

***PROTOTYPE SISTEM KENDALI CERDAS DAN REAL TIME
MONITORING PADA PROSES HYDROTEST ISO-14692
UNTUK PIPA FRP***

Tugas Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

Oleh

Sulthan Castrena Fiddin

222441920



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI
JURUSAN OTOMASI MANUFAKTUR DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

***PROTOTYPE SISTEM KENDALI CERDAS DAN REAL TIME
MONITORING PADA PROSES HYDROTEST ISO-14692 UNTUK PIPA
FRP***

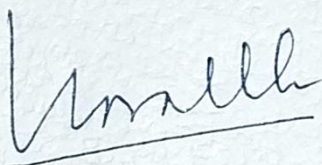
Oleh:

Sulthan Kastrena Fiddin
222441920

Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program
pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)
Politeknik Manufaktur Bandung

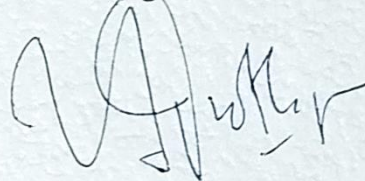
Bandung, 14 Agustus, 2024
Disetujui,

Pembimbing I,



(Dr. Noval Lilansa, Dipl.Ing, M.T.)
NIP. 197111231995121001

Pembimbing II,



(Wahyudi Purnomo, S.T., M.T)
NIP.197001061995121002

Disahkan,

Penguji I,



(Hendy Rudiansyah, S.T.,
M.Eng)
NIP. 198105072008101001

Penguji II,



Muhammad Nursyam
Rizal, S.Tr.T., M.Sc.
NIP. 199503012024061001

Penguji III,



Sandy Bhawana Mulia,
S.Pd., M.T.
NIP. 198611052019031009

PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sulthan Castrena Fiddin
NIM : 222441920
Jurusan : Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika
Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomasi
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : *Prototype Sistem Kendali Cerdas Dan Real Time Monitoring Pada Proses Hydrotest Iso-14692 Untuk Pipa FRP*

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima akibatnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 17 – 07 – 2024
Yang Menyatakan,



(Sulthan Castrena Fiddin)
NIM 222441920

MOTO PRIBADI

Amat Victoria Curam

"Victory loves preparation"

"kemenangan menyukai persiapan (perencanaan)"

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya tercinta, Istri tercinta dan anak-anakku yang tersayang, teman-teman saya dan semua pihak yang telah membantu saya menyelesaikan tugas akhir ini.

Jazakallahu Khairan

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT. Atas ridhanya saya dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini. Adapun judul Tugas Akhir yang saya ajukan adalah “*Prototype Sistem Kendali Cerdas Dan Real Time Monitoring Pada Proses Hydrotest ISO-14692 Untuk Pipa FRP*”

Tugas akhir ini dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (Diploma-IV) pada Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi di Politeknik Manufaktur Bandung

Terselesaikannya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Direktur Politeknik Manufaktur Bandung, Bapak Mohammad Nurdin, S.T., M.A.B
2. Ketua Jurusan Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika, Bapak Ismail Rokhim, S.T., M.T.
3. Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi, Ibu Nuryanti S.T., MSc.
4. Para pembimbing tugas akhir Bapak Dr. Noval Lilansa, Dipl.Ing, M.T. dan Bapak Wahyudi Purnomo, S.T., M.T.
5. Para Penguji sidang tugas Akhir Bapak Hendy Rudiansyah, S.T., M.Eng, Bapak Muhammad Nursyam Rizal, S.Tr.T., M.Sc, dan Bapak Sandy Bhawana Mulia, S.Pd., M.T.
6. Panitia tugas akhir Jurusan Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika.
7. Teristimewa kepada orang tua Ibunda Almarhumah Drs. Tengku Chairun Filhayani dan Ayahanda Thadin Hamid MM.,BE., yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril dan materil kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

8. Teristimewa kepada keluarga kecil penulis Istriku Linda Kurniawati yang tersayang dan Anak-anakku Adskhan Izzata Castrena dan Adzkiya Jennaira Castrena yang selalu hadir dan mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril, materil kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Untuk akang/teteh teman-teman kelas 4AEB3 tahun 2022/2023 yang selalu saling *support* dalam menyelesaikan perkuliahan ini, dan selalu menginspirasi melihat semangat teman-teman kuliah setiap malam walaupun rasanya luar biasa.
10. Untuk sahabat-sahabat dan teman-teman yang sudah mau direpotkan oleh penulis membantu dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini tepat waktu yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Semoga Allah membalas kebaikan teman-teman, sehat dan sukses selalu untuk kita.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga karya tulis ilmiah ini bisa bermanfaat bagi kita semua.

Aamiin Yaa Robbal'alamiin.

Bandung, Juli 2024

Sulthan Kastrena Fiddin

ABSTRAK

Dalam hal penjagaan kualitas (*quality control*) suatu sistem kendali dibutuhkan untuk meminimalisir *human error* atau *error margin* yang terjadi akibat kesalahan prosedur atau kesalahan kalkulasi sehingga didapatkan hasil pengukuran atau pemeriksaan produk yang akurat dan tepat sasaran. Pada industri perpipaan dan migas pembuatan produk tersebut diharuskan menerapkan standar tertentu untuk menjamin nilai keselamatan (*safety*) dan ketahanan umur (*lifetime*) dari produk yang dihasilkan tersebut, ISO-14692 adalah salah satu standar wajib dalam produk pipa migas, standard *testing* dilakukan dalam jangka yang tergolong memakan waktu lama yaitu 1000 jam, maka efisiensi dari alat *testing* dan sistem kendali yang dapat memantau performa produk ketika *testing* berjalan akan sangat dibutuhkan agar produk yang dihasilkan dapat terkendali kualitasnya, dan proses *testing* bisa berjalan secara benar sesuai prosedur, dengan sistem kendali cerdas berbasis *fuzzy logic* hal-hal anomali bisa ditangkap dan diinterpretasikan untuk pengontrolan suhu yang sesuai dalam batas toleransi yang ditetapkan, begitu juga dengan kontrol untuk keamanan proses *testing* yang diharapkan bisa dilakukan *monitoring* selama proses tersebut berjalan, hasil penelitian ini menunjukkan logika *fuzzy* dapat meminimalisir waktu penurunan suhu sekaligus menerapkan *real time monitoring* berbasis *cloud*, sehingga pemantauan alat *test* bisa berjalan optimal.

Kata kunci: *Smart intelligent control, Real time monitoring, ISO-14692, Pipe Hydrotest, 1000 hour test, pipe survival test*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
MOTO PRIBADI	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiii
I BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	2
I.3 Batasan Masalah.....	3
I.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
I.5 Sistematika Penulisan.....	4
II BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Tinjauan Teori	5
II.1.1 Pipa <i>Fibreglass Reinforced Plastic (FRP)</i>	5
II.1.2 ISO 14692 - 1000 <i>hour survival test</i>	7
II.1.3 Sistem Kendali Cerdas	9
II.1.4 <i>Labview</i>	10
II.1.5 <i>Arduino IoT Cloud</i>	11
II.2 Tinjauan Alat.....	12
II.2.1 <i>Oven Container</i>	12
II.2.2 Sistem tekanan pada <i>hydrotest</i>	13
II.2.3 Perancangan komponen Simulasi <i>Fuzzy Box</i>	13
II.2.4 Simulasi Logika <i>Fuzzy</i> terhadap mekanisme <i>Oven Testing</i>	15

II.2.4.1	Perbandingan Komponen Oven dengan <i>Fuzzy Box</i>	15
II.2.4.2	Perbandingan Fungsi <i>Oven Container</i> dengan <i>Fuzzy Box</i>	16
II.3	Studi Penelitian Terdahulu	16
III	BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH	21
III.1	Gambaran Umum Sistem Kerja <i>Oven</i>	21
III.2	Studi kasus biaya (<i>cost efisiensi</i>) operasi penggunaan <i>Oven</i> ketika beroperasi	22
III.3	Pendekatan Logika <i>Fuzzy</i> untuk simulasi untuk kontrol suhu	23
III.4	<i>Realtime monitoring & Control</i>	26
III.5	Perancangan Alat.....	27
III.6	<i>Prototype</i> awal (purwarupa) untuk pengujian sistem kendali	27
IV	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
IV.1	Proses Perakitan alat purwarupa (<i>Fuzzy Box</i>)	29
IV.2	Pemrograman <i>Fuzzy Box</i> dengan <i>Arduino IDE</i> dan Integrasi <i>Labview</i> untuk perancangan Sistem kendali cerdas (<i>Fuzzy Logic</i>)	30
IV.3	Perbandingan Data Nilai Tegangan Terhadap Suhu	33
IV.4	Perbandingan Data Nilai Tegangan (12V) Terhadap Nilai <i>PWM</i>	36
IV.5	Pengujian suhu sesuai dengan proses <i>Hydrotest ISO 14692 1000 hour test</i>	39
IV.6	Observasi waktu penurunan suhu yang dilakukan oleh <i>Fuzzy box</i>	43
IV.7	<i>Online Data monitoring Fuzzy box</i> dengan <i>Arduino cloud</i>	45
IV.7.1	Pembuatan <i>Dashboard</i> dan Pengujian Pengiriman data ke <i>dashboard</i>	45
IV.8	Pengujian <i>delay</i> 2 detik pengiriman data ke <i>dashboard</i>	46
IV.8.1	Test pembacaan melalui <i>online serial monitor Arduino Cloud</i>	46
IV.8.2	Test pembacaan data melalui <i>offline serial monitor Arduino IDE</i>	47
IV.8.3	Test <i>Input data message</i> melalui <i>online serial monitor Arduino Cloud</i>	48
V	BAB V PENUTUP	49
V.1	Kesimpulan.....	49
V.2	Saran.....	50
	DAFTAR PUSTAKA.....	51
	LAMPIRAN.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Kerusakan <i>Heater oven</i> yang menyebabkan <i>downtime</i>	2
Gambar 1. 2 Laporan kerusakan alat (<i>heater</i>) <i>overheat</i> dan terbakar.....	2
Gambar 2. 1 <i>Layer</i> pada pipa FRP	5
Gambar 2. 2 <i>Underground FRP Piping</i>	6
Gambar 2. 3 <i>Industrial FRP Piping (Upperground)</i>	6
Gambar 2. 4 Kurva Regresi Linier (Gradien G_{xx})	8
Gambar 2. 5 Kondisi Oven dan Pengujian <i>Survival Test 1000 hour</i>	8
Gambar 2. 6 Skema logika & aturan <i>fuzzy</i> dalam sebuah kendali cerdas	9
Gambar 2. 7 Blok Diagram <i>PID</i> dalam sebuah sistem kontrol.....	10
Gambar 2. 8 Logo <i>labview</i>	10
Gambar 2. 9 <i>Arduino IoT Cloud</i>	11
Gambar 2. 10 <i>Dashboard Arduino IoT Cloud</i>	11
Gambar 2. 11 <i>Oven container</i> untuk <i>pipe survival test</i>	12
Gambar 2. 12 Kondisi bagian dalam <i>Oven</i>	12
Gambar 2. 13 Diagram komponen untuk pengujian <i>hydrostatic</i>	13
Gambar 3. 1 Diagram proses pengoperasian <i>oven container</i>	21
Gambar 3. 2 Diagram skematik Pengendali Suhu dengan <i>Arduino Uno R3</i>	24
Gambar 3. 3 <i>Membership function</i> sistem kendali Suhu	24
Gambar 3. 4 <i>Membership function</i> sistem kendali Suhu	25
Gambar 3. 5 <i>Membership function</i> sistem kendali Suhu	25
Gambar 3. 6 Diagram <i>real time monitoring</i> Suhu dengan <i>Arduino Cloud</i>	26
Gambar 3. 7 Diagram Alur Perancangan Alat	27
Gambar 4. 1 Perakitan alat	29
Gambar 4. 2 Hasil akhir perakitan <i>Fuzzy Box</i>	29
Gambar 4. 3 Pemrograman <i>Arduino</i> untuk perangkat <i>Fuzzy Box</i>	30
Gambar 4. 4 Tampilan <i>Block Diagram</i> pada <i>Labview</i>	31
Gambar 4. 5 Tampilan <i>Front Panel</i> pada <i>Labview</i>	32
Gambar 4. 6 <i>Sketches adjustment</i> untuk pengambilan data	33
Gambar 4. 7 Hasil pengambilan data dengan <i>Serial Monitor Arduino</i>	34
Gambar 4. 8 Grafik Kurva nilai Tegangan terhadap suhu	36

Gambar 4. 9 Pengukuran nilai tegangan dengan simulasi <i>fuzzy logic</i> via <i>labview</i>	36
Gambar 4. 10 Grafik Kurva nilai Tegangan terhadap <i>PWM</i>	37
Gambar 4. 11 Grafik Kurva nilai Suhu terhadap <i>PWM</i>	38
Gambar 4. 12 Data <i>checksheets</i> pengontrolan suhu <i>lifetime test 1000 hour</i>	39
Gambar 4. 13 <i>membership function value</i> untuk kondisi nilai input suhu.....	40
Gambar 4. 14 <i>membership function value</i> untuk nilai <i>error</i>	40
Gambar 4. 15 <i>membership function value</i> untuk <i>output</i> putaran kipas (<i>PWM</i>)	40
Gambar 4. 16 <i>Setup heater</i> (Pemanas) yang didekatkan pada sensor PT1000	41
Gambar 4. 17 <i>Set point</i> 65 °C dengan nilai <i>PWM</i> 0 dan kenaikan suhu 58 °C	41
Gambar 4. 18 Nilai <i>PWM</i> 192 ketika suhu di 67,23 °C dan kipas berputar untuk mendinginkan.....	42
Gambar 4. 19 Tampilan <i>front panel</i> pada <i>labview</i> dengan <i>trigger</i> panas 35° C ...	43
Gambar 4. 20 Observasi 2 dengan <i>trigger</i> panas 45° C	44
Gambar 4. 21 Tampilan <i>web</i> setelah <i>log ini</i> pada <i>Arduino Cloud</i>	45
Gambar 4. 22 Pembuatan <i>Things</i> dan <i>setup</i> pada <i>Arduino Cloud</i>	45
Gambar 4. 23 Tampilan <i>Dashboard</i> yang sudah dibuat pada <i>Arduino Cloud</i>	46
Gambar 4. 24 Data <i>Serial Monitor Online</i> pada <i>Arduino Cloud</i>	46
Gambar 4. 25 Data <i>Serial Monitor offline</i> pada <i>Arduino IDE</i>	47
Gambar 4. 26 Data yang diterima oleh <i>text box message dashboard</i> pada <i>Arduino Cloud</i>	48
Gambar 4. 27 Data yang diterima <i>text box message</i> pada <i>dashboard</i> dengan <i>delay</i> 2 detik (<i>mobile phone</i>)	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Default gradient 1000h test ratio</i>	7
Tabel 2. 2 Spesifikasi Komponen Penelitian yang digunakan.....	14
Tabel 2. 3 Perbandingan fungsi <i>Oven Container</i> dengan <i>Fuzzy Box</i>	16
Tabel 2. 4 Tabel Studi Penelitian terdahulu	16
Tabel 3. 1 estimasi <i>loss cost</i> per jam untuk 1 pengujian produk.....	23
Tabel 3. 2 <i>Fuzzy Rules</i> Pengendali Suhu.....	24
Tabel 3. 3 Tabel Biaya Komponen Penelitian yang digunakan	28
Tabel 4. 1 Tabel <i>Sampling data</i> nilai Tegangan terhadap suhu	35
Tabel 4. 2 Pengukuran nilai tegangan dengan simulasi <i>fuzzy logic</i> via <i>labview</i> dan <i>Serial monitor Arduino</i>	37
Tabel 4. 3 Data pengujian Sistem kendali suhu ISO 14692 pada <i>set point</i> 65 °C dengan <i>fuzzy logic</i>	42
Tabel 4. 4 Waktu Simulasi kecepatan penurunan suhu.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>CSV Raw Data Pengujian</i>	53
Lampiran 2 <i>Technical Data Sheets Mosfet Driver</i>	57
Lampiran 3 <i>PT 1000 sensor references table.....</i>	64
Lampiran 4 <i>Technical Data sheets PT1000 sensor</i>	65
Lampiran 5 <i>RTD Temperature vs. Resistance Table</i>	68
Lampiran 6 <i>Arduino UNO WiFi R3 Datasheets.....</i>	71
Lampiran 7 <i>Pinout Diagram Arduino UNO WiFi R3</i>	73
Lampiran 8 <i>Power Supply Adapter 12 V ; 2A Technical Datasheets</i>	74
Lampiran 9 <i>Blower Fan 12V, Ball Bearing DIY Brushless</i>	79
Lampiran 10 <i>Sketches Code Arduino Fuzzy Logic to Labview</i>	82
Lampiran 11 <i>Pemrograman Fuzzy Logic pada Arduino tanpa antarmuka Labview</i>	83
Lampiran 12 <i>ESP8266 Technical Data Sheets</i>	85
Lampiran 13 <i>Technical Drawing Oven Container 20ft Design</i>	90
Lampiran 14 <i>Smartphone/ Mobile apps view.....</i>	91

DAFTAR SINGKATAN

FRP	= <i>fibre reinforced plastic</i>
GRP	= <i>glass reinforced Plastic</i>
ISO	= <i>International Standard Organization</i>
LTHS	= <i>Long Term Hydrostatic Strength</i>
ASTM	= <i>American Society for Testing and Materials</i>
LCL	= <i>Low Confident Level</i>
PID	= <i>proportional integral derivative</i>
IoT	= <i>Internet of Things</i>
WiFi	= <i>Wireless Fidelity</i>
ESP	= <i>Espressif Systems</i>
NG	= <i>No Good/ Reject</i>
I	= arus listrik [Ampere]
V	= beda potensial/ Tegangan [Volt]
R	= resistansi [Ohm]
USB	= <i>Universal Serial Bus</i>
DIY	= <i>Do It Yourself</i>
DC	= <i>Direct Current</i>
PLC	= <i>programmable logic controller</i>
T	= lama waktu pengujian [hour]
P	= <i>Operating power consumption</i> [Kw]
C	= Biaya listrik [Kwh]
OC -1	= Biaya operasional dalam satu kali pengujian produk [Rp./Kwh]
RPM	= <i>Revolutions per minutes</i>
PWM	= <i>Pulse Width Modulation</i>
SCADA	= <i>Supervisory Control and Data Acquisition.</i>
IDE	= <i>Integrated Development Environment</i>
GPIO	= <i>General Purpose Input/ Output</i>
VISA	= <i>Virtual Instrument System Architecture</i>
Vs	= Tegangan pada sensor [Volt]
Rs	= Nilai hambatan dari sensor (<i>sensor value</i>) [Ohm]

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Pada industri minyak, gas dan *chemical* dimana kondisi lingkungan yang diharapkan dalam kondisi *safety* dan keamanan kerja yang terjamin, maka komponen-komponen yang digunakan juga haruslah dengan menggunakan produk-produk yang memiliki kualitas, durabilitas dan karakteristik yang menjamin kondisi *safety* tersebut dapat dicapai. Tidak heran apabila penggunaan pipa berbahan baja (*steel*) yang memiliki sifat korosif tinggi sudah jarang sekali digunakan pada industri tersebut, *FRP* (*fibre reinforced plastic*) atau *GRP* (*glass reinforced Plastic*) adalah pilihan terbaik di industri migas.

Pipa dengan bahan *FRP* ini juga membutuhkan standard pengujian yang komprehensif, yang sudah disusun oleh para insinyur-insinyur perminyakan. Salah satunya pada *ISO 14692*, dan *survival test* 1000 jam untuk memastikan produk Pipa *FRP* yang dihasilkan sesuai standard dan kualifikasi dalam industri perminyakan [2]. Namun ketersediaan atau metode pengujian tidak dijabarkan secara detail untuk alat-alat pengujiannya. Metode pengujian hanya sampai pada rumusan dan batasan *parameter*, oleh sebab itu pengujian ini masih bersifat *customable* dari masing-masing produsen pipa, dan masih dalam kondisi *manual test* dengan kondisi alat berupa *Oven container* dengan unit pompa untuk *proses hydrotest*, kondisi pengawasan pengujian dilakukan oleh pekerja secara berkala, dan kondisi-kondisi biaya selama alat bekerja tidak diperhatikan dengan baik.

Kondisi pengujian yang membutuhkan jangka waktu cukup lama juga, terkadang mengakibatkan *downtime machine* yang menghambat proses pengujian, atau bahkan dapat menyebabkan pengulangan kembali. Hal ini merupakan pemborosan waktu, yang disebabkan oleh sistem kontrol dan pengawasan yang minim untuk setiap komponen yang bekerja pada sistem alat tersebut.



Gambar 1. 1 Kerusakan *Heater oven* yang menyebabkan *downtime*

PERMOHONAN PEMELIHARAAN DAN PERBAIKAN PERALATAN				Formulir No.	FWK-001
				Revisi	0
No. PP :	OPC, MTOB, 0711 / 2023	Penyebab :		Pada Saat proses curing. Error Heater	
Nama Alat :	Heater-01	Tgl :	08 Juli 2023	Tidak Beresnya Sehingga Error	
No. Asat :	M01788-6E	Waktu :	09.30	Overheat dan Heater terbakar.	
Dept. :	Produk	Due date :	24 Juli 2023		
Peragor :	Irawan	Scope :	MTC		
Uraian Masalah (dari user)				Tindakan Sementara	Keterangan
Operator tidak dalam kondisi mengawasi, pada 10:30 tgl 8 Juli 2023 heater terbakar.				- Repair Timer - Repair Heater	
Pada dan Kondisi Alat (dari user)				Tindakan Permanen	Keterangan
Heater terbakar, Timer rusak				Semua komponen yang rusak diganti baru	
Mengajukan	Penerima PP	Diperiksa Oleh	Atas Nama Perbaikan	PIC Maintenance	Unit
(Signature)	(Signature)	(Signature)	Tgl 15-07-23 Waktu 10.30	(Signature)	(Signature)
			Hasil perbaikan	REPAIR SEMENTARA	
Katu / Shift / SDP					

Gambar 1. 2 Laporan kerusakan alat (*heater*) *overheat* dan terbakar

I.2 Rumusan Masalah

Dengan pengujian kualitas pipa yang akan dilakukan oleh produsen pipa tersebut yaitu *Survival 1000 hour test* dan standarisasi ISO 14692, maka proses pengujian tersebut memunculkan beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Jangka waktu pengujian yang lama, akan mengakibatkan “biaya pengujian yang tinggi” pada setiap pengujian produk. Suatu sistem kendali yang baik akan meningkatkan “efisiensi” dari alat pengujian (*oven container*).

2. Kondisi pengujian membutuhkan kestabilan suhu yang baik, sehingga “kecepatan penurunan suhu” adalah nilai penting yang harus dicapai dalam unit *Oven container*, selain mencegah kegagalan test yang dikarenakan suhu yang tidak sesuai hal ini juga untuk mengoptimalkan kinerja dari alat pengujian (*oven container*) ini.
3. Jangka waktu pengujian yang lama tersebut juga berpengaruh pada durabilitas komponen-komponen alat penguji (*oven container*), dimana pengujian harus tetap berlangsung walaupun ada beberapa komponen kecil yang mungkin dalam kondisi rusak atau butuh *maintenances (downtime)*, batasan akan dijelaskan pada poin batasan masalah. Maka akan dibutuhkan “*real time monitoring*” untuk mengatasi kerusakan kecil secepatnya agar kondisi *test* bisa dilanjutkan kembali secepatnya.

I.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang didapatkan, agar dapat dibahas lebih spesifik maka dibentuk beberapa batasan masalah sebagai berikut.

1. Kondisi test adalah sesuai prosedur dan kurva LTHS dari ISO 14692
2. Sistem kendali suhu harus menjaga konsistensi suhu dalam batas toleransi $\pm 5\%$.
3. *Realtime monitoring* yang dapat meminimalisir *downtime* semaksimal mungkin, dan menghindari pencatatan data secara manual pada lembar *checksheets* (kondisi aktual saat ini), yang dapat mengakibatkan *human error*.
4. Poin *safety* dan *emergency* yang diinginkan adalah untuk (1) mencegah dan (2) menghindari kecelakaan atau kebakaran, terutama ketika kondisi panas (*overheat*) terbakar dan *short* yang kemungkinan terjadi.

I.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat dari pembuatan sistem kendali pada alat pengujian (*oven container*) ini antara lain :

1. Dengan menggunakan sistem kendali cerdas yang dapat menentukan sendiri tindakan selanjutnya dalam sebuah parameter tertentu, hal ini dapat meminimalisir kebutuhan *manpower* untuk kondisi malam hari (*shift-2 &*

- 3), untuk melakukan monitor dan *troubleshooting* hanya cukup dilakukan pada *shift-1* sesuai dengan batasan masalah point-3.
2. Mencegah kerusakan alat yang lebih parah atau produk lain yang juga dalam kondisi *testing*.
3. Mendapatkan data test yang konsisten selama testing berjalan dengan *Data acquisition* dari sistem kendali, dengan *real time monitoring*, dan kendali cerdas.

I.5 Sistematika Penulisan

Sistematika proposal Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN, berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi gambaran umum tentang landasan teori untuk menjelaskan beberapa istilah dan ilmu terkait serta melihat hasil pencapaian penelitian terdahulu dengan kajian yang sama.

BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH, berisi langkah-langkah penyelesaian tugas akhir berupa gambaran umum sistem serta perancangan sistem.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, berisi rancangan dan aktivitas pengujian dalam rangka penyelesaian penelitian.

BAB V PENUTUP, berisi rangkuman kesimpulan dan saran untuk pengembangan hasil penelitian ini kedepannya.