



© 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



**PERANCANGAN SISTEM VENTILASI OTOMATIS
PADA STASIUN MRT JAKARTA KOTA
BERBASIS PLC- HMI**

SKRIPSI

Oleh:

**Ahmad Reyhan Alfurqon
NIM.2103411024**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

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

FEBRUARI 2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan 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



**PERANCANGAN SISTEM VENTILASI OTOMATIS
PADA STASIUN MRT JAKARTA KOTA
BERBASIS PLC- HMI**

SKRIPSI

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

Oleh:

Ahmad Reyhan Alfurqon

NIM.2103411024

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

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Ahmad Reyhan Alfurqon

NIM : 2103411024

Program Studi : Teknik Otomasi Listrik Industri

Judul Tugas Akhir : Perancangan Sistem Ventilasi Otomatis Pada Stasiun MRT Jakarta Kota Berbasis PLC-HMI

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 19 Juni 2025 dan dinyatakan LULUS.

Pembimbing I : Hatib Setiana, S.T., M.T
(NIP. 199204212022031007)

Pembimbing II: Arum Kusuma Wardhany, S.T., M.T
(NIP. 199107132020122013)

Depok, 07 Juli 2025

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Dr. Murie Dwiyanti, S.T., M.T.
NIP. 197803312003122002

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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Ahmad Reyhan Alfurqon

NIM : 2103411024

Tanda Tangan :

Tanggal : 16 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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Perancangan Sistem Ventilasi Otomatis pada Stasiun MRT Jakarta Kota Berbasis PLC-HMI*” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Teknik Otomasi Listrik Industri, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, dukungan, dan bantuan berbagai pihak yang telah memberikan saran, masukan, dan dorongan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Arum Kusuma Wardhany, S.T., M.T., dan Bapak Hatib Setiana, S.T., M.T., yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan dukungan penuh dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Para pembimbing di PT. Teknik Inti Mandiri yang telah memberikan wawasan serta pengalaman berharga selama proses penelitian.
3. Kedua orang tua tercinta, yang selalu memberikan dukungan moral, semangat, serta doa tanpa henti.
4. Teman-teman yang telah memberikan semangat dan kerjasama dalam setiap langkah penelitian ini.
5. Semua pihak yang telah memberikan kontribusi, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang sistem otomasi dan ventilasi, serta dapat menjadi referensi bagi penelitian lebih lanjut.

Jakarta, Februari 2025

Ahmad Reyhan Alfurqon



© 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

ABSTRAK

Stasiun MRT Jakarta Kota sebagai fasilitas transportasi publik utama memerlukan sistem ventilasi yang mampu menyesuaikan kondisi lingkungan secara dinamis. Sistem ventilasi konvensional yang bersifat manual tidak dapat merespons perubahan kondisi secara optimal, sehingga diperlukan solusi otomatisasi yang responsif. Penelitian ini bertujuan merancang sistem ventilasi otomatis berbasis PLC-HMI, menganalisis kesesuaian setpoint sensor temperature, dan mengevaluasi efektivitas sistem alarm monitoring. Metode penelitian menggunakan PLC Mitsubishi MELSEC iQ-R tipe R08PCPU sebagai unit kontrol utama dan HMI GT2712-STBA sebagai antarmuka operator. Sistem dirancang dengan dua mode operasi (otomatis dan manual) yang dilengkapi sensor temperature untuk monitoring real-time. Pemrograman menggunakan Function Block Diagram (FBD) dengan simulasi melalui software GX Works3 dan GT Designer3. Sistem mencakup Tunnel Ventilation Fan (TVF), Tunnel Exhaust Fan (TEF), Tunnel Damper (TD), dan Motor Control Damper (MCD). Hasil pengujian menunjukkan akurasi konversi sensor temperature mencapai 100% dengan konversi sinyal 4-20mA ke engineering unit 0-50°C yang presisi. Komunikasi PLC-HMI berjalan stabil dengan semua kondisi pengujian menunjukkan status "Sesuai". Sistem interlock dan delay timer 60 detik berfungsi optimal memastikan urutan operasi yang aman. Sistem alarm monitoring terbukti responsif dalam mendeteksi kondisi abnormal dengan fitur real-time notification dan alarm history yang terintegrasi.

Kata kunci : Area Publik, Human Machine Interface(HMI), Programmable Logic Controller(PLC), Sistem Ventilasi Otomatis, Stasiun MRT



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

ABSTRACT

Jakarta Kota MRT Station, as a major public transportation facility, requires a ventilation system capable of dynamically adjusting to environmental conditions. Conventional manual ventilation systems cannot respond optimally to changing conditions, necessitating a responsive automation solution. This study aims to design an automated ventilation system based on PLC-HMI, analyze temperature sensor setpoint suitability, and evaluate alarm monitoring system effectiveness. The research method uses Mitsubishi MELSEC iQ-R PLC type R08PCPU as the main control unit and GT2712-STBA HMI as the operator interface. The system features two operating modes (automatic and manual) with temperature sensors for real-time monitoring. Programming utilizes Function Block Diagram (FBD) with simulation through GX Works3 and GT Designer3 software. The system includes Tunnel Ventilation Fan (TVF), Tunnel Exhaust Fan (TEF), Tunnel Damper (TD), and Motor Control Damper (MCD) with bi-directional operation capability. Test results demonstrate 100% temperature sensor conversion accuracy with precise 4-20mA signal conversion to 0-50°C engineering units. PLC-HMI communication operates stably with all test conditions showing "Compliant" status. The interlock system and 60-second delay timer function optimally ensuring safe operational sequences. The alarm monitoring system proves responsive in detecting abnormal conditions with integrated real-time notification and alarm history features. This automated ventilation system successfully enhances air circulation control efficiency with responsive, accurate, and reliable control for maintaining passenger comfort at Jakarta Kota MRT Station.

Key words: Automatic Ventilation System, Human Machine Interface, MRT Station, Programmable Logic Controller, Public Area

**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

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	3
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	4
ABSTRAK	2
ABSTRACT	3
DAFTAR ISI	4
DAFTAR GAMBAR	6
DAFTAR TABEL	8
BAB I PENDAHULUAN	9
1.1 Latar Belakang	9
1.2 Rumusan Masalah	10
1.3 Tujuan Penelitian	10
1.4 Luaran Penelitian	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Penelitian Terdahulu yang Relevan	11
2.1.1 Model Sistem Ventilasi Pada Terowongan Transportasi	11
2.1.2 Monitoring CO2 Pada Sistem Ventilasi Menggunakan IoT	11
2.1.3 Monitoring dan Kontrol VFD Berbasis PLC - SCADA	12
2.2 Studi Pustaka	12
2.2.1 Programmable Logic Controller (PLC)	13
2.2.1.1 Arsitektur PLC	14
2.2.1.2 Bahasa Pemrograman	18
2.2.1.3 Protokol Komunikasi	19
2.2.2 Human Machine Interface (HMI)	20
2.2.3 Motor	22
2.2.4 Variable Speed Driver (VSD)	23
2.2.5 Sensor Temperature	24
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI ALAT	26
3.1 Rancangan Alat	26
3.1.1 Deskripsi Alat	26
3.1.2 Cara Kerja Alat	27
3.1.3 Spesifikasi Alat	29
3.1.4 Diagram Blok	32



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

3.1.5 Diagram Alir Sistem.....	33
3.1.6 Desain Sistem.....	37
3.2 Realisasi Alat.....	39
3.2.1 Konfigurasi PLC Mitsubishi MELSEC iQ-R	39
3.2.2 Konfigurasi HMI GOT2000.....	41
3.2.3 Pemrograman PLC.....	43
3.2.4 Desain HMI.....	60
BAB IV PEMBAHASAN	65
4.1 Pengujian Kesesuaian Program PLC dengan HMI.....	65
4.1.1 Deskripsi Pengujian	65
4.1.2 Prosedur Pengujian	65
4.1.3 Data Hasil Pengujian	66
4.1.3.1 Kesesuaian Sistem Auto	66
4.1.3.2 Kesesuaian Sistem Manual	66
4.1.4 Analisis	67
4.2 Pengujian Keakuratan Suhu.....	68
4.2.1 Deskripsi Pengujian	68
4.2.2 Prosedur Pengujian	68
4.2.3 Data Hasil Pengujian	68
4.2.4 Analisis Data	74
4.3.1 Deskripsi Pengujian	74
4.3.2 Prosedur Pengujian	74
4.3.3 Data Hasil Pengujian	75
4.3.4 Analisis Data	77
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	79
5.1 Kesimpulan	79
5.2 Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA	80
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	81
LAMPIRAN	82



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 PLC R08PCPU sebagai process CPU	13
Gambar 2.2 HMI Model GT2712-STBA sebagai interface sistem	21
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem	33
Gambar 3.2 Mode Forward Tunnel Damper	34
Gambar 3.3 Mode Forward Motorized Control Damper	35
Gambar 3.4 Mode Reverse Tunnel Damper	36
Gambar 3.5 Mode Reverse Motorized Control Damper	37
Gambar 3.6 Schematic Concourse Level	38
Gambar 3.7 Schematic Platform Level	38
Gambar 3.8 Legend schematic sistem	39
Gambar 3.9 Setting system parameter	40
Gambar 3.10 Proses Pembuatan blok diagram	41
Gambar 3.11 Blok diagram yang dimasukkan ke main system	41
Gambar 3.12 Pemilihan tipe HMI	42
Gambar 3.13 Konfigurasi IP address	42
Gambar 3.14 Function Blok Tunnel Damper _01	44
Gambar 3.15 Function Blok Tunnel Damper _02	44
Gambar 3.16 Function Blok Tunnel Damper _03	45
Gambar 3.17 Function Blok Tunnel Damper _04	45
Gambar 3.18 Function Blok Tunnel Damper _05	46
Gambar 3.19 Function Blok Motorized Control Damper _204	46
Gambar 3.20 Function Blok Motorized Control Damper _205	47
Gambar 3.21 Function Blok Motorized Control Damper _301	47
Gambar 3.22 Function Blok Motorized Control Damper _302	48
Gambar 3.23 Function Blok Motorized Control Damper _401	48
Gambar 3.24 Function Blok Motorized Control Damper _402	49
Gambar 3.25 Function Blok Motorized Control Damper _405	49
Gambar 3.26 Function Blok Motorized Control Damper _406	50
Gambar 3.27 Function Blok Tunnel Vent Fan _01	51
Gambar 3.28 Function Blok Tunnel Vent Fan _02	52
Gambar 3.29 Function Blok Tunnel Exhaust Fan _01	53
Gambar 3.30 Function Blok Tunnel Exhaust Fan _02	54
Gambar 3.31 Function Blok Sensor T_TM03	55
Gambar 3.32 Function Blok Sensor T_TM04	55
Gambar 3.33 Function Blok Sensor T_TN01	55
Gambar 3.34 Function Blok Sensor T_TN03	56
Gambar 3.35 Function Blok Sensor T_TE01	56
Gambar 3.36 Function Blok Sensor T_TE03	56
Gambar 3.37 Function Blok Sensor VSD_TVF_1	57
Gambar 3.38 Function Blok Sensor VSD_TVF_2	57
Gambar 3.39 Tampilan home screen	61
Gambar 3.40 Tampilan untuk concourse level	61
Gambar 3.41 Tampilan untuk platform level	62
Gambar 3.42 Tampilan untuk setting analog input	62
Gambar 3.43 Tampilan untuk damper manual mode	63
Gambar 3.44 Tampilan untuk kipas manual mode	63



© 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

Gambar 3.45 Tampilan untuk alarm yang sedang aktif	64
Gambar 3.46 Tampilan untuk histori alarm yang sudah terjadi	64
Gambar 4.1 Setting nilai ke PLC	69
Gambar 4.2 Hasil 1 konversi analog to engineering unit.....	70
Gambar 4.3 Hasil 2 konversi analog to engineering unit.....	71
Gambar 4.4 Hasil 3 konversi analog to engineering unit.....	72
Gambar 4.5 Perngujian Alarm 1	75
Gambar 4.6 Pengujian Alarm 2.....	76
Gambar 4.7 History Alarm.....	77
Lampiran 1 Katalog PLC	82
Lampiran 2 Katalog HMI.....	83





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi PLC R08PCPU	14
Tabel 2.2 Penggunaan Main Base	17
Tabel 2.3 Contoh Penggunaan Redundant	18
Tabel 2.4 Spesifikasi HMI GT2712-STBA.....	21
Tabel 3.1 Spesifikasi Komponen	29
Tabel 3.2 Address Digital Input PLC	57
Tabel 3.3 Address Digital Output PLC	58
Tabel 3.4 Address Analog Input PLC.....	59
Tabel 3.5 Address alarm.....	59
Tabel 4.1 Kesesuaian sistem auto	66
Tabel 4.2 Kesesuaian sistem manual	67
Tabel 4.3 Hasil data keakuratan pengujian sensor	73





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan 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

Stasiun MRT Jakarta Kota sebagai salah satu pusat transportasi publik utama di Ibu Kota memiliki peran penting dalam mendukung kelancaran mobilitas warga. Sebagai sarana transportasi publik dengan jumlah penumpang yang besar, stasiun MRT memiliki kewajiban untuk memastikan kenyamanan dan keselamatan penggunanya. Salah satu faktor yang sangat mempengaruhi kenyamanan di suatu bangunan adalah kualitas udara, yang secara langsung dipengaruhi oleh sistem ventilasi yang diterapkan (Song et al., 2022). Sistem ventilasi pada beberapa fasilitas publik masih menggunakan sistem ventilasi manual, yang tidak dapat menyesuaikan secara otomatis terhadap perubahan kondisi yang terjadi (Chen et al., 2023). Pengaturan ventilasi yang bersifat statis ini dapat menyebabkan pemborosan energi, karena sistem ventilasi tetap beroperasi dengan intensitas yang sama meskipun kondisi di stasiun berubah-ubah (Chen et al., 2023).

Untuk mengatasi permasalahan ventilasi yang ada di stasiun MRT Jakarta Kota, diperlukan sistem ventilasi yang otomatis dan dapat menyesuaikan dengan kondisi lingkungan yang dinamis. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah penerapan teknologi Programmable Logic Controller (PLC) yang terhubung dengan Human Machine Interface (HMI). Sistem ini memungkinkan pengaturan ventilasi berjalan secara otomatis dan real-time berdasarkan data dari berbagai sensor lingkungan, seperti sensor temperature (Beiza, 2024). Data dari sensor tersebut diolah oleh PLC untuk melakukan pengendalian berupa menyalakan atau mematikan kipas, mengatur kecepatan kipas dan mengatur buka-tutup damper secara otomatis. Sementara itu, HMI berperan sebagai antarmuka yang memungkinkan interaksi antara operator manusia dengan sistem otomatisasi yang dikendalikan oleh Programmable Logic Controller (PLC) (Sumardi Sadi, 2020). HMI juga memvisualisasikan status perangkat seperti kipas, damper, dan memberikan akses kontrol manual jika diperlukan oleh operator. Selain itu, HMI juga memberikan notifikasi alarm saat terjadi kondisi di luar batas normal (Beiza, 2024).



© 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

Dengan mengimplementasikan PLC-HMI pada sistem ventilasi otomatis ini, diharapkan dapat mengurangi pemborosan operasional dan juga dapat meningkatkan sirkulasi udara saat jumlah penumpang tinggi serta menurunkan intensitas saat kondisi kembali normal dengan hasil adalah kualitas yang selalu terjaga dan efisiensi energi meningkat ,yang pada akhirnya akan meningkatkan kenyamanan dan kesehatan penumpang di dalam stasiun.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang sistem ventilasi otomatis berbasis PLC - HMI untuk Stasiun MRT Jakarta Kota?
2. Bagaimana kesesuaian setpoint yang diatur pada sensor temperature dalam simulasi berbasis PLC - HMI?
3. Bagaimana efektivitas sistem alarm monitoring dalam mendeteksi dan memberikan notifikasi kondisi abnormal pada sistem ventilasi?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Merancang sistem ventilasi otomatis berbasis PLC-HMI yang dapat menyesuaikan pengaturan distribusi udara di Stasiun MRT Jakarta Kota secara otomatis dan efisien.
2. Menganalisis efektivitas pengaturan setpoint dalam memastikan kinerja sistem ventilasi secara optimal.
3. Menganalisis kemampuan sistem alarm dalam mendeteksi kondisi abnormal yang terjadi pada sistem ventilasi otomatis di Stasiun MRT Jakarta Kota.

1.4 Luaran Penelitian

1. Desain sistem ventilasi berbasis PLC-HMI yang dapat diterapkan di Stasiun MRT Jakarta Kota untuk meningkatkan kualitas udara, efisiensi energi, dan kenyamanan penumpang.
2. Laporan tugas akhir yang dapat dijadikan referensi bagi pengembangan teknologi otomasi gedung khususnya dalam bidang transportasi.
3. Artikel ilmiah yang 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

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, realisasi, dan pengujian sistem ventilasi otomatis berbasis PLC-HMI pada Stasiun MRT Jakarta Kota, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Sistem ventilasi otomatis berbasis PLC-HMI berhasil dirancang.
2. Penggunaan mode otomatis dan manual pada sistem memberikan keandalan operasional
3. Kesesuaian nilai keluaran sensor pada semua titik pengukuran (T_TM03, T_TM04, T_TN01, T_TN03, T_TE01, T_TE03)
4. Sistem kontrol interlock dan delay timer 60 detik telah berjalan sesuai yang dirancang,
5. Fitur alarm monitoring berhasil mendeteksi kondisi abnormal secara real-time

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, beberapa saran untuk pengembangan dan implementasi lebih lanjut adalah sebagai berikut: Pengembangan Sistem dan implementasi sensor tambahan seperti sensor CO₂, kelembaban udara, dan kualitas udara untuk monitoring yang lebih komprehensif dan kontrol ventilasi yang lebih presisi sesuai standar kualitas udara dalam ruangan.



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

- Beiza, J. (2024). A Developed Tunnel Ventilation System Modeling for an Intelligent Transportation System. *Journal of Advanced Transportation*, 2024. <https://doi.org/10.1155/2024/6417493>
- Chen, E. X., Han, X., Malkawi, A., Zhang, R., & Li, N. (2023). *Adaptive Model Predictive Control with Ensembled Multi-Time Scale Deep-Learning Models for Smart Control of Natural Ventilation*.
- Dede, A. (2022). *PENGENALAN DASAR PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLERS (PLC)*. <https://www.researchgate.net/publication/366262811>
- Electric Corporation, M. (n.d.-a). *Bridging the next generation of automation MELSEC iQ-R Series iQ Platform-compatible PAC*.
- Electric Corporation, M. (n.d.-b). *Graphic Operation Terminal GOT2000 Series/GOT SIMPLE Series*.
- Prasetyo, Y., Triyono, B., Nur Prakoso, D., & Jasa Kusumo Haryo, R. (2024). Desain Human Machine Interface (HMI) Pada Sistem Pencetak Genteng Otomatis. *Jurnal JEETech*, 5(1), 70–78. <https://doi.org/10.32492/jeetech.v5i1.5107>
- Ramdhani, G. Q., & Manager, Q. (n.d.). *Proposed By PT. SHINRYO INDONESIA Prepared By*.
- Song, G., Ai, Z., Liu, Z., & Zhang, G. (2022). A systematic literature review on smart and personalized ventilation using CO2 concentration monitoring and control. In *Energy Reports* (Vol. 8, pp. 7523–7536). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2022.05.243>
- Sumardi Sadi. (2020). *IMPLEMENTASI HUMAN MACHINE INTERFACE PADA MESIN HEEL LASTING CHIN Ei BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER*.
- Uddin, S., Alia, D., Suharso, D. D., Studi, P., Kapal, P., & Pelayaran Banten, P. (2023). *MONITORING AND CONTROL OF A VARIABLE FREQUENCY DRIVE USING PLC AND SCADA*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan 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



Ahmad Reyhan Alfurqon

Lulus dari SDN Serua 05 pada tahun 2015, SMPN 09 Tangerang Selatan pada tahun 2018, dan SMAN 3 Tangerang Selatan pada tahun 2021. Saat ini sedang menyelesaikan studi pada jenjang Diploma IV (D4) Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Otomasi Listrik Industri di Politeknik Negeri Jakarta.

Selama masa perkuliahan, saya aktif mengikuti kegiatan magang di beberapa perusahaan untuk memperluas pengetahuan dan pengalaman di bidang teknik elektro dan otomasi industri. Saya pernah menjalani magang di PT PLN Nusantara Power – UP Muara Karang sebagai Electrical Maintenance Intern, di mana saya terlibat dalam pengujian dan pengendalian sistem aktuator berbasis Bluetooth. Selanjutnya, saya juga magang di PT DIC ASTRA Chemicals sebagai Maintenance Engineer Intern, dengan fokus pada perawatan dan analisis kerusakan sistem kelistrikan serta perangkat kontrol produksi. Terakhir, saya mendapatkan pengalaman sebagai Engineering Proyek HVAC di PT Teknik Inti Mandiri, yang memperluas wawasan saya dalam bidang instalasi dan sistem tata udara area publik.

LAMPIRAN



Lampiran 1 Katalog PLC

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



Automating the World

FACTORY AUTOMATION

Graphic Operation Terminal
GOT2000 Series/GOT SIMPLE Series



GOT2000
Graphic Operation Terminal

GOT SIMPLE
Graphic Operation Terminal

- Extensive lineup for a wide range of applications
- Remote solutions improve visualization of the shop floor
- GOT and drive control connectivity increases efficiency of the equipment startup and adjustment

Lampiran 2 Katalog HMI

**NEGERI
JAKARTA**