



© 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 KONTROL LEVEL AIR BOILER
DAN MONITORING PRODUKSI MINYAK ATSIRI DENGAN
METODE PENYULINGAN UAP BERBASIS SCADA**

Sub Judul :

**Dashboard Monitoring dan Kontrol Minyak Atsiri Menggunakan SCADA
Web *SMARTICS***

SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

SAFFANAH PUTRI NADHIRAH MUDZAKKIR

2003431015

PROGRAM STUDI INSTRUMENTASI DAN KONTROL INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

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



**PERANCANGAN SISTEM KONTROL LEVEL AIR BOILER
DAN MONITORING PRODUKSI MINYAK ATSIRI DENGAN
METODE PENYULINGAN UAP BERBASIS SCADA**

Sub Judul :

**Dashboard Monitoring dan Kontrol Minyak Atsiri Menggunakan SCADA
Web *SMARTICS***

SKRIPSI

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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

SAFFANAH PUTRI NADHIRAH MUDZAKKIR

2003431015

PROGRAM STUDI INSTRUMENTASI DAN KONTROL INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Saffanah Putri Nadhirah Mudzakkir

NIM : 2003431015

Tanda Tangan :

Tanggal : 31 Juli 2024

**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



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 SKRIPSI**

Tugas Akhir Diajukan Oleh :
Nama : Saffanah Putri Nadhirah Mudzakkir
NIM : 2003431015
Program Studi : Instrumentasi dan Kontrol Industri
Judul Tugas Akhir : Dashboard Monitoring dan Kontrol Minyak
Atsiri Menggunakan SCADA Web *SMARTICS*

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Juli 2024 dan dinyatakan LULUS.

Pembimbing I : Dian Figana, S.T., M.T

NIP. 198503142015041002

Depok, 18 Agustus 2024

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T

NIP. 197803312003122002



KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah swt. yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “Perancangan Sistem Kontrol Level Air Boiler dan Monitoring Produksi Minyak Atsiri dengan Metode Penyulingan Uap Berbasis SCADA”. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada program studi Instrumentasi dan Kontrol Industri, Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua, adik penulis tercinta, dan keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan moral, dan materiil yang tiada henti;
2. Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Jakarta;
3. Sulis Setiaowati, S.P.d., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Instrumentasi dan Kontrol Industri - Politeknik Negeri Jakarta;
4. Dian Figana, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan dukungan yang tiada henti selama proses penulisan Tugas Akhir ini;
5. Anas Khairan, selaku kawan satu kelompok dalam penelitian dan pembangunan Tugas Akhir yang telah mendukung, mendorong untuk lebih baik, dan memotivasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini;
6. Teman-teman kelas IKI 2020, yang telah memberikan semangat dan kebersamaan selama masa studi.
7. Seluruh Staf dan Karyawan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Jakarta, yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam berbagai aspek administrasi dan teknis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

semua pihak yang berkepentingan dan dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih dan semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua.

Depok, 31 Juli 2024

Penulis,

Saffanah Putri



Hak Cipta :

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



ABSTRAK

Penelitian ini mengevaluasi efektivitas SmartICS dalam memudahkan operator memantau situasi sistem dengan baud rate 9600 bps. SmartICS menyediakan antarmuka pengguna yang intuitif dan alat bantu yang mempermudah pengelolaan sistem, serta menghilangkan kebutuhan pengguna untuk mengelola query database. Fitur database yang tersedia memungkinkan pengguna untuk melihat data historis melalui trendline. Penggunaan Modbus TCP/IP sebagai protokol komunikasi menunjukkan kecepatan tinggi dalam pengiriman dan penerimaan data, menyediakan respons real-time yang esensial untuk pengendalian yang efektif, dengan kecepatan transfer data mencapai 100 Mbps dan overhead paket sekitar 20-60 byte. Dalam hal keselamatan sistem, boiler dilengkapi dengan tiga sensor penting: level, suhu, dan tekanan, yang sangat krusial untuk memantau variabel kritis dalam proses boiler. Fitur alarm di SmartICS memberikan notifikasi kepada operator jika terjadi kesalahan pengukuran atau masalah sistem, memungkinkan tindakan pencegahan yang cepat untuk menjaga keselamatan dan kinerja. Penelitian juga menemukan kenaikan tekanan sebesar 0.09 PSI saat suhu mencapai 73°C; namun, untuk mencapai tingkat tekanan yang diinginkan, ditemukan kendala mekanik pada perangkat, seperti kebocoran boiler dan pipa yang patah.

Kata Kunci: SCADA SmartICS, Penyulingan Uap, *Level Transmitter*

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 mengumumkannya 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

ABSTRACT

This study evaluates the effectiveness of SmartICS in facilitating operators to monitor the system situation with a baud rate of 9600 bps. SmartICS provides an intuitive user interface and tools that simplify system management, eliminating the need for users to manage database queries. The available database feature allows users to view historical data through trendlines. The use of Modbus TCP/IP as a communication protocol shows high speeds in sending and receiving data, providing real-time responses that are essential for effective control, with data transfer rates reaching 100 Mbps and packet overheads of around 20-60 bytes. In terms of system safety, the boiler is equipped with three important sensors: level, temperature, and pressure, which are crucial for monitoring critical variables in the boiler process. The alarm feature in SmartICS notifies operators if there is a measurement error or system problem, allowing for quick preventive action to maintain safety and performance. The study also found a pressure increase of 0.09 PSI when the temperature reached 73°C; however, to achieve the desired pressure level, mechanical constraints were found on the device, such as boiler leaks and broken pipes.

Keywords: SCADA SmartICS, Steam Distillation, Level Transmitter

**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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Luaran.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. <i>State of The Art</i> Penelitian.....	5
2.2. Penyulingan Uap.....	8
2.2.1. Pengertian Penyulingan Uap (Distilasi).....	8
2.2.2. Faktor Penyulingan Uap.....	12
2.2.3. Proses Penyulingan Uap.....	13
2.3. Kontrol <i>Proportional-Integral-Derivative</i> (PID).....	14
2.3.1. Pengertian Kontrol <i>Proportional-Integral-Derivative</i> (PID).....	14
2.3.2. Metode Tuning <i>Proportional-Integral-Derivative</i> (PID) Ziegler-Nichols 16	
2.4. Komponen Pengembangan Penyulingan Uap.....	17
2.4.1. Tangki Pendidih (<i>Boiler</i>).....	17
2.4.2. Pemanas (<i>Heater</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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.4.3.	PT100 Temperature Transmitter	18
2.4.4.	<i>High Temperature Pressure Transmitter</i>	18
2.4.5.	<i>Submersible Water Level Transmitter</i>	19
2.4.6.	<i>Proportional Control Valve</i>	20
2.4.7.	<i>Steam Solenoid Valve</i>	20
2.4.8.	Safety Valve	21
2.4.9.	<i>Condenser</i>	21
2.4.10.	Programmable Logic Control (PLC)	22
2.4.11.	<i>Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)</i>	27
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI		28
3.1.	Rancangan Alat	28
3.1.1.	Deskripsi Alat	28
3.1.2.	Cara Kerja Alat	29
3.1.3.	Spesifikasi Alat	32
3.1.4.	Spesifikasi <i>Software</i>	37
3.1.5.	Diagram Blok Alat	38
3.1.6.	Diagram Blok Subsistem	38
3.1.7.	Protokol dan Arsitektur Subsistem	39
3.2.	Realisasi Alat	40
3.2.1.	Gambar Alat	40
3.2.2.	Flowchart SCADA	41
3.2.3.	Tampilan <i>Monitoring</i> dan Kontrol SCADA	43
BAB IV PEMBAHASAN		48
4.1.	Pengujian <i>Level Transmitter</i>	48
4.1.1.	Deskripsi Pengujian <i>Level Transmitter</i>	48
4.1.2.	Daftar Peralatan Pengujian <i>Level Transmitter</i>	48



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

4.1.4.	Scaling Level Transmitter	49
4.1.5.	Data Hasil <i>Level Transmitter</i>	50
4.2.	Pengujian Sistem <i>Monitoring</i>	52
4.2.1.	Deskripsi Pengujian Penyulingan Uap	52
4.2.2.	Deskripsi Pengujian Sistem <i>Monitoring</i> pada Penyulingan Uap	52
4.2.3.	Daftar Peralatan Pengujian Sistem <i>Monitoring</i> pada Penyulingan Uap	52
4.2.4.	Prosedur Pengujian Sistem <i>Monitoring</i> pada Penyulingan Uap	53
4.2.5.	Data Hasil Pengujian	54
4.2.6.	Analisis Data	60
BAB V	SIMPULAN	62
5.1.	Kesimpulan	62
5.2.	Simpulan	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	67

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Penyulingan dengan Air	9
Gambar 2. 2 Penyulingan dengan Air dan Uap	10
Gambar 2. 3 Penyulingan Uap	11
Gambar 2. 4 Proses Ekstraksi Steam Distillation	13
Gambar 2. 5 Perbandingan Nilai <i>Setpoint</i> (SP) Terhadap <i>Process Variable</i> (PV) pad PID <i>Closed Loop Controller</i>	15
Gambar 2. 6 Aturan Persamaan PID Klasik	16
Gambar 2. 7 Tangki <i>Boiler</i>	17
Gambar 2. 8 <i>Electrical Spiral Heater</i>	17
Gambar 2. 9 Pemancar Suhu	18
Gambar 2. 10 Pemancar Tekanan (<i>Pressure Transmitter</i>)	19
Gambar 2. 11 <i>Submersible Water Level Transmitter</i>	19
Gambar 2. 12 <i>Proportional Control Valve</i>	20
Gambar 2. 13 <i>Steam Solenoid Valve</i>	20
Gambar 2. 14 Katup Pengaman	21
Gambar 2. 15 Kondensor	22
Gambar 2. 16 <i>Programmable Logic Control</i> (PLC)	22
Gambar 2. 17 Kontroler TSXH5724M	23
Gambar 2. 18 Modul Komunikasi TSXETY4103	24
Gambar 2. 19 Modul <i>Power Supply</i> TSXPSY2600M	24
Gambar 2. 20 Modul <i>Power Distribution</i> STBPDT3100	25
Gambar 2. 21 Modul <i>Input Digital</i> STBDDI3725	25
Gambar 2. 22 Modul <i>Output Digital</i> STBDDO3705	26
Gambar 2. 23 Modul <i>Input Analog</i> STBACI1400K	26
Gambar 2. 24 Modul <i>Output Analog</i> STBACO0220K	26
Gambar 2. 25 Logo SCADA SmartICS	27
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	28
Gambar 3.2 <i>Process Flow Diagram</i> Alat.....	30
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Sistem Penyulingan Uap	31
Gambar 3. 4 Blok Diagram Sistem	38
Gambar 3. 5 Arsitektur dan Protokol SCADA	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 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. 6 Realisasi Alat.....	40
Gambar 3. 7 <i>Flowchart</i> SCADA	42
Gambar 3. 8 IP Address PC	43
Gambar 3. 9 IP Address PLC	43
Gambar 3. 10 Terhubung Client dan Server	43
Gambar 3. 11 Informasi Terhubung Antara PLC ke SmartICS	44
Gambar 3. 12 Menghubungkan Database Server dengan SmartICS	44
Gambar 3. 13 PostgreSQL Server Terhubung dengan SmartICS	45
Gambar 3. 14 Informasi Address PLC dengan SmartICS	45
Gambar 3. 15 Tampilan pada <i>Main Dashboard</i>	46
Gambar 3.16 <i>Panel Control</i>	44
Gambar 4. 1 Nilai <i>Scaling Level Transmitter</i>	49
Gambar 4. 2 Tampilan Dashboard Monitoring Login	54
Gambar 4. 3 Tampilan Main Dashboard	55
Gambar 4. 4 Tampilan Alarm pada Main Dashboard	55
Gambar 4. 5 Tampilan Trend Historical	56
Gambar 4. 6 Nilai dari Pressure Gauge	59
Gambar 4. 7 Percobaan dalam Mendapatkan Nilai <i>Pressure Transmitter</i>	60

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu oleh (Amron et al., 2021)	5
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu oleh (Putri et al., 2021)	6
Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu oleh (Suhaime et al., 2019)	7
Tabel 3. 1 Spesifikasi Komponen Fisik yang Digunakan	32
Tabel 3. 2 Spesifikasi Komponen <i>Hardware</i> yang Digunakan	33
Tabel 4. 1 Peralatan yang Dibutuhkan untuk Pengujian	48
Tabel 4. 2 Scaling Sensor Level	50
Tabel 4. 3 Data Hasil Scaling Level Transmitter	50
Tabel 4. 4 Peralatan Pengujian Sistem Monitoring	53
Tabel 4. 5 Nilai Temperature Transmitter dalam 1 Proses	56
Tabel 4. 6 Nilai Data Level Transmitter	57

Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penggunaan *boiler* pada industri minyak memiliki peran penting, terutama dengan sistem otomasi yang semakin inovatif dan meningkat. Disisi lain, meningkatnya kebutuhan dan permintaan kualitas produksi minyak atsiri menekankan pentingnya kontrol yang memadai serta pemantauan terhadap sistem guna menghindari dan mengurangi kesalahan serta kerusakan pada produk maupun pada aset perusahaan. Penggunaan *boiler* yang optimal dalam industri minyak atsiri sangat krusial, maka setiap anomali akan mempengaruhi hasil produksi. Pengawasan kerja *boiler* yang hanya mengandalkan pengawasan manusia secara terus-menerus masih memiliki kemungkinan terjadinya kesalahan dan kelalaian. Ledakan *boiler* merupakan kegagalan besar, karena 83 persennya kegagalan disebabkan oleh kelalaian manusia atau kurangnya pengetahuan (Dey et al., 2017). Dengan krusialnya aplikasi *boiler* pada industri minyak atsiri, maka pengoperasian *boiler* yang baik dan efektif pada proses distilasi minyak atsiri merupakan investasi bagi kemajuan ekonomi negara.

Berdasarkan dinamika industri minyak atsiri tak terhitung banyaknya rasa dan wewangian yang masuk ke dalam kehidupan sehari-hari, terutama pada makanan, minuman, dan produk manisan; menjadi produk perawatan pribadi (sabun, pasta gigi, obat kumur, deodoran, lotion mandi dan sampo), parfum, dan kosmetik lainnya serta formulasi farmasi (Sharmeen et al., 2021, 1). Sehingga hal ini menjadi alasan penggunaan dan produksinya masih berkelanjutan hingga saat ini. Bahkan menurut Kementerian Perdagangan, dalam perjalanan ekspornya, Indonesia sejak tahun 2017 hingga 2021, minyak atsiri diekspor ke 10 besar negara, termasuk USA, India, Perancis, Tiongkok, Singapura, Spanyol, Belanda, Jerman, Ukraina, dan Meksiko. Nilai ekspor minyak atsiri dari tahun 2017 hingga 2020 dilaporkan mengalami kenaikan. Pada Januari hingga September 2021, total nilai ekspor mencapai USD 185 juta (Okti, 2023).



© 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

Upaya menuju inovasi keberhasilan industri serta mempertahankan standar kualitas minyak atsiri mendorong akademisi untuk mengembangkan metode-metode terbaik dalam menghasilkan minyak atsiri.

Penelitian terdahulu terkait metode pengendalian *boiler* menggunakan metode PID pernah dilakukan oleh Putri et al., dengan judul “Aplikasi PID Controller Pada Pengaturan Suhu Boiler Dengan Menggunakan PLC dan HMP” peneliti melakukan studi pengendalian suhu pada *boiler* dalam *miniplant* dengan sensor suhu PT100 serta *heater* sebagai aktuator. Pada penelitian tersebut uji coba sensor suhu dengan metode PID menghasilkan respon sistem dengan akurasi sebesar 96,3%, dengan rangkaian pengkondisi sinyal serta *driver heater* yang mampu mengatur waktu penyalaan *heater* sesuai dengan respon data PID. Kontrol suhu boiler pada setpoint 100°C dengan parameter PID ($K_p = 10$, $T_i = 2$, dan $T_d = 4,2s$) dapat mencapai akurasi sebesar 99,5% dan EES 0,5%, dengan *settling time* selama 44 menit (Putri et al., 2020).

Penelitian berikut dilakukan oleh N. F. A. Suhaime, Z Muhammad, Z. M. Yusoff, N. A. M. Leh, M. H. C. Hashim, dan M. A. Zaki (2019) *Temperature Regulation for Distillation Process Using Self-Tuning Fuzzy Plus PID Controller* menyimpulkan bahwa pengendali STFPID berhasil mengatur suhu uap dalam proses lebih efektif dibandingkan dengan pengendali PID. Analisis pemodelan kontrol menggunakan MATLAB/Simulink suhu uap model ARX berhasil dimodelkan *best fit* 98,42%. Dalam penelitian tersebut kontrol PID mampu mengendalikan proses sistem namun kelemahan dalam mengubah parameter ke arah reasons langkah. Sedangkan pada kontrol STFPID menunjukkan metode ini lebih efektif dalam mengidentifikasi dan mengurangi kesalahan kontrol, karena adanya nilai fungsi keanggotaan. Namun penelitian ini masih bersifat simulasi melalui *software* MATLAB (Suhaime et al., 2019).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, penggunaan kontrol PID pada penyulingan minyak atsiri dititikberatkan pada parameter kontrol suhu. Sehingga penelitian ini diperbarui dengan menggunakan kontrol *water level* PID dalam penyulingan minyak atsiri karena penggunaan *heater*



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

statis, sehingga kurang relevan pada *boiler* dengan pemanas suhu yang stabil. Metode PID Ziegler-Nichols digunakan untuk memantau dan mengatur uap dari boiler guna mencegah *overflowing* atau *underfilling* yang dapat menyebabkan kerusakan atau menurunkan efisiensi. Selain itu, kontrol level PID lebih responsif terhadap variasi beban uap dan aspek operasi lainnya seperti tekanan uap dan efisiensi pembakaran, sehingga memungkinkan penyesuaian yang lebih efektif terhadap kebutuhan sistem.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan maka dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut.

1. Bagaimana rancangan *website* monitoring proses kontrol minyak atsiri mampu memberikan informasi *real-time* dan akurat?
2. Bagaimana dukungan kontrol dan pengaruh responsivitas monitoring *website* terhadap proses penyulingan minyak atsiri?
3. Bagaimana hasil analisis dan penilaian kinerja PID Ziegler-Nichols terhadap proses penyulingan minyak atsiri?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dari perancangan Perancangan Sistem Proses Kontrol dan Monitoring Minyak Atsiri dengan Metode Penyulingan Uap memperoleh beberapa tujuan.

1. Mampu merancang, mengembangkan kilang, mengidentifikasi faktor penyulingan minyak atsiri, dan memantau sistem dengan menyimpan data guna memantau nilai penyulingan.
2. Mengidentifikasi potensi kendala dalam kilang dan memastikan keamanan selama proses berlangsung.

1.4. Batasan Masalah

1. Sistem *monitoring* dan *database* menggunakan layanan SmartICS
2. Parameter *monitoring* berupa nilai dari suhu, level, dan tekanan
3. Pengiriman data dilakukan dengan PLC yang terhubung dengan *router*
4. Data yang terbaca pada *dashboard* adalah tipe data real



1.5. Luaran

Adapun luaran dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Laporan tugas akhir dan jurnal ilmiah yang dapat memberikan informasi mengenai penyulingan minyak atsiri kepada akademisi dan umum.
2. Penerapan dan analisis Metode PID Ziegler-Nichols terhadap penyulingan minyak atsiri dan pembacaan pada *dashboard* dengan penulisan tugas akhir.



Hak Cipta :

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



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

BAB V SIMPULAN

5.1. Kesimpulan

1. Efektivitas SmartICS pada Sistem SCADA

Berdasarkan hasil pengujian SmartICS terbukti sangat efektif dalam memudahkan operator memantau situasi sistem dengan *baud rate* 9600 bps. Antarmuka pengguna yang intuitif dan alat bantu yang mempermudah pengelolaan sistem. Selain itu SmartICS tidak mengharuskan pengguna untuk mengurus *query* database yang digunakan. Fitur database memungkinkan pengguna melihat data historis melalui *trendline*.

2. Protokol Komunikasi

Penggunaan Modbus TCP/IP sebagai protokol komunikasi terbukti cepat dalam pengiriman dan penerimaan data. Menyediakan respons *real-time* yang diperlukan untuk pengendalian yang efektif. Dengan data yang dikemas dalam paket dengan *overhead* sekitar 20-60 byte selain itu kecepatan transfer data mencapai 100 Mbps.

3. Keselamatan Sistem

Boiler dilengkapi dengan tiga sensor penting: level, suhu, dan tekanan. Sensor-sensor ini krusial untuk memantau variabel kritis dalam proses boiler. Fitur alarm di SmartICS memungkinkan operator segera diberitahu jika terjadi kesalahan pengukuran atau masalah sistem. Memungkinkan tindakan pencegahan cepat untuk menjaga keselamatan dan kinerja sistem.

4. Pengamatan Kenaikan Suhu dan Tekanan

Ditemukan kenaikan tekanan sebesar 0.09 PSI ketika suhu mencapai 73°C. Namun untuk mendapat tingkat tekanan yang diinginkan terjadi kendala mekanik pada perangkat seperti kebocoran boiler dan pipa yang patah.



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

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, berikut beberapa saran untuk pengembangan monitoring dan reporting pada alat destilasi bioetanol sebagai berikut:

1. Percobaan software lain untuk membandingkan hasil monitoring yang mana lebih baik.
2. Pembuatan Dashboard yang lebih baik untuk memungkinkan untuk membuat operator lebih baik dalam mencerna proses variabel yang ada di dashboard.
3. Penggunaan sensor *level* yang lebih baik dengan spesifikasi yang dapat tahan terhadap panas dan jenis sensor *level magnetic fluid* dikarenakan perubahan naik dan turunnya cairan relatif terhadap tinggi fluida.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR PUSTAKA

- Audita, M. A. (2019). *EVALUASI KINERJA PROSES PENYULINGAN MINYAK ATSIRI JAHE (Zingiber officinale) DENGAN TIGA METODE DISTILASI DI CV. NUSANTARA SPICES NATAR, LAMPUNG SELATAN*. Universitas Lampung.
<https://digilib.unila.ac.id/57189/3/SKRIPSI%20TANPA%20BAB%20PEMBAHASAN.pdf>
- Bahari, A. (2020, December 29). *Pembuatan Minyak Atsiri Ternyata Bisa di Rumah Lho, Let's see!* RumahMesin. Retrieved July 18, 2024, from <https://www.rumahmesin.com/pembuatan-minyak-atsiri/>
- Božović, M., Garzoli, A., Pepi, F., & Ragno, R. (2017, March 31). Essential oils extraction: a 24-hour Steam Distillation Systematic Methodology. 10.1080/14786419.2017.1309534
- Budiman, A. (2016). *Distilasi: teori dan pengendalian operasi*. Gadjah Mada University Press. <https://ugmpress.ugm.ac.id/id/product/kimia/distilasi-teori-dan-pengendalian-operasi>
- Cech, M. R. (2015). *Natural Ingredient Resource Center*. Natural Ingredient Resource Center. Retrieved July 19, 2024, from <https://naturalingredient.org/?p=2178>
- Dey, M., Haque, M. N., Haider, M. S., Dey, M., Das, N. K., & Ullah, M. A. (2017). Design and Implementation of Intelligent Boiler Controlling and Monitoring System Using PLC. <https://cuet.ac.bd/icmere/files2017f/ICMERE2017-PI-393.pdf>
- Guenther, E. (2008). *The Essential Oils* (Ketaren, R.S & R. M. J, Trans.; 1st ed.). Penerbit UI Press.
- Ketaren. (1985). *Pengantar Teknologi Minyak Atsiri*. Balai Pustaka. <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=611975>
- Kumar, K. S. (2010). *EXTRACTION OF ESSENTIAL OIL USING STEAM DISTILLATION*. National Institute of Technology Rourkela. http://ethesis.nitrkl.ac.in/1949/1/satish_final_thesis.pdf

Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

Machado, C. A., Oliveira, F., de Andarade, M. A., Saravia, K. V., Lepikson, H., & Souza, B. A. (2022, June 10). Steam Distillation for Essential Oil Extraction: An Evaluation of Technological Advances Based on an Analysis of Patent Documents. 10.3390/su14127119

Machado, C. A. T. (2021, December). Essential Oil Extraction: Being Green and Emerging Technologies (H. A. Lepikson, M. A. N. de Andrade, & P. R. C. da Silva, Eds.). 128-133.

https://www.researchgate.net/publication/356661289_Essential_Oil_Extraction_Being_Green_and_Emerging_Technologies

Mustiadi, MT, I. L., & Purkuncoro, ST., MT, D. S. E. (2020). *Distilasi Uap dan Bahan Bakar Pelet Arang Sampah Organik* (M. A. Maulida, S.Pd., M.Pd, Ed.; 1st ed.). CV IRDH.

<https://eprints.itn.ac.id/5209/1/BUKU%203%20DISTILASI%20UAP%20DAN%20BAHAN%20BAKAR.pdf>

Okti. (2023, October 25). *Berita BISIP - Serba-serbi Minyak Atsiri Indonesia dan Potensi Pengembangannya untuk Pasar Internasional*. Balai Informasi Standar Instrumen Pertanian. Retrieved July 4, 2024, from <https://bisip.bsip.pertanian.go.id/berita/serba-serbi-minyak-atsiri-indonesia-dan-potensi-pengembangannya-untuk-pasar-internasional>

Sharmeen, J. B., Mahomoodally, F. M., Zengin, G., & Maggi, F. (2021). Review Essential Oils as Natural Sources of Fragrance Compounds for Cosmetics and Cosmeceuticals. <https://doi.org/10.3390/molecules26030666>, 26(3), 1.

Singla, R. (2024, July 17). *Steam Distillation - Working, Extraction Procedure, Advantages and Applications*. Vedantu. Retrieved July 19, 2024, from <https://www.vedantu.com/chemistry/steam-distillation>

Arya, D. (n.d.). (PDF) Teori Kinetik Gas Pengertian Gas Ideal | Daniel Arya. *Academia.edu*.

4-20mA Transmitter Pt100 Temperature Sensor Manufacturers and Suppliers - Professional Factory. (n.d.). Superb Heater. Retrieved August 8, 2024, from



High Temperature Pressure Sensor & Transducer MPM4530. (n.d.).

<https://www.superbheater.com/thermocouple-and-thermostat/thermocouple/4-20ma-transmitter-pt100-temperature-sensor.html>

STEAM SOLENOID VALVE. (2024). Products> STEAM SOLENOID VALVE.

<https://www.regentcontrolvalve.com/products/steam-solenoid-valve/26>



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

LAMPIRAN

L - 1 Daftar Riwayat Hidup Penulis



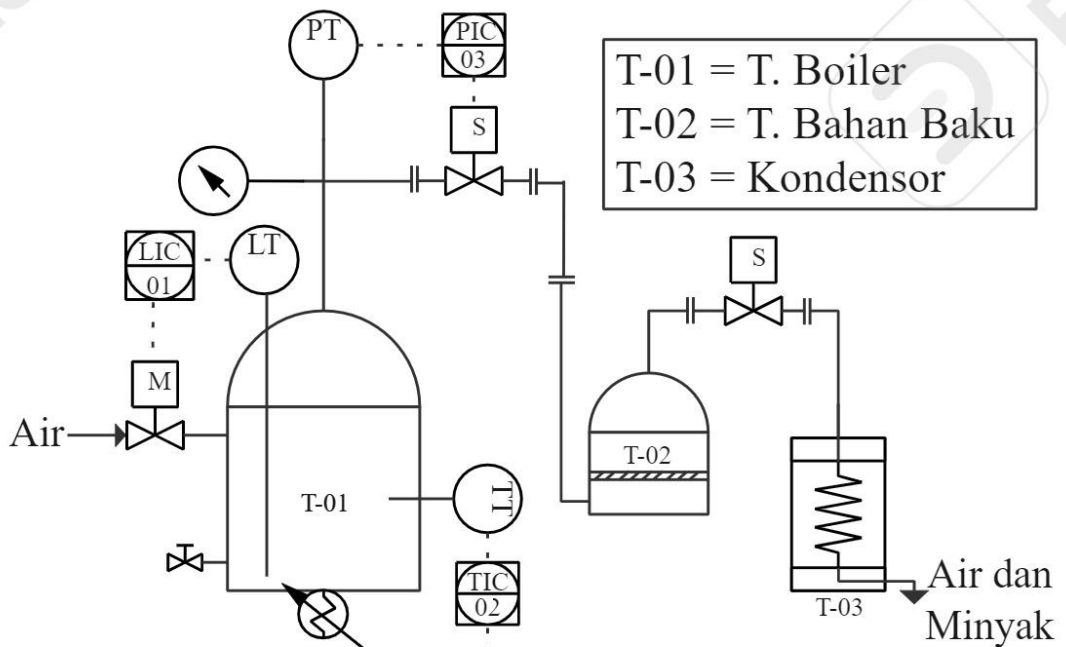
Penulis bernama Saffanah Putri N. M, merupakan anak pertama dari dua bersaudara yang lahir di Jakarta pada 29 Januari 2001. Latar belakang pendidikan formal penulis adalah menempuh Sekolah Dasar (SD) di SDN Utan Kayu Selatan 27 Pagi lulus pada tahun 2016, kemudian melanjutkan jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMPN 8 Jakarta. Serta melanjutkan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di SMKN Pembangunan 26 Jakarta. Sekarang, penulis melanjutkan studi ke jenjang perkuliahan di Politeknik Negeri Jakarta dengan Jurusan Teknik Elektro dengan Program Studi Instrumentasi dan Kontrol Industri guna mendapatkan gelar Sarjana Terapan (S.Tr) pada tahun 2020-2024. Penulis dapat dihubungi melalui email saffanah.putrinadhirahmudzakkir.te20@mhs.wpnj.ac.id.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

L-2 Daftar Address SCADA dan P&ID Sistem

Parameters	Address Scada	Access	Data Type	Register Type
System_State	%MW03.0	Read	Bit	Holding Register
Solenoid2	%MW64.1	Read/Write	Bit	Holding Register
Solenoid1	%MW63.1	Read/Write	Bit	Holding Register
Heater	%MW03.03	Read/Write	Bit	Holding Register
LT	%MW51	Read	Float	Holding Register
PT	%MW53	Read	Float	Holding Register
TT	%MW55	Read	Float	Holding Register
Vol_Tangki	%MW57	Read	Float	Holding Register
Setpoint	%MW61	Read/Write	Float	Holding Register
Percentage_Batch	%MW72	Read	Float	Holding Register
Pressure_PSI	%MW77	Read	Float	Holding Register
Control Valve Percentage	%MW04	Read/Write	Int16	Holding Register
Jumlah_Batch	%MW60	Read	Int17	Holding Register
Hour_Process	%MW65	Read	Int18	Holding Register
Min_Process	%MW66	Read	Int19	Holding Register
Sec_Process	%MW67	Read	Int20	Holding Register

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



L - 3 Datasheet PLC Schneider Modicon Premium TSXH5724M



Unity hot standby processor - 1
racks(6/8/12 slots) - 2 com module
processor

TSXH5724M

① Discontinued

on: Dec 31, 2018

① To be end-of-service on: Dec 31, 2026

ser

① Discontinued - Service only

Main	
Range of Product	Modicon Premium Automation platform
Product or Component Type	Unity Hot Standby processor
Software Designation	Unity Pro
Complementary	
Number of racks	1 6/8/12 slots
Number of slots	6 8 12
Discrete I/O processor capacity	1024 I/O
Analogue I/O processor capacity	80 I/O
Number of application specific channel	24
Number of process control channel	10 up to 30 simple loops

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

Integrated connection type	Non isolated serial link female mini DIN RS485)19.2 kbit/s) Ethernet TCP/IP RJ45 USB port USB type A12 Mbit/s)
Port Ethernet	10BASE-T/100BASE-TX
Communication module	2
processor capacity	
Memory description	Internal RAM (with PCMCIA card) 192 kB data Internal RAM (with PCMCIA card) 768 kB program Internal RAM (without PCMCIA card) 192 kB program and data PCMCIA card 16384 kB additional data storage
Maximum size of object areas	192 kB data exchanged via CPU Sync link 32464 %MWi internal words located internal data 32760 %KWi constant words located internal data 8056 %Mi located internal bits Unlimited (DFB and EFB function blocks) unlocated internal data Unlimited (elementary and derived data) unlocated internal data
Application structure	1 master task
Execution time per instruction	0.039...0.057 μ s Boolean without PCMCIA card 0.048...0.057 μ s Boolean with PCMCIA card 0.054...0.073 μ s word or fixed-point arithmetic with PCMCIA card 0.054...0.073 μ s word or fixed-point arithmetic without PCMCIA card



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

0.055...0.063 μ s floating points with PCMCIA card

0.055...0.063 μ s floating points without PCMCIA card

Number of instructions per ms
arithmetic with PCMCIA card

11.4 Kinst/ms 65 % Boolean + 35 % fixed

11.4 Kinst/ms 65 % Boolean + 35 % fixed arithmetic
without PCMCIA card

15.75 Kinst/ms 100 % Boolean with PCMCIA card

15.75 Kinst/ms 100 % Boolean without PCMCIA card



L - 4 Dokumentasi Pembangunan Alat



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