



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

LAPORAN TUGAS AKHIR

**MONITORING WAKTU OPERASIONAL KOMPONEN MESIN
BERBASIS PLC FX5U DAN CMT SVR-102 DI PT XYZ**



Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Program
Pendidikan Diploma III (D3)

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Intan Reza Novianti
2203321066

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

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

Nama : Intan Reza Novianti

NIM : 2203321066

Program Studi : (D3) Elektronika Industri

Tanda Tangan

Tanggal : 20 Juni 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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini diajukan oleh

Nama : Intan Reza Novianti
NIM : 2203321066
Program Studi : D3 Elektronika Industri
Judul Tugas Akhir : Monitoring Waktu Operasional Komponen Mesin Berbasis PLC FX5U dan cMT SVR-102 di PT XYZ

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada hari Selasa tanggal 24-06-2025 dan dinyatakan **LULUS**

Pembimbing 1: Dian Figana, S.T.,M.T.
NIP.198503142015041002

()

Depok, 04 Juli 2025

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Dr. Marle Dwivaniti, 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

Dengan mengucapkan puji syukur khadirat Allah SWT atas rahmat dan kemudahan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul *Monitoring Waktu Operasional Komponen Mesin Berbasis PLC FX5U Dan cMT SVR 102 di PT XYZ*. Penulisan ini dilakukan sebagai salah satu syarat kelulusan jenjang Diploma III pada Program Studi Elektronika Industri, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini penuh tantangan. Namun, berkat doa, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak, penulis dapat menyelesaikannya dengan baik. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro;
2. Bapak Ihsan, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Elektronika Industri;
3. Bapak Dian Figana, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir, pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir;
4. Bapak Albert, Bapak Agil, dan Bapak Harto, selaku pembimbing di industri yang telah memberikan kesempatan dan bimbingan dalam pengerjaan tugas akhir;
5. Almarhum ayah, ibu, dan kakak saya tercinta, serta seluruh keluarga besar, atas doa, semangat, dan dukungan moral maupun material yang tiada henti.
6. Sahabat EC 6A dan seluruh teman-teman yang telah memberikan dukungan, kebersamaan, dan semangat selama proses pembelajaran hingga terselesaikannya tugas akhir ini

Akhir kata, penulis berharap kepada Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat dan menjadi referensi bagi pembaca serta pihak-pihak yang berkepentingan.

Bekasi, Juni 2025

Penulis

Intan Reza Novianti



Hak Cipta :

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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I	13
PENDAHULUAN	13
1.1. Latar Belakang	13
1.2. Rumusan Masalah	15
1.3. Batasan Masalah	15
1.4. Tujuan Kegiatan	16
1.5. Luaran Yang Diharapkan	16
1.6. Manfaat	17
BAB II	18
TINJAUAN PUSTAKA	18
2.1. Downtime	18
2.2. Preventive Maintenance	18
2.3. Monitoring Running Hour	18
2.4. Perangkat Kontrol Industri	18
2.4.1. Programmable Logic Controller (PLC)	18
2.4.2. Human Machine Interface (HMI)	19
2.5. Jaringan dan Komunikasi Data	19
2.5.1. Mikrotik netPower 15FR	19
2.5.2. Message Queuing Telemetry Transport (MQTT)	20
2.5.3. Node-Red	20
2.6. Penyimpanan, Pengolahan, dan Visualisasi Data	21
2.6.1. PostgreSQL	21
BAB III	22
PERENCANAAN DAN REALISASI	22
3.1. Rancangan Alat	22
3.1.1. Deskripsi Alat	22



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

3.1.2.	Metodologi Perkembangan Perangkat Lunak	23
3.1.3.	Cara Kerja Alat	24
3.1.4.	Spesifikasi Alat	27
3.1.5.	Diagram Blok Sistem	29
3.1.6.	<i>Flow Chart</i>	32
3.2	Realisasi Alat.....	33
3.2.1.	Perancangan Jaringan Komunikasi Mikrotik Net Power 15Fr	33
3.2.2.	Perancangan Logika Kontrol PLC Mitsubishi FX5U	34
3.2.3.	Perancangan dan Desain Tampilan HMI cMT-SVR-102	39
3.2.4.	Integrasi MQTT pada HMI sebagai <i>Publisher</i>	40
3.2.5.	Perancangan Alur Data di Node-RED	42
3.2.6.	Perancangan Basis Data PostgreSQL.....	47
3.2.7.	Perancangan Visualisasi Data di Grafana	51
3.2.8.	Implementasi dan Tampilan HMI pada cMT-SVR-102	54
BAB IV		58
PEMBAHASAN		58
4.1.	Pengujian I – Penghitungan dan Visualisasi Lifetime Spare part	58
4.1.1.	Deskripsi Pengujian	58
4.1.3.	Data Hasil Pengujian.....	58
4.1.4.	Analisis Data / Evaluasi	60
4.2.	Pengujian II – Reset Lifetime oleh PIC melalui CMT Viewer	60
4.2.1.	Deskripsi Pengujian	60
4.2.2.	Prosedur Pengujian	60
4.2.3.	Data Hasil Pengujian.....	61
4.2.4.	Analisis Data / Evaluasi	63
BAB V		64
PENUTUP		64
5.1.	Kesimpulan	64
5.2.	Saran	65
DAFTAR PUSTAKA		67
LAMPIRAN		xii



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 Mitsubishi FX5U 32-M	19
Gambar 2. 2. HMI cMT SVR 102	19
Gambar 2. 3. Mikrotik netPower 15FR	20
Gambar 3. 1 Tahapan model Waterfall.....	23
Gambar 3. 2 Blok Diagram Cara Kerja Sistem	25
Gambar 3. 3 Diagram Blok Sistem.....	30
Gambar 3. 4 Flow Chart Sistem	32
Gambar 3. 5 <i>Running Hour Counter</i>	34
Gambar 3. 6 <i>Delay Reset Button Mesin</i>	36
Gambar 3. 7 <i>Second Minute Running Hour</i>	37
Gambar 3. 8 <i>Running Hour ID Part</i>	38
Gambar 3. 9 Tampilan <i>Window Tree</i> HMI cMT-SVR-102.....	39
Gambar 3. 10 Integrasi MQTT pada HMI.....	40
Gambar 3. 11 Tabel <i>Tag</i> MQTT	41
Gambar 3. 13 Flow Node-RED	43
Gambar 3. 14 Tabel <i>master_spare part</i>	48
Gambar 3. 15 Tabel <i>spare part_lifetime_hour</i>	49
Gambar 3. 16 Tabel <i>spare part_transaction_log</i>	50
Gambar 3. 17 Visualisasi Data Lifetime di Grafana.....	51
Gambar 3. 18 <i>Thresholds Lifetime</i> di Grafana.....	52
Gambar 3. 19 Tabel Historis Data PIC di Grafana.....	53
Gambar 3. 20 Tampilan awal CMT Viewer	55
Gambar 3. 21 Tampilan <i>Log-in</i> CMT Viewer	55
Gambar 3. 22 Tampilan fungsi reset CMT Viewer	56
Gambar 3. 23 Tampilan <i>confirm reset</i> CMT Viewer	56
Gambar 3. 24 Tampilan <i>operation log</i> CMT Viewer	57
Gambar 4. 2 Hasil <i>Lifetime</i> di PostgreSQL	59
Gambar 4. 3 Hasil <i>Lifetime</i> di Grafana	59
Gambar 4. 4 Tampilan Akses Ditolak pada CMT Viewer	61
Gambar 4. 5 Hasil <i>Reset Lifetime</i> di PostgreSQL.....	62
Gambar 4. 6 Hasil <i>Reset Lifetime</i> di Grafana	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

Gambar 4. 7 Hasil <i>Input Data PIC</i> di PostgreSQL	63
Gambar 4. 8 Hasil <i>Input Data PIC</i> di Grafana	63





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. Spesifikasi Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	27
Tabel 3. 2 Spesifikasi Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	28
Tabel 3. 3 <i>Query Lifetime Node-RED</i>	43
Tabel 3. 4 <i>Query Last Change Node-RED</i>	45
Tabel 3. 5 <i>Query Tabel – master_spare part</i>	48
Tabel 3. 6 <i>Query Tabel – spare part_lifetime_hour</i>	49
Tabel 3. 7 <i>Tabel – spare part_transaction_log</i>	50
Tabel 3. 8 <i>Query Lifetime di Grafana</i>	52
Tabel 3. 9 <i>Query Last Change di Grafana</i>	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

Monitoring Waktu Operasional Komponen Mesin
Berbasis PLC FX5U Dan cMT SVR 102 di PT XYZ

ABSTRAK

Dalam dunia industri, pemantauan waktu operasional komponen mesin sangat penting untuk mencegah kerusakan mendadak dan menjaga kelancaran proses produksi. Namun, pencatatan waktu penggunaan yang masih dilakukan secara manual sering kali menimbulkan ketidakefisienan dan potensi kesalahan pencatatan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem monitoring waktu operasi (*running hour*) spare part secara otomatis dengan mengintegrasikan PLC Mitsubishi FX5U dan HMI cMT SVR-102. Sinyal kondisi mesin diterima melalui digital input PLC untuk menghitung waktu operasional setiap spare part. Data *running hour* dikirim dari HMI ke platform Node-RED menggunakan protokol MQTT, disimpan dalam database PostgreSQL, dan divisualisasikan dalam dashboard Grafana. Sistem ini menampilkan durasi penggunaan serta sisa lifetime spare part melalui tampilan gauge yang dilengkapi indikator warna berbasis threshold. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem mampu bekerja secara akurat, real-time, dan mendukung strategi *preventive maintenance* yang lebih efektif.

Kata Kunci: PLC FX5U, HMI cMT SVR-102, Running Hour, MQTT, Preventive Maintenance.



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

OPERATIONAL TIME MONITORING OF MACHINE COMPONENTS BASED ON PLC FX5U AND CMT SVR-102 AT PT XYZ

ABSTRACT

In the industrial sector, monitoring the operational time of machine components is essential to prevent sudden failures and ensure smooth production processes. However, manual logging of component usage time often leads to inefficiencies and potential recording errors. This project aims to develop an automated spare part operational time monitoring system by integrating the Mitsubishi FX5U PLC and the cMT SVR-102 HMI. Operational status signals from the machine are received through the PLC's digital input and processed to calculate the runtime of each component. The running hour data is transmitted from the HMI to the Node-RED platform using the MQTT protocol, stored in a PostgreSQL database, and visualized through a Grafana dashboard. The system enables users to monitor usage duration and remaining lifetime of spare parts via gauge displays equipped with color-coded threshold indicators. Implementation results demonstrate that the system operates accurately, responsively, and effectively supports preventive maintenance strategies.

Keywords: PLC FX5U, HMI cMT SVR-102, Running Hour, MQTT, Preventive Maintenance



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

Dalam era Industri 4.0, digitalisasi dan otomatisasi telah menjadi faktor utama dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas di berbagai sektor industri. Digitalisasi dalam industri mengintegrasikan teknologi informasi dan otomatisasi ke dalam proses produksi, memungkinkan perusahaan untuk mengelola operasi dengan lebih akurat, efisien, dan terkontrol (Hidayat & Samsul, 2023).

Namun, banyak perusahaan masih menghadapi kendala dalam monitoring jam operasional *spare part* dan mesin, salah satunya adalah kurangnya sistem pemantauan yang terintegrasi. Dalam penelitian ini, istilah *spare part* merujuk pada komponen mesin yang sedang digunakan dan memiliki masa pakai terbatas, yang perlu diganti berdasarkan waktu operasional aktual bukan hanya komponen cadangan yang belum digunakan.

Banyak perusahaan masih mencatat jam operasional secara manual, yang rentan terhadap kesalahan dan keterlambatan pengambilan keputusan. Tanpa pemantauan *real-time*, sulit menentukan waktu penggantian *spare part* secara tepat. Selain itu, ketiadaan sistem terpusat menyebabkan keterbatasan akses data operasional yang cepat dan akurat bagi teknisi maupun Divisi *Maintenance*, sehingga pemeliharaan menjadi kurang optimal dan berisiko menimbulkan *downtime* mendadak serta peningkatan biaya perbaikan.

Komponen-komponen yang dimonitor dalam sistem ini terdiri dari berbagai jenis, seperti aktuator pneumatik (*short-stroke cylinder*, *tandem cylinder*, *diaphragm cylinder*), komponen transmisi daya (*toothed belt*, *flat timing belt*, *gear pulley*), elemen penggerak dan penopang (*drive roller*, *guide rail*, *bearing*), serta sensor dan komponen pendukung lainnya (*proximity switch*, *solenoid valve*, *vacuum filter*). Variasi spesifikasi komponen tersebut menunjukkan kompleksitas dan kebutuhan pemantauan



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

yang presisi dalam sistem produksi, khususnya pada area *blistering* dan *conveyor*.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diterapkan teknologi otomasi berbasis *Programmable Logic Controller* (PLC) Mitsubishi FX5U dan *Human-Machine Interface* (HMI) CMT SVR-102. PLC berfungsi mengontrol proses produksi dan mengumpulkan data operasional mesin secara *real-time*, termasuk jam kerja komponen. HMI berperan sebagai antarmuka visual yang menampilkan data dari PLC dan dapat diakses melalui perangkat seperti komputer, tablet, atau *smartphone*, sehingga teknisi dan Divisi *Maintenance* dapat memantau kondisi mesin secara fleksibel dan efisien dari berbagai lokasi.

Dalam memastikan integrasi jaringan yang stabil antara perangkat HMI dan sistem monitoring yang berada pada subnet berbeda, digunakan *router* Mikrotik sebagai penghubung jaringan (*inter-subnet router*) yang memastikan komunikasi data berjalan lancar antara HMI dan infrastruktur digital seperti server MQTT, Node-RED, dan *database*, sehingga proses akuisisi hingga visualisasi data dapat dilakukan tanpa hambatan jaringan.

Selain itu, sistem ini dilengkapi fitur pencatatan teknisi atau *Person In Charge* (PIC) yang bertugas mencatat setiap aktivitas penggantian *spare part* secara otomatis, berperan penting dalam meningkatkan akuntabilitas dan transparansi proses pemeliharaan serta menyediakan fitur *reset* jam operasional *spare part* yang hanya dapat diakses oleh pengguna dengan hak akses admin, guna memastikan keamanan setelah penggantian dilakukan.

Dengan mengembangkan *dashboard monitoring* jam operasional yang terintegrasi, diharapkan Divisi *Maintenance* PT XYZ dapat lebih mudah dalam memantau kinerja mesin, mengidentifikasi masalah sejak dini, serta merencanakan pemeliharaan dengan lebih efektif. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada perancangan dan implementasi sistem integrasi antara PLC FX5U, HMI CMT SVR 102, guna mendukung proses *preventive maintenance* di PT XYZ, khususnya dalam monitoring jam operasional *spare part* secara lebih sistematis, akurat, terdokumentasi dengan baik, serta dapat diakses dari mana saja.



Hak Cipta :

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

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka permasalahan yang dibahas dalam laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring *spare part* yang mampu mencatat data operasional secara otomatis, akurat, dan terdokumentasi dengan baik sebagai pengganti sistem manual?
2. Bagaimana memastikan sistem dapat memberikan informasi kondisi dan masa pakai *spare part* secara *real-time* untuk meminimalkan *downtime* mendadak?
3. Bagaimana merancang fitur *reset* dan otorisasi akses yang aman, serta pencatatan teknisi (PIC) dalam sistem agar proses penggantian *spare part* dapat tercatat dengan baik dan perhitungan jam operasional dapat dimulai ulang secara tepat?

1.3. Batasan Masalah

Penelitian tugas akhir memiliki beberapa pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Lingkup Sistem Monitoring
Penelitian hanya mencakup perancangan dan implementasi *dashboard monitoring* jam operasional komponen mesin menggunakan PLC FX5U dan HMI CMT SVR-102.
2. Jenis Data
Data yang dikumpulkan terbatas pada jam operasional komponen mesin yang dikendalikan dan dihitung oleh PLC.
3. Pencatatan Teknisi (PIC)
Fitur pencatatan teknisi yang mengganti komponen disediakan, namun tidak terintegrasi dengan *database* karyawan atau sistem penilaian teknisi.



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. Reset Komponen

Reset jam operasional dilakukan secara manual oleh teknisi melalui CMT Viewer setelah penggantian komponen.

5. Akses Data & Jaringan

Data dapat diakses melalui perangkat yang terhubung ke jaringan internal perusahaan, dengan Mikrotik sebagai penghubung antar subnet ke sistem *monitoring* seperti Node-RED dan Grafana.

6. Metode Pemeliharaan

Sistem dirancang khusus untuk mendukung strategi *preventive maintenance*, bukan *predictive* atau *corrective maintenance*.

7. Lingkup Implementasi

Implementasi terbatas pada Divisi Maintenance PT XYZ, dengan beberapa mesin produksi sebagai sampel studi kasus.

1.4. Tujuan Kegiatan

Tujuan kegiatan dari (Tugas Akhir) adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan mengembangkan sistem monitoring jam operasional *spare part* berbasis PLC dan HMI yang dapat mencatat data secara otomatis, akurat, dan terdokumentasi dengan baik sebagai pengganti sistem manual.
2. Mengintegrasikan fitur visualisasi data, pencatatan teknisi (PIC), sistem *reset spare part*, serta otorisasi akses, agar setiap aktivitas penggantian terdokumentasi dengan baik dan perhitungan jam operasional *spare part* baru dapat berjalan secara otomatis.
3. Menganalisis efektivitas sistem dalam memberikan informasi *real-time* untuk mendukung *preventive maintenance* dan mengurangi risiko *downtime* mendadak akibat kegagalan *spare part*.

1.5. Luaran Yang Diharapkan

Luaran yang diharapkan dari (Tugas Akhir) adalah sebagai berikut:

1. Sistem monitoring berbasis HMI yang terintegrasi dengan PLC FX5U mampu menampilkan data jam operasional *spare part* secara real-time,



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

sehingga pemantauan kondisi *spare part* menjadi lebih akurat dan mudah diakses.

2. Sistem mendukung pencatatan otomatis terhadap jam operasional serta aktivitas penggantian *spare part*, termasuk identitas teknisi (PIC), sehingga seluruh data historis dan proses perawatan terdokumentasi dengan baik dan dapat digunakan untuk evaluasi maupun audit.
3. Fitur *reset spare part* dilengkapi dengan otorisasi akses, di mana hanya admin yang dapat melakukan *reset*. Setelah penggantian dilakukan, sistem secara otomatis menghitung ulang jam operasional dari nol, memastikan pencatatan *spare part* baru tetap akurat dan tidak tercampur dengan data sebelumnya.

1.6. Manfaat

Manfaat kegiatan dari (Tugas Akhir) adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan efisiensi operasional melalui sistem monitoring *real-time* yang membantu perusahaan mengelola jadwal perawatan mesin dan *spare part* dengan lebih mudah serta mengurangi risiko *downtime* mendadak.
2. Menghilangkan kesalahan pencatatan akibat human error melalui pencatatan otomatis jam operasional *spare part* yang akurat dan konsisten.
3. Mendukung penerapan *preventive maintenance* dengan menyediakan data akurat mengenai usia pakai *spare part*, sehingga penggantian dapat dilakukan sebelum terjadi kerusakan.
4. Meningkatkan akuntabilitas dan transparansi perawatan dengan pencatatan teknisi (PIC) yang melakukan penggantian, serta fitur *reset spare part* yang memastikan perhitungan ulang jam *operasional spare part* baru secara otomatis dan terpisah dari data sebelumnya.
5. Mempermudah akses pemantauan dan meningkatkan produktivitas mesin, karena sistem dapat diakses dari berbagai perangkat secara *real-time* dan mendukung stabilitas proses produksi.

Hak Cipta :

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

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Sistem monitoring *spare part* yang mampu mencatat data operasional secara otomatis, akurat & terdokumentasi untuk menggantikan sistem manual dapat dirancang dan diimplementasikan dengan mengintegrasikan PLC, HMI, dan protokol komunikasi MQTT ke dalam satu sistem monitoring terstruktur PLC digunakan untuk menghitung waktu aktif dari *spare part* berdasarkan logika *running hour* yang terus bertambah selama mesin beroperasi. Nilai waktu tersebut kemudian dikirim secara berkala oleh HMI melalui MQTT ke server *database* PostgreSQL. Visualisasi dilakukan di Grafana, yang menampilkan data secara *real-time* dalam bentuk grafik, tabel, dan indikator status. Pengujian pada part K1004 menunjukkan bahwa sistem mencatat waktu operasional hingga 330 jam secara berkelanjutan tanpa intervensi manual, dengan akurasi pencatatan mencapai 100%. Hasil ini menunjukkan sistem bekerja secara konsisten dan mampu menyajikan histori operasional yang akurat dan terpercaya.
2. Sistem dapat memberikan informasi kondisi dan masa pakai *spare part* secara *real-time* untuk meminimalkan *downtime* dengan melalui penerapan sistem pembacaan data *real-time* yang dikombinasikan dengan indikator visual berbasis warna serta perhitungan *threshold* absolut, sistem mampu memberikan informasi mengenai kondisi dan masa pakai *spare part* secara tepat waktu dan mudah dipahami oleh pengguna. *Delay* pengiriman data dari HMI ke *database* melalui MQTT berada di bawah 1 detik, memungkinkan pengguna memantau kondisi *spare part* secara instan. Warna indikator hijau menunjukkan part dalam kondisi normal, oranye sebagai peringatan awal, dan merah saat part mendekati batas akhir usia pakai. Dengan *threshold* absolut sebesar



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

26.280 jam sebagai batas lifetime maksimal part, sistem berhasil memberikan peringatan dini minimal H-3 hari sebelum part perlu diganti. Pengaturan ini membantu teknisi melakukan penggantian sebelum kerusakan terjadi, sehingga mampu mengurangi risiko *downtime* mendadak dan meningkatkan kontinuitas operasional mesin.

3. Fitur *reset* dan otorisasi akses yang aman serta pencatatan teknisi (PIC) dalam sistem pergantian *spare part* dapat tercatat dengan baik dan jam operasional dimulai ulang secara tepat melalui penerapan mekanisme otorisasi akses berbasis peran (*role-based access control*) di HMI serta sistem pencatatan teknisi secara otomatis, fitur reset waktu operasional *spare part* didesain agar aman, terkontrol, dan akuntabel. Saat teknisi hendak melakukan *reset*, sistem akan memverifikasi hak akses terlebih dahulu. Hanya pengguna dengan hak akses admin yang dapat melanjutkan proses reset, sedangkan user biasa akan menerima notifikasi “*Access Denied!!*” jika mencoba mengakses fitur ini. Ketika *reset* berhasil dilakukan, sistem secara otomatis mencatat nama teknisi (PIC) serta waktu penggantian part ke dalam *database* PostgreSQL dan *dashboard* Grafana. Pengujian pada part K1004 menunjukkan bahwa jam operasional berhasil direset kembali ke 0 jam tanpa mencampur data sebelumnya, sehingga histori penggunaan part tetap bersih dan terjaga. Dengan pendekatan ini, sistem tidak hanya menjaga integritas data tetapi juga menciptakan transparansi dan tanggung jawab dalam setiap aktivitas penggantian *spare part*.

5.2. Saran

Berikut beberapa saran untuk pengembangan dan penyempurnaan sistem ke depannya:

1. Sistem sebaiknya terintegrasi dengan *database* karyawan agar pencatatan PIC dapat dilakukan secara otomatis dan akurat, sehingga mengurangi risiko kesalahan *input* manual.



© 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

2. Penambahan fitur notifikasi otomatis, baik *visual* maupun *audio*, saat *lifetime* mendekati batas akan membantu teknisi dalam melakukan tindakan preventif sebelum terjadi kegagalan komponen.
3. Fitur laporan bulanan otomatis dapat mempermudah Divisi *Maintenance* dalam evaluasi berkala, perencanaan penggantian *spare part*, serta pelaporan ke manajemen secara sistematis.





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

- Hidayat, Samsul, and Universitas Sebelas Maret. 2023. "Transformasi Industri Menuju Digitalisasi Dan Dampaknya Pada Ketenagakerjaan." (November):0–10.
- Firdaus, Muhammad, and Diah Wulandari. 2021. "Preventive Maintenance Mesin Printing Rotogravure Pada Komponen Press Roll Dengan Metode Age Replacement Sebagai Pengoptimalan Biaya Downtime Di Pt. X." *JTM - Jutnal Teknik Mesin* 09(02):63–68.
- Piero, Datsandro Des, Universitas Pembangunan, and Nasional Veteran. 2024. "IMPLEMENTASI MANAJEMEN PEMELIHARAAN DENGAN METODE PREVENTIVE." (December).
- Istiyono, Yogi Priyo, and Gaguk Firasanto. 2024. "Implementasi Sistem Monitoring Running Hour Dan Temperature Pada Alat Berat Vibro HAMM Dengan Teknologi IoT." *EPIC Journal of Electrical Power Instrumentation and Control* 7(1):108–16. doi: 10.32493/epic.v7i1.39346.
- Fariz, M. I., & Basuki, A. Y. (2023). Rancang Bangun Sistem Monitoring Pada Line Produksi Menggunakan Weintek CMT FHDX. *Jurnal Teknologi Elektro*, 14(2), 110-117. doi:10.22441/jte.2023.v14i2.009
- Agung Syahputra, Kurnia, and Ferry R. A Bukit. 2022. "Perancangan Hmi (Human Machine Interface) Sebagai Pengontrol Dan Pendeteksi Dini Kerusakan Kapasitor Bank Berbasis Plc." *Journal of Energy and Electrical Engineering (Jeee)* 101(2):1–9.
- Nugroho, Keyasa Abimanyu (2022) Sistem Monitoring dan Logging pada Oxygen Concentrator Berbasis Node-RED dengan Protokol MQTT. Lainnya thesis, Politeknik Negeri Jakarta.
- Prasetyo, Dimas Aji Bayu. 2022. "Implementasi Information Schema Database Pada PostgreSQL Untuk Pembuatan Tabel Informasi Dengan Menggunakan Python Di PT XYZ." *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)* 9(3):1961–72. doi: 10.35957/jatisi.v9i3.2221.
- Anam, Khoirul, Difa Nur Rofi, and Ruci Meiyanti. 2023. "Monitoring System for Temperature and Humidity Sensors in the Production Room Using Node-Red as the Backend and Grafana as the Frontend." *Journal of Systems Engineering and Information Technology (JOSEIT)* 2(2):68–76. doi: 10.29207/joseit.v2i2.5222.



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

Prof. (Dr. .. Pranav S. Kayande, and Mr. Sidharth Phadnis. 2024. “A Study on the Software Development Life Cycle–Waterfall Model at a Aviation Management Consultant.” *Indian Journal of Software Engineering and Project Management* 4(1):1–20. doi: 10.54105/ijsepm.a9019.014124.

Bahri, Faisal, and Ayu Hendra. 2024. “Internet of Things (IoT) Implementation through Node-RED to Control and Monitoring Induction Motors.” 01(01):90–97.

Arifianto, Mada Jimmy Fonda, and Lin Prasetyani. 2022. “Sistem Pemantauan Dan Kontrol Energi Listrik Menggunakan Platform Node-RED, Influxdb Dan Grafana Melalui Jaringan WiFi Dan Lora.” *Jurnal Fokus Elektroda : Energi Listrik, Telekomunikasi, Komputer, Elektronika Dan Kendali* 7(1):61. doi: 10.33772/jfe.v7i1.23440.

Manowska, Anna, Artur Wycisk, Andrzej Nowrot, and Joachim Pielot. 2023. “The Use of the MQTT Protocol in Measurement, Monitoring and Control Systems as Part of the Implementation of Energy Management Systems.” *Electronics (Switzerland)* 12(1). doi: 10.3390/electronics12010017.

Syahbana, Yoanda Alim, and Aditya Jati. 2025. “Integration of MQTT and Node-RED for IoT-Based Server Room Temperature Monitoring System.” 578–84.

Calderón, David, Francisco Javier Folgado, Isaías González, and Antonio José Calderón. 2024. “Implementation and Experimental Application of Industrial IoT Architecture Using Automation and IoT Hardware/Software.” *Sensors* 24(24). doi: 10.3390/s24248074.



Hak Cipta :

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

LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup

Daftar Riwayat Hidup



Intan Reza Novianti. Anak kedua dari dua bersaudara, lahir di Jakarta 21 November 2002. Lulus dari SDN Curug 2 pada tahun 2015, SMPN 233 Jakarta pada tahun 2018, SMK Taruna Bhakti pada tahun 2021 dan melanjutkan pendidikan di Politeknik Negeri Jakarta dengan Jurusan Teknik Elektro program studi D3 Elektronika Industri.

Email: rezanoviantiintan@gmail.com

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

Lampiran 2. Datasheet PLC Mitsubishi FX5U

2 SPECIFICATIONS

The CPU module specifications are explained below.

2.1 Generic Specifications

Item	Specifications				
Operating ambient temperature ^{*1}	-20 to 55°C, non-freezing ^{*2,3}				
Storage ambient temperature	-25 to 75°C, non-freezing				
Operating ambient humidity	5 to 95%RH, non-condensation ^{*4}				
Storage ambient humidity	5 to 95%RH, non-condensation				
Vibration resistance ^{*5,6}	—	Frequency	Acceleration	Half amplitude	Sweep count
	Installed on DIN rail	5 to 8.4 Hz	—	1.75 mm	10 times each in X, Y, Z directions (80 min in each direction)
		8.4 to 150 Hz	4.9 m/s ²	—	
	Direct installing	5 to 8.4 Hz	—	3.5 mm	
		8.4 to 150 Hz	9.8 m/s ²	—	
Shock resistance ^{*5}	147 m/s ² , Action time: 11 ms, 3 times by half-sine pulse in each direction X, Y, and Z				
Noise durability ^{*7}	By noise simulator at noise voltage of 1000 Vp-p, noise width of 1 μs and period of 30 to 100 Hz				
Grounding	Class D grounding (grounding resistance: 100 Ω or less) <Common grounding with a heavy electrical system is not allowed.> ^{*8}				
Working atmosphere	Free from corrosive or flammable gas and excessive conductive dust				
Operating altitude ^{*9}	0 to 2000 m				
Installation location	Inside a control panel ^{*10}				
Overvoltage category ^{*11}	II or less				
Pollution degree ^{*12}	2 or less				

- ^{*1} The simultaneous ON ratio of available PLC inputs or outputs changes with respect to the ambient temperature, refer to Page 37 Input/Output Derating Curve.
- ^{*2} The operating ambient temperature is 0 to 55°C for products manufactured before June 2016. For details on Intelligent function modules and FX5 safety extension modules, refer to manuals of each product.
- ^{*3} In the case where operating ambient temperature is lower than 0°C, the specifications are different from the above description. For details, refer to Page 198 Precautions for Operating Ambient Temperature.
- ^{*4} When used in a low-temperature environment, use in an environment with no sudden temperature changes. If there are sudden temperature changes because of opening/closing of the control panel or other reasons, condensation may occur, which may cause a fire, fault, or malfunction. Furthermore, use an air conditioner in dehumidifier mode to prevent condensation.
- ^{*5} The criterion is shown in IEC61131-2.
- ^{*6} When the system has equipment which specification values are lower than above mentioned vibration resistance specification values, the vibration resistance specification of the whole system is corresponding to the lower specification.
- ^{*7} When using the FX5 safety extension modules under the severe noise environment, implement external noise countermeasures with a surge absorber and ferrite core.
- ^{*8} For grounding, refer to Page 121 Grounding
- ^{*9} The PLC cannot be used at a pressure higher than the atmospheric pressure to avoid damage.
- ^{*10} The programmable controller is assumed to be installed in an environment equivalent to indoor.
- ^{*11} This indicates the section of the power supply to which the equipment is assumed to be connected between the public electrical power distribution network and the machinery within premises. Category II applies to equipment for which electrical power is supplied from fixed facilities. The surge voltage withstand level for up to the rated voltage of 300 V is 2500 V.
- ^{*12} This index indicates the degree to which conductive material is generated in the environment in which the equipment is used. Pollution level 2 is when only non-conductive pollution occurs. Temporary conductivity caused by condensation must be expected occasionally.

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. Datasheet HMI cMT SVR-102



cMT-SVR-102



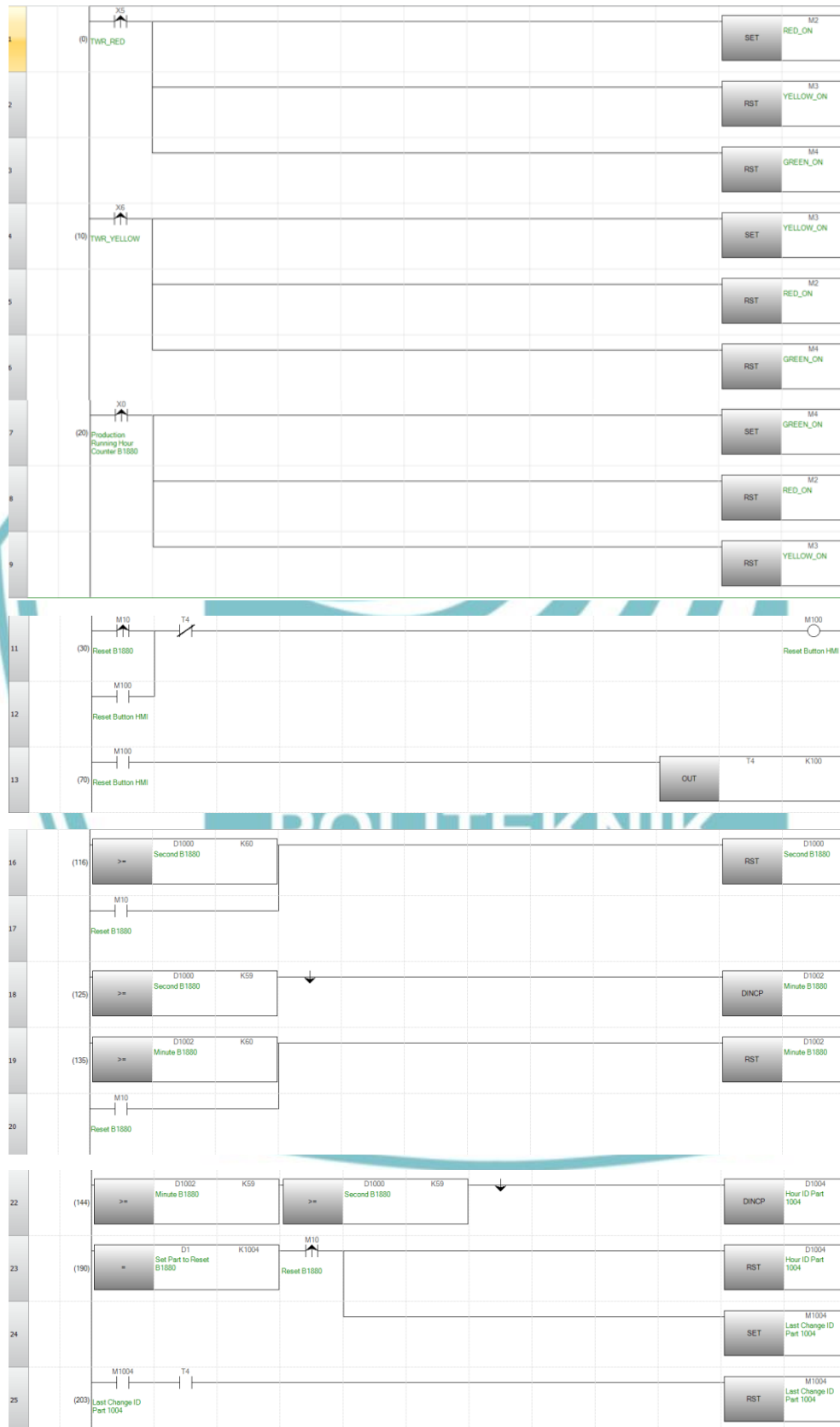
Feature

- Compact Design and DIN-rail Mountable
- Fan-less Cooling System
- Built- in 256 MB Flash Memory and RTC
- SD Card Slot for Expansion of Storage
- One USB Host Port
- Two Gigabit Ethernet Ports
- Supports E-mail
- Supports MPI 187.5K*
- Built-in Power Isolator
- Built-in EasyAccess 2.0 License

Memory	Flash	256 MB
	RAM	256 MB
Processor		32-bit RISC 600MHz
I/O Port	Micro SD Card Slot	SD/SDHC
	USB Host	USB 2.0 x 1
	USB Client	N/A
	Ethernet	10/100/1000 Base-T x 2
	COM Port	COM1: RS-232 2W COM2: RS-485 2W/4W COM3: RS-485 2W
	RS-485 Dual Isolation	N/A
	CAN Bus	N/A
	HDMI Output	N/A
	Audio Output	N/A
RTC		Built-in
Power	Input Power	24±20%VDC
	Power Isolation	Built-in
	Power Consumption	230mA@24VDC
	Voltage Resistance	500VAC (1 min.)
	Isolation Resistance	Exceed 50MΩ at 500VDC
Specification	PCB Coating	Yes
	Enclosure	Plastic
	Dimensions WxHxD	27 x 130 x 115 mm
	Weight	Approx. 0.18 kg
	Mount	35mm DIN rail mounting
Environment	Protection Structure	IP20
	Storage Temperature	-20° ~ 70°C (-4° ~ 158°F)
	Operating Temperature	-20° ~ 55°C (32° ~ 131°F)
	Relative Humidity	10% ~ 90% (non-condensing)
	Vibration Endurance	10 to 25Hz (X, Y, Z direction 2G 30 minutes)
Certificate	CE	CE marked
	UL	cULus Listed
Software	EasyBuilder Pro	V4.10.05 or later versions
	Weincloud	EasyAccess 2.0 (Built-in)

*For products with serial number 2212***** or later, the minimum software requirement for MPI: EasyBuilder Pro V6.07.02

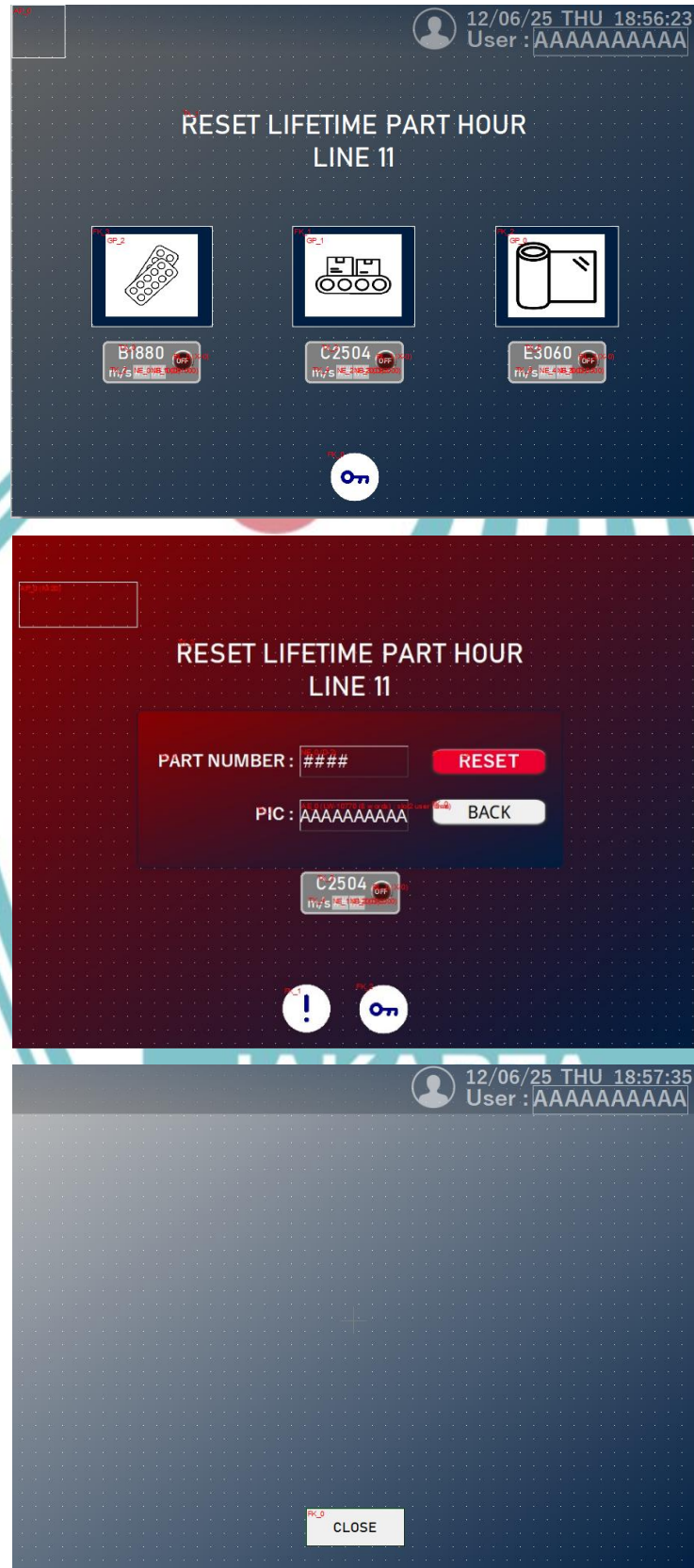
Lampiran 4. Program Ladder GX Works3



Hak Cipta :

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

Lampiran 5. Tampilan Antarmuka HMI (EasyBuilderPro)

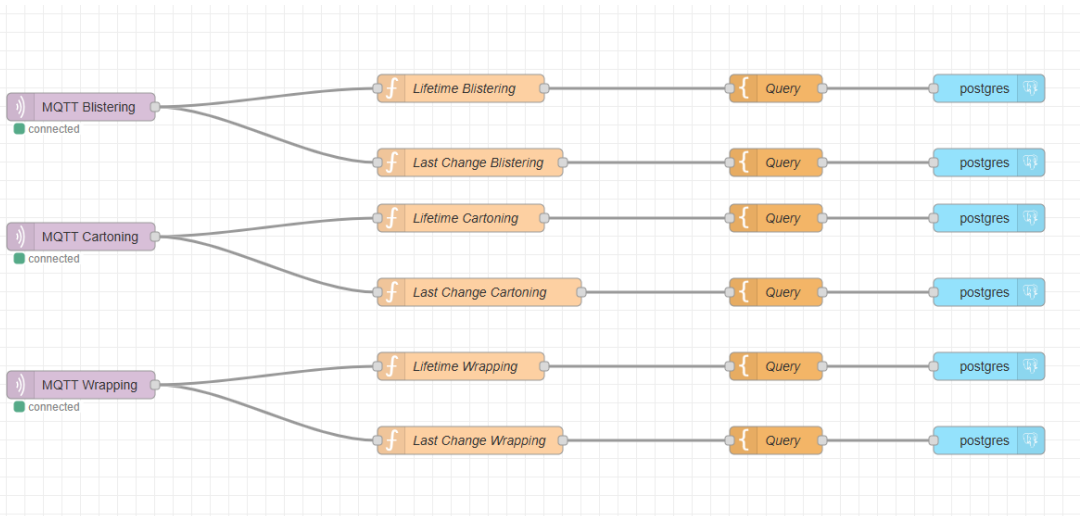




Hak Cipta :

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 6. Flow Node-RED





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. Database PostgreSQL

Query Query History

```
1 SELECT * FROM public.m_sparepart
2 ORDER BY sparepart_id ASC
```

Data Output Messages Notifications

	id_station integer	station character varying (65)	sparepart_id [PK] character varying (50)	part_name character varying (60)	part_number character varying
1	1	BLISTER MAGAZINE - DESTACKING LEVER	K1004	TOOTHED BELT PULLEY	660801
2	1	BLISTER MAGAZINE - DESTACKING LEVER	K1006	BUSHING 8,1/12x20	523265
3	1	BLISTER MAGAZINE - DESTACKING LEVER	K1008	PIN 12x56,2	669907
4	1	BLISTER MAGAZINE - DESTACKING LEVER	K1010	PARALLEL KEY A2x2x12	900870
5	1	BLISTER MAGAZINE - DESTACKING LEVER	K1012	SHIM RING 8x14x1	915810

Query Query History

```
1 SELECT * FROM public.sparepart_lifetime_hour_blistering
2
```

Data Output Messages Notifications

	datetime timestamp without time zone	id_station integer	sparepart_id character varying (50)	lifetime real
1	2025-01-16 12:05:49.392083	1	K1004	330
2	2025-01-16 12:05:49.392083	1	K1006	330
3	2025-01-16 12:05:49.392083	1	K1008	330
4	2025-01-16 12:05:49.392083	1	K1010	330
5	2025-01-16 12:05:49.392083	1	K1012	330

Query Query History

```
1 SELECT * FROM public.sparepart_transaction_log_blister
2 order by sparepart_id ASC;
```

Data Output Messages Notifications

	datetime timestamp without time zone	id_station integer	sparepart_id character varying (50)	last_change date	pic character varying (30)
1	2025-01-23 09:20:11	1	K1004	2025-01-23	data
2	2024-12-04 13:22:07	1	K1006	2024-12-04	admin1
3	2024-12-04 14:00:02	1	K1016	2024-12-04	adm1chk
4	2024-12-04 16:09:02	1	K1018	2024-12-04	check
5	2024-11-20 16:12:17	3	K1032	2024-11-20	check 1



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Lampiran 8. Dokumentasi Pengujian





Lampiran 9. Poster

MONITORING WAKTU OPERASIONAL KOMPONEN MESIN BERBASIS PLC FX5U DAN CMT SVR 102 DI PT XYZ

INTAN REZA N | 2203321066
TUGAS AKHIR ELEKTRONIKA INDUSTRI

LATAR BELAKANG

Pencatatan manual operational hours spare part yang tidak terukur dengan baik sering menyebabkan downtime mesin. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem monitoring yang mampu mencatat waktu operasional secara otomatis agar penggantian spare part dapat dilakukan tepat waktu berdasarkan waktu kerja aktual.

CARA KERJA SISTEM

Sistem membaca sinyal dari digital output mesin yang terhubung ke PLC FX5U sebagai representasi waktu kerja. Waktu operasional spare part dihitung menggunakan counter internal PLC, ditampilkan di HMI cMT SVR-102, dan dikirimkan ke database melalui MQTT untuk divisualisasikan dalam dashboard Grafana.

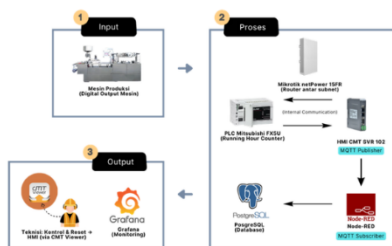
TUJUAN

Membangun sistem pengukuran lifetime spare part berbasis PLC dan HMI dengan thresholds gauge, pencatatan nama PIC, serta meminimalkan downtime mendadak pada mesin produksi.

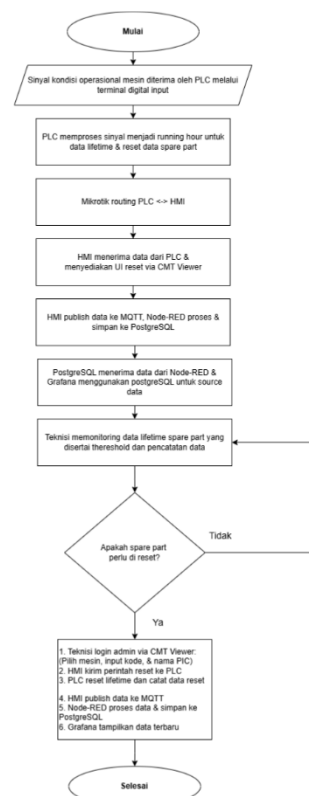
SPESIFIKASI

- PLC: Mitsubishi FX5U
- HMI: Weintek cMT SVR-102
- Input: Digital output mesin
- Komunikasi: MQTT (Modbus TCP - PLC ke HMI)
- Software: GX Works3, EasyBuilder Pro, Node-RED, Grafana
- Database: PostgreSQL

BLOK DIAGRAM



FLOW CHART



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



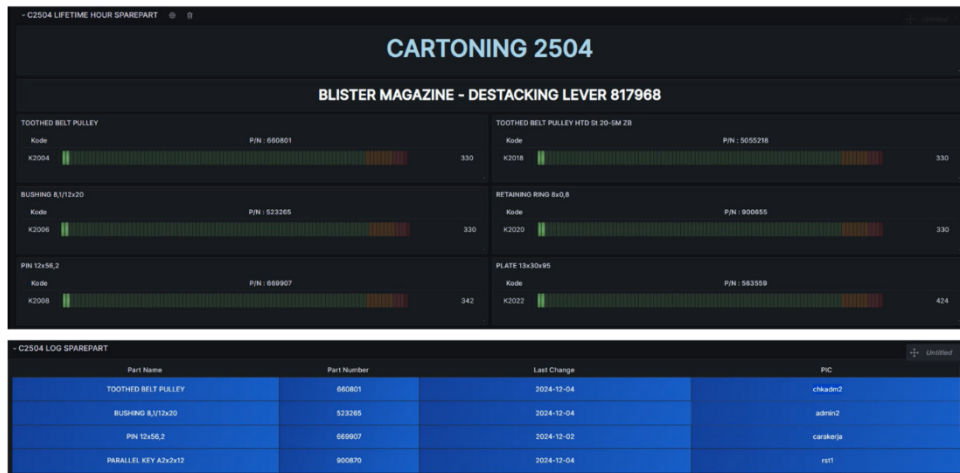
Lampiran 10. SOP

MONITORING WAKTU OPERASIONAL KOMPONEN MESIN BERBASIS PLC FX5U DAN CMT SVR 102 DI PT XYZ

PERANCANG

Dirancang oleh: Intan Reza Novianti
Dosen Pembimbing: Dian Figana, S.T., M.T.

HASIL SISTEM



PROSEDUR PENGUJIAN 1

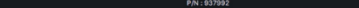
1. Pilih part aktif di sistem (contoh: K1004).
2. Cek nilai lifetime part tersebut di pgAdmin (PostgreSQL).
3. Bandingkan nilai tersebut dengan tampilan gauge di Grafana.
4. Pastikan data sinkron dan indikator warna sesuai.

PROSEDUR PENGUJIAN 2

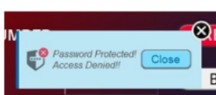
1. Akses menu reset di HMI (CMT Viewer).
2. Uji proteksi password + hanya admin bisa mereset.
3. Lakukan reset + lifetime spare part jadi 0.
4. Input nama PIC + tersimpan ke PostgreSQL.
5. Verifikasi data di Grafana (lifetime = 0 & PIC tampil).

HASIL PENGUJIAN 1

	datetime	id_station	sparepart_id	lifetime
	timestamp without time zone	integer	character varying (50)	real
1	2025-01-23 08:35:24.000001	1	K1004	330

MULTIPLE STROKE CYLINDER(PISTON 4U) (Piston Area)		
Kode	P/N : 937992	
K1004		330

HASIL PENGUJIAN 2



	datetime	id_station	sparepartId	lifetime
	timestamp without time zone	integer	character varying (50)	real
1	2025-01-23 09:20:11.000001	1	K1004	0

MULTIPLE STROKE CYLINDER/PISTON 40 (Piston Head)

Kode	PIN	
K1004	537992	0

7	2025-01-23 09:20:11	1	K1004	2025-01-23	data
---	---------------------	---	-------	------------	------

DETAILS (NO LINKS)

Part Name	Part Number	Last Change	PIC
MULTIPLE STROKE CYLINDER/PISTON 40 (Piston Head)	537992	2025-01-23	data

ALAT & BAHAN PENGUJIAN

- PLC FX5U
- cMT SVR 102
- Node-RED
- Database PostgreSQL
- Grafana
- Laptop/PC
- Jaringan LAN (Modbus TCP/IP)

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