



© 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 :

**Sistem Kontrol Proses *Level Tangki Boiler* pada Produksi Steam Untuk
Ekstraksi Minyak Atsiri Menggunakan Metode *Ziegler-Nichols* PID**

SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
ANAS KHAIRAN
2003431005
JAKARTA**

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 :

**Sistem Kontrol Proses *Level Tangki Boiler* pada Produksi Steam Untuk
Ekstraksi Minyak Atsiri Menggunakan Metode *Ziegler-Nichols* PID**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana

Terapan

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

ANAS KHAIRAN

2003431005

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 : Anas Khairan

NIM : 2003431005

Tanda Tangan : 

Tanggal : 26 Juli 2024

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 milik Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Tugas Akhir Diajukan Oleh :
Nama : Anas Khairan
NIM : 2003431005
Program Studi : Instrumentasi dan Kontrol Industri
Judul Tugas Akhir : Sistem Kontrol Proses *Level* Tangki *Boiler* pada
Produksi Steam Untuk Ekstraksi Minyak Atsiri
Menggunakan Metode *Ziegler-Nichols* PID.

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

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

Depok, ~~20~~... Agustus... 2024

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



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

NIP. 197803312003122002

Hak Cipta :

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



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Politeknik, Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Instrumentasi dan Kontrol Industri. Skripsi ini berjudul “**Sistem Kontrol Proses Level Tangki Boiler pada Produksi Steam Untuk Ekstraksi Minyak Atsiri Menggunakan Metode Ziegler-Nichols PID**”. Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan ilmu pengetahuan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro;
2. Sulis Setiowati, S.Pd., M.Eng., selaku Kepala Program Studi Instrumentasi dan Kontrol Industri;
3. Dian Figana, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini hingga selesai;
4. Saffanah Putri Nadhirah, teman satu Tim Tugas Akhir yang telah mendukung, membantu, dan memotivasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini;
5. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan berupa dukungan material dan moral;
6. Sahabat dan rekan-rekan IKI-20 yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini

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

Depok, 24 Juli 2024


Penulis



Sistem Kontrol Proses *Level Tangki Boiler* pada Produksi Steam Untuk Ekstraksi Minyak Atsiri Menggunakan Metode *Ziegler-Nichols* PID

Abstrak

Penelitian ini mengevaluasi efektivitas penggunaan sistem kontrol PID dalam pengendalian level pada boiler yang digunakan dalam sistem penyulingan minyak atsiri. Nama alat yang dikembangkan adalah "Rancangan Sistem Proses Kontrol dan Monitoring Minyak Atsiri dengan Metode Penyulingan Uap," yang bertujuan untuk mengatur dan memantau kilang minyak atsiri secara efektif. Fokus utama sistem ini adalah penerapan metode kontrol PID (*Proportional-Integral-Derivative*) pada pengendali Level Transmitter dalam proses penyulingan uap. Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode *Process Reaction Curve* (PRC) untuk memperoleh model matematika sistem. Hasil pemodelan menunjukkan bahwa fungsi alih (*transfer function*) untuk level transmitter adalah $G_p(s) = \frac{17.13}{531(s)+1} e^{-9.5s}$, dengan konstanta waktu (τ) sebesar 531 detik dan *dead time* (θ) sebesar 532 detik. Proses tuning PID dilakukan dengan metode *Ziegler-Nichols II*, yang menghasilkan nilai parameter K_p sebesar 4.2, K_i sebesar 0.0467, dan K_d sebesar 94.5. Hasil simulasi menggunakan MATLAB menunjukkan bahwa sistem mampu mencapai *setpoint* dengan cepat dan efektif, dengan *rise time* sebesar 24.32 detik, *settling time* sebesar 180.15 detik, *overshoot* sebesar 3.29%, *peak time* sebesar 114.00 detik, dan *steady-state error* sebesar 0.0012. Perbandingan kontrol P, PI, dan PID dilakukan untuk menilai performa masing-masing metode dalam pengendalian level air. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kontrol PID memberikan performa terbaik dengan *overshoot* terendah sebesar 2.8% dan *steady-state error* sebesar 0.325, meskipun memiliki *rise time* yang lebih lambat sebesar 10 menit 12 detik dibandingkan dengan kontrol P dan PI. Secara keseluruhan, kontrol PID terbukti paling stabil dan presisi, menjadikannya pilihan terbaik untuk aplikasi pengendalian level air pada boiler dalam proses ekstraksi minyak atsiri.

Kata Kunci: Kontrol PID, Level Transmitter, Metode *Ziegler-Nichols*

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



*Boiler Tank Level Process Control System on Steam Production for Essential Oil
Extraction Using Ziegler-Nichols PID Method*

Abstract

This research evaluates the effectiveness of using PID control system in controlling the water level in a boiler used in the essential oil distillation process. The developed tool is named "Design of Process Control and Monitoring System for Essential Oil with Steam Distillation Method," which aims to efficiently regulate and monitor the essential oil distillation plant. The primary focus of this system is the application of the Proportional-Integral-Derivative (PID) control method on the Level Transmitter controller in the steam distillation process. The testing was conducted using the Process Reaction Curve (PRC) method to obtain the mathematical model of the system. The modeling results show that the transfer function for the level transmitter $G_p(s) = \frac{17.13}{531(s)+1} e^{-9.5s}$, with a time constant (τ) of 531 seconds and a dead time (θ) of 532 seconds. The PID tuning process was carried out using the Ziegler-Nichols II method, resulting in the parameter values of $K_p = 4.2$, $K_i = 0.0467$, and $K_d = 94.5$. MATLAB simulation results indicate that the system can reach the setpoint quickly and effectively, with a rise time of 24.32 seconds, settling time of 180.15 seconds, overshoot of 3.29%, peak time of 114.00 seconds, and steady-state error of 0.0012. A comparison of P, PI, and PID control was conducted to assess the performance of each method in controlling the water level. The testing results show that PID control provides the best performance, with the lowest overshoot of 2.8% and a steady-state error of 0.325, although it has a slower rise time of 10 minutes 12 seconds compared to P and PI control. Overall, PID control proved to be the most stable and precise, making it the best choice for water level control applications in boilers during the essential oil extraction process.

Keywords: PID Controller, Level Transmitter, Ziegler-Nichols Method

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 SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
<i>Abstrak</i>	vi
<i>Abstract</i>	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Luaran	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. <i>State of The Art</i> Penelitian	4
2.2. Penyulingan Uap	7
2.2.1. Pengertian Penyulingan Uap (Distilasi)	7
2.2.3. Proses Penyulingan Uap	12
2.3. Kontrol <i>Proportional-Integral-Derivative</i> (PID)	13
2.3.1. Pengertian Kontrol Proportional-Integral-Derivative (PID)	13
2.3.2. Metode Tuning Proportional-Integral-Derivative (PID) Ziegler-Nichols	15
2.4. Komponen Pengembangan Penyulingan Uap	16
2.4.1. Tangki Pendidih (<i>Boiler</i>)	16
2.4.2. Pemanas (<i>Heater</i>)	17
2.4.3. PT100 <i>Temperature Transmitter</i>	17
2.4.4. <i>High Temperature Pressure Transmitter</i>	18
2.4.5. <i>Submersible Water Level Transmitter</i>	18
2.4.6. <i>Proportional Control Valve</i>	19
2.4.7. <i>Steam Solenoid Valve</i>	19

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

2.4.8.	<i>Safety Valve</i>	20
2.4.10.	<i>Programmable Logic Control (PLC)</i>	21
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI.....		27
3.1.	Rancangan Alat.....	27
3.1.1.	Deskripsi Alat.....	27
3.1.2.	Cara Kerja Alat.....	29
3.1.3.	Deskripsi Proses	30
3.1.4.	Proses Penguapan dan Kondensasi.....	31
3.1.5.	Spesifikasi Alat	32
3.1.6.	Spesifikasi <i>Software</i>	38
3.1.7.	Diagram Blok Alat	40
3.1.8.	Diagram Blok Sub Sistem.....	41
3.2.	Realisasi Alat.....	43
3.2.1	Gambar Alat	43
3.2.2	Scaling Sensor	43
3.2.3	Pengaplikasian <i>Level Transmitter</i> dan <i>Control Valve</i>	45
BAB IV PEMBAHASAN.....		46
4.1	Pengujian Kontrol PID dengan Aplikasi <i>Ecostruxure Control Expert</i> ... 46	46
4.1.1	Deskripsi Pengujian.....	46
4.1.2	Daftar Peralatan.....	46
4.1.3	Prosedur Pengujian.....	47
4.1.4	Pengambilan Data Pengujian	48
4.2	Analisa Data.....	48
4.2.1	Pemodelan Matematika.....	49
4.2.2	Tuning Pengendalian PID dengan Metode Ziegler-Nichols.....	52
4.2.2.2	Pengujian Kontrol PID dengan Matlab	55
4.3	Pengujian pada alat.....	56
4.3.1	Deskripsi Pengujian.....	56
4.3.1	Daftar Peralatan.....	56
4.3.2	Prosedur pengujian	57
4.3.3	Daftar hasil pengujian.....	58
4.3.3.1	Pengujian Kontrol Proportional (P)	58
4.3.3.2	Pengujian Kontrol Proportional Integral (PI).....	59
4.3.3.3	Pengujian Kontrol Proportional Integral Derivative (PID)	59
4.3.4	Analisa Hasil Pengujian.....	60
4.4	Analisa karakteristik alat.....	60



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

4.3.4 Analisa nilai pressure dalam tangki..... 60

4.3.4.1 Percobaan running tanpa kontrol atau *bypass* 60

4.3.4.2 Percobaan dengan mengontrol heater 61

4.3.4 Analisa nilai Level terhadap perubahan suhu 62

BAB V PENUTUP 64

5.1 Kesimpulan 64

5.2 Saran 65

DAFTAR PUSTAKA..... 66

LAMPIRAN..... xiv



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



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Penyulingan dengan Air.....	8
Gambar 2. 2 Penyulingan dengan Air dan Uap.....	9
Gambar 2. 3 Penyulingan Uap	10
Gambar 2. 4 Proses Ekstraksi Steam Distillation.....	12
Gambar 2. 5 Perbandingan Nilai <i>Setpoint</i> (SP) Terhadap <i>Process Variable</i> (PV) pad PID <i>Closed Loop Controller</i>	14
Gambar 2. 6 Aturan Persamaan PID Klasik.....	16
Gambar 2. 7 Tangki <i>Boiler</i>	16
Gambar 2. 8 <i>Electrical Spiral Heater</i>	17
Gambar 2. 9 Pemancar Suhu.....	17
Gambar 2. 10 Pemancar Tekanan (<i>Pressure Transmitter</i>)	18
Gambar 2. 11 <i>Submersible Water Level Transmitter</i>	18
Gambar 2. 12 <i>Proportional Control Valve</i>	19
Gambar 2. 13 <i>Steam Solenoid Valve</i>	19
Gambar 2. 14 Katup Pengaman.....	20
Gambar 2. 15 Kondensor	21
Gambar 2. 16 <i>Programmable Logic Control</i> (PLC).....	21
Gambar 2. 17 Kontroler TSXH5724M.....	23
Gambar 2. 18 Modul Komunikasi TSXETY4103.....	23
Gambar 2. 19 Modul <i>Power Supply</i> TSXPSY2600M.....	24
Gambar 2. 20 Modul <i>Power Distribution</i> STBPDT3100	24
Gambar 2. 21 Modul <i>Input Digital</i> STBDDI3725	24
Gambar 2. 22 Modul <i>Output Digital</i> STBDDO3705	25
Gambar 2. 23 Modul <i>Input Analog</i> STBACI1400K.....	25
Gambar 2. 24 Modul <i>Output Analog</i> STBACO0220K.....	26
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian	27
Gambar 3. 2 <i>Process Flow Diagram</i> Penyulingan Uap.....	29
Gambar 3. 3 Alur Diagram Sistem Penyulingan Uap.....	30
Gambar 3. 4 Proses Perubahan Materi.....	31
Gambar 3. 5 Blok Diagram Sistem.....	40
Gambar 3. 6 Sub Sistem Blok Diagram Sistem	41
Gambar 3. 7 Realisasi Alat.....	43
Gambar 3. 8 Nilai <i>Scaling Level Transmitter</i>	44
Gambar 3. 9 Nilai <i>Scaling Pressure Transmitter</i>	44
Gambar 3. 10 Nilai <i>Scaling Temperature Transmitter</i>	45
Gambar 3. 11 Aplikasi Level Transmitter terhadap Control Valve	45
Gambar 4. 1 Grafik Pengujian <i>Level Transmitter</i>	48
Gambar 4. 2 Grafik Nilai Level Mencapai 63%	50
Gambar 4. 3 Grafik Nilai Level Mencapai 28%	51
Gambar 4. 4 Grafik Perubahan Nilai Level dengan Nilai $K_p = 5$	52
Gambar 4. 5 Grafik Perubahan Nilai Level dengan Nilai $K_p = 7$	53
Gambar 4. 6 Function Block Diagram Simulink.....	55
Gambar 4. 7 Hasil uji coba di Simulink.....	55
Gambar 4. 8 Grafk hasil kontrol Proporsional	58

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 9 Grafik hasil Kontrol Proporsional Integral	59
Gambar 4. 10 Grafik Hasil Kontrol Proporsional Integral Derivative (PID).....	60
Gambar 4. 11 Hasil percobaan running 2 jam.....	61
Gambar 4. 12 pressure menurun saat suhu telat melebihi seratus	61
Gambar 4. 13 peningkatan pressure pada saat di kontrol heater	62
Gambar 4. 14 regresi linear antara suhu dengan pressure	62
Gambar 4. 15 pendeteksian sensor level terhadap perubahan suhu	63
Gambar 4. 16 Regresi linear sensor level terhadap perubahan suhu	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



Hak Cipta :

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

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu oleh (Amron et al., 2021)	4
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu oleh (Putri et al., 2021)	5
Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu oleh (Suhaime et al., 2019).....	6
Tabel 4. 1 Peralatan yang Dibutuhkan untuk Pengujian.....	46
Tabel 4. 3 Nilai <i>Input</i> dan <i>Output Level Transmitter</i>	49
Tabel 4. 4 Perhitungan Δ , δ dan K_p Pressure Transmitter.....	50
Tabel 4. 5 Nilai $63\% \Delta$ dan $63\% \Delta$ Level Transmitter	51
Tabel 4. 6 Nilai K_{cr} dan P_{cr}	53
Tabel 4. 7 Nilai K_p , T_i , dan T_d menurut tabel aturan Ziegler – Nichols II.....	54
Tabel 4. 8 Nilai Parameter PID	54





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup	xiv
Lampiran 2 Pengujian Alat	xv
Lampiran 3 P&ID	xvi
Lampiran 4 Program	xvii





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

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada umumnya, industri membutuhkan keakuratan dalam pengukuran di setiap lini produksi. Salah satunya adalah *boiler* yang memiliki aplikasi luas di bidang pertanian, industri, dan pembangkit listrik. Variabel utama dalam pengoperasian boiler adalah suhu, tekanan dan ketinggian yang harus dikontrol secara akurat untuk kinerja dan keamanan boiler yang lebih baik (Hassaan, 2024). Begitu pula pentingnya sistem kontrol proses *level* pada tangki *boiler* sebagai aspek krusial dalam produksi *steam* untuk ekstraksi minyak atsiri. Dalam industri minyak atsiri, kestabilan dan keandalan pasokan *steam* sangat menentukan efisiensi ekstraksi. Pengendalian *level* air di dalam tangki boiler harus diatur secara presisi agar proses pemanasan air menjadi uap dapat berlangsung optimal tanpa gangguan.

Dalam menghadapi masifnya permintaan pasar dan persaingan yang semakin ketat, pengelolaan dan kontrol yang efektif dalam proses distilasi minyak atsiri bukan hanya sekedar tanggung jawab produsen, tetapi juga merupakan investasi bagi kemajuan ekonomi negara. Melansir laporan dari Kementerian Perindustrian (2020, seperti dikutip dalam Hapsari, 2023), total produksi minyak atsiri Indonesia mencapai 8.500 ton. Dengan begitu melonjaknya kebutuhan pasar, maka kritisnya operasi *boiler* dibutuhkan teknik dan metode yang lebih optimal untuk menghasilkan uap.

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 HMI” peneliti melakukan studi pengendalian suhu pada *boiler* dalam *miniplant* dengan sensor suhu PT100 serta *heater* sebagai aktuator. \



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 kritrik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Kontrol suhu boiler pada setpoint 100°C dengan parameter PID ($K_p = 10$, $T_i = 2$, dan $T_d = 4,2\text{s}$) 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).

Penelitian sebelumnya membahas lebih dalam mengenai penggunaan kontrol PID pada parameter suhu saja dalam penyulingan minyak atsiri.

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang diangkat dari penjabaran latar belakang yang disajikan dalam beberapa pertanyaan sebagai berikut.

1. Bagaimana pengendalian *level* air pada *boiler* dapat meningkatkan dan mengurangi resiko bahaya dalam sistem penyulingan minyak atsiri?
2. Bagaimana penerapan *tuning* PID Ziegler-Nichols terhadap parameter *level* pada *boiler* penyulingan minyak atsiri?
3. Bagaimana menentukan *setpoint* yang optimal dan penanganan terhadap ketidakstabilan *level* air selama masa penyulingan minyak atsiri?



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

1.3. 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 parameter, dan meningkatkan efisiensi penyulingan minyak atsiri dengan skala kecil serta memantau proses produksi.
2. Mengidentifikasi potensi kendala dalam kilang dan memastikan keamanan selama proses berlangsung.

1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Penelitian hanya fokus pada pengendalian *level* air dengan evaluasi risiko terkait *overflowing* dan *underfilling* serta analisis dampak pengendalian *level* air.
2. Metode *tuning* hanya menggunakan Metode PID Ziegler-Nichols dan tidak mencakup metode *tuning* PID lainnya dan parameter kontrol selain *level* air.
3. Penentuan nilai *setpoint* khusus untuk proses penyulingan minyak atsiri untuk mengatasi ketidakstabilan
4. Menganalisa karakteristik alat yang telah di buat apakah sudah sesuai dan menganalisa perubahan setiap parameter dengan parameter lainnya

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

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil Pemodelan Matematika dengan PRC (Process Reaction Curve): Pengujian dilakukan menggunakan metode open loop untuk memperoleh data yang digunakan dalam pemodelan matematika sistem. Dari hasil pengukuran level transmitter, didapatkan nilai output minimum sebesar 3 dan maksimum sebesar 20,13 , dengan input minimum sebesar 0 dan maksimum sebesar 1. Berdasarkan data ini, nilai gain (K_p) dihitung sebesar 1713. Selanjutnya, dengan menggunakan pendekatan FOPDT (First Order Plus Dead Time), diperoleh fungsi alih (transfer function) untuk level transmitter sebesar $G_{p(s)} = \frac{17.13}{531(s)+1} e^{-9.5s}$ dengan nilai konstanta waktu (τ) sebesar 531 detik dan waktu dead time (θ) sebesar 532 detik.
2. Hasil Tuning PID, Proses tuning dilakukan dengan metode Ziegler-Nichols II, di mana nilai K_p ditingkatkan secara bertahap hingga tercapai osilasi yang stabil. Pada percobaan awal dengan nilai $K_p = 5$, osilasi yang dihasilkan belum stabil. Namun, setelah mencoba nilai $K_p = 7$, osilasi yang lebih stabil berhasil diperoleh. Nilai-nilai PID akhir yang digunakan setelah tuning adalah $K_p = 4.2$, $K_i = 0.04666666666666667$, dan $K_d = 94.5$.
3. Hasil simulasi dengan matlab menunjukkan bahwa sistem dapat mencapai setpoint dengan cepat dan efektif dengan Rise Time: 24.317866 seconds, Settling Time: 180.145639 seconds, Overshoot: 3.289086%, Peak Time: 114.003587 seconds, dan Steady State Error: 0.001152
4. Perbandingan Kontrol P, PI, dan PID:dengan pengujian pada alat : Pengujian dilanjutkan dengan membandingkan performa kontroler P, PI, dan PID dalam mengendalikan level air di dalam boiler. Dalam perbandingan karakteristik antara kontrol P, PI, dan PID, kontrol PID menunjukkan performa terbaik. Kontrol P memiliki rise time tercepat yaitu 9 menit, namun diikuti oleh overshoot sebesar 6.67% dan steady-state error

sebesar 0.9, yang menunjukkan bahwa sistem kurang stabil. Kontrol PI memperbaiki steady-state error menjadi 0.5 dengan rise time sedikit lebih lambat yaitu 9 menit 30 detik dan overshoot sedikit lebih rendah sebesar 6.27%. Namun, kontrol PID unggul dengan overshoot paling rendah sebesar 2.8% dan steady-state error = 0.325, meskipun memiliki rise time yang lebih lambat yaitu 10 menit 12 detik. Secara keseluruhan, kontrol PID memberikan hasil yang paling stabil dan presisi dibandingkan dengan kontrol P dan PI.

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 tuning PID dengan metode tuning PID selain Ziegler-Nichols untuk membandingkan hasil kontrol yang mana lebih baik.
2. Penggunaan sensor yang tahan terhadap panas, dan lebih baik menggunakan sensor level yang magnetic fluid bukan submersibel, karena akan terjadinya pembacaan tekanan air panas pada sensor menyebabkan sinyal sensor *ripple*.



© 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



DAFTAR PUSTAKA

- Anggara, B. P., Ma'arif, A., & Abu, N. S. (2023, September). Design of a Liquid Tank Filling Control System Using PID. *Buletin Ilmiah Sarjana Teknik Elektro*, 367.
- Bahari, A. (2020, December 29). *Pembuatan Minyak Atsiri Ternyata Bisa di Rumah Lho, Let's see!* RumahMesin. Retrieved July 19, 2024, from <https://www.rumahmesin.com/pembuatan-minyak-atsiri/>
- Boilers in the Oil and Gas Industries*. (n.d.). Burner Combustion Systems. Retrieved July 19, 2024, from <https://burnercombustion.com/oil-and-gas/>
- Budiman, A. (2016). *Distilasi: teori dan pengendalian operasi*. Gadjah Mada University Press.
- Cech, M. R. (2015). *Natural Ingredient Resource Center*. Natural Ingredient Resource Center. Retrieved July 19, 2024, from <https://naturalingredient.org/?p=2178>
- A Comprehensive Guide to Essential Oil Extraction Methods*. (n.d.). New Directions Aromatics. Retrieved July 19, 2024, from <https://www.newdirectionsaromatics.com/blog/articles/how-essential-oils-are-made.html>
- 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>
- Dlugos, D. (2024, May 15). *What is a Submersible Pressure Transmitter and How Does it Work?* Ashcroft's Blog. Retrieved July 19, 2024, from <https://blog.ashcroft.com/what-is-a-submersible-pressure-sensor>
- 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>
- Kolstad, C. (2020, April 29). *Safety Valve Types and Working Principle*. Tameson.com. Retrieved July 19, 2024, from <https://tameson.com/pages/safety-valve>
- 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 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

Marchado, C. A., Oliveira, F., de Andarade, M. A., Saravia, K. V., Lepikson, H., & Souza, L. 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

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>

Saidonr, M. S., Desa, H., & Md Noor, R. (2011, March). A Differential Steering Control with Proportional Controller for An Autonomous Mobile Robot. *2011 IEEE 7th International Colloquium on Signal Processing and its Applications*. https://www.researchgate.net/publication/261453448_A_differential_steering_control_with_proportional_controller_for_an_autonomous_mobile_robot

Sampurno, B., Abdurrakhman, A., & Sufyan Hadi, H. (2015, Desember 10-11). Sistem Kendali PID pada Pengendalian Suhu untuk Kestabilan Proses Pemanasan Minuman Sari Jagung. <https://instrument.itb.ac.id/wp-content/uploads/sites/335/2019/02/38-SISTEM-KENDALI-PID-PADA-PENGENDALIAN-SUHU-UNTUK-KESTABILAN-PROSES-PEMANASAN-MINUMAN-SARI-JAGUNG.pdf>

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>

Steam Solenoid Valve - Normally Closed (BHR). (n.d.). Unox Vana. Retrieved July 19, 2024, from <https://unox.com.tr/en/steam-solenoid-valve-normally-closed-bhr/>



- 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 Penulis



Penulis bernama Anas Khairan, anak ketiga dari tiga bersaudara dan lahir di PIDIE, 26 Maret 2024. Latar belakang pendidikan formal penulis adalah sekolah dasar di SDN 4 Lhokseumawe, lulus pada tahun 2014. Melanjutkan ke sekolah menengah pertama di SMPN Unggul Sigli pada tahun lulus 2017. Kemudian melanjutkan sekolah menengah atas di SMAN Modal Bangsa Arun lulus pada tahun 2020. Lalu penulis melanjutkan studi ke jenjang perkuliahan Sarjana Terapan (S.Tr) di Politeknik Negeri Jakarta jurusan Teknik Elektro program studi Instrumentasi dan Kontrol Industri sejak tahun 2020. Penulis dapat dihubungi melalui email : anas.khairan.te20@mhs.w.pnj.ac.id



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2 Pengujian Alat

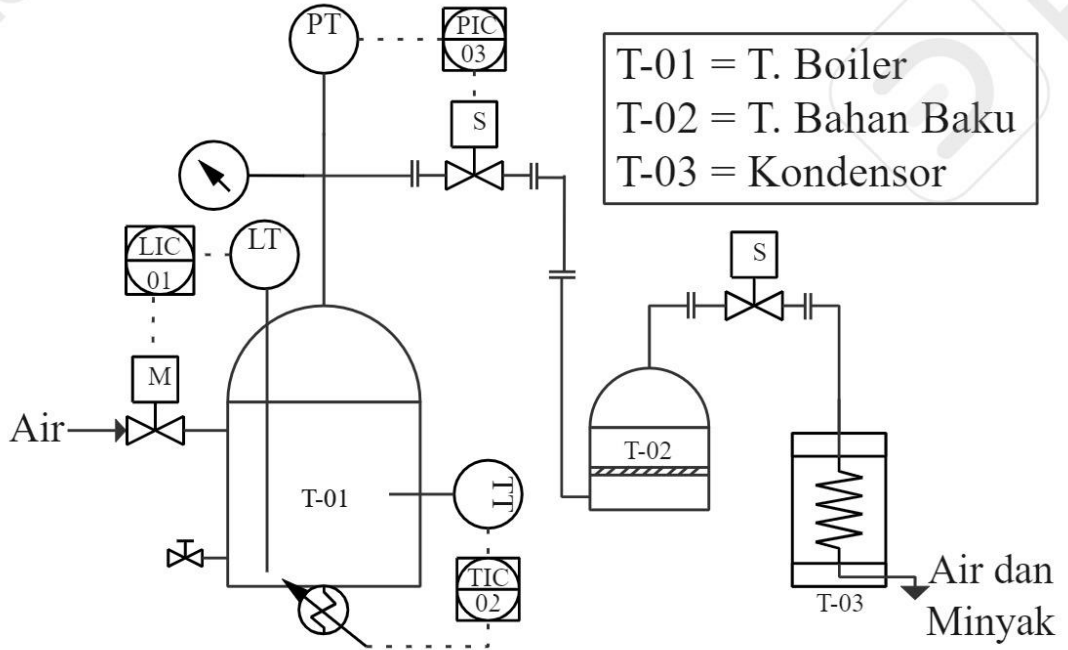


POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

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

Lampiran 3 P&ID



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 4 Program

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

The screenshot shows the 'Variables' table in the EcoStruxure Control Expert software. The table lists various variables with their names, types, values, and comments. The variables are organized into categories like EBOOL, BOOL, INT, REAL, and IO. The table includes columns for Name, Type, Value, Comment, Alias, Alias of, Address, HMI variable, and Device DDT.

Name	Type	Value	Comment	Alias	Alias of	Address	HMI variable	Device DDT
Auto_Mode	EBOOL					%M20		
CloseValve	BOOL							
Control_Valve	INT							
Error_PID	REAL							
Hour_Process	INT					%MW55		
Hour_to_Second	INT							
IN_Raw	REAL							
IO1Control_Valve	INT		IO1_R1_S6_STBAC00220_Channel 1 (Output Data)			%MW4		
IO1Heater	BOOL		IO1_R1_S4_STBDD03705_Channel4 (Output Data)			%MW33		
IO1Level_Transmitter	INT		IO1_R1_S5_STBAC1400_Channel 1 (Input Data)			%MW9		
IO1ON_OFF_Status	BOOL		IO1_R1_S4_STBDD03705_Channel 1 (Input Data)			%MW30		
IO1PB_Start	BOOL		IO1_R1_S3_STBDD03725_Channel 1 (Input Data)			%MW80		
IO1PB_Stop	BOOL		IO1_R1_S3_STBDD03725_Channel 2 (Input Data)			%MW81		
IO1Pressure_Transmitter	INT		IO1_R1_S5_STBAC1400_Channel 2 (Input Data)			%MW11		
IO1Selector_Auto	BOOL		IO1_R1_S3_STBDD03725_Channel 3 (Input Data)			%MW82		
IO1Selector_Manual	BOOL		IO1_R1_S3_STBDD03725_Channel 4 (Input Data)			%MW83		
IO1Selenoid_Valve1	BOOL		IO1_R1_S4_STBDD03705_Channel 2 (Output Data)			%MW31		
IO1Selenoid_Valve2	BOOL		IO1_R1_S4_STBDD03705_Channel 3 (Output Data)			%MW32		
IO1Temperature_Transmitter	INT		IO1_R1_S5_STBAC1400_Channel 3 (Input Data)			%MW13		
Jumlah_Batch	INT					%MW60		
Level_Feal	REAL					%MW50		
Minute_Plus_Hour	INT							
Minute_Process	INT					%MW66		

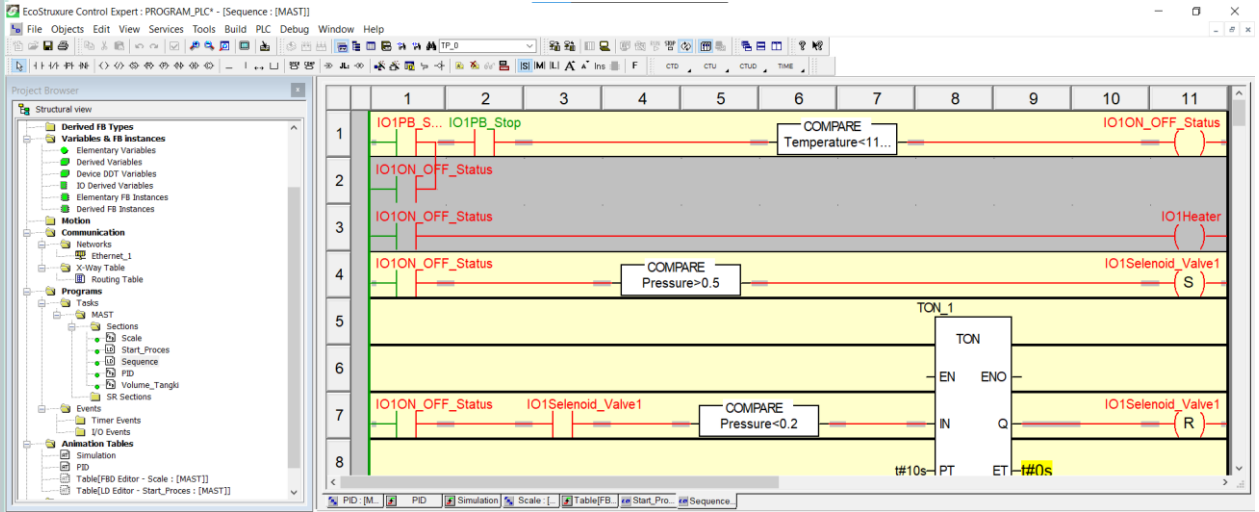
The screenshot shows a ladder logic diagram in the EcoStruxure Control Expert software. The diagram consists of several rungs (1-8) and a timer block (TP_0). Rung 1 shows a normally open contact labeled 'IO1PB_S...' and a normally closed contact labeled 'IO1PB_Stop' in series, leading to a coil labeled 'IO1ON_OFF_Status'. Rung 2 shows a normally open contact labeled 'IO1ON_OFF_Status' leading to a coil labeled 'TP_0'. Rung 3 is empty. Rung 4 shows a normally open contact labeled 'IO1ON_OFF_Status' leading to a coil labeled 'TP_1.Q'. Rung 5 is empty. Rung 6 shows a normally open contact labeled 'IO1ON_OFF_Status' leading to a coil labeled 'TP_1.Q'. Rung 7 shows a normally open contact labeled 'TP_1.Q' leading to a coil labeled 'TP_0'. Rung 8 is empty. The timer block 'TP_0' has an 'EN' input, an 'ENO' output, an 'IN' input, a 'Q' output, and a 'PT' input labeled '#1s'. The 'Q' output is connected to a coil labeled '%M0'.



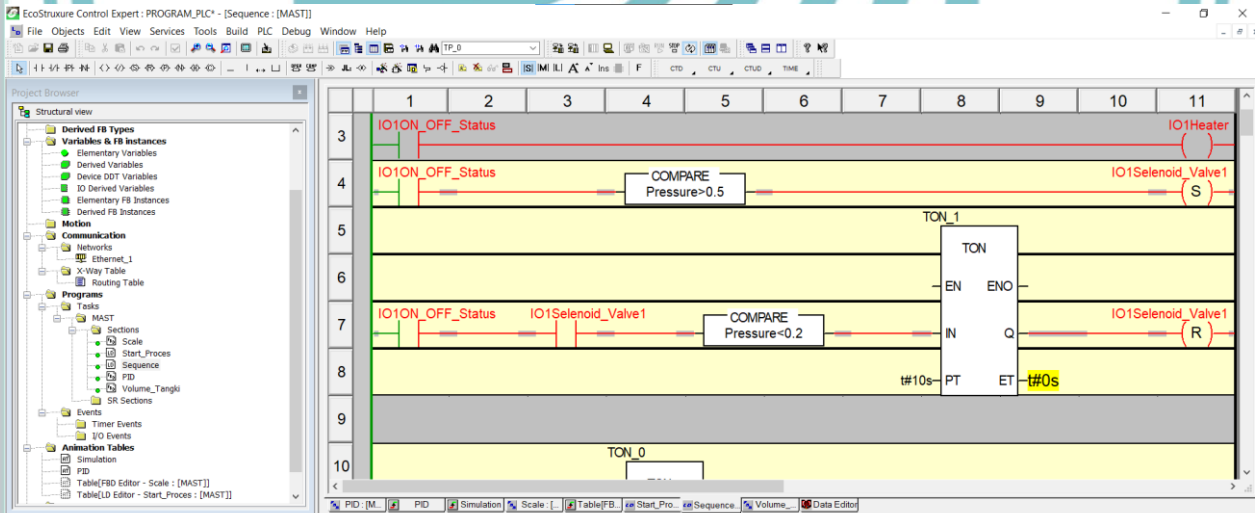
Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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



Analyzing...
Project settings disabled: Maintain output links on disabled EF (EN=0)
(PID : [MAST]) : 0 error(s), 0 warning(s)
Generating...
Linking...
Save: D:\LOST FILES (173838)[2]\LOST PARTITION #1 (NTFS)\101407\ITAINEWPROGRAM_PLC.STA
Downloading and Executing On Line Changes...
Process succeeded : 0 Error(s), 0 Warning(s)



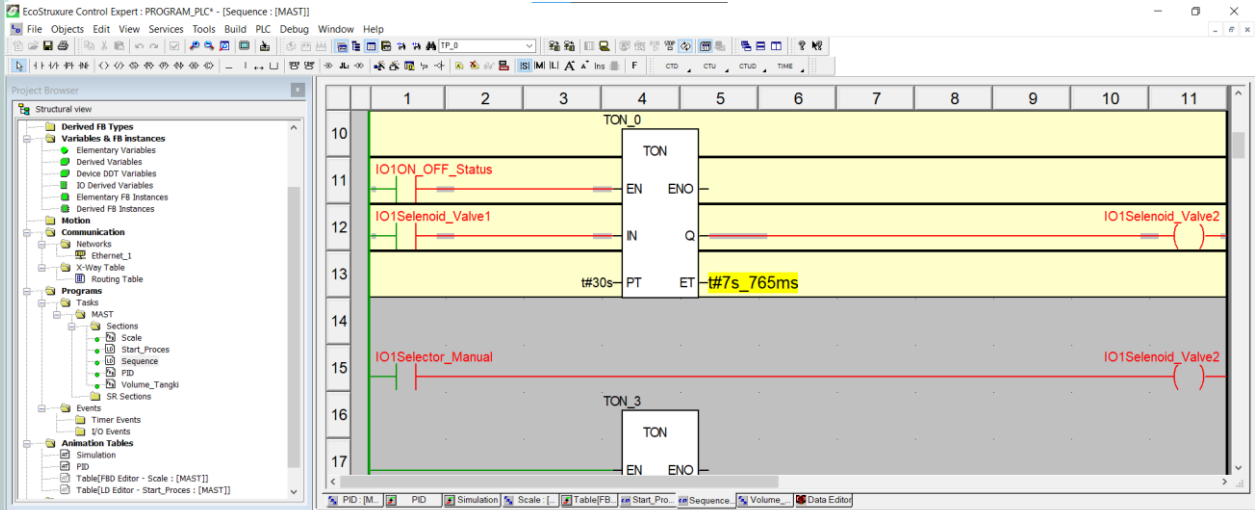
Analyzing...
Project settings disabled: Maintain output links on disabled EF (EN=0)
(PID : [MAST]) : 0 error(s), 0 warning(s)
Generating...
Linking...
Save: D:\LOST FILES (173838)[2]\LOST PARTITION #1 (NTFS)\101407\ITAINEWPROGRAM_PLC.STA
Downloading and Executing On Line Changes...
Process succeeded : 0 Error(s), 0 Warning(s)



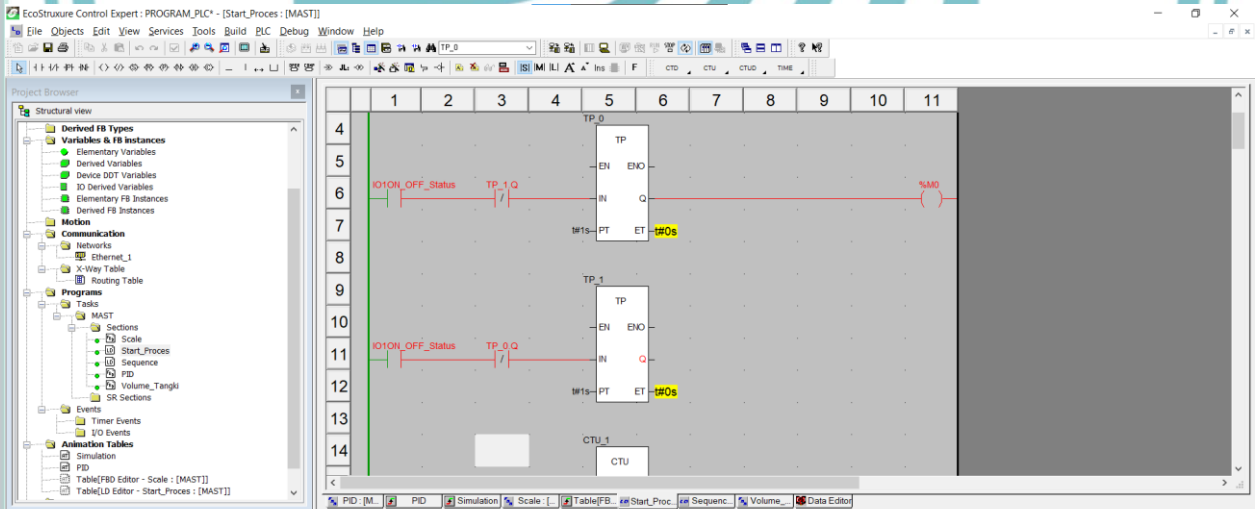
Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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



Analyzing...
Project settings disabled: Maintain output links on disabled EF (EN=0)
(PID : [MAST]) : 0 error(s), 0 warning(s)
Generating...
Linking...
Save: D:\LOST FILES (1738308)\2\LOST PARTITION #1 (NTFS)\101407\TAINAWPROGRAM_PLC_STA
Downloading and Executing On Line Changes...
Process succeeded : 0 Error(s) , 0 Warning(s)



Analyzing...
Project settings disabled: Maintain output links on disabled EF (EN=0)
(PID : [MAST]) : 0 error(s), 0 warning(s)
Generating...
Linking...
Save: D:\LOST FILES (1738308)\2\LOST PARTITION #1 (NTFS)\101407\TAINAWPROGRAM_PLC_STA
Downloading and Executing On Line Changes...
Process succeeded : 0 Error(s) , 0 Warning(s)



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

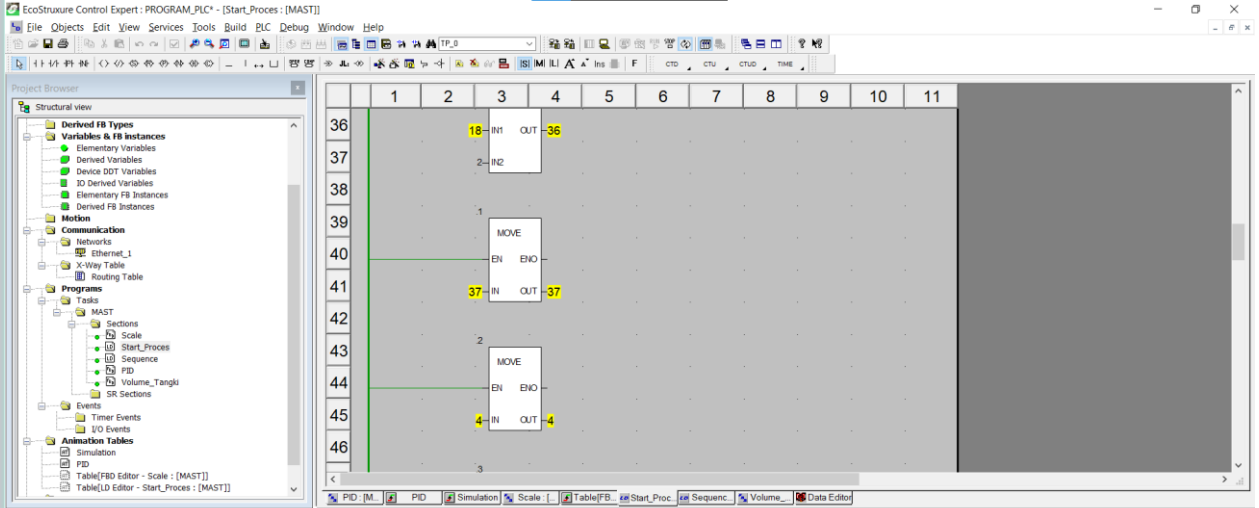
The screenshot displays the EcoStructure Control Expert software interface. The main workspace shows three ladder logic diagrams for CTU (Counter Up Down) modules. The first diagram (CTU 1) shows a reset logic where a normally open contact labeled '%M0' is connected to the CU (Count Up) input of CTU 1. A normally closed contact labeled 'Reset_C1' is connected to the R (Reset) input of CTU 1. The second diagram (CTU 3) shows a similar reset logic with '%M1' on the CU input and 'Reset_C2' on the R input. The third diagram (CTU 4) shows a timer logic where a normally open contact labeled '%M1' is connected to the CU input, and a normally open contact labeled '%M50' is connected to the R input. A timer block labeled 'MUL_INT' is connected to the EN (Enable) input of CTU 4. The status bar at the bottom indicates 'HMI R/W mode EQUAL RUN UPLOAD INFO OK' and 'MEM BUILT'.



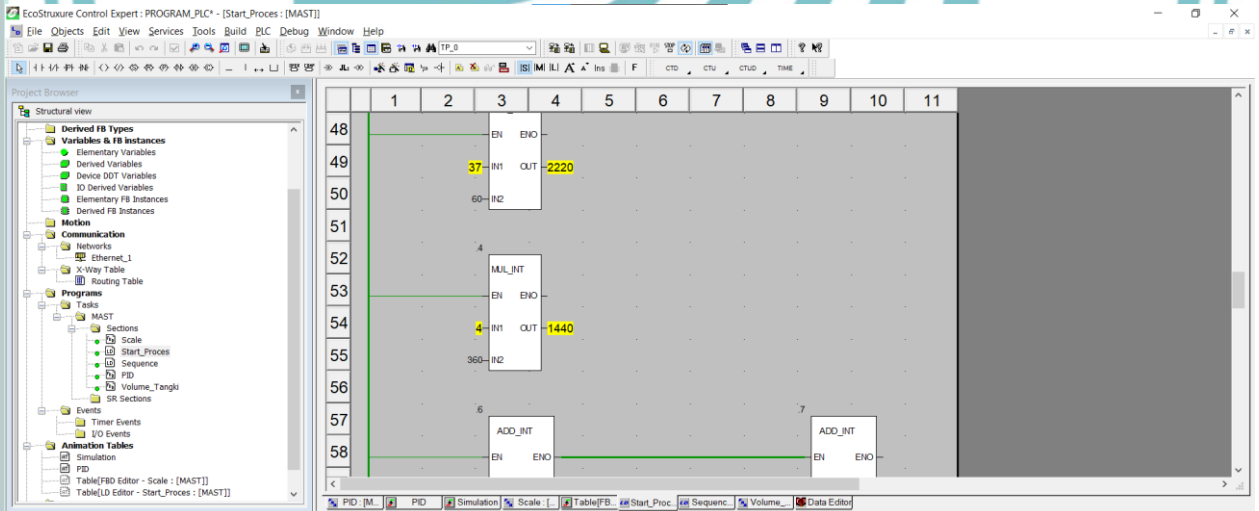
Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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



Analyzing...
Project settings disabled: Maintain output links on disabled EF (EN=0)
(PID : [MAST]) : 0 error(s), 0 warning(s)
Generating...
Linking...
Save: D:\LOST FILES (173838)\2\LOST PARTITION #1 (NTFS)\101407\TAINEWPROGRAM_PLC.STA
Downloading and Executing On Line Changes...
Process succeeded : 0 Error(s), 0 Warning(s)



Analyzing...
Project settings disabled: Maintain output links on disabled EF (EN=0)
(PID : [MAST]) : 0 error(s), 0 warning(s)
Generating...
Linking...
Save: D:\LOST FILES (173838)\2\LOST PARTITION #1 (NTFS)\101407\TAINEWPROGRAM_PLC.STA
Downloading and Executing On Line Changes...
Process succeeded : 0 Error(s), 0 Warning(s)



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

The image displays two screenshots of the EcoStructure Control Expert software interface. The top screenshot shows a ladder logic diagram with several control blocks: two 'INT_TO_REAL' blocks, two 'SCALING' blocks, and a 'PIDFF' block. The bottom screenshot shows a more detailed view of the 'PIDFF' and 'SCALING' blocks, with numerical values for inputs and outputs. The software interface includes a Project Browser on the left, a menu bar at the top, and a status bar at the bottom.

Top Screenshot Details:

- Block 1: INT_TO_REAL (IN: 6076, OUT: 6076.0)
- Block 2: SCALING_0 (IN: 6076.0, OUT: -3.083938)
- Block 3: INT_TO_REAL (IN: 3.0, OUT: -3.0)
- Block 4: SCALING_1 (IN: 3.0, OUT: -0.0009375)
- Block 5: INT_TO_REAL (IN: 5757, OUT: 5757.0)
- Block 6: SCALING_2 (IN: 5757.0, OUT: -26.98594)

Bottom Screenshot Details:

- Block 1: PIDFF_1 (PV: 3.475648, SP: 15.0, FF: 0.0, RCPY: 0.0, IMPL_AUTO: 0.0, PID_PARA: 0.0, TRLS: 0.0, OUT: 99.57563)
- Block 2: SCALING_3 (IN: 99.57563, OUT: 31864.2)
- Block 3: REAL_TO_INT (IN: 31864.2, OUT: 31864)