



© 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 SCADA SEBAGAI MONITORING SISTEM PENDINGIN DAN AHU

SKRIPSI

ANGGI ZEFANYA MANURUNG
2103411034

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTRIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



© 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 SCADA SEBAGAI MONITORING SISTEM PENDINGIN DAN AHU

SKRIPSI

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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

ANGGI ZEFANYA MANURUNG

2103411034

**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

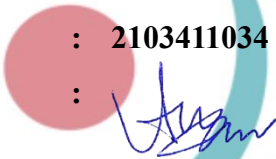
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : ANGGI ZEFANYA MANURUNG

NIM : 2103411034

Tanda Tangan : 

Tanggal : 17 Juli 2025

**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 : Anggi Zefanya Manurung
NIM : 2103411034
Program Studi : D4 – Teknik Otomasi Listrik Industri
Judul Tugas Akhir : Implementasi SCADA Sebagai Monitoring Sistem
Pendingin dan AHU

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Kamis, 10 Juli 2025 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : . Dr. Murie Dwiyanti, S. T., M. T.
(NIP. 197803312003122002)

Pembimbing : Nagib Muhammad, S.T., M.T.
II (NIP. 199406052022031007)

Depok, 17 Juli 2025

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyanti, 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 yang berjudul “Implementasi SCADA Sebagai Monitoring Sistem Pendingin dan AHU”. 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. Dr. Murie Dwiyaniti, S.T.,M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
2. Nagib Muhammad, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir 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 pendidikan di Jurusan Teknik Elektro;
4. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
5. Rekan TOLI 21B 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, 10 Juli 2025

Anggi Zefanya Manurung



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

Perkembangan teknologi otomasi industri menuntut adanya sistem *monitoring* yang terintegrasi agar proses pengawasan dan pengendalian berjalan lebih efisien. Di bengkel listrik Politeknik Negeri Jakarta, sistem pendingin dan *Air Handling Unit* (AHU) masih beroperasi terpisah tanpa pemantauan terpusat, sehingga menyulitkan operator dalam memantau kondisi secara *real-time* dan memperlambat penanganan gangguan. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan *Supervisory Control and Data Acquisition* (SCADA) sebagai monitoring terpusat pada sistem pendingin dan AHU. Perancangan dilakukan dengan mengembangkan SCADA pada perangkat lunak Vijeo Citect, pengaturan komunikasi data menggunakan protokol Modbus TCP/IP, serta konfigurasi tagging parameter suhu, kelembapan, dan aktuator. Pengujian dilakukan dengan membandingkan nilai sensor di HMI plant dan SCADA, analisis trend, dan serta pengujian alarm dan database sebagai histori alarm. Hasil pengujian nilai HMI dengan SCADA menunjukkan nilai parameter bernilai sama sehingga telah terbukti bahwa SCADA sebagai *monitoring* berjalan akurat. Fitur trend juga mampu merekam data secara historis dengan baik. Fitur alarm serta database yang ditambahkan pada sistem SCADA juga dapat aktif sesuai fungsi. Dengan implementasi ini, proses monitoring menjadi terpusat, lebih responsif, dan mendukung efisiensi serta keandalan operasional sistem HVAC. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi prototipe pembelajaran bagi mahasiswa maupun solusi praktis yang dapat diadaptasi pada skala industri dengan pengembangan fungsi kontrol jarak jauh, keamanan akses, dan penyimpanan data tren. Dengan demikian, SCADA terbukti relevan untuk meningkatkan efektivitas dalam pemantauan secara terpusat untuk plant sistem pendingin dan AHU.

Kata kunci: *Air Handling Unit (AHU), HVAC, SCADA, Modbus TCP/IP, Monitoring, SCADA, Sistem Pendingin*



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

The development of industrial automation technology requires an integrated monitoring system so that the monitoring and control processes run more efficiently. At the electrical workshop of the Jakarta State Polytechnic, the cooling system and Air Handling Unit (AHU) still operate separately without centralized monitoring, making it difficult for operators to monitor conditions in real-time and slowing down the resolution of issues. This study aims to design and implement Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) as a centralized monitoring system for the cooling system and AHU. The design was developed using SCADA software Vijeo Citect, with data communication configured using the Modbus TCP/IP protocol, and parameter tagging for temperature, humidity, and actuators. Testing was conducted by comparing sensor values on the plant HMI and SCADA, analyzing trends, and testing alarms and the database as alarm history. Test results comparing HMI values with SCADA showed identical parameter values, thus proving that the SCADA system functions accurately as a monitoring tool. The trend feature is also capable of recording historical data effectively. The alarm feature and database added to the SCADA system also function as intended. With this implementation, the monitoring process becomes centralized, more responsive, and supports operational efficiency and reliability of the HVAC system. This research is expected to serve as a learning prototype for students and a practical solution that can be adapted to an industrial scale with the development of remote control functions, access security, and trend data storage. Thus, SCADA has proven to be relevant for improving the effectiveness of centralized monitoring for cooling systems and AHU plants.

Keywords: *Air Handling Unit (AHU), HVAC, SCADA, Modbus TCP/IP, Monitoring, SCADA, Cooling System*



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
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	2
1.4. Luaran	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Penelitian Terdahulu.....	4
2.2. Heating Ventilation Air Conditioning (HVAC).....	4
2.2.1. Sistem Pendingin	5
2.2.2. Air Handling Unit (AHU)	6
2.3. <i>Programmable Logic Control</i> (PLC)	7
2.3.1. <i>Central Processing Unit</i> (CPU)	8
2.3.2. <i>Memory</i>	8
2.3.3. <i>Catu Daya</i>	9
2.3.4. <i>Modul Komunikasi</i>	9
2.4. <i>Protokol Komunikasi Modbus</i>	9
2.4.1. <i>Modbus Remote Terminal Unit</i> (RTU).....	11
2.4.2. <i>Modbus ASCII</i>	12
2.4.3. <i>Modbus TCP/IP</i>	13
2.5. SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition).....	13
2.5.1. <i>Komponen Utama SCADA</i>	14
2.5.2. <i>Perangkat Lunak Aplikasi SCADA</i>	15
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	17
3.1. <i>Rancangan Sistem</i>	17
3.1.1. <i>Deskripsi Sistem</i>	17
3.1.2. <i>Diagram Blok</i>	17

Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

3.1.3. Cara Kerja	18
3.2. Realisasi Alat	19
BAB IV PEMBAHASAN.....	29
4.1. Pengujian Parameter Plant Sistem Pendingin di SCADA	29
4.1.1. Deskripsi Pengujian Parameter Plant Sistem Pendingin di SCADA .	29
4.1.2. Prosedur Pengujian Parameter Plant Sistem Pendingin di SCADA	29
4.1.3. Hasil Data Pengujian Parameter Plant Sistem Pendingin di SCADA .	30
4.1.4. Analisis Data Parameter <i>Plant</i> Sistem Pendingin di SCADA	31
4.2. Pengujian Parameter Plant Sistem AHU di SCADA	33
4.2.1. Deskripsi Pengujian Parameter Plant Sistem AHU di SCADA.....	33
4.2.2. Prosedur Pengujian Parameter Plant Sistem AHU di SCADA.....	33
4.2.3. Hasil Data Pengujian Parameter Plant Sistem AHU di SCADA	33
4.2.4. Analisis Data Parameter Plant Sistem AHU di SCADA	35
4.3. Pengujian Trend Plant Pendingin dan AHU di SCADA.....	36
4.3.1. Deskripsi Pengujian Trend Plant Pendingin dan AHU di SCADA	36
4.3.2. Prosedur Pengujian Trend <i>Plant</i> Pendingin dan AHU di SCADA	37
4.3.3. Hasil Data Pengujian Trend Plant Pendingin dan AHU di SCADA....	37
4.3.4. Analisis Data Trend Plant Pendingin dan AHU di SCADA	39
4.4. Pengujian Alarm dan Database Alarm.....	40
4.4.1. Deskripsi Pengujian Alarm dan Database Alarm.....	40
4.4.2. Prosedur Pengujian Alarm dan Database Alarm.....	41
4.4.3. Hasil Data Pengujian Alarm dan Database Alarm.....	41
4.4.4. Analisis Data Alarm dan Database Alarm.....	42
BAB V PENUTUP.....	44
5.1. Kesimpulan	44
5.2. Saran	44
DAFTAR PUSTAKA.....	45
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS	47
LAMPIRAN.....	xii



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem HVAC	5
Gambar 2. 2 Cara Kerja Sistem Pendingin	6
Gambar 2. 3 Sistem AHU.....	7
Gambar 2. 4. Blok Diagram PLC.....	8
Gambar 2. 5. Proses <i>Master</i> dan <i>Slave</i> pada Komunikasi Modbus	10
Gambar 2. 6. Frame Modbus	11
Gambar 2. 7. Format frame Modbus RTU	11
Gambar 2. 8. Topologi penerapan Modbus TCP	13
Gambar 2. 9 Sistem SCADA	14
Gambar 3. 1 Blok Diagram Sistem SCADA.....	18
Gambar 3. 2 Tampilan Desain SCADA Sistem AHU	20
Gambar 3. 3 Tampilan Desain SCADA Sistem Pendingin	20
Gambar 3. 4 Penambahan IO <i>server</i> untuk PLC kedua	21
Gambar 3. 5 Penginputan alamat IP PLC 2	21
Gambar 3. 6 Memasukkan <i>tagging</i> pembacaan <i>humidity</i>	23
Gambar 3. 7 <i>Form List Trend Tag</i> pada Sensor Suhu 1 <i>Chiller</i>	23
Gambar 3. 8 <i>Form List Alarm Tag</i> pada Alarm1_ <i>Chiller</i>	24
Gambar 3. 9 <i>Form List Database Alarm</i>	26
Gambar 3. 10 Tampilan <i>Text Properties</i> untuk <i>Setpoint</i> Suhu 1 <i>Chiller</i>	26
Gambar 3. 11 Tampilan <i>Command</i> untuk <i>Input Setpoint</i>	27
Gambar 3. 12 <i>Form List Roles Administrator</i>	27
Gambar 3. 13 <i>Form List User Name</i>	28
Gambar 4. 1 Layout saat Sistem Pendingin Beroperasi	30
Gambar 4. 2 Layout pada HMI Plant Sistem Pendingin.....	30
Gambar 4. 3 <i>Layout</i> saat Sistem AHU Beroperasi	33
Gambar 4. 4 <i>Layout</i> pada HMI Plant Sistem AHU	34
Gambar 4. 5 Trend Parameter Sistem AHU	38
Gambar 4. 6 Trend Parameter Sistem Pendingin	39

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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



Hak Cipta :

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

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alamat <i>Tagging</i> Komponen SCADA	22
Tabel 3. 2 <i>List Trend Tag</i> SCADA	24
Tabel 3. 3 <i>List Alarm Tag</i>	25
Tabel 4. 1 Nilai Sensor Suhu untuk <i>Chiller Water Tank</i>	30
Tabel 4. 2 Nilai Sensor Suhu untuk <i>Cooling Tower</i>	31
Tabel 4. 3 Nilai Sensor Suhu untuk <i>Storage Tank</i>	31
Tabel 4. 4 Sensor Suhu untuk <i>Cooling Coil</i>	34
Tabel 4. 5 Sensor Suhu untuk <i>Heater</i>	34
Tabel 4. 6 Sensor Suhu untuk <i>Ruangan</i>	35
Tabel 4. 7 Sensor Kelembapan untuk <i>Ruangan</i>	35
Tabel 4. 8 Tabel Alamat <i>Trend Sistem AHU</i>	37
Tabel 4. 9 Alamat <i>Trend Sistem Pendingin</i>	38
Tabel 4. 10 Tabel Pengujian Alarm pada Sistem SCADA	41
Tabel 4. 11 Tabel Database Alarm dari Excel	42

**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 LAMPIRAN

Lampiran 1 Tampilan Desain SCADA Sistem AHU	xii
Lampiran 2 Tampilan Desain SCADA Sistem Pendingin.....	xii
Lampiran 3 Trend Parameter dari Sistem AHU	xiii
Lampiran 4 Trend Parameter dari Sistem Pendingin	xiii
Lampiran 5 Desain SCADA Sistem Pendingin dan Sistem AHU.....	xiii
Lampiran 6 Flowchart Cara Kerja Plant Sistem AHU	xiv
Lampiran 7 Flowchart Mode Auto Plant Sistem Pendingin	xv
Lampiran 8 Flowchart Mode Manual Plant Sistem Pendingin	xvi





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

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi otomasi industri, muncul kebutuhan untuk memonitoring kedua sistem tersebut agar dapat dipantau secara terpusat dan lebih efisien. Salah satu solusi yang dapat digunakan adalah dengan mengimplentasikan sistem *Supervisory Control and Data Acquisition* (SCADA). Sistem SCADA merupakan sistem yang dapat digunakan untuk mengumpulkan data dari berbagai perangkat untuk kebutuhan monitoring secara *real time* (Lenni, Fajar, & Rizki, 2025). SCADA banyak digunakan di sektor industri seperti manufaktur, energi ataupun pengolahan air karena kemampuannya dalam meningkatkan efisiensi pada pengoperasian sistem (Annuru & Bangsa, 2025). Dengan adanya sistem SCADA, proses pengambilan dan monitoring data dapat dilakukan lebih cepat karena data ditampilkan secara *real-time* dan terstruktur. Kemampuan sistem ini dalam mendeteksi gangguan secara dini juga membantu mengurangi potensi kerusakan dan *downtime* pada proses industri.

Di bengkel listrik terdapat sebuah plant sistem pendingin dan sistem *Air Handling Unit* (AHU) yang beroperasi secara terpisah sebagai miniatur pembelajaran sistem pendinginan gedung. Kedua sistem tersebut masih menggunakan jaringan lokal pada masing-masing plant sehingga tidak terintegrasi pada satu sistem monitoring. Hal ini menyebabkan proses monitoring masih dilakukan secara terpisah, sehingga kurang efisien dan menyulitkan dalam hal pemantauan kondisi secara keseluruhan. Selain itu, tidak adanya sistem pemantauan terpusat menyebabkan keterlambatan dalam merespon jika terjadi gangguan atau penurunan kinerja pada salah satu sistem. Oleh sebab itu, perlu adanya sistem SCADA sebagai monitoring untuk kedua sistem sekaligus.

Penelitian yang terdahulu telah mengembangkan sistem SCADA pada sistem distribusi listrik di PT. XYZ (Mahesa, Prasetya, & Ma'rup, 2024). Penelitian tersebut merancang sistem SCADA dengan fungsi sebagai *control* sistem kelistrikan, *monitoring* status peralatan sistem, serta membaca parameter

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

kelistrikan yang ada. Sistem ini memiliki peralatan *cloudbox* di SCADA sehingga pengendalian serta pemantauan dapat dilakukan dari jarak jauh. Di lain sisi, penulis akan melakukan penelitian dengan implementasi SCADA pada sistem yang berbeda. Dalam penelitian ini, sistem SCADA akan digunakan untuk *monitoring* dua sistem HVAC agar pemantauan dapat lebih efisien.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan yang dapat dirumuskan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem SCADA yang dapat mengintegrasikan *monitoring* sistem pendingin dan AHU secara terpusat?
2. Bagaimana proses implementasi SCADA untuk membaca dan menampilkan parameter suhu, kelembapan, dan status aktuator secara *real time*?
3. Bagaimana kinerja sistem SCADA dalam mencatat dan menampilkan data *trend* parameter proses secara akurat?
4. Bagaimana kemampuan sistem SCADA dalam mencatat dan menyimpan histori alarm ke dalam *database* (data *logger* alarm)?

1.3. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijabarkan, terdapat tujuan dari dilakukannya pada penelitian ini, adapun tujuannya yaitu:

1. Merancang dan mengembangkan sistem SCADA yang mampu memantau sistem pendingin dan AHU dalam satu tampilan *monitoring* terpusat.
2. Mengimplementasikan komunikasi SCADA menggunakan protokol Modbus TCP/IP untuk pembacaan parameter suhu, kelembapan, dan status aktuator.
3. Menguji keakuratan pembacaan parameter antara HMI Plant dan SCADA serta kemampuan sistem menampilkan data *trend*.
4. Menerapkan dan menguji fitur data *logger* alarm pada SCADA untuk mencatat histori kejadian alarm ke dalam *database*.



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.Luaran

Terdapat beberapa luaran yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini, adapun berbagai luaran diantaranya yaitu:

1. Membuat sistem SCADA yang mampu memonitoring dengan menampilkan parameter, status sistem, *trend* dan *database* alarm pada sistem pendingin dan AHU secara terpusat menggunakan protokol komunikasi Modbus TCP/IP.
2. Menghasilkan jurnal terkait penelitian.



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

- Sistem SCADA berhasil dirancang dan diimplementasikan untuk monitoring pada dua plant, yaitu sistem pendingin dan AHU, yang sebelumnya berjalan secara terpisah. Hal ini mempermudah proses pemantauan kondisi kerja sistem secara terpusat dan real-time.
- Hasil pengujian parameter parameter pada sistem AHU dan pendingin menunjukkan bahwa nilai pembacaan sensor yang ditampilkan di SCADA sesuai dengan data di HMI Plant, tanpa adanya perbedaan nilai sama sekali. Hal ini menunjukkan bahwa SCADA dapat memonitoring parameter secara baik.
- Analisis tren data menunjukkan bahwa SCADA mampu merekam, menampilkan, dan memantau kondisi suhu, kelembapan, serta kemiringan damper secara stabil, tanpa fluktuasi signifikan. .
- Implementasi SCADA memberikan dampak positif terhadap kecepatan deteksi gangguan, keterpaduan data monitoring, serta efisiensi pengendalian sistem HVAC secara keseluruhan. Hal ini membuktikan bahwa SCADA dapat diandalkan sebagai solusi monitoring terpusat pada sistem pendingin dan AHU di lingkungan pembelajaran atau industri.

5.2. Saran

- Pengembangan fitur SCADA: Disarankan untuk menambahkan fitur alarm yang lebih detail, histori trend yang lebih panjang, serta perekaman data parameter ke database untuk mendukung analisis serta audit performa sistem.
- Peningkatan keamanan akses: Implementasikan pengaturan hak akses user SCADA yang lebih beragam serta lebih ketat, agar perubahan setpoint atau kontrol manual hanya dapat dilakukan oleh operator yang berwenang.
- Penambahan Fungsi Kontrol di SCADA: Implementasikan PLC yang terhubung dengan HMI-SCADA agar dapat mengendalikan keseluruhan sistem pendingin dan AHU.



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

- A. F., D. N., & D. S. (2020). ANALISA SISTEM OTOMATIS HVAC (HEATING, VENTILATING, AIR CONDITIONING) PADA GEDUNG WISMA BCA PONDOK INDAH. *Teknik Elektro Universitas Pakuan Bogor*, 1-12.
- A. M., & Tosin. (2021). Perancangan dan Implementasi Komunikasi RS-485 Menggunakan Protokol Modbus RTU dan Modbus TCP pada Sistem Pick-by-Light. *Komputika: Jurnal Sistem Komputer*, 85-91.
- A. S., Kusnadi, & Mulyadi, W. H. (2022). Penerapan Scada Pada Pengendali Dan Pemonitor Kecepatan Motor. *SNTE*, 69-72.
- Annuru, R. H., & Bangsa, I. A. (2025). OPTIMALISASI MANUVER JARINGAN MENGGUNAKAN SUPERVISORY CONTROL AND DATA ACQUISITION (SCADA) DALAM MENINGKATKAN KEANDALAN SISTEMDISTRIBUSI 20 KV DI PT PLN (Persero) UP3 BEKASI. *Aisyah Journal of Informatics and Electrical Engineering*, 56-66.
- Ariwibisono, F. X., & Muljanto, W. P. (2023). Implementasi Sistem Monitoring Produksi Energi PLTS Berbasis Protokol Modbus RTU Dan Modbus TCP. *NUANSA INFORMATIKA*, 109-118.
- B. Z. (2024). *Rancang Bangun Port Input-Output Pada PLC Omron Menggunakan Konektor Banana*. Surabaya: Universitas DINAMIKA.
- Cappenberg, A. D. (2020). Analisis Chiller Dengan Menggunakan R123 Dan R134a Pada Kinerja Pendingin. *JURNAL KAJIAN TEKNIK MESIN*, 48-57.
- Karyatanti, I. D., I. W., D. R., Dewantara, B. Y., & Maydrawati, T. R. (2025). Pengembangan Cloud SCADA 1.3 sebagai otomasi industri jarak jauh. *CYCLOTRON : Jurnal Teknik Elektro*, 71-75.
- Lenni, F. G., & R. M. (2025). SISTEM KONTROL LEVEL TANKI COOKING OIL MENGGUNAKAN SCADA GUNA MENINGKATKAN EFESIENSI MONITORING. *Jurnal Teknik Elektro*, 20-25.



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

- Mahesa, R., Prasetya, S., & Ma'rup, Z. (2024). Rancang Bangun Sistem SCADA Plant Monitoring Control Dengan Menggunakan SCADA Berbasis IoT di PT.XYZ. *Prosiding B Seminar Nasional Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta*.
- Nugraha, A. T., Tiwana, M. Z., & Ravi, A. M. (2021). Analisis Optimalisasi Manajemen Daya Chiller Untuk Rencana AC Sentral Industri. *Jurnal Janitra Informatika dan Sistem Informasi*, 35-45.
- Pailin, D. B., & G. P. (2018). PENGARUH PENGGUNAAN SISTEM SCADA PADA KEANDALAN JARINGAN DISTRIBUSI PT. PLN AREA MASOHI. *ARIKA*, 41-52.
- Prastiwi, A. S., I. M., I. R., Adhitya, R. Y., & R. I. (2023). Integrasi Sistem Komunikasi Modbus TCP/IP pada PLC Siemens S7-1200, ESP32, dan HMI. *Jurnal Elkolind*, 234-244.
- Soetedjo, A. (2023). *Otomasi Industri - PLC dan SCADA*. PT. Literasi Nusantara Abadi Grup.
- Y. A., Margana, A. S., & A. B. (2020). Analisis Audit Energi Sistem Tata Udara Pada Chiller, Cooling Tower, dan Air Handling Unit di Gedung Transmart Buah Batu. *Prosiding The 11th Industrial Research Workshop and National Seminar*, 368-373.

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 RIWAYAT HIDUP PENULIS



Anggi Zefanya Manurung

Lulus dari SD RK 2 Sibolga pada tahun 2015, SMP Cinta Rakyat 1 Pematangsiantar pada tahun 2018, dan SMA Mardi Yuana Depok pada tahun 2021. Penulis menempuh pendidikan tinggi di Politeknik Negeri Jakarta dengan Program Studi D4 Teknik Otomasi Listrik Industri, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta.

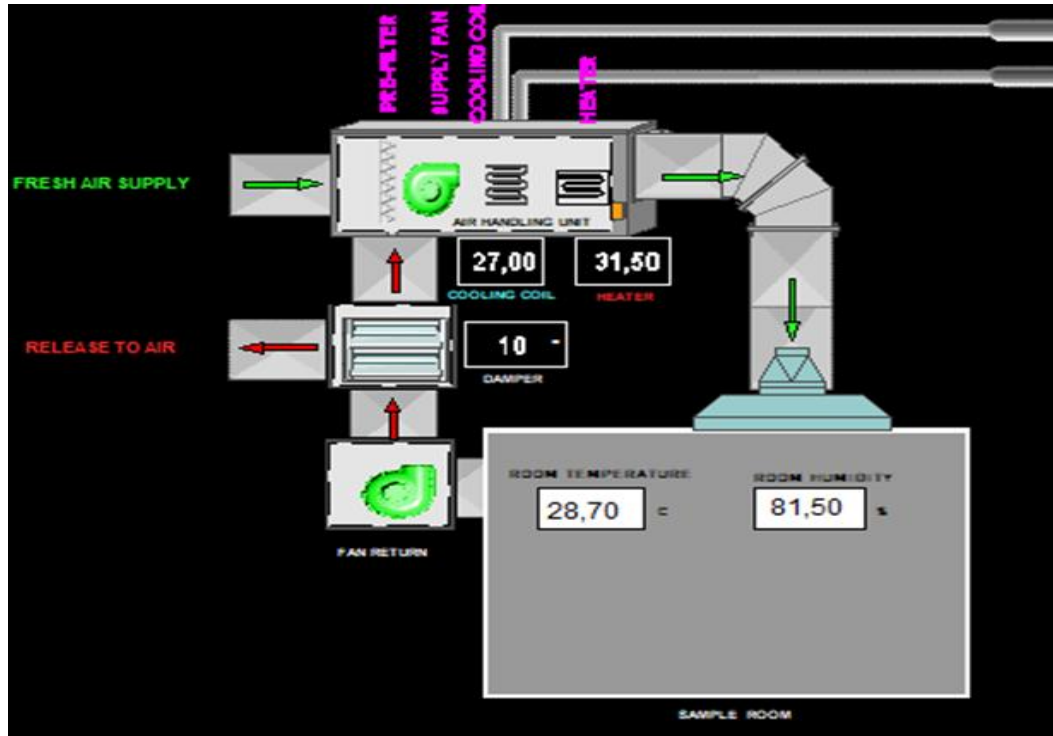


Hak Cipta :

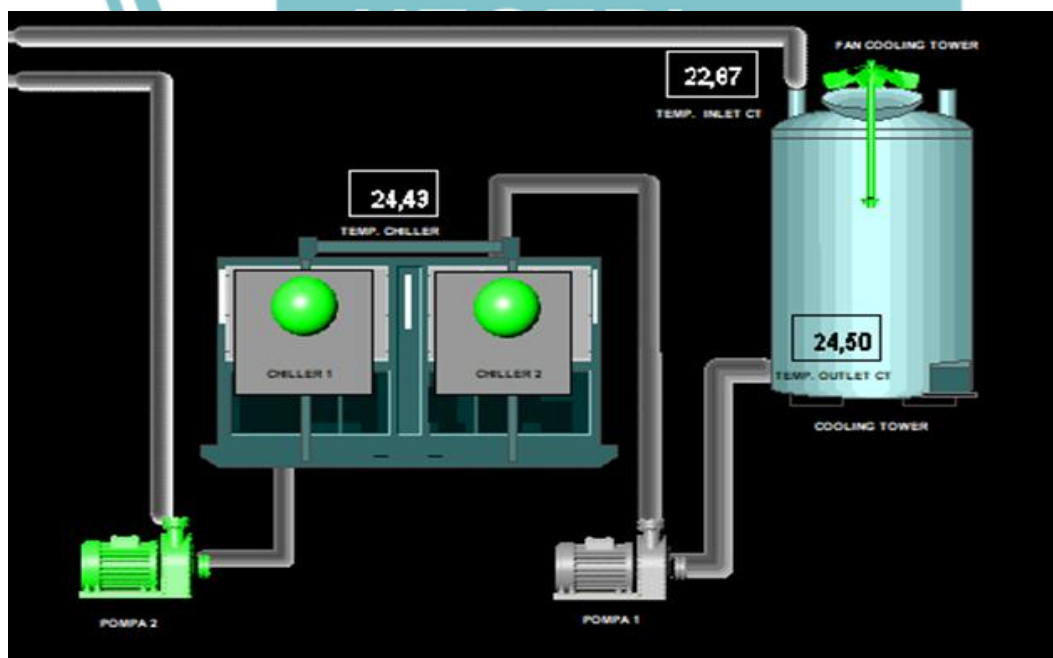
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

LAMPIRAN

Lampiran 1 Tampilan Desain SCADA Sistem AHU



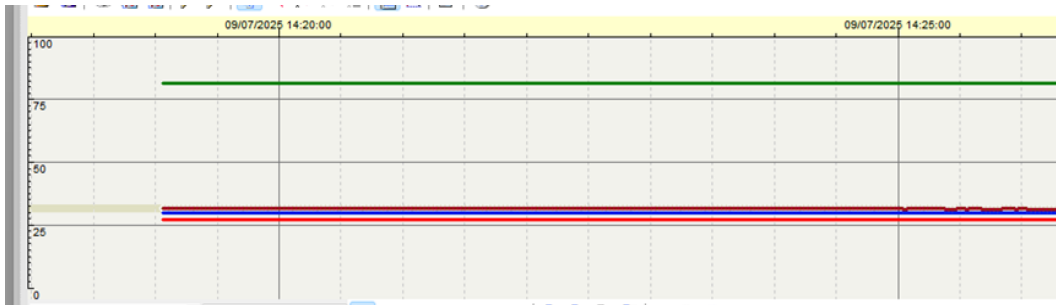
Lampiran 2 Tampilan Desain SCADA Sistem Pendingin



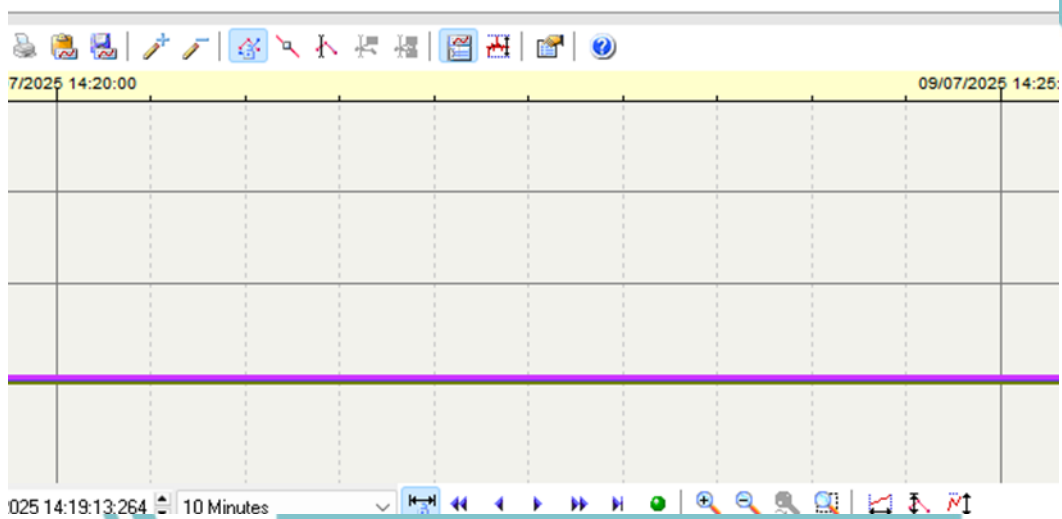
Hak Cipta :

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

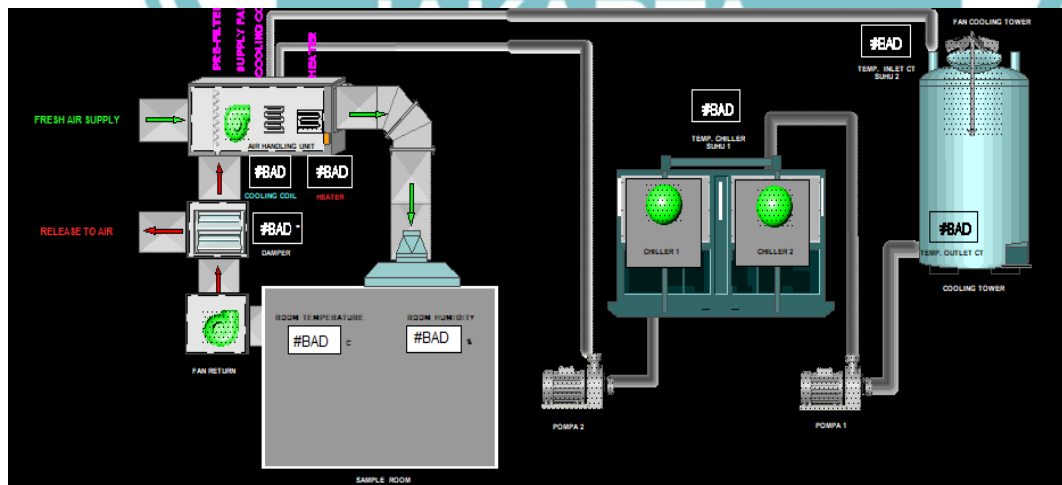
Lampiran 3 Trend Parameter dari Sistem AHU



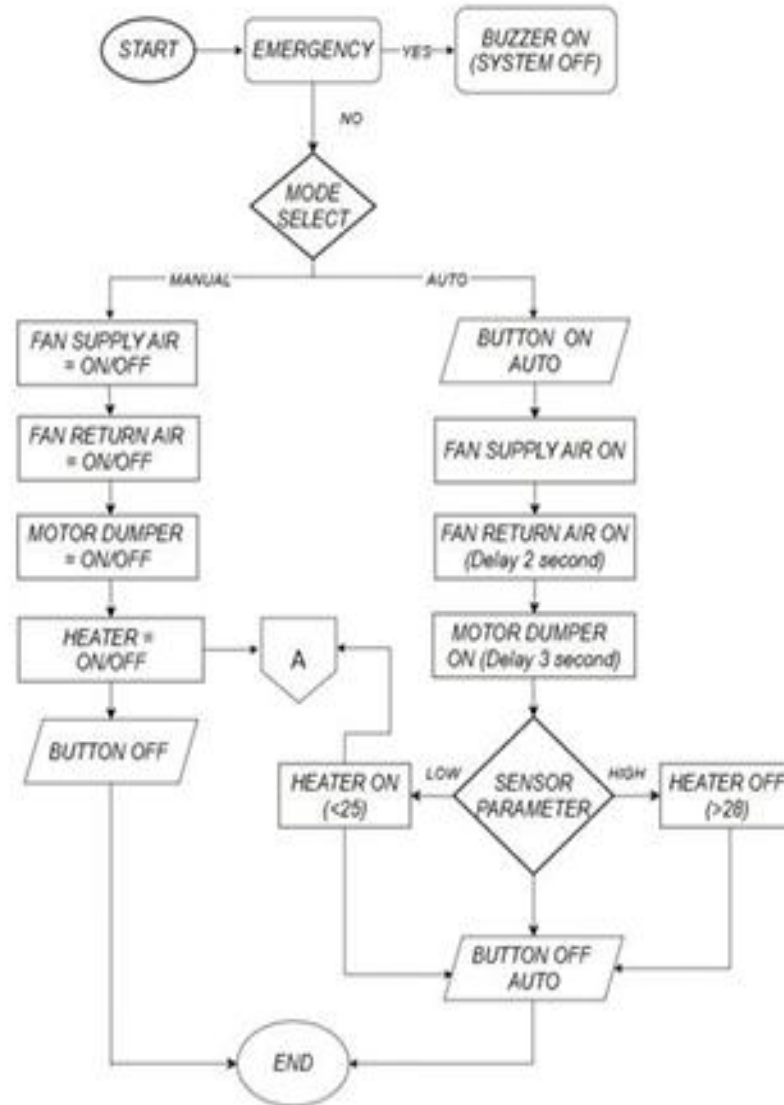
Lampiran 4 Trend Parameter dari Sistem Pendingin



Lampiran 5 Desain SCADA Sistem Pendingin dan Sistem AHU



Lampiran 6 Flowchart Cara Kerja Plant Sistem AHU



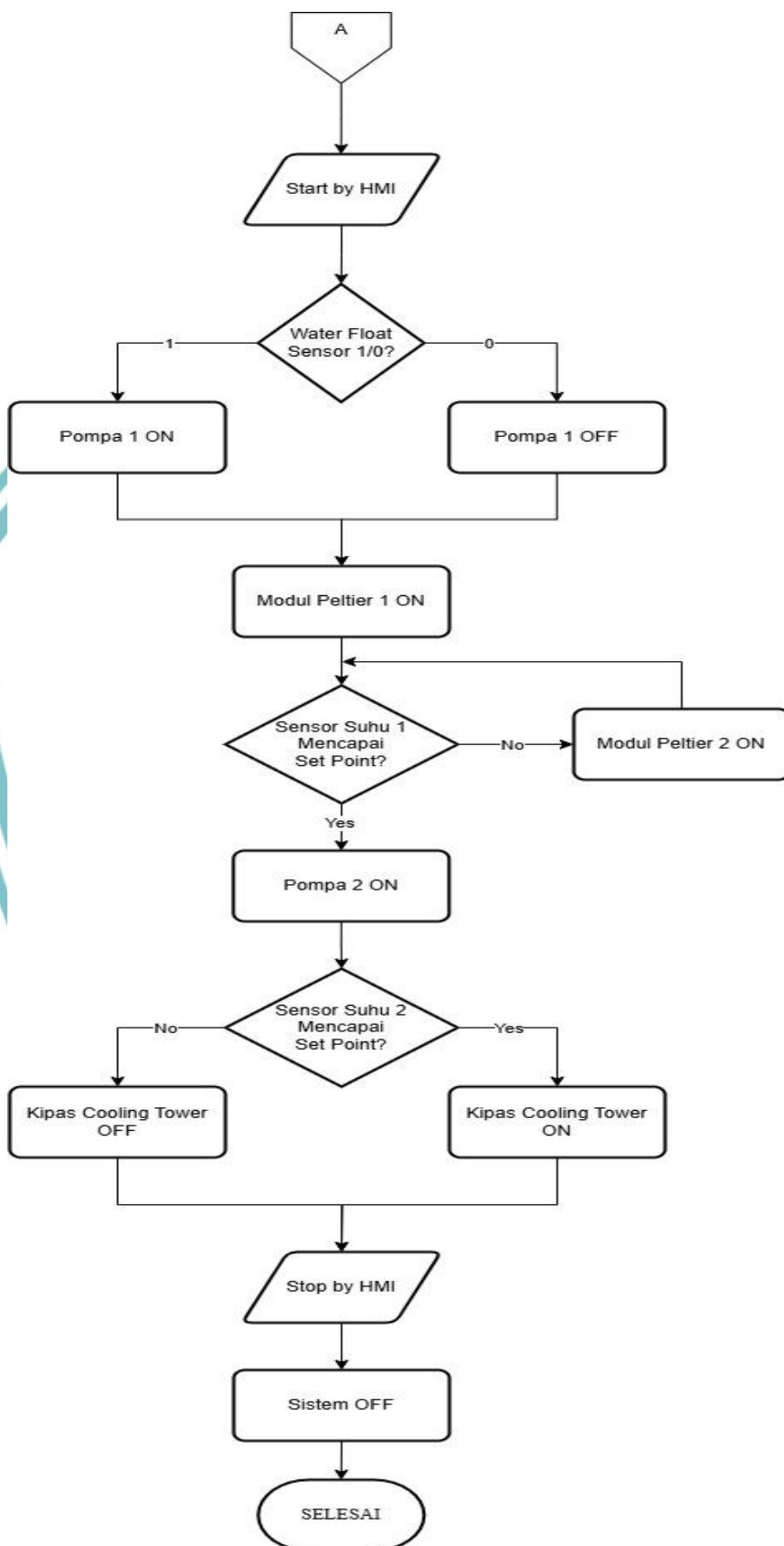
Hak Cipta :

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

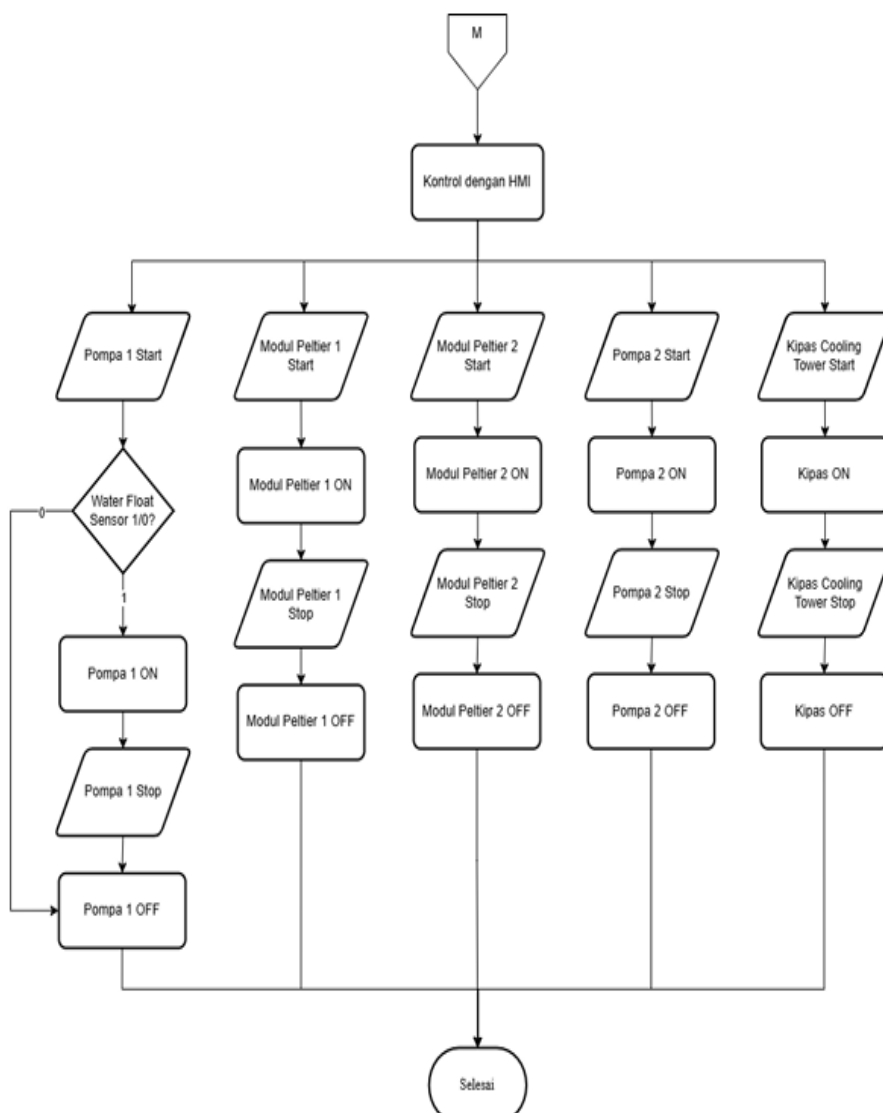
Hak Cipta :

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

Lampiran 7 Flowchart Mode Auto Plant Sistem Pendingin



Lampiran 8 Flowchart Mode Manual Plant Sistem Pendingin



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