



© 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



**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN KONTROL PADA
ALAT STERILISASI BAGLOG JAMUR TIRAM MENGGUNAKAN PID
ZIEGLER NICHOLS**

**Sub Judul :
SISTEM MONITORING BERBASIS LABVIEW PADA ALAT
STERILISASI BAGLOG JAMUR TIRAM**

**SKRIPSI
FARREL AKHDAN HADIYASHA
2103431042**

**PROGRAM STUDI INSTRUMENTASI DAN KONTROL INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2025**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN KONTROL PADA
ALAT STERILISASI BAGLOG JAMUR TIRAM MENGGUNAKAN PID
ZIEGLER NICHOLS**

**Sub Judul :
SISTEM MONITORING BERBASIS LABVIEW PADA ALAT
STERILISASI BAGLOG JAMUR TIRAM**

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

FARREL AKHDAN HADIYASHA
2103431042

**PROGRAM STUDI INSTRUMENTASI DAN KONTROL INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2025**



HALAMAN PERYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Farrel Akhdan Hadiyasha
NIM : 2103431042

Tanda Tangan : 

Tanggal : 30 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



Hak Cipta :

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

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Tugas Akhir diajukan oleh:

Nama : Farrel Akhdan Hadiyasha
NIM : 2103431042
Program Studi : Instrumentasi dan Kontrol Industri
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontrol
Pada Alat Sterilisasi Baglog Jamur Tiram
Menggunakan PID Ziegler-Nichols

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 30 Juni 2025 Dan dinyatakan LULUS.

Pembimbing : Iwa Sudradjat, S.T., M.T.,
NIP. 196106071986011002

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Depok 15 Juli 2025

Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Maria Dwiyanti, S.T., M.T.

NIP. 197803312002122002



Hak Cipta :

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

KATA PENGANTAR

Puji dan 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 kewajiban untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Politeknik, Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Instrumentasi dan Kontrol Industri. Sskripsi ini berjudul **“Sistem Monitoring Berbasis LabVIEW Pada Alat Sterilisasi Baglog Jamur Tiram”**. 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. Dr. Murie Dwiyaniti, S.T.,M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro – Politeknik Negeri Jakarta;
2. Sulis Setiowati S.Pd.,M.Eng. selaku Kepala Program Studi (KPS) D4 – Instrumentasi dan Kontrol Industri
3. Iwa Sudradjat S.T.,M.T. selaku Dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, serta pikiran untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi
4. Muhamad Rahmansyah selaku Teman satu tim Tugas Akhir yang telah mendukung dan membantu dalam pengerjaan skripsi
5. Bapak Eko Wibowo dan Ibu Trias Harjanti selaku orang tua yang senantiasa memberikan bantuan moral dan material.
6. Sahabat dan rekan-rekan IKI-21

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

Depok, 30 Juni 2025

Farrel Akhdan Hadiyasha



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

Sistem Monitoring Berbasis LabVIEW Pada Alat Sterilisasi Baglog Jamur Tiram

Abstrak

Sterilisasi baglog jamur tiram merupakan tahapan penting dalam proses budidaya jamur untuk membunuh mikroorganisme patogen yang dapat mengganggu pertumbuhan jamur. Proses ini memanfaatkan suhu dan tekanan tinggi agar baglog benar-benar steril dan siap digunakan. Pada penelitian ini, telah dirancang dan direalisasikan sistem monitoring dan kontrol suhu otomatis menggunakan metode PID Ziegler-Nichols yang terintegrasi dengan perangkat lunak LabVIEW. Sistem ini menggunakan sensor suhu PT100 dan sensor tekanan untuk memantau kondisi sterilisasi secara real-time, dengan data dicatat ke dalam text file dan Excel setiap detik sehingga memudahkan analisis, dokumentasi, dan evaluasi proses. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menjaga suhu stabil di sekitar 115°C sesuai target, sedangkan tekanan yang terbaca menyesuaikan jumlah baglog yang dimasukkan. Data yang direkam dari LabVIEW dan Excel juga terbukti konsisten tanpa selisih berarti. Implementasi kontrol suhu otomatis berbasis PID tidak hanya mempercepat waktu pencapaian suhu target, tetapi juga menjaga kestabilan suhu selama proses berlangsung, sehingga meningkatkan efisiensi dan keandalan sterilisasi. Dengan adanya sistem monitoring dan kontrol yang terintegrasi ini, proses sterilisasi menjadi lebih aman, terukur, dan mudah diawasi oleh operator, serta dapat membantu petani jamur tiram dalam meningkatkan produktivitas, menjaga kualitas baglog, dan mengurangi risiko kegagalan akibat ketidakaturan suhu dan tekanan.

Kata kunci : Database, Jamur Tiram, LabVIEW, Monitoring, PID

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Monitoring System Based on LabVIEW for Sterilization Equipment of Oyster Mushroom Baglogs

Abstract

The sterilization of oyster mushroom baglogs is a crucial stage in mushroom cultivation to eliminate pathogenic microorganisms that could hinder mushroom growth. This process utilizes high temperature and pressure to ensure that the baglogs are thoroughly sterilized and ready for use. In this study, an automatic temperature monitoring and control system was designed and implemented using the Ziegler-Nichols PID tuning method, integrated with LabVIEW software. The system employs a PT100 temperature sensor and a pressure sensor to monitor sterilization conditions in real-time, with data recorded every second into text files and Excel spreadsheets to facilitate analysis, documentation, and evaluation of the process. Test results show that the system successfully maintains a stable temperature around the target of 115°C, while the recorded pressure varies according to the number of baglogs being sterilized. The data collected from both LabVIEW and Excel proved to be consistent without significant discrepancies. The implementation of PID-based automatic temperature control not only accelerates the time required to reach the target temperature but also keeps the temperature steady throughout the sterilization process, thereby enhancing efficiency and reliability. With this integrated monitoring and control system, the sterilization process becomes safer, more measurable, and easier for operators to oversee, ultimately helping oyster mushroom farmers increase productivity, maintain baglog quality, and reduce the risk of failure caused by fluctuations in temperature and pressure.

Keywords: Database, Oyster Mushroom, LabVIEW, Monitoring, PID

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 ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
Abstrak	vi
Abstract	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Luaran.....	3
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 State Of The Art	5
2.2 Sterilisasi	9
2.3 Baglog Jamur Tiram.....	10
2.4 LabVIEW	10
2.5 VISA.....	15
2.6 HMI	15
2.7 Monitoring.....	16
2.8 Data Logging.....	16
2.9 Database.....	17
2.10 Database LabVIEW	17
2.11 Reporting	18
2.12 LabVIEW Reporting Generation Toolkit.....	19
2.13 Komponen	20
2.13.1 Arduino Mega2560	20
2.13.2 Sensor PT100	21
2.13.3 Sensor Pressure.....	22
2.13.4 Solenoid Valve	23
2.13.5 Motorized Control Valve.....	25
2.13.6 Power Supply 24 VDC	26
2.13.7 Safety Valve	27
2.13.8 Relay 24 VDC	28
2.13.9 Modul Converter 0–5 to 4–20 mA.....	29
2.13.10 Tungku Pemanas	30
BAB III	31
PERENCANAAN DAN REALISASI.....	31
3.1 Rancangan Alat	31
3.1.1 Deskripsi Alat	33
3.1.2 Cara Kerja Alat	35



Hak Cipta :

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

3.1.3	Spesifikasi Alat	36
3.1.4	Diagram Blok	37
3.1.5	Rancang Bangun Mekanik Alat pada <i>Software Solidworks</i>	42
3.1.6	Deskripsi Alat Sub-Sistem	44
3.1.7	Cara Kerja Alat Sub-Sistem	45
3.1.8	Diagram Blok Sub-Sistem	46
3.2	Realisasi Alat.....	47
3.3	Realisasi Program.....	48
3.3.1	Program <i>Host</i>	48
3.3.2	Program <i>Database</i>	49
3.3.3	Tampilan HMI.....	50
BAB IV		53
PEMBAHASAN		53
4.1	Pengujian Data Logger Pada Alat Sterilisasi Baglog Jamur Tiram	53
4.1.1	Deskripsi Pengujian	53
4.1.2	Prosedur Pengujian	54
4.1.3	Analisis Data Hasil Pengujian.....	55
4.2	Pengujian Waktu <i>Reporting</i>	65
4.2.1	Deskripsi Pengujian	65
4.2.2	Prosedur Pengujian	65
4.2.3	Analisa Hasil Pengujian	66
4.3	Analisa Hasil Pengujian	67
BAB V		69
PENUTUP		69
5.1	Kesimpulan.....	69
5.2	Saran	70
DAFTAR PUSTAKA		71
LAMPIRAN		xv



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Halaman utama Software LabVIEW.....	11
Gambar 2. 2 Tampilan Blok Diagram.....	11
Gambar 2. 3 Tampilan Front Panel.....	12
Gambar 2. 4 Simbol Terminal Blok.....	13
Gambar 2. 5 Simbol Control, indikator dan constans	13
Gambar 2. 6 Menu Block Function.....	14
Gambar 2. 7 Front Panel SubVI.....	14
Gambar 2. 8 Tampilan Structure.....	14
Gambar 2. 9 Tampilan Visa	15
Gambar 2. 10 Tampilan HMI.....	15
Gambar 2. 11 Program Blok Diagram TXT.....	19
Gambar 2. 12 Program Blok Diagram Excel	20
Gambar 2. 13 Gambar Arduino Atmega2560.....	20
Gambar 2. 14 Gambar PT100	21
Gambar 2. 15 Gambar Sensor Pressure.....	23
Gambar 2. 16 Gambar Selenoid Valve	24
Gambar 2. 17 Gambar Motorized Control Valve.....	26
Gambar 2. 18 Gambar Power Supply 24VDC	27
Gambar 2. 19 Gambar Safety Valve	28
Gambar 2. 20 Relay 24VDC	29
Gambar 2. 21 Gambar Modul Volt to Amper.....	30
Gambar 2. 22 Gambar Kompor Tungku	30
Gambar 3. 1 Flowchart Rancang Bangun Alat	32
Gambar 3. 2 Flowchart Kerja Sistem.....	35
Gambar 3. 3 Diagram Blok sistem.....	38
Gambar 3. 4 Skematik Stepdawn.....	40
Gambar 3. 5 Skematik pin Resistor 250 ohm	41
Gambar 3. 6 Skematik Arduino Atmega 2560.....	42
Gambar 3. 9 Gambar Tampak depan	42
Gambar 3. 10 Gambar Tampak Samping.....	43
Gambar 3. 11 Gambar Tampak Atas.....	43
Gambar 3. 12 Flowchart Sub Sistem	45
Gambar 3. 13 Blok Diagram sub sistem	46
Gambar 3. 14 Realisasi Wiring Komponen	47
Gambar 3. 15 tampilan Tampak Depan Alat	48
Gambar 3. 16 Program Blok Parsing Data.....	49
Gambar 3. 17 Program Blok Data Logger txt.....	49
Gambar 3. 18 Program Blok Data Logger Excel	50
Gambar 3. 19 Tampilan HMI Pertama.....	51
Gambar 3. 20 Tampilan HMI Grafik	51
Gambar 3. 21 Tampilan Prosedur	52
Gambar 4. 1 Tampilan HMI.....	55
Gambar 4. 2 Grafik Suhu 10 Baglog.....	56
Gambar 4. 3 Grafik Sensor Pressure 10 Baglog	57
Gambar 4. 4 Grafik Control Valve 10 Baglog	58
Gambar 4. 5 Grafik Suhu 15 Baglog.....	61



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. 6 Grafik Sensor Pressure 15 Baglog	62
Gambar 4. 7 Grafik Control Valve 15 Baglog	63
Gambar 4. 8 Data Hasil txt.....	66
Gambar 4. 9 Foto Baglog Tidak Di Sterilisasi.....	67
Gambar 4. 10 Foto Baglog di Sterilisasi	68





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	5
Tabel 2. 2 Spesifikasi Arduino Atmega2560	21
Tabel 2. 3 Spesifikasi Sensor PT100	22
Tabel 2. 4 Spesifikasi Sensor Pressure.....	23
Tabel 2. 5 Spesifikasi Solenoid Valve.....	24
Tabel 2. 6 Spesifikasi Control Valve	26
Tabel 2. 7 Spesifikasi Power Supply 24VDC	27
Tabel 2. 8 Spesifikasi Safety Valve	28
Tabel 2. 9 Spesifikasi Relay 24VDC	29
Tabel 2. 10 Spesifikasi Modul Volt to Amper	30
Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat	43
Tabel 3. 2 Gambar Komponen.....	47
Tabel 4. 1 Daftar Peralatan Pengujian.....	54
Tabel 4. 2 Pengujian Suhu 10 Baglog.....	56
Tabel 4. 3 Pengujian Sensor Pressure 10 Baglog.....	57
Tabel 4. 4 Pengujian Control Valve 10 Baglog	58
Tabel 4. 5 Pengujian Solenoid 10 Baglog.....	59
Tabel 4. 6 Pengujian Suhu 15 Baglog.....	60
Tabel 4. 7 Pengujian Sensor Pressure 15 Baglog.....	61
Tabel 4. 8 Pengujian Control Valve 15 Baglog	63
Tabel 4. 9 Pengujian Solenoid 15 Baglog.....	64

**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 Penulis	xv
Lampiran 2 Dokumentasi Pengujian Alat	xvi
Lampiran 3 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dalam budidaya jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) di Indonesia semakin diminati masyarakat berjalan dengan permintaan yang terus bertambah (BPS, 2021). Dalam prosesnya jamur tiram membutuhkan media tanam berupa baglog yang berisi substrat serbuk kayu yang dikemas dalam kantong plastik. Salah satu tahapan proses untuk budidaya jamur tiram adalah proses sterilisasi pada baglog atau media tanam jamur, tahapan sterilisasi bertujuan untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme patogen yang mengganggu pertumbuhan jamur tiram yang dapat menghambat perkembangan jamur tiram. Pada budidaya jamur tiram petani masih banyak menggunakan metode tradisional dalam proses sterilisasi dengan menggunakan pembakaran tradisional sehingga kurang efisiensi waktu dan suhu maupun tekanannya tidak dapat dimonitoring secara akurat.

Pada proses sterilisasi baglog jamur tiram memerlukan suhu 80°C sampai 121°C selama rentang waktu yang berbeda dengan menyesuaikan suhu yang digunakan sehingga membunuh mikroorganisme patogen untuk melindungi pertumbuhan jamur tiram. Pada alat sterilisasi baglog jamur tiram digunakan suhu sebagai perantara sterilisasi dengan menggunakan uap sebagai media penghantar suhu. Uap akan dihasilkan melalui pemanasan air yang akan menghasilkan uap panas dengan mengontrol suhu yang digunakan 115°C. Pengontrolan suhu bertujuan menjaga kualitas pada baglog jamur tiram dan tekanan untuk menjaga keamanan pada saat sterilisasi berlangsung, pengontrolan suhu menggunakan metode perhitungan PID (*Proportional Integral Derivative*) dengan metode tuning *Ziegler-Nichols* sehingga parameter kontrol akan optimal (Triyono, 2020).



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

Pada perancangan alat sterilisasi baglog jamur tiram, proses sensor alat akan dimonitoring untuk memastikan kestabilan sensor suhu dan tekanan berada pada *setpoint*. Software yang digunakan berupa LabVIEW dengan pengambilan data secara *realtime*. Pengambilan data sensor akan disimpan ke database 1 data perdetik yang berupa text file dan *microsoft excel*. LabVIEW juga digunakan sebagai monitoring *setpoint* pada setiap sensor yang digunakan (Harsono, 2019). Penggunaan LabVIEW dilakukan menggunakan mikrokontroler berupa arduino atmega untuk mengirimkan data sensor dan data akan diproses.

Dalam pengujian sterilisasi baglog jamur tiram diperlukannya kestabilan suhu dan tekanan, sehingga digunakanya metode perhitungan PID dengan metode tuning *Ziegler-Nichols* yang dimasukan kedalam pemograman Arduino Atmega2560. Dalam prosesnya LabVIEW akan membaca data secara *realtime* dan menyimpan ke dalam database berupa file text dan *microsoft excel*.

Pada penelitian Ferriawan Yudhanto. (2022), yang berjudul “Rancang Bangun Boiler untuk Proses Sterilisasi Baglog Jamur di Kelompok Tani Pesona Jamur Dusun Klangon “ diketahui bahwa proses sterilisasi baglog jamur tiram dengan memakai pemanas LPG dapat mengurangi waktu proses pada suhu 100 °C.

Pada penelitian Supriatna Adhisuwnjo (2021), yang berjudul “Sistem Pengaturan Suhu Boiler pada Sterilisasi Baglog dengan Kontrol PI “ diketahui bahwa pengendalian suhu dengan metode kontrol *Ziegler-Nichols* menghasilkan respon sesuai dengan yang diharapkan dan mampu diaplikasikan pada sistem pengendalian suhu karena error masih dapat di toleransi.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, maka penulis melakukan pengembangan dari penelitian yang telah ada. Pengembangan tersebut bertujuan untuk menambahkan sistem monitoring dan kontrol suhu pada alat sterilisasi baglog jamur tiram. Pengembangan ini menggunakan monitoring LabVIEW sebagai perangkat lunak untuk monitoring serta



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

pengontrolan menggunakan metode tuning PID *Ziegler-Nichols*. Sehingga mengurangi waktu dalam proses sterilisasi.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan dalam latar belakang dapat diambil perumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang alat sterilisasi baglog jamur tiram?
2. Bagaimana merancang sistem monitoring suhu dan tekanan menggunakan *software* LabVIEW pada alat sterilisasi baglog jamur tiram?
3. Bagaimana mengintegrasikan pemograman sistem monitoring suhu dan tekanan pada alat sterilisasi baglog jamur tiram menggunakan *software* LabVIEW?
4. Bagaimana mengintegrasikan sistem *reporting* pada alat sterilisasi baglog jamur tiram menggunakan *software* LabVIEW?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka diperoleh tujuan dari penelitian sebagai berikut:

1. Mampu merancang alat sterilisasi baglog jamur tiram secara otomatis untuk mempersingkat waktu produksi.
2. Mampu mengintegrasikan sistem monitoring pada alat sterilisasi baglog jamur tiram menggunakan *software* LabVIEW.
3. Mampu merancang sistem monitoring dan reporting pada alat sterilisasi baglog jamur tiram.

1.4 Luaran

Luaran yang diharapkan dari penelitian ini untuk tugas akhir sebagai berikut:

1. Laporan skripsi.
2. Publikasi jurnal.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

3. Purwarupa Model Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontrol Pada Alat Sterilisasi Baglog Jamur Tiram.
4. Mampu mengintegrasikan dan merancang sistem *reporting* pada alat sterilisasi baglog jamur tiram menggunakan *software* LabVIEW.





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 monitoring dan kontrol pada alat sterilisasi baglog jamur tiram, dapat disimpulkan. Sistem yang dirancang mampu memantau suhu dan tekanan secara *realtime* melalui *software* LabVIEW serta menyimpan data dalam format txt dan excel dengan tingkat akurasi data 100%. Kontrol suhu menggunakan metode PID *Ziegler-Nichols* pada mikrokontroler Arduino Mega2560 juga berhasil menjaga suhu tetap stabil mendekati setpoint 115°C, meskipun pada beberapa kasus terjadi *overshoot* karena keterbatasan pada aktuator pemanas. Pengujian pada tiga jumlah baglog menunjukkan bahwa jumlah media sterilisasi memengaruhi waktu pencapaian suhu *setpoint* dan kestabilan tekanan, di mana konfigurasi 15 baglog memberikan waktu tercepat.

1. Sistem *database* pada alat sterilisasi baglog jamur tiram dapat menyimpan hasil ke dalam *database* dalam format excel dan txt.
2. Sistem monitoring pada alat sterilisasi baglog jamur tiram dapat membaca data secara akurat.
3. Sistem *reporting* pada alat sterilisasi baglog jamur tiram dapat digunakan menjadi beberapa fungsi, yaitu:
 - a. Berhasil membuat *database* dalam bentuk excel dan txt dengan menampilkan pembacaan sensor dan aktuator.
 - b. Hasil pengolahan data LabVIEW menghasilkan nilai yang akurat karena tidak ada selisih saat dibandingkan dengan hasil pengolahan data melalui excel.
 - c. Waktu pengolahan data LabVIEW akurat mencapai 100% dengan pembacaan melalui excel dan txt.



© 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

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, berikut beberapa saran untuk pengembangan monitoring pada alat sterilisasi baglog jamur tiram sebagai berikut:

1. Membandingkan proses *reporting* LabVIEW dengan cara *reporting* data lain.
2. Pada proses *reporting* data dapat dilakukan *report* data rata-rata setiap pembacaan.
3. Sistem monitoring dapat dikembangkan menjadi berbasis IoT dan WEB, sehingga pengguna dapat mengakses data dari jarak jauh.





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

- Ahmad Sujoko, M. L. (2015). Kajian Sterilisasi Media Tumbuh Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus* (L) Fries) Menggunakan Steamer Baglog. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 3(3), 303-314. Retrieved from <https://jkptb.ub.ac.id/index.php/jkptb/article/view/298>
- Alan S. Morris, R. L. (2021). *Measurement and Instrumentation Theory And Application*. London: ACADEMIC PRESS. Retrieved from <https://books.google.com/books?hl=id&lr=&id=arw7FIVkVb4C&oi=fnd&pg=PP2&dq=Measurement+and+Instrumentation:+Theory+and+Application&ots=3FN4NXpEI6&sig=68L3-X47si7Cz8OnPweYxcXyIOc>
- Amir Shodiq, S. B. (2021). Perancangan Sistem Monitoring dan Kontrol Daya Berbasis Internet Of Things. *Jurnal ELECTRON*, 2(1), 18-26. Retrieved from <http://www.jurnalelectron.org/index.php/electronubb/article/view/255>
- Arduino. (2025, Juli 8). Arduino® Mega 2560 Rev3. Retrieved from <https://docs.arduino.cc/resources/datasheets/A000067-datasheet.pdf>
- Arduino Mega 2560 Rev3. (2025, Juli 8). Arduino® Mega 2560 Rev3. Retrieved from <https://docs.arduino.cc/resources/datasheets/A000067-datasheet.pdf>
- CAT PUMPS. (2025). DATA SHEET HIGH-PRESSURE RELIEF VALVES. Retrieved from https://www.catpumps.com/sites/default/files/2025-02/7034_G.pdf
- Danfoss. (2021). Data sheet Solenoid valve.
- electronicsworld. (2019). 0-5V or 4-20mA to 0-5V signal. Retrieved from <https://www.electronicworld.co.uk/wp-content/uploads/2019/04/2019ewApr-1.pdf>
- Ferriawan Yudhanto1, R. A. (2022). Rancang Bangun Boiler untuk Proses Sterilisasi Baglog Jamur di Kelompok Tani Pesona Jamur Dusun



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

Klangon. *WEBINAR ABDIMAS 5*, 1269-1274. doi:DOI:

<https://doi.org/10.18196/ppm.55.1073>

Futurlec. (2019). 24VDC 5A Power Relay Datasheet.

HEXAGON. (2013). POWER SUPPLY.

INDUSTRIE TECHNIK. (2021). MOTORIZED CONTROL VALVE. Retrieved from <https://www.ib-controls.com/docs/ICN/INDTECHNIK%20Short%20Catalog%20Motorized%20Valves.pdf>

Kaidi, T. D. (2019). RANCANG BANGUN ALAT STERILISASI BAGLOG SISTEM UAP AIR PADA JAMUR TIRAM PUTIH (*Pleurotus ostreatus*). *Seminar Nasional Hasil Pengabdian Masyarakat dan Penelitian Pranata Laboratorium Pendidikan Politeknik Negeri Jember*, 8(2), 308-312. Retrieved from <https://publikasi.polije.ac.id/prosiding/article/view/1752/1096>

Marcio Luís Munhoz Amorim, J. N. (2024). Open-Source Data Logger System for Real-Time Monitoring and Fault Detection in Bench Testing. (T.-T. Lie, Ed.) *inventions*, 9(6), 1-21. doi:<https://doi.org/10.3390/inventions9060120>

Marco Schwart, O. M. (2015). *Programing Arduino With LabVIEW*. (K. Narayanan, Ed.) PACKT. Retrieved from https://books.google.com/books?hl=id&lr=&id=3-ZrBgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=arduino+connection+to+labview&ots=E_VKK0muSw&sig=ZNY-58iJVOi4hnU0eUAbDn-JFoM

Miyako . (2025). Tungku Kompor.

Muh Asnoer Laagu, V. N. (2024). Peningkatan Produktivitas Budidaya Jamur Tiram dengan Pemanfaatan Kontrol Suhu pada Steamer Baglog di Daerah Pertanian Industrial. *CONSEN: Indonesian Journal of Community Services and Engagement* , 4(1), 20-29. Retrieved from <https://journal.irpi.or.id/index.php/consen/article/view/1030>



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

National Instruments Corporate Headquarters. (1998). *LabVIEW Data Acquisition Basics Manual*. Texas: National Instruments Corporate Headquarters.

Retrieved from

https://engineering.purdue.edu/~aae520/Labview_manuals/DAQBasic.pdf

Sadewa, H. R. (2018). REKAYASA PENGENDALIAN TEMPERATUR DAN KELEMBABAN PADA BUDIDAYA JAMUR TIRAM BERBASIS ARDUINO DAN MONITORING LABVIEW. 3-24. Retrieved from

<https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/6513>

STORK TRONIE. (2023). Data sheet TF Pt100-3L. Retrieved from

[https://www.stoerk-](https://www.stoerk-tronic.com/fileadmin/erp/dokumente/datenblaetter/en/900001_052.pdf)

[tronic.com/fileadmin/erp/dokumente/datenblaetter/en/900001_052.pdf](https://www.stoerk-tronic.com/fileadmin/erp/dokumente/datenblaetter/en/900001_052.pdf)

Subair, L. A. (2014). LabVIEW based Modelling and Analysis of Temperature Sensors. *First International Conference on Computational Systems and Communications (ICCSC)*, 277-281.

doi:<https://doi.org/10.1109/COMPSC.2014.7032662>

Sumarkantini. (2018). EVALUASI KALIBRASI TRANSDUSER RTD PT100 DAN TERMOKOPEL TYPE K. *Journal Of Electrical Power, Instrument And Control (EPIC)*, 1(2), 1-9. Retrieved from

<https://openjournal.unpam.ac.id/index.php/jit/article/view/1328>

Supriatna Adhisuwignjo, M. F. (2021). Sistem Pengaturan Suhu Boiler pada Sterilisasi Baglog dengan Kontrol PI. *Seminar Nasional Teknik dan Manajemen Industri dan Call for Paper*, 1(1), 247-255. Retrieved from

<https://sentekmi.maranatha.edu/index.php/sentekmi2023/article/view/49>

Utomo, B. T. (2020). Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Kontrol Suhu Pada Alat Steamer untuk Sterilisasi Baglog Jamur Tiram. *Repository Universitas Jember*, 5-32. Retrieved from

<https://repository.unej.ac.id/handle/123456789/103485>

Wirayudha, A. D. (2020). PRESSURE MONITORING MENGGUNAKAN SENSOR TEKANAN SKU237545 PADA CNG CRADLE DENGAN WEBSITE DAN DATABASE DI PT. PGAS SOLUTION.



© 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

DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO OTOMASI, 1-138. Retrieved from https://repository.its.ac.id/74495/7/10311600000008-Undergraduate_Thesis.pdf

WisNER. (2021). Pressure Transmitter. Retrieved from <https://wisner-hiyutec.com/product/pressure-transmitter-0-200bar-200-bar-output-4-20ma-24vdc-20mpa>





Hak Cipta :

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

LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Penulis



Penulis bernama Farrel Akhdan Hadiyasha, anak pertama dari dua bersaudara dan lahir di Jakarta, 2 Februari 2002. Latar belakang pendidikan formal penulis adalah Sekolah Dasar di SD Angkasa 4 Halim Perdana Kusuma, lulus pada tahun 2014. Melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama di SMPN 272 Lubang Buaya, lulus pada tahun 2017. Kemudian melanjutkan Sekolah Menengah Atas di SMA Angkasa 2 Halim Perdana Kusuma, 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 2021. Penulis dapat dihubungi melalui email farrelakhdan1@gmail.com.

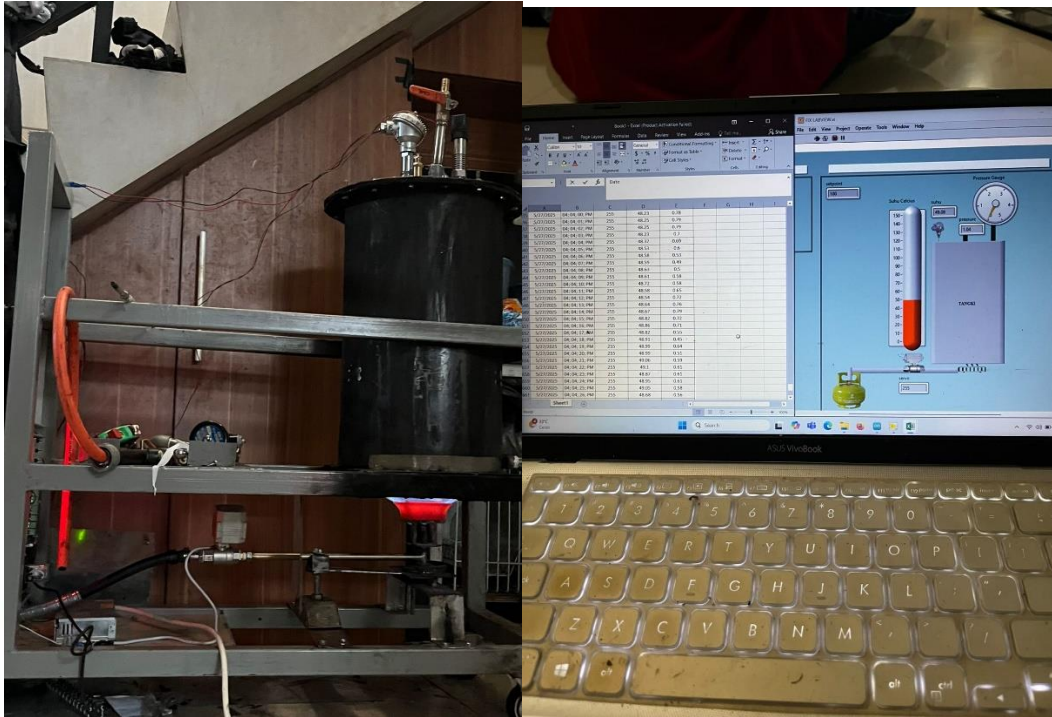


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2 Dokumentasi Pengujian Alat

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



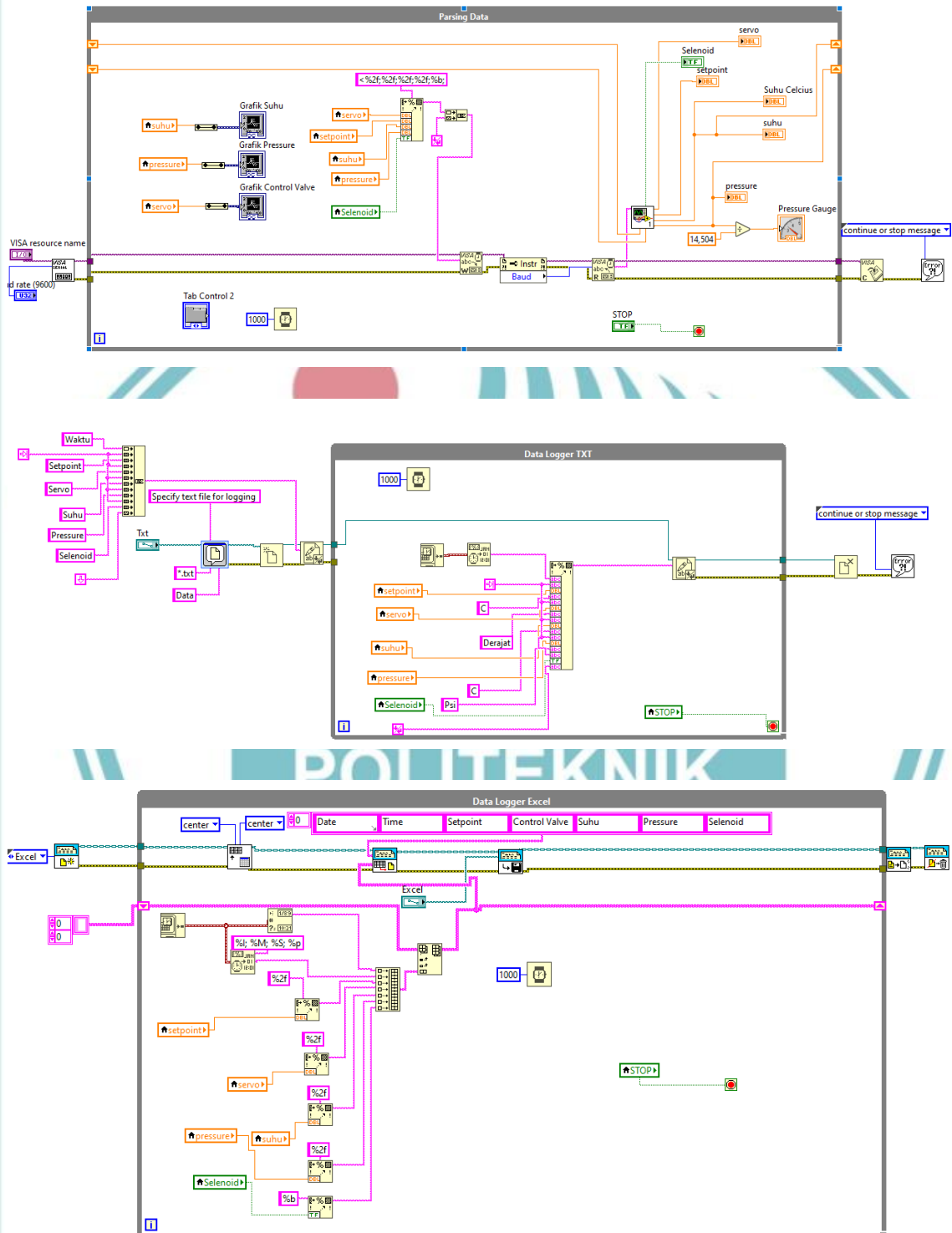


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3 Program

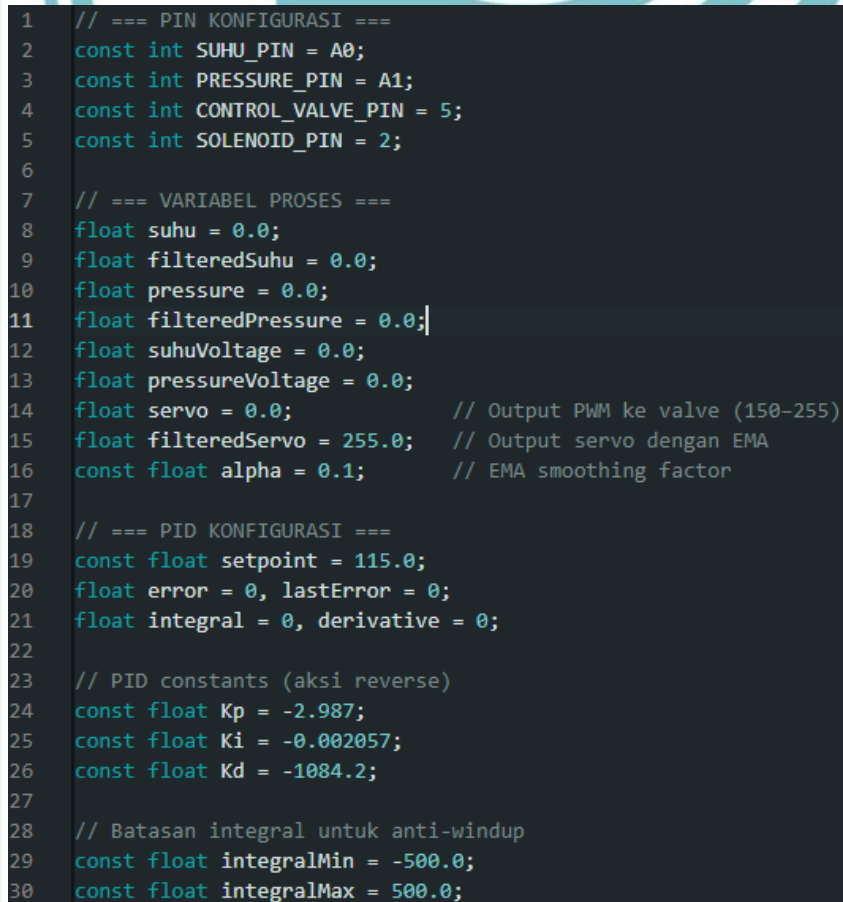
Hak Cipta :

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





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





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

```
31
32 // === TIMER ===
33 bool suhuSudahCapaiSetpoint = false;
34 bool timerSetelahSetpointAktif = false;
35 unsigned long waktuSetelahSetpoint = 0;
36 const unsigned long durasiSetelahSetpoint = 20UL * 60UL * 1000UL; // 30 menit dalam ms
37
38 // === KONFIGURASI KONDISI SOLENOID ===
39 const float suhuSolenoidAktif = 80.0; // Solenoid aktif jika suhu ≥ 80°C
40
41 // Fungsi konversi tegangan ke suhu/tekanan
42 float convertToValue(float voltage, float minVal, float maxVal) {
43     float normalizedVoltage = (voltage - minVal) / (maxVal - minVal);
44     float value = normalizedVoltage * 200.0;
45     return value;
46 }
47
48 void setup() {
49     Serial.begin(9600);
50     pinMode(CONTROL_VALVE_PIN, OUTPUT);
51     pinMode(SOLENOID_PIN, OUTPUT);
52     analogWrite(CONTROL_VALVE_PIN, 255); // Valve buka penuh saat awal
53     digitalWrite(SOLENOID_PIN, LOW); // Solenoid tertutup saat awal
54
55     suhuVoltage = analogRead(SUHU_PIN) * (5.0 / 1023.0);
56     pressureVoltage = analogRead(PRESSURE_PIN) * (5.0 / 1023.0);
57
58     suhu = convertToValue(suhuVoltage, 1.0, 5.0);
59     pressure = convertToValue(pressureVoltage, 1.0, 5.0);
60
```

```
61     filteredSuhu = suhu;
62     filteredPressure = pressure;
63     filteredServo = 255.0;
64
65     Serial.println("Servo;Setpoint;Suhu;Pressure;Solenoid");
66 }
67
68 void loop() {
69     // Baca sensor
70     suhuVoltage = analogRead(SUHU_PIN) * (5.0 / 1023.0);
71     pressureVoltage = analogRead(PRESSURE_PIN) * (5.0 / 1023.0);
72     suhu = convertToValue(suhuVoltage, 1.0, 5.0);
73     pressure = convertToValue(pressureVoltage, 1.0, 5.0);
74
75     // Terapkan filter EMA untuk sensor
76     filteredSuhu = (alpha * suhu) + ((1 - alpha) * filteredSuhu);
77     filteredPressure = (alpha * pressure) + ((1 - alpha) * filteredPressure);
78
79     // Cek apakah suhu mencapai setpoint untuk pertama kali (±1.0°C)
80     if (!timerSetelahSetpointAktif && abs(suhu - setpoint) <= 1.0) {
81         suhuSudahCapaiSetpoint = true;
82         waktuSetelahSetpoint = millis();
83         timerSetelahSetpointAktif = true;
84     }
85 }
```



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

```
85
86 // Jika suhu sudah pernah mencapai setpoint, mulai hitung durasi
87 if (suhuSudahCapaiSetpoint) {
88     unsigned long durasiBerjalan = millis() - waktuSetelahSetpoint;
89     if (durasiBerjalan >= durasiSetelahSetpoint) {
90         analogWrite(CONTROL_VALVE_PIN, 0); // Tutup valve
91         digitalWrite(SOLENOID_PIN, LOW);    // Tutup solenoid
92         while (1); // Hentikan program
93     }
94 }
95
96 // === PID CONTROL ===
97 error = setpoint - suhu;
98
99 // Deadband ±1.0°C
100 if (abs(error) < 1.0) {
101     error = 0;
102     integral = 0;
103 }
104
105 integral += error;
106 if (integral > integralMax) integral = integralMax;
107 else if (integral < integralMin) integral = integralMin;
108
109 derivative = error - lastError;
110 float output = Kp * error + Ki * integral + Kd * derivative;
111
112 // Konversi output ke rentang 150-255
113 output = constrain(output, 150, 255);
114
```

```
114
115 // Terapkan EMA ke output PWM
116 filteredServo = (alpha * output) + ((1 - alpha) * filteredServo);
117
118 servo = filteredServo;
119 analogWrite(CONTROL_VALVE_PIN, (int)servo);
120
121 lastError = error;
122
123 // === Solenoid kontrol berdasarkan suhu yang difilter ===
124 if (filteredSuhu >= suhuSolenoidAktif) {
125     digitalWrite(SOLENOID_PIN, HIGH);
126 } else {
127     digitalWrite(SOLENOID_PIN, LOW);
128 }
129
130 // Kirim data ke Serial
131 Serial.print(servo, 2);
132 Serial.print(",");
133 Serial.print(setpoint, 2);
134 Serial.print(",");
135 Serial.print(filteredSuhu, 2);
136 Serial.print(",");
137 Serial.print(filteredPressure, 2);
138 Serial.print(",");
139 Serial.println(digitalRead(SOLENOID_PIN) == HIGH ? 1 : 0);
140
141 delay(1000);
142
```