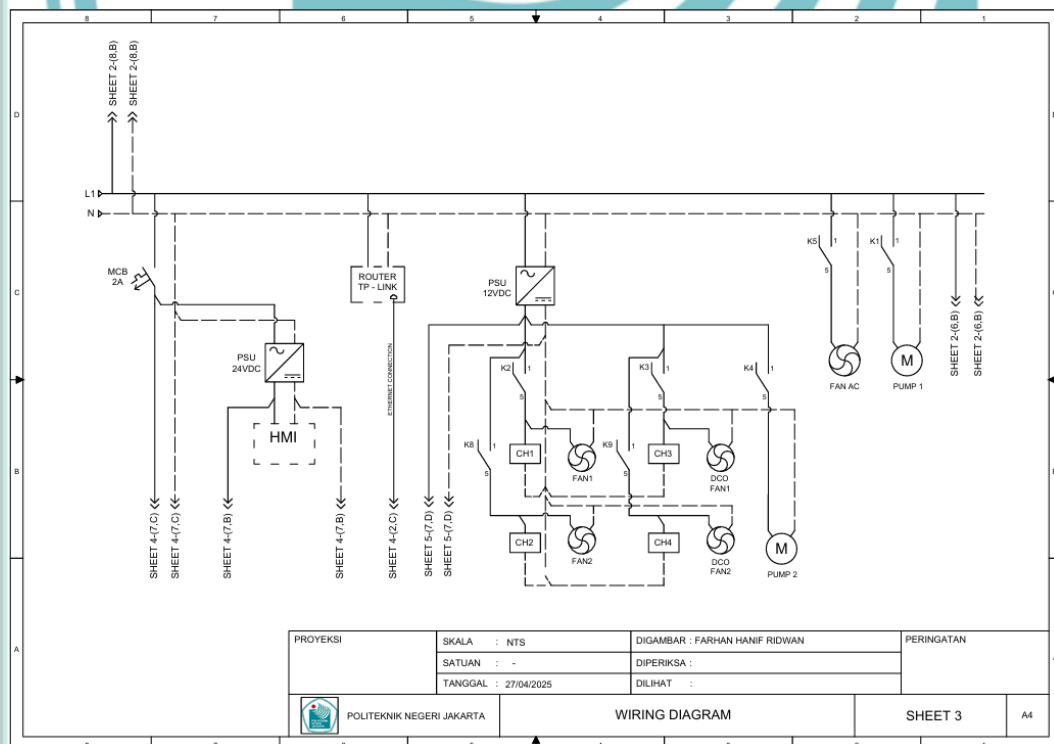
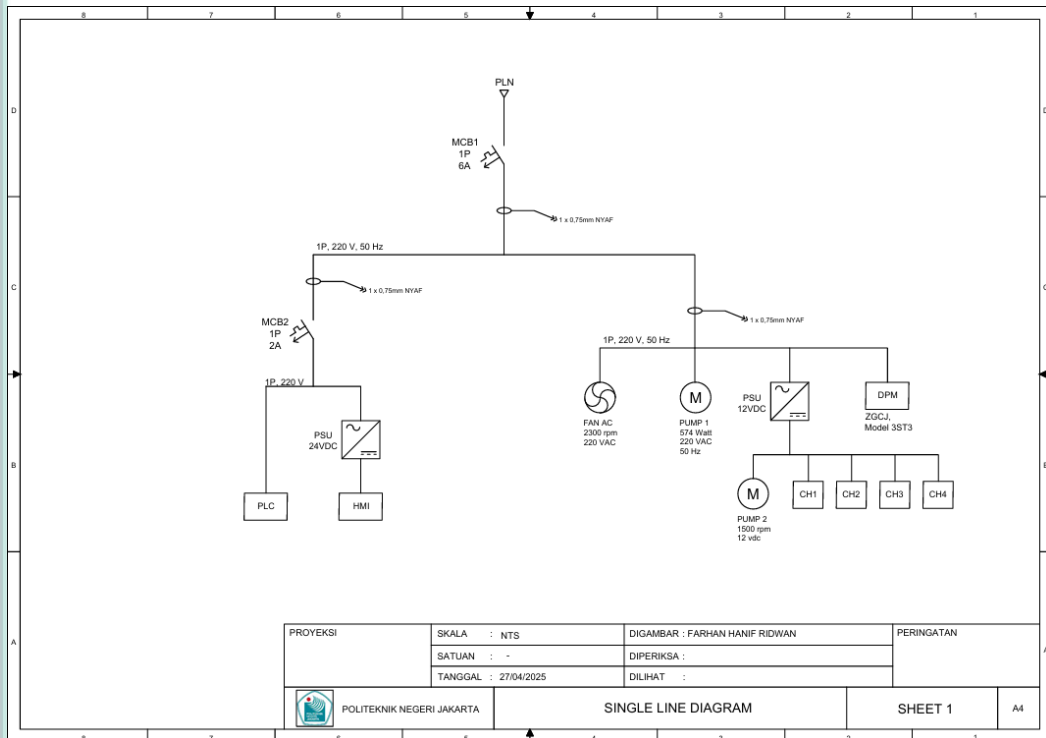
4G and WiFi are optional functions of Haiwell HMI. The antennas should be placed outside of the control cabinet in order to get better signal. After locking the antenna's connector to HMI, the antenna cable can be attached to the door of cabinet and placed on the top of cabinet, as shown below.



© 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, pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan 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

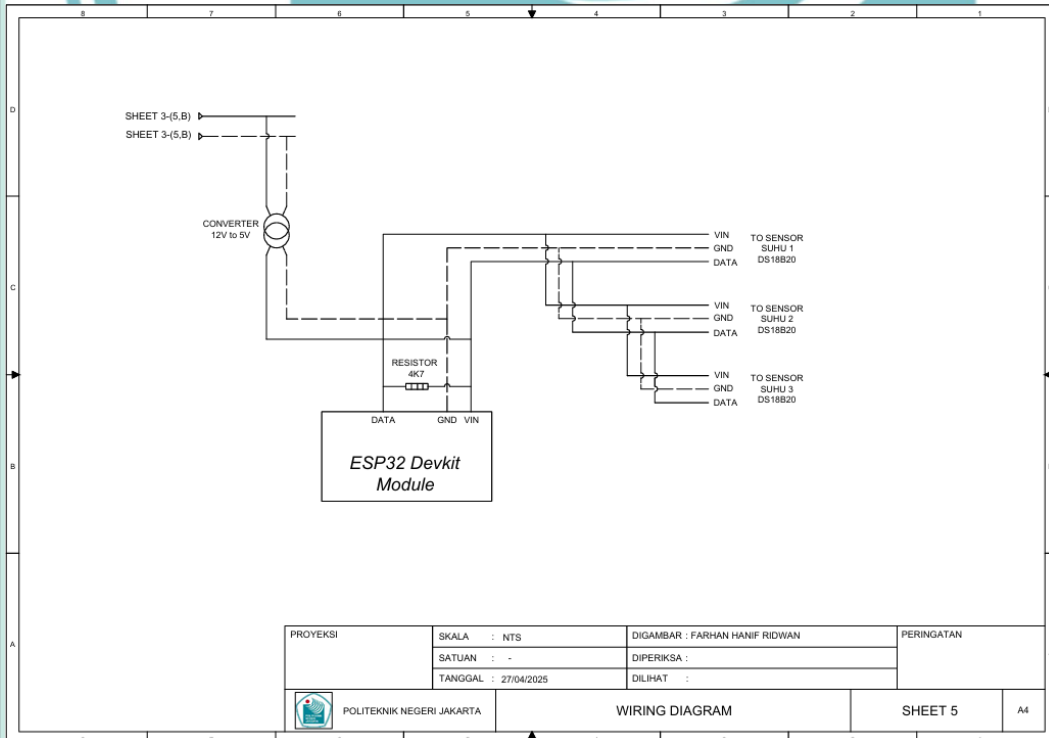
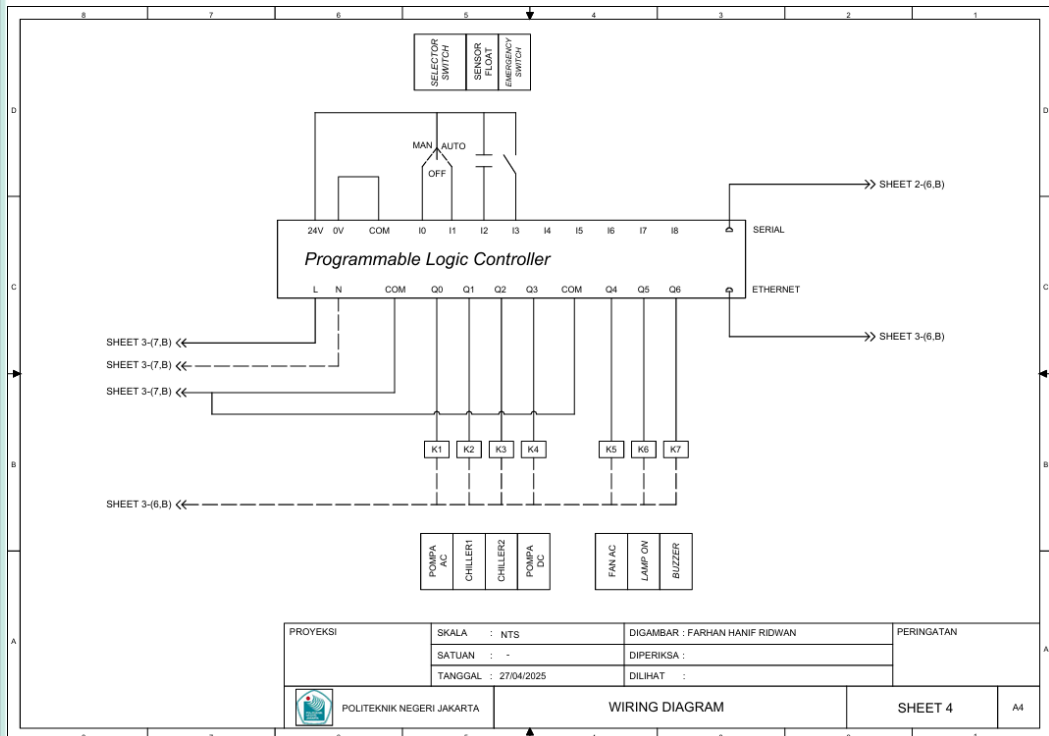




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

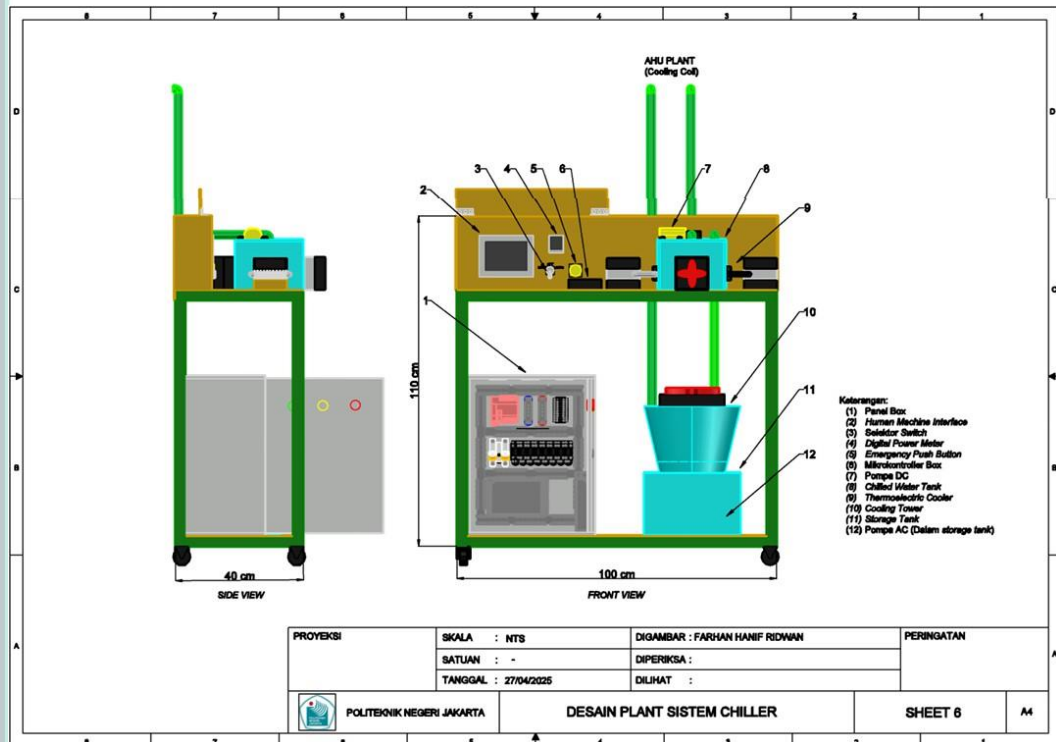
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang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

Lampiran 3 Desain Plant Modul Latih Sistem Chiller



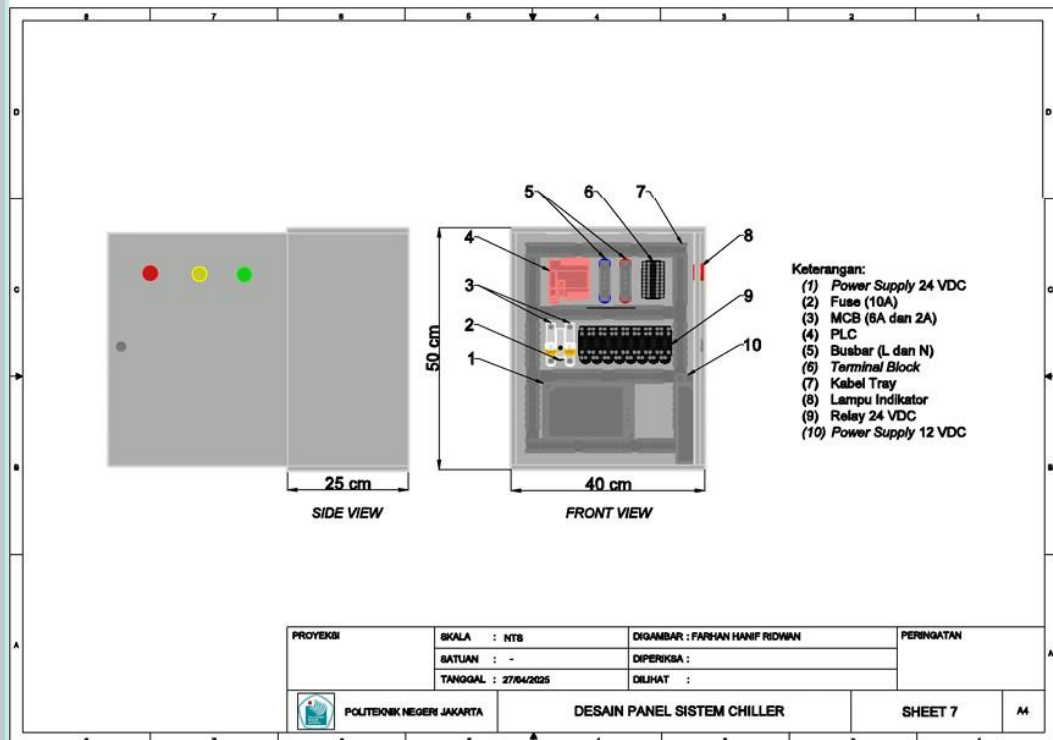
POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan karya ilmiah, penerbitan laporan, penerbitan 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

Lampiran 4 *Layout Panel Modul Latih Sistem Chiller*



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

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5 Dokumentasi Kegiatan



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



Lampiran 6 Jobsheet

Pembuatan Fitur SCADA pada HMI Haiwell

1.1 Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti praktikum ini, mahasiswa mampu :

1. Membuat dan mengkonfigurasi fitur Data Logger untuk mencatat suhu secara berkala
2. Membuat sistem Alarm untuk mendeteksi kondisi tidak normal (gangguan suhu).
3. Mengimplementasikan fitur Data Tren untuk memantau suhu secara visual dalam bentuk grafik.
4. Menganalisis data historis dan respons sistem terhadap gangguan.

1.2 Dasar Teori

SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) adalah sistem pemantauan dan pengendalian proses secara real-time yang terintegrasi dengan antarmuka HMI (Human Machine Interface). Pada HMI Haiwell, SCADA mendukung fitur-fitur berikut :

1. **Data Logger:** Merekam nilai variabel (misalnya suhu) dalam interval waktu tertentu, disimpan dan dapat diekspor dalam bentuk Excel.
2. **Alarm:** Memberikan peringatan visual dan audio jika kondisi sistem melebihi batas yang ditentukan.
3. **Data Tren;** Menyajikan data secara grafis (trend chart) yang memudahkan pemantauan perubahan nilai dalam kurun waktu tertentu.

1.3 Alat dan Bahan

1. HMI Haiwell B7H-W
2. Software Haiwell Cloud SCADA
3. Sensor Suhu DS18B20
4. PLC Schneider TM221CE16R
5. ESP32 DevKit
6. Laptop

1.4 Prosedur Percobaan

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

A. Membuat Fitur Data Logger

1. Buka Haiwell HMI Editor dan buka proyek HMI
2. Tambahkan Data Group → tentukan:
 - Interval waktu: 60 detik (1 menit)
 - Variabel: Sensor Suhu 1, 2, 3 (alamat: MW60, MW61, MW62)
3. Tambahkan History Data Report Table pada halaman HMI:
 - Kolom: Waktu, Sensor 1, Sensor 2, Sensor 3
4. Simpan dan jalankan simulasi atau upload ke HMI.

B. Membuat Fitur Alarm

1. Tambahkan Lampu indikator untuk status gangguan.
2. Buat Alarm Data Group → isikan:
 - Alarm: Suhu 1, Suhu 2, Suhu 3 $>30^{\circ}\text{C}$ atau $\leq 0^{\circ}\text{C}$
 - Emergency Switch aktif
 - Cooling Timeout
3. Tampilkan tabel History Alarm dan Real-Time Alarm pada layar HMI.
4. Simulasikan gangguan (misalnya ubah suhu sensor secara manual) dan amati respon alarm.

C. Membuat Fitur Data Tren

1. Tambahkan Trend Chart (Real-Time Data Curve).
2. Masukkan 3 variabel suhu (MW60, MW61, MW62).
3. Atur tampilan grafik: sumbu X (waktu), sumbu Y (nilai suhu).
4. Uji dengan memvariasikan suhu dan amati perubahan pada grafik.

1.5 Pertanyaan dan Analisis

1. Apa tujuan dari penggunaan fitur Data Logger dalam sistem SCADA?
2. Jelaskan mekanisme alarm yang terjadi ketika suhu sensor melebihi batas normal.
3. Bagaimana grafik tren suhu membantu operator dalam memantau sistem?
4. Apakah ada perbedaan antara tampilan alarm real-time dan history alarm?
5. Bagaimana cara mengekspor data logger ke Excel?



1.6 Kesimpulan

1. Fitur Data Logger berhasil mencatat suhu dari tiga sensor dengan interval 1 menit dan dapat diekspor ke Excel.
2. Fitur Alarm dapat mendeteksi kondisi suhu ekstrem dan emergency dengan memberikan notifikasi secara real-time.
3. Fitur Data Tren memberikan visualisasi suhu yang memudahkan analisis perubahan suhu dari waktu ke waktu.
4. Implementasi fitur SCADA ini mendukung monitoring dan kontrol sistem pendingin secara efisien dan edukatif.



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