

**PENGUJIAN ALAT PENDINGIN (*OVEN*) PENGECATAN *BODY*  
SEPEDA MOTOR DENGAN JENIS PEMANAS *GLASS HEATER***

**(Laporan Tugas Akhir)**

**Oleh :**

**Aslam Faredo**



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG**

**2024**

## **ABSTRAK**

### **PENGUJIAN ALAT PENGERING (OVEN) PENGECATAN BODY SEPEDA MOTOR DENGAN JENIS PEMANAS *GLASS HEATER***

**Oleh**

**ASLAM FAREDO**

Alat pengering (Oven) pengecatan *body* yaitu, *glass heater* mengubah energi listrik menjadi energi panas , kemudian energi panas di sebarakan melalui perpindahan panas radiasi , kemudian panas yang disebarakan akan diserap oleh part yang masih basah ketika setelah dilakukan proses pengecatan. Pada saat peroses pengeringan *part* berlangsung, *part* yang sedang dikeringkan mengeluarkan thinner yang sebelumnya tercampur pada bahan cat yang digunakan. Hal ini yang menentukan hasil akhir dari proses pengcatan yang optimal. Sebelum *glass heater* dialirkan energi listrik dua komponen dan tombol-tombol dicontrol panel yaitu pada *timer cut off* dapat mengatur waktu yang dibutuhkan pada proses pengeringan dan yang kedua termostat untuk suhu yang akan digunakan pada part yang akan dikeringkan, Tombol pada pemilihan waktu pada *timer cut off* juga berfungsi sebagai ombol on/off pada control panel oven sebelum arus dialirkan ke termostat dan juga ke lampu LED pada oven pengering pengecatan. Pada daya yang digunakan alat ini sebesar 375 watt, dapat dibilang juga masih kecil daya yang digunakan untuk ukuran oven dengan lebar 1,5 meter dan lebar 2 meter.

## **ABSTRACT**

### **TESTING OF MOTORCYCLE BODY PAINTING DRYER (OVEN) WITH GLASS HEATER TYPE**

**By**

**ASLAM FAREDO**

A body painting dryer (Oven), namely, a glass heater converts electrical energy into heat energy, then the heat energy is distributed through radiant heat transfer, then the distributed heat will be absorbed by the part that is still wet after the painting process is carried out. During the part drying process, the part being dried releases thinner which was previously mixed with the paint material used. This is what determines the optimal final result of the painting process. Before the glass heater is supplied with electrical energy, two components and buttons are controlled by the panel, namely the cut off timer which can set the time required for the drying process and secondly the thermostat for the temperature to be used on the part to be dried. The button selects the time for the cut off timer. It also functions as an on/off switch on the oven control panel before current is supplied to the thermostat and also to the LED light on the paint drying oven. With the power used by this tool being 375 watts, it could be said that the power used is still small for an oven measuring 1.5 meters wide and 2 meters wide.

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PENERING  
(OVEN) PENGECATAN *BODY* SEPEDA MOTOR DENGAN  
JENIS PEMANAS *GLASS HEATER***

**OLEH**

**ASLAM FAREDO**

**TUGAS AKHIR**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar  
AHLI MADYA**

**Pada**

**Program Studi D3 Teknik Mesin  
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2024**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir : **PENGUJIAN ALAT PENDINGER (*OVEN*)  
PENGECATAN *BODY* SEPEDA MOTOR  
DENGAN JENIS PEMANAS *GLASS*  
*HEATER***

Nama Mahasiswa : **ASLAM FAREDO**

Nomor Pokok Mahasiswa : **2005101018**

Program Studi : **Diploma III Teknik Mesin**

Jurusan : **Teknik Mesin**

Fakultas : **Teknik**



Dosen Pembimbing

**Agus Sugiri, S.T., M.Eng.**

NIP. 19700804 199803 1 003

Ketua Program Studi

Diploma III Teknik Mesin

**Zulhanif, S.T., M.T.**

NIP. 19730402 200003 1 002

**MENGETAHUI**

Ketua Jurusan Teknik Mesin

**Ir. Gusri Akhyar Ibrahim, S.T., M.T., Ph.D.**

NIP. 197108171998021003

## MENGESAHKAN

### 1. Tim Penguji

Pembimbing

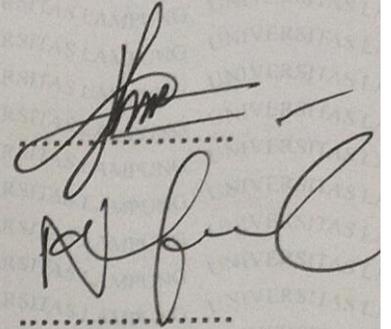
: Agus Sugiri, S.T., M.Eng.

NIP. 19700804 199803 1 003

Penguji

: Nafrizal, S.T., M.T.

NIP. 196911062000031001

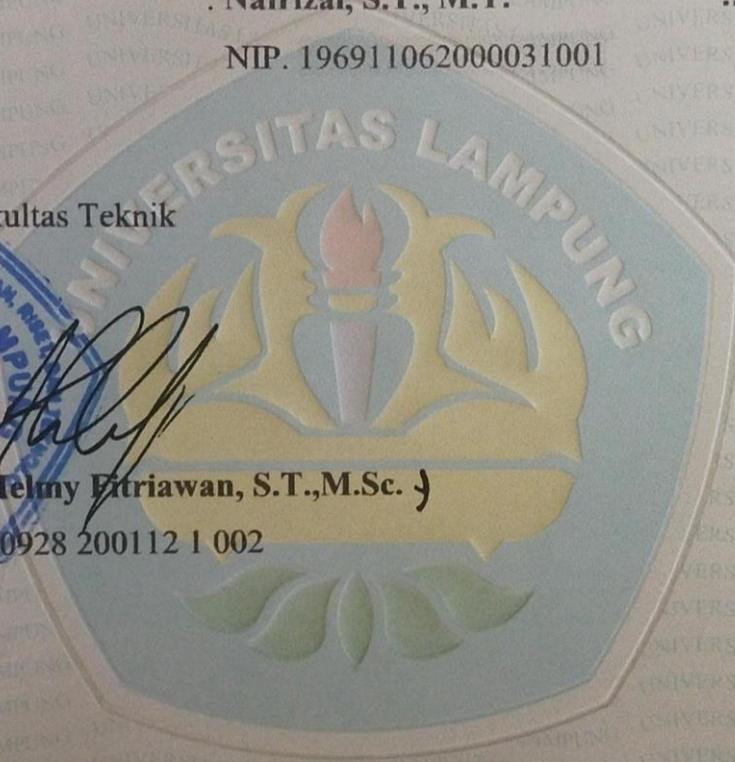


### 2. Dekan Fakultas Teknik



Dr.Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc. )

NIP. 19750928 200112 1 002



Tanggal Lulus Ujian Tugas Akhir : 22 Juli 2024

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada Tanggal 14 Juni 2002 anak kedua dari pasangan Ayahanda Tabah Widodo dan Ibu Elisna Wati yang beralamatkan Jalan Kiwi Kecamatan Kedaton Desa Sidodadi Bandar Lampung. Penulis masuk sekolah dasar (SD) di SD Al-Azhar 2 Bandar Lampung. Pada tahun ini penulis melanjutkan menuntut ilmu di sekolah tingkat pertama di SMP 3 Muhammadiyah 3 Bandar Lampung. Selanjutnya penulis masuk pada sekolah menengah kejuruan (SMK) di SMK 2 MEI Bandar Lampung, kemudian pada tahun 2020, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Lampung melalui jalur seleksi penerimaan mahasiswa baru Vokasi (Diploma III).

Selama menjadi mahasiswa penulis juga aktif dalam Berorganisasi, pada tahun 2021 penulis menjadi anggota staff ahli di BEM FT UNILA, pada tahun 2022 penulis menjabat sebagai Kepala Divisi Komunikasi dan Informasi BEM FT UNILA, dan pada tahun 2023 penulis menjabat sebagai Kepala Divisi Komunikasi dan Informasi Pada tahun 2023. Pada tahun 2022 Penulis melakukan Kerja Praktik (KP) di PERAWATAN MOTOR DIESEL PADA LOKOMOTIF CC202 DI PT. KERETA API INDONESIA (PERSERO) UNIT DIPO LOKOMOTIF TARAHAH dan mengambil judul laporan “PERAWATAN MOTOR DIESEL PADA LOKOMOTIF CC202 DI PT. KERETA API INDONESIA (PERSERO) UNIT DIPO LOKOMOTIF. Pada tahun 2024 penulis melaksanakan Tugas Akhir dengan judul : **PENGUJIAN ALAT PENDINGIN (OVEN) PENGECATAN BODY SEPEDA MOTOR DENGAN JENIS PEMANAS GLASS HEATER.**

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Proyek Akhir dengan judul : “ **PENGUJIAN ALAT PENDINGIN (OVEN) PENGECATAN BODY SEPEDA MOTOR DENGAN JENIS PEMANAS GLASS HEATER**” adalah karya saya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara yang tidak sesuai dengan tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau disebut plagiarisme.
2. Hak intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidak benaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya dan saya sanggup dituntut hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, 22 Juli 2024

Pembuat Pernyataan



Aslam Faredo

NPM : 2005101018

## **PERSEMBAHAN**

Puji syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmatnya  
ku persembahkan karya sederhanaku ini untuk :

*Ibunda dan Ayahanda*

*Tercinta*

*Para Dosen dan Admin Teknik Mesin*

*Universitas Lampung*

*Teman – Teman Senasib dan Seperjuangan Teknik*

*Mesin Universitas Lampung 2020*

*Almamaterku Tercinta “Universitas Lampung”*

*Tanah Airku Tercinta*

*INDONESIA*

*MESIN SOLIDARITY FOREVER*

*MOTO HIDUP*

*“I DON’T WANNA MISS A THING ”*

*#ASLAMFAREDO*

## SANWACANA

Assalamu'aalikum Wr. Wb. Syukur alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah SWT. Berkat rahmat dan karuniaNya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik. Tugas akhir merupakan syarat akhir untuk mencapai gelar Ahli Madya pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Universitas Lampung. Tugas akhir ini tersusun berdasarkan studi pustaka, diskusi dengan dosen pembimbing serta pengujian dilakukan di Laboratorium Produksi. Dalam tugas akhir ini, disajikan resume terkait perancangan mesin pencacah rumput untuk pakan hewan ternak menggunakan bahan-bahan sederhana. Sumber yang digunakan pada tugas akhir ini berdasarkan jurnal nasional, jurnal ilmiah, serta literature lain yang dapat menunjang keberhasilan Tugas Akhir ini. Hasil dari perancangan dan pembuatan Mesin Pencacah Rumput Untuk Pakan Hewan Ternak disajikan secara terstruktur didalam tugas akhir ini sehingga memudahkan pembaca untuk memahaminya. Pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung selama proses pembuatan tugas akhir ini. Ucapan terima kasih penulis haturkan kepada :

1. Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T.,M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
2. Ir. Gusri Akhyar Ibrahim, S.T.,M.T., Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. AgusSugiri,S.T.,M.Eng. selaku Dosen Pembimbing atas kesediaanya memberikan bimbingan, saran dan masukan dalam proses menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Nafrizal, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan selama proses pengujian.
5. Ibu Elisna Wati dan Ayahanda Tabah Widodo, yaitu keluarga tercinta yang tak berhenti memberikan do'a.
6. Seorang spesial Kharisma Tri Oktaviani yang selalu mendukung saya selama mengerjakan tugas akhir.
7. Semua rekan-rekan Teknik Mesin 2020 yang telah memberikan semangat sampai

saat ini.

8. Kepada Pak David terimakasih banyak telah membantu membuat keperluan surat menyurat selama perkuliahan di Teknik Mesin Universitas Lampung.
9. Ahmad Farid dan Maulana selaku teman mengerjakan tugas akhir bersama.
10. Kepada Bapak Dadang yang selalu membantu menyiapkan tempat ketika Seminar Kerja Praktek dan Ujian Komprehensif.
11. Dan seseorang yang spesial yang sudah sangat sabar dalam membantu menyemangati saya dari Seminar Kerja Praktik Hingga Ujian Komprehensif.
12. Serta semua pihak yang baik secara langsung maupun tidak langsung telah membantu menyelesaikan Laporan Kerja Praktik ini.

Penulis menyadari banyak kekurangan dalam penyusunan dalam laporan tugas akhir ini, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dan untuk perbaikan di masa yang akan datang. Semoga laporantugas akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Wassalamualaikum wr.wb.

Bandar Lampung, 22 Juli 2024

Penulis

Aslam Faredo

NPM. 2005101018

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRACT</b> .....	<b>i</b>
<b>COVER DALAM</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>vi</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>SANWACANA</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I</b> .....	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Dan Manfaat Tugas Akhir .....	2
1. Adapun Tujuan Tugas Akhir Adalah Sebagai Berikut .....	2
2. Adapun Manfaat Tujuan Tugas Akhir Adalah Sebagai Berikut.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II</b> .....	<b>5</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Pengecetan .....	5
2.2 Perpindahan Panas .....	6
2.3 Oven.....	10
2.4 Termostat .....	15
2.5 <i>Heater</i> (Pemanas).....	18
<b>BAB III</b> .....	<b>23</b>
<b>METODOLOGI PROYEK AKHIR</b> .....	<b>23</b>
3.1 Waktu Dan Tempat.....	23

3.2 Konsep Rancangan Alat Pengering Pengecatan .....	23
1. Kriteria Desain.....	23
2. Rancangan.....	23
3. Gambar Rancangan Alat.....	23
3.3 Perhitungan konsumsi biaya dari daya yang digunakan pada alat pengering pengecatan body sepeda motor .....	28
3.4 Alat Dan Bahan.....	29
3.5 Bahan - Bahan Yang Digunakan .....	33
3.6 Prosedur Pembuatan .....	37
3.7 Alur Proses Pengujian Mesin Pencacah Rumput.....	28
<b>BAB IV .....</b>	<b>29</b>
<b>PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
4.1 Rancangan Mesin Pencacah Rumput.....	29
4.2 Data Spesifikasi Alat .....	43
4.3 Sekema Kerja Alat Pengering Pengecatan.....	36
4.4 Pembuatan Komponen Pada Alat Pengering Pengecatan Body Sepeda Motor Dengan Sistem Pengering Glass Heater.....	47
4.5 Perakitan Akhir Alat Pengering Pengecatan Body Sepeda Motor Dengan Sistem Pemanas Glass Heater.....	52
4.6 Cara Kerja Oven pengering Hasil Pengecatan.....	56
4.7 Pengujian Alat Pengering Pengecatan .....	57
<b>BAB V .....</b>	<b>62</b>
<b>PENUTUP.....</b>	<b>62</b>
5.1 Kesimpulan .....	62
5.2 Saran .....	62

## DAFTAR PUSTAKA

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jenis-Jenis Perpindahan Panas .....	7
Gambar 2. 2 Simulasi Perpindahan Panas Konduksi Media Logam .....	8
Gambar 2. 3 Perpindahan Panas Konveksi Dengan Media Air .....	9
Gambar 2. 4 Perpindahan Panas Radiasi .....	10
Gambar 2. 5 Ilustrasi Ruang Cat Oven Mobil .....	11
Gambar 2.6 Skema Pemanas Oven Listik .....	13
Gambar 2.7 Oven Gas Pengering Kue .....	14
Gambar 2.8 Mesin Oven Konvensional .....	15
Gambar 2.9 Termostat Digital .....	16
Gambar 2.10 Termostat Mekanikal .....	17
Gambar 2.11 Termostat Digital .....	18
Gambar 2.12 Jenis Heater Listrik .....	19
Gambar 2.13 Coil Heater .....	20
Gambar 2.14 Glass Heater .....	21
Gambar 2.15 Infra Tube.....	22
Gambar 3.1 Assembly Rancangan Desain Alat Pengering Pengecatan Body Sepeda Motor Motor Dengan Sistem Pemanas Glass Heater .....	25
Gambar 3.2 Frame Rancangan Desain Alat Pengering Pengecatan Body Sepeda Motor Dengan Sistem Pemanas Glass Heater .....	26
Gambar 3.3 Desain 3d Tampak Depan Alat Pengering Pengecatan Body Sepeda Motor Dengan Sistem Pemanas Glass Heater .....	27
Gambar 3.4 Desain 3d Tampak Belakang Alat Pengering Pengecatan Body Sepeda Motor Dengan Sistem Pemanas Glass Heater .....	27
Gambar 3.5 Mesin Las Dan Palu .....	29
Gambar 3.6 Gerinda Tangan Dan Bor Tangan .....	30
Gambar 3.7 Gergaji Besi Dan Tang.....	30
Gambar 3.8 Meteran Dan Mistar .....	31
Gambar 3.9 Cutter Dan Gunting .....	31
Gambar 3.10 Penggaris Siku Dan Spidol .....	32
Gambar 3.11 Magnet Dan Sudut Laas .....	32
Gambar 3.12 Tang Rivet .....	33
Gambar 3.13 Besi Hollow .....	33

Gambar 3.14 Alumunium Foil .....	34
Gambar 3.15 Kawat Elektroda Las .....	
Gambar 3.16 Glass Heater 180 Watt .....	35
Gambar 3.17 Termosted Digital .....	35
Gambar 3.18 Lampu Led .....	36
Gambar 3.19 Timer .....	36
Gambar 3.20 Thermogun .....	37
Gambar 3.21 Alur Proses Pengujian Alat Pengering Pengecetan .....	40
Gambar 4.1 Bahan Untuk Pengujian Alat Oven .....	41
Gambar 4.2 Hasil Pengecetan Dikeringkan Dengan Mesin Oven .....	42
Gambar 4.3 Hasil Pengecetan Dikeringkan Dengan Suhu Ruangan .....	42
Gambar 4.4 Skema Kerja Alat Pengering Pengecetan Body Sepeda Motor Dengan Sistem Pemanas Glass Heater .....	46
Gambar 4.5 Proses Pengukuran Sebelum Pemotongan Besi Hollo Rangka .....	47
Gambar 4.6 Proses Pengelasan Rangka .....	48
Gambar 4.7 Proses Pembuatan Frame Pintu Alat Pengering .....	49
Gambar 4.8 Proses Pemasangan Frame Pintu Pada Rangka Alat Pengering Dengan Paku Rivet .....	50
Gambar 4.9 Proses Penghalusan Pada Setiap Kompoen Yang Telah Dilas .....	52
Gambar 4.10 Proses Pemasangan Almunium Foil .....	53
Gambar 4.11 Proses Perakitan Komponen Timer Cut Off Dan Termostat .....	54
Gambar 4. 12 Pemasangan Glass Heater Pada Rangka Alat Pengering .....	55
Gambar 4. 13 Pemasangan Dan Pengetesan Lampu Led .....	56
Gambar 4. 14 Sampel Part Velg Roda Setelah Pengecetan Epoxy Primer .....	57
Gambar 4. 15 Sampel Kedua Untuk Pengeringan Pada Suhu Udara Ruang .....	58
Gambar 4. 16 Sampel Part Cvt Dimasukkan Kedalam Alat Pengering .....	58
Gambar 4. 17 Pengaturan Waktu Pengeringan Pada Timer Cut Off Pada Control Panel .....	59
Gambar 4. 18 Pengetesan Sampel Pengeringan Udara Ruang .....	61
Gambar 4. 19 Pengetesan Sampel Pengeringan Didalam Suhu Ruangan .....	61

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Komponen-komponen pendukung Mesin Pencacah Rumput .....	44
Tabel 4.2 Merupakan Spesifikasi Dari Alat Pengering Pengecatan Body Sepeda Motor Dengan Sistem Pemanas Glass Heater .....	44

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam dunia industri otomotif maupun manufaktur pengecatan merupakan suatu hal yang sangat umum dilakukan untuk memberikan perlindungan dan penampilan estetika pada sebuah produk. Pengecatan pada industri otomotif dan manufaktur memiliki peran penting dalam melindungi permukaan dari korosi, gesekan, dan kerusakan fisik. Selain itu, proses pengecatan juga memberikan aspek estetika yang mempengaruhi tampilan produk akhir. Proses pengecatan umumnya melibatkan beberapa tahapan seperti persiapan permukaan media yang akan dicat, pengaplikasian *epoxy primer*, *base coat* atau cat dasar dan yang terakhir pengaplikasian *clear coat*.

Dalam proses pengeringan pengecatan yang optimal, seringkali diperlukan penggunaan alat khusus seperti oven pengecatan. Terutama pada bahan yang berjenis *Nitrocellulose* (NC) dikarenakan membutuhkan pengeringan yang relatif lama dibandingkan berjenis *Polyurethane* (PU). Bahan jenis sering NC digunakan karena harga yang sangat terjangkau dibandingkan jenis cat PU oleh karena itu membutuhkan media pengering yang dapat mempercepat proses pengeringan jenis cat tersebut. Oven pengecatan digunakan untuk mempercepat proses pengeringan dan pengerasan cat pada produk otomotif atau manufaktur. Oven pengecatan dirancang khusus untuk menciptakan suhu yang tepat dan kondisi lingkungan yang optimal untuk mengeringkan cat. Dalam oven pengecatan, suhu dapat dikendalikan dengan akurat dan secara konsisten, sehingga memastikan bahwa cat mengering dan mengeras secara merata di seluruh permukaan produk.

Alat oven cat adalah sebuah sistem pengeringan cat menggunakan sebuah ruang pengeringan cat yang tertutup yang digunakan untuk mengeringkan cat pada bagian body sepeda motor. Fungsi oven cat adalah untuk

mengeringkan body sepeda motor yang baru selesai melakukan pengecatan. Oven dibutuhkan untuk hasil pengeringan yang maksimal yang bebas debu, kotoran dan segala cuaca, sehingga menghemat waktu pengerjaan. Oven yang sempurna adalah Oven yang juga mampu memberikan pemanasan pada suhu tertentu untuk proses pengeringan cat.

Oven cat terdapat elemen pemanas baik heater maupun *infrared thermal lamp* atau lampu infra merah yang bisa memanaskan suhu ruangan sampai dengan 60°C. Harga oven cat profesional ini sangat mahal sehingga tidak banyak bengkel pengecatan yang memakainya. Sebagai alternatif banyak bengkel yang membuat oven cat custom dimana pemanas yang digunakan adalah lampu pijar sebagai sumber panasnya, tetapi panas yang dihasilkan maksimalnya hanya 32 sampai 33 derajat celcius.

Suhu tersebut sangat kurang memadai, dikarenakan rata-rata produsen cat menganjurkan penggunaan suhu untuk hasil yang optimal. Suhu yang dianjurkan antara 35 sampai 40 derajat celcius. Akibat hal tersebut pada laporan tugas akhir ini akan diberikan mengenai perancangan pembuatan oven pengering pengecatan dengan sistem pemanas dari *glass heater*.

## 1.2 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan perancangan oven pengering *painting* sepeda motor berikut ini adalah sebagai berikut :

1. Tujuan dari tugas akhir adalah sebagai berikut :
  - a. Merancang dan membuat alat pengering pengecatan *body* sepeda motor dengan sistem pemanas *glass heater*.
  - b. Menguji coba alat pengering pengecatan *body* untuk pengeringan hasil pengecatan *body* sepeda motor.
2. Manfaat Tujuan tugas akhir adalah sebagai berikut :
  - a. Menghasilkan hasil pengecatan yang lebih maksimal (minim debu/bintik).
  - b. Untuk mengetahui mekanisme kerja alat pengering (oven).
  - c. Lebih ramah lingkungan.

### **1.3 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam pembuatan alat pengering ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah alat pengering pengecatan *body* sepeda motor ini dapat menjadi solusi bagi usaha bengkel cat menengah kebawah.
2. Apakah alat ini benar-benar efektif dalam membantu pengeringan bagi usaha bengkel cat menengah kebawah.

### **1.4 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ialah tersusun dalam 5 bab yaitu sebagai berikut:

#### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Dalam bab ini berisikan tentang latar belakang, batasan masalah, tujuan tugas akhir dan sistematik penulisan laporan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab 2 ini berisikan tentang pengertian dan fungsi alat pengering pengecatan *body* sepeda motor dengan sistem pemanas *glass heater*.

#### **BAB III METODOLOGI PROYEK AKHIR**

Dalam bab 3 ini berisikan waktu dan tempat pelaksanaan , alat dan bahan yang digunakan dalam membuat alat pengering pengecatan *body* sepeda motor dengan sistem pemanas *glass heater*.

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam bab 4 ini berisikan alat pengering pengecatan *body* sepeda motor dengan sistem pemanas *glass heater*, proses yang dilakukan dalam pembuatan oven untuk pengeringan *body* dan pengujian mesin alat pengering *body*.

## **BAB V KESIMPULAN DAN PENUTUP**

Dalam bab 5 ini berisikan kesimpulan dan saran serta data yang diperoleh dari pengujian alat pengering pengecatan *body* sepeda motor dengan sistem pemanas *glass heater*.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Berisikan tentang literature-literatur referensi yang menunjang penulisan pada laporan proyek akhir ini.

## **LAMPIRAN**

Memuat segala sesuatu yang berhubungan dengan materi yang dilakukan pada perancangan alat pengering pengecatan *body*, serta data-data yang mendukung pada penulisan laporan proyek akhir.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 PENGECATAN (PAINTING)

Pengecatan merupakan salah satu proses yang penting dalam dunia konstruksi dan perbaikan. Baik dalam pembangunan gedung, renovasi, atau perbaikan rumah, pengecatan memiliki peran penting dalam memberikan tampilan yang menarik, perlindungan, serta meningkatkan umur dan nilai estetika suatu objek. Artikel ini akan membahas tentang pengecatan, termasuk jenis-jenis pengecatan yang umum digunakan, langkah-langkah dalam proses pengecatan, dan manfaat yang dapat diperoleh dari pengecatan yang baik.

Faktor yang menjadi pertimbangan untuk dilakukan pelapisan yang maksimal adalah besar tekanan pada spray gun. *Spray gun* merupakan media yang digunakan pada pelapisan sebagai pengabut cat yang sebelumnya cat dan thinner telah dicampur terlebih dahulu sebelum disemprotkan ke permukaan benda kerja. Pengabutan pada *spray gun* terjadi karena udara dan cat bertemu pada tudung *spray gun* sehingga cat dan udara terpecah menjadi sekumpulan partikel yang halus dan lembut. *spray gun* ini jarak dan tekanan udara sangat mempengaruhi hasil dari pelapisan yang dilakukan, jarak *spray* yang terjadi pada umumnya adalah 152,4 mm – 300 mm serta besar tekanan udara yang baik agar *spray gun* dapat beratomasi dengan baik sebesar 2 - 5 bar.

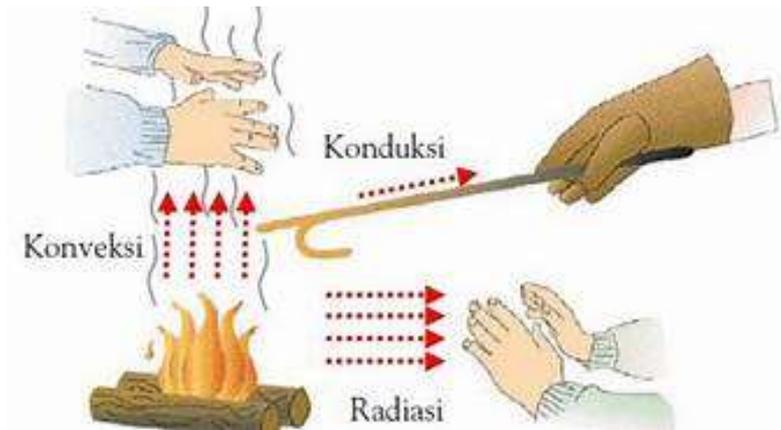
Di sisi lain, suhu pengeringan mempengaruhi hasil dari proses pelapisan. Dari suhu 35- 40 derajat hasil kekilapan optimum yang didapatkan dengan jarak penyemprotan 17 cm menggunakan metode pengeringan *micro oven* didapatkan hasil dengan ketebalan cat sebesar 0.052 mm yaitu tingkat kekilapan sebesar 92.29 GU. Kualitas Permukaan dari pengeringan Oven cenderung menghasilkan permukaan yang lebih halus dan rata karena suhu

yang terkontrol dengan baik. Hal ini dapat mengurangi kemungkinan munculnya noda, bintik, atau cacat lainnya pada lapisan cat. Kecepatan Pengeringan menggunakan oven bisa lebih cepat daripada metode alami. Ini dapat menghemat waktu dan memungkinkan objek yang dicat dapat digunakan atau diproses lebih lanjut dengan lebih cepat. Efisiensi Penggunaan Oven memungkinkan pengecatan berlapis-lapis lebih cepat karena pengeringan yang lebih efisien. Hal ini dapat berguna dalam proyek besar atau ketika waktu adalah faktor kunci (Guna dkk, 2019).

## **2.2 PERPINDAHAN PANAS**

Perpindahan panas atau dikenal juga sebagai perpindahan kalor adalah merupakan bagian dari salah satu bentuk kedisiplinan ilmu teknik termal yang juga mengulas mengenai pelajaran tentang cara menghasilkan panas, lalu bagaimana menggunakan panas, kemudian bagaimana mengubah panas, dan juga bagaimana menggantikan/menukarkan panas di antara sistem fisik. Perpindahan panas meliputi proses pemasukan dan pengeluaran panas. Dalam proses industri, perpindahan panas digunakan untuk mencapai suhu yang diperlukan dalam proses industri dan mempertahankan suhu yang dibutuhkan selama proses berlangsung. Perpindahan panas dari suatu benda ke benda lainnya dapat terjadi secara konduksi, konveksi, dan radiasi. Penentu terjadinya perpindahan panas ialah adanya perbedaan suhu.

Arah perpindahan panas dimulai dari media dengan suhu tinggi menuju ke media dengan suhu yang lebih rendah. Perpindahan panas dapat terjadi dengan satu proses tunggal maupun proses ganda (Luhulima dan Titahelu, 2019).



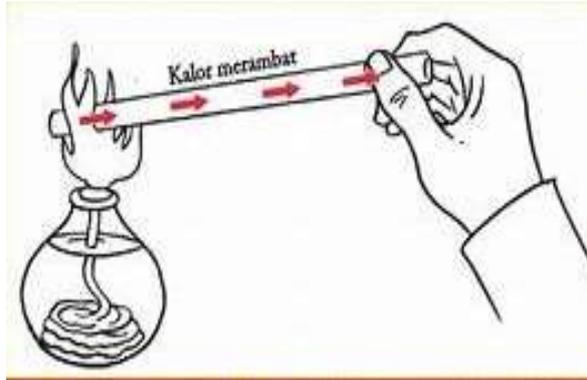
Gambar 2.1 Jenis-jenis perpindahan panas (Wahyono dan Rochani, 2019)

Dari gambar diatas adapun macam-macam perpindahan panas, Perpindahan kalor ada 3 macam, konduksi, konveksi, dan radiasi. Berikut adalah penjelasan macam-macam perpindahan kalor yaitu :

a. Perpindahan Panas konduksi

Perpindahan panas konduksi adalah perpindahan panas antar molekul tanpa disertai pergerakan aktual dari molekul tersebut. Konduksi umumnya terjadi pada zat padat terutama yang bersifat konduktor. Penyebab terjadinya perpindahan panas ini karena perbedaan suhu antara dua buah objek yang bersentuhan. Mediana adalah zat padat yang proses perpindahan panasnya berpindah dari satu partikel ke partikel lainnya. Selain itu, panas akan terus merambat tanpa terjadi pertukaran partikel (zat tetap diam).

Karena tidak terjadi perpindahan partikel, konduksi berjalan dengan sangat lambat. Contohnya adalah terbakarnya suatu benda oleh api, gelas yang panas setelah diisi air panas hingga baju yang disetrika.



Gambar 2.2 Simulasi Perpindahan panas Konduksi media Logam ( Ningsih, 2021)

Pada gambar 2.2 aliran panas merambat melewati media logam dimana kalor berpindah melewati molekul yang terkandung dalam media logam tersebut. Adapun rumus perpindahan konduksi yaitu:

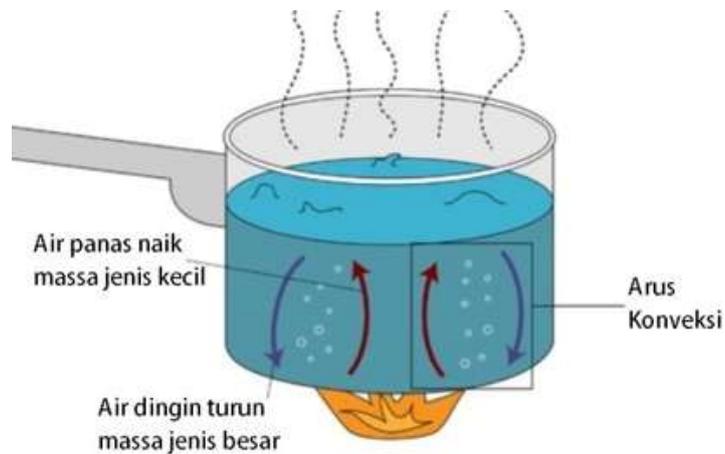
$$Q \Delta t = H = k.A.$$

Dengan keterangan:

- Laj  $H$  = Jumlah kalor merambat setiap detik (J/s)
- $k$  = Koefisien konduksi termal (J/msK)
- $A$  = luas penampang pada batang (m)
- $L$  = Panjang pada Batang (m)
- $\Delta T$  = perbedaan suhu di kedua

b. Perpindahan Panas Konveksi

Perpindahan panas secara konveksi adalah perpindahan panas yang terjadi karena perpindahan molekul yang membawa panas. Dalam prosesnya perpindahan panas terjadi saat partikel yang dipanaskan bergerak menjauhi sumbernya dan partikel yang lebih dingin mendekati sumber panas. Hal ini berarti panas dibawa dan disebarkan oleh partikel. Penyebab terjadinya perpindahan panas secara konveksi ialah karena perbedaan massa jenis atau kepadatan fluida. Dengan media zat cair (fluida). Contohnya adalah mendidihnya minyak, pergerakan naik turunnya air saat dididihkan serta terjadinya angin panas.



Gambar 2.3 Perpindahan panas konveksi dengan media air (Riuppasa dan Allo, 2019).

Gambar diatas menunjukkan dimana panas merambat melalui cairan (air). Pada arus konveksi massa jenis air dingin jatuh kebawah dan air panas berganian naik keatas. Perbedaan massa jenis yang sangat sulit dibedakan apabila cuma dilihat dengan mata telanjang. Adapun rumus perpindahan panas konveksi sebagai berikut:

$$H = h \cdot A \cdot \Delta T$$

Dengan keterangan:

- H = Laju perpidahan panas
- h = Koefisien konveksi termal (j/sm<sup>2</sup>K)
- A = Luas permukaan (m<sup>2</sup>)
- Δ T = Perbedaan suhu (K).

c. Perpindahan Panas Radiasi

Radiasi termal adalah energi yang dilepaskan oleh benda sebagai gelombang elektromagnetik, karena adanya tumpukan energi termal pada semua benda dengan suhu di atas nol mutlak. Perpindahan panas radiasi dapat berlangsung dalam ruang hampa udara tanpa media apapun. Panas dipindahkan dari sebuah benda dengan suhu yang relatif tinggi ke benda lain dengan suhu yang lebih rendah dengan melintasi ruang. Perpindahan panas secara radiasi tidak memerlukan kontak

molekuler. Besarnya energi panas yang berpindah ditentukan oleh besarnya perbedaan suhu antara kedua benda dan karakteristik permukaan masing-masing benda.



Gambar 2.4 Perpindahan panas radiasi (Nurhayati dkk, 2021).

Pada gambar diatas menunjukkan dimana panas merambat melalui udara /suhu sekitar. Dapat dilihat dari gambar 2.4 perambatan suhu dari sumber panas api dan matahari merambat langsung tanpa media penghantar, berbeda dari konduksi dan konveksi. Adapun rumus perpindahan panas radiasi sebagai berikut:

$$\Delta Q \Delta t = e.$$

$Q$  = Kalor yang dipancarkan benda (J)

$T$  = suhu mutlak (K)

$e$  = emisisitas bahan

$\sigma$  = Tetapan Stefan Boltzman ( $5,672 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{K}^4$ )

$A$  = Luas Penampang benda ( $\text{m}^2$ ) (Nurhayati dkk, 2021).

### 2.3 OVEN

Oven adalah alat untuk memanaskan memanggang dan mengeringkan. Dapat pula digunakan untuk mengukur kadar air. Tidak semua alat gelas dapat dikeringkan didalam oven, hanya alat gelas dengan spesifikasi tertentu saja yang dapat dikeringkan, yaitu alat gelas dengan ketelitian

rendah. Sedangkan untuk alat gelas dengan ketelitian tinggi tidak dapat dikeringkan dengan oven. Oven dapat digunakan sebagai pengering apabila dengan kombinasi pemanas dengan humidity rendah dan sirkulasi udara yang cukup. Pengeringan menggunakan oven lebih cepat dibandingkan dengan pengeringan menggunakan panas matahari. Akan tetapi, kecepatan pengeringan tergantung dari tebal bahan yang dikeringkan. Penggunaan oven biasanya digunakan untuk skala kecil. Oven yang paling umum digunakan yaitu elektrik oven dan gas yang dioperasikan pada tekanan atmosfer dan yang terdiri dari beberapa *tray* didalamnya.



Gambar 2.5 Ilustrasi ruangan cat oven mobil  
(<https://minimotor.co.id/tag/sistem-cat-oven>)

Pada gambar 2.5 diatas adalah ilustrasi dari jenis oven cat elektrik mobil, adapun jenis-jenis oven yang dapat dibedakan berdasarkan sumber panasnya adalah sebagai berikut :

a. Oven Listrik

oven listrik adalah oven yang menggunakan sumber panas dari tenaga listrik. Letak api pemanas pada oven listrik adalah bervariasi.

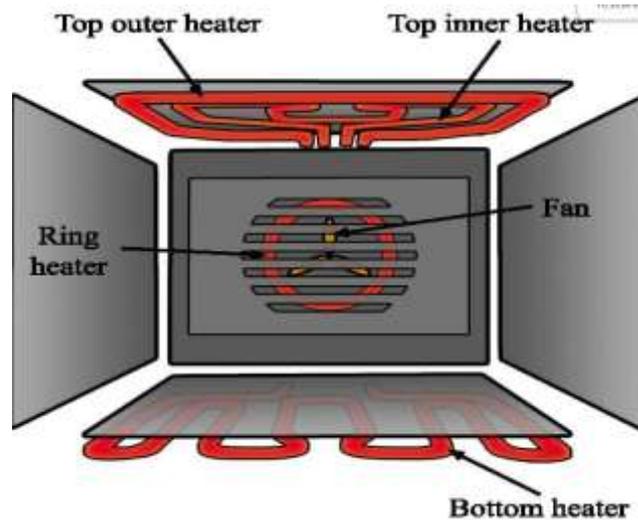
Proses pengeringan dengan oven menggunakan media yang dapat menampung suhu panas secara konstan sehingga bisa mendapatkan hasil pembakaran yang sempurna. Sistem pengontrolan

temperatur memegang peranan penting untuk mengendalikan suhu pada suatu level yang diinginkan. Sistem kendali atau control system adalah susunan komponen fisika yang dihubungkan sedemikian rupa sehingga membentuk suatu kesatuan utuh yang fungsinya untuk mengatur, memerintah sistem itu sendiri

atau sistem lainnya. Ada oven listrik yang api pemanasnya hanya di satu bagian dan ada pula yang dua bagian. Oven dengan dua bagian pemanas digunakan untuk pengeringan yang merata. Pada oven listrik berukuran besar, lempengan pemanasnya terdapat pada keempat sisi. Pemakaian oven listrik dengan empat lempengan mempersingkat waktu produksi dan meningkatkan kesempurnaan kematangan. Umumnya alat yang digunakan untuk menghasilkan panas tersebut dinamakan elemen.

Kelebihan dari Oven Listrik adalah lebih mudahnya dalam pengaturan suhu didalam oven. sehingga oven listrik banyak digunakan dipabrik-pabrik yang membutuhkan kecepatan dan hasil yang memuaskan. contoh aplikasi oven listrik adalah untuk oven pengecatan, untuk oven kayu, untuk ruang pengujian display barang dan lain-lain yang harus diperhatikan dalam pembuatan oven listrik adalah :

1. Berapa besar suhu yang diinginkan.
2. Jenis barang atau material yang akan di keringkan.
3. Volume oven yang diinginkan, dalam pembuatan oven listrik lebih kecil volume oven akan lebih baik, karena lebih cepat mendapatkan suhu yang diinginkan.



Gambar 2.6 skema pemanas oven listrik (Purnomoaji dkk, 2018)

Pada gambar diatas dapat dilihat hetaer atau pemanas terdapat pada bagain oven listrik dimana sumber panas bersumber dari heater yang mengubah dari energi listrik menjadi energi panas (Purnomoaji dkk, 2018).

- b. Oven gas, adalah jenis oven yang sumber panasnya berasal dari pembakaran gas elpiji dan terangkai menjadi satu dengan ovennya. Oven ini ukurannya besar dan biasanya dilengkapi dengan termometer suhu untuk memudahkan pengoperasiannya. .Oven gas merupakan salah satu oven terbaik yang menjadi primadona para bakal dan industri kue dan roti, baik tradisional hingga toko kue modern. Oven ini memiliki sumber panas yang dihasilkan dari gas LPG, ada beberapa jenis oven gas. mulai dari oven gas manual, oven gas dengan pemantik api, oven gas semi otomatis, oven gas dengan sistem otomatis, bahkan oven generasi terbaru yakni oven gas convection.

Oven gas memiliki kelebihan dalam hal kecepatan pemanasan. Dibandingkan dengan oven listrik, oven gas bisa memanaskan makanan lebih cepat. Namun, pengaturan suhu pada oven gas tidak seakurat pada oven listrik. Namun ntuk pada zaman sekarang dimana teknologi dalam perkembangan teknologi oven gas kurng ramah lingkungan dikarenakan terjadi pembakaran untuk menghasilka sumber panasnya.



Gambar 2.7 oven gas pengering kue (Nurhalim, 2016)

Pada gambar diatas merupakan contoh dari oven gas pengering kue dengan sistem pemanas menggunakan gas. sumber pembakaran berasal dari gas lalu dibakar untuk menjadi sumber panasnya (Nurhalim, 2016).

- c. [Oven](#) Konvensional adalah oven yang menggunakan gas, kayu atau listrik untuk listrik. Ini adalah oven yang sering kita temukan di banyak rumah yang digunakan untuk memasak. Oven konveksi sebenarnya adalah oven yang mirip dengan yang asli dengan fitur tambahan, penggemar. Satu-satunya perbedaan utama antara oven konvensional dan oven konveksi adalah para penggemar. Berbeda dengan [oven](#) kompor. [Oven](#) ini memiliki sedikit kemajuan dalam penggunaannya, yaitu adanya elemen listrik untuk memasak dengan pembakar gas.

Cara kerja [oven](#) ini adalah panas dipancarkan dan mendorong udara dingin ke bawah sehingga menyebabkan proses memasak ataupun pemanggangan yang tidak merata. Namun, [oven](#) jenis ini telah banyak digunakan dan sudah menjadi peralatan dapur wajib yang harus ada. Kelebihan dari oven konvensional pada penggunaan pengering makanan waktu memasak lebih singkat. Makanan matang merata cocok untuk memasak beberapa jenis makanan sekaligus



Gambar 2.8 mesin oven konvensional (Prihatin dkk, 2020)

Pada gambar 2.8 merupakan oven konvensional *rotary* pada penggunaan produksi makanan. Oven ini dapat digunakan untuk memngeringkan makanan dalam jumlah yang sangat banyak dan untuk proses pengeringannya dapat berputar secara otomatis. Hal ini dapat memudahkan pada saat pengeringannya (Prihatin dkk, 2020).

## 2.4 TERMOSTAT

suatu perangkat yang dapat memutuskan dan menyambungkan arus listrik pada saat mendeteksi perubahan suhu di lingkungan sekitarnya sesuai dengan pengaturan suhu yang ditentukan. Pada umumnya, Termostat yang digunakan saat ini dapat kita bedakan menjadi dua jenis utama yaitu Termostat Mekanikal dan Termostat Elektronik. Termostat Mekanikal pada dasarnya merupakan jenis Sensor suhu Kontak (Contact Temperature Sensor) yang menggunakan prinsip *Electro-Mechanical* sedangkan Termostat Elektronik menggunakan komponen-komponen elektronika untuk mendeteksi perubahan suhunya.



Gambar 2.9 Termostat *digital*

(<https://www.tptumetro.com/2021/10/cara-setting-suhu-thermostat-digital.html>)

Banyak jenis tipe termostat pada pengaturan suhu oven maupun alat penghangat, seperti pada gambar 2.9 termostat digital tipe ini sering digunakan dalam pembuatan oven elektrik maupaun alat penetas telur. Termostat jenis ini mempunyai kelebihan pada cara penggunaannya yang simpel dan praktis. Harga termostat ini juga sangat terjangkau ketika akan membuat alat oven maupun penetas.

Thermostat dibedakan menjadi dua jenis yaitu Thermostat Mekanikal dan juga Thermostat elektronik.

#### 1. Thermostat mekanikal

Thermostat Mekanikal terdiri dari dua buah logam yang berbeda yang kemudian ditempel bersama. Kedua jenis logam yang ditempelkan bersama ini disebut juga sebagai *Bimetalic-Strip*. Kedua strip ini merupakan sebuah media yang menghantarkan dan memutuskan arus listrik dalam sebuah rangkaian.



Gambar 2.10 Termostat mekanikal (<https://serviceacjogja.pro/prinsip-kerja-thermostat/>)

Dapat dilihat pada gambar diatas merupakan jenis thermostat mekanikal, dimana pengoprasianya dengan cara memutar pada suhu tertentu. Sistem mekanik didalam thermostat ini akan beroperasi ketika suhu mencapai pada pengaturan yang diinginkan. Pada saat salah satu strip atau lempeng bimetal tersebut mendapatkan perubahan suhu atau panas. Maka salah satu elemen logam akan melengkung pada logam lain dengan nilai koefisien yang lebih rendah. Pada kondisi ini rangkaian akan bergerak untuk memutuskan ataupun menyambungkan sirkuit sesuai dengan perubahan suhu yang diterimanya.

## 2. Termosat digital

Thermostat digital adalah komponen yang dapat mendeteksi suhu. Dari sistem sehingga suhu sistem dapat dipertahankan mendekati setpoint yang diinginkan. Modul thermostat digital bekerja dengan cara digital, yaitu dengan menggunakan *relay* sebagai pengendali. Thermostat digital memiliki *probe* sebagai sensor.

Berbeda dengan thermostat mekanikal yang menggunakan penunjuk angka untuk mengatur suhunya, thermostat elektronik menggunakan

tombol yang mana pengaturan suhunya dapat dilihat melalui layar pada badan termostat.



Gambar 2.11 Termostat digital ETC

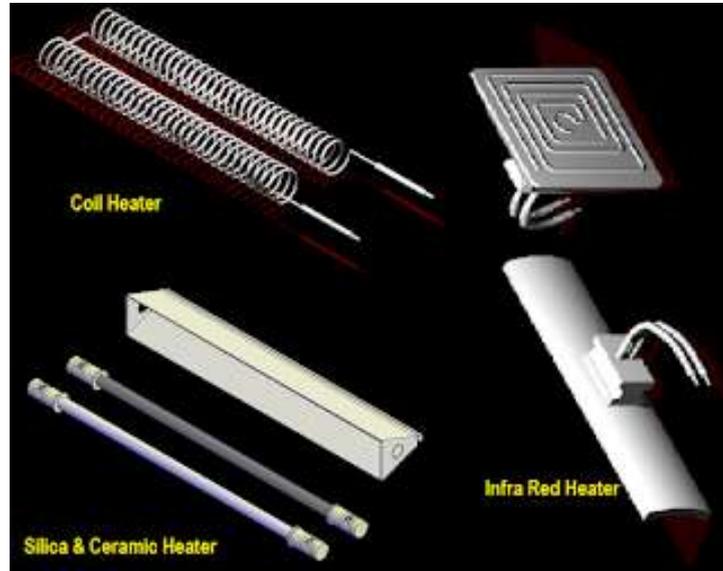
(<https://www.webstudi.site/2019/09/termostat-adalah.html/>)

Termostat menggunakan komponen-komponen elektronika untuk mendeteksi perubahan suhu serta melakukan sistem kontrol berupa memutus atau menyambungkan rangkaian listrik. Pada termostat digital menggunakan rangkaian elektronika dengan komponen utama berupa termistor untuk mendeteksi suhu (Feriyanto dkk, 2022).

## 2.5 HEATER (PEMANAS)

peralatan proses yang berguna untuk menaikkan temperature suatu material. Energi panas yang digunakan dapat berasal dari hasil proses konversi dari energi listrik yang diubah menjadi energi panas. Secara garis besar, peralatan ini terbuat dari metal (metal housing) yang dilapisi *refractory* pada bagian dalamnya yang berfungsi sebagai isolasi panas sehingga panas tidak terbuang keluar . Bahan konstruksi yang digunakan untuk pembuatan *heater* ini adalah material yang memiliki titik leleh yang tinggi.

Agar saat pembakaran bahan bakar yang memiliki *temperature* pembakaran yang tinggi peralatan tidak ikut meleleh atau rusak karena tingginya *temperature*.



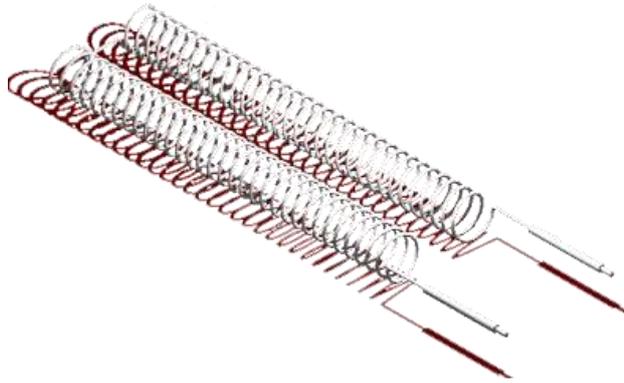
Gambar 2.12 Jenis *heater* listrik

(<http://www.masputz.com/2015/10/mengenal-elemen-pemanas-listrik-dan.html>)

Dalam penggunaan komponen pada alat pemanas Ada beberapa jenis *heater* yang sering digunakan seperti gambar diatas :

### 1. *Coil Heater*

*Coil Heater* atau sering juga disebut sebagai *Cartridge Nozzle Heater*, merupakan suatu revolusi baru dari *Nozzle Heater* yang dapat dibuat menjadi berbagai macam bentuk sesuai dengan permintaan. Dimana pada pemakaiannya diperuntukkan sebagai alternatif pengganti bagi pemanasan yang memerlukan temperatur lebih tinggi (maks 300°C) serta memiliki daya pakai yang lebih lama.



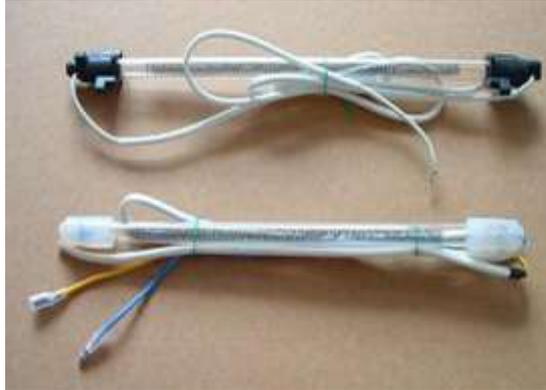
Gambar 2.13 *Coil heater* (Suharno dkk, 2019)

Konstruksi dasar pemanas seperti pada gambar 2.8 di industri tersebut terdiri dari *Mgo* yang dipadatkan, kawat tahan suhu tinggi dan nikel baja tabung chrome. Pemanas ini dapat dibuat dengan atau tanpa adanya *thermocouple*. *Coil Heater* biasanya dipasang dimana ruang yang tersedia untuk pemanasan terbatas (Suharno dkk, 2019).

## 2. *Glass heater*

*Glass Heater* atau *heater* kulkas adalah elemen pemanas yang *cover* luar menggunakan bahan kaca sebagai pelindung pemanas di dalamnya. Biasanya digunakan dalam kulkas atau *freezer* untuk mengendalikan suhu di dalamnya. Fungsi utamanya adalah untuk menghindari pembekuan atau pencairan yang tidak diinginkan di dalam kulkas atau *freezer*. Adapun penggunaan heater jenis ini seperti pada pembuatan oven sebagai alat pemanasnya.

*Heater* ini juga sering disebut dengan *heater aquarium* dikarenakan sering dipakai pada aquarium guna mendapatkan suhu yang diinginkan pada air *aquarium*.



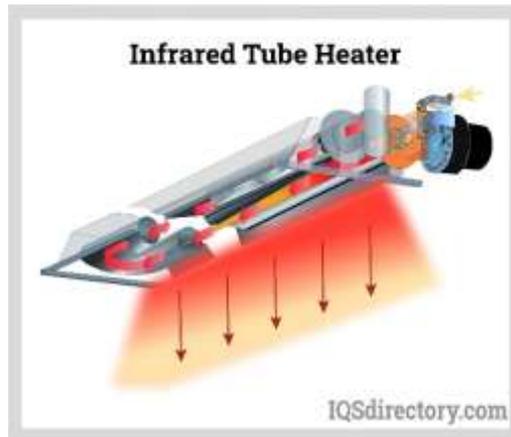
Gambar 2.14 *glass heater*

( <https://servicepelitateknik.blogspot.com/2016/11/defrost-heaterheater-kulkas.html> )

Pada gambar diatas merupakan contoh *heater* kaca atau *heater* kulkas. Pengaplikasian pada penggunaan heater ini sangatlah mudah. Hanya ada dua kabel positif dan negatif untuk input arus listrik.

### 3. *Infra red heater*

*Heater infra* merah adalah perangkat pemanas yang menggunakan radiasi infra merah. Untuk menghasilkan panas yang bersumber dari energi listrik. Radiasi infra merah adalah jenis radiasi elektromagnetik yang memiliki panjang gelombang di antara cahaya tampak dan gelombang mikro dalam *spektrum* elektromagnetik. *Heater* infra merah menghasilkan panas dengan mengarahkan sumber infra merah ke objek atau permukaan yang ingin dipanaskan.



Gambar 2.15 *infra tube*

*heater*(<https://www.iqsdirectory.com/articles/infrared-heater.html>)

Dari gambar diatas merupakan contoh *heater* infra merah yang sering digunakan dalam rumah sebagai penghangat ruangan adapun beberapa ciri khas dari *heater* infra merah yaitu:

- Pemanasan Langsung: *Heater* infra merah bekerja dengan cara memancarkan radiasi infra merah yang langsung diterima oleh objek atau permukaan yang berada di dekatnya.
- Efisiensi: Karena pemanasan yang langsung dan tidak memerlukan pemanasan udara, *heater* infra merah sering dianggap lebih efisien dalam menghasilkan panas.
- Kontrol Suhu: Banyak jenis *heater* infra merah dapat diatur dengan mudah untuk mengontrol suhu sesuai kebutuhan.
- Tidak Meringkakan Udara : *Heater* infra merah tidak mengeringkan udara di sekitarnya seperti pemanas konvensional yang menggunakan pemanasan udara(Abidin dkk,2018).

## **BAB III**

### **METODOLOGI PROYEK AKHIR**

#### **3.1 Waktu dan Tempat**

Adapun waktu dan tempat perancangan dan pembuatan alat pengering pengecatan *body* sepeda motor dengan sistem pemanas *glass heater* yang dilakukan sebagai berikut:

1. Waktu perancangan dan pembuatan alat pengering pengecatan *body* sepeda motor dengan sistem pemanas *glass heater* dimulai pada bulan Agustus 2023 sampai dengan bulan September 2023.
2. Proses pengambilan data, perancangan dan pembuatan alat pengering pengecatan *body* sepeda motor dengan sistem pemanas *glass heater* dilakukan di bengkel RBG PROJECT kecamatan Kedaton, Jln Way Halim, Kab. Bandar Lampung.

#### **3.2. Konsep Rancangan Alat Pengering Pengecatan**

##### **1. Kriteria Desain**

alat pengering pengecatan *body* dengan sistem pemanas *glass heater* ini berfungsi untuk mempersingkat waktu pengeringan dari hasil pengecatan *body* sepeda motor.

##### **2. Rancangan**

Alat pengering pengecatan dengan sistem pemanas *glass heater* ini di desain dengan menggunakan bahan-bahan yang cukup sederhana dengan harga terjangkau. Pada alat pengering ini penulis membuat sebagai tugas akhir yang didesain pada seluruh bagian alat dan komponen-komponennya.

##### **3. Gambar Rancangan Alat**

Pada proses pembuatan alat pengering pengecatan *body* sepeda motor dengan sistem pemanas *glass heater* ini maka, terlebih dahulu dilakukan

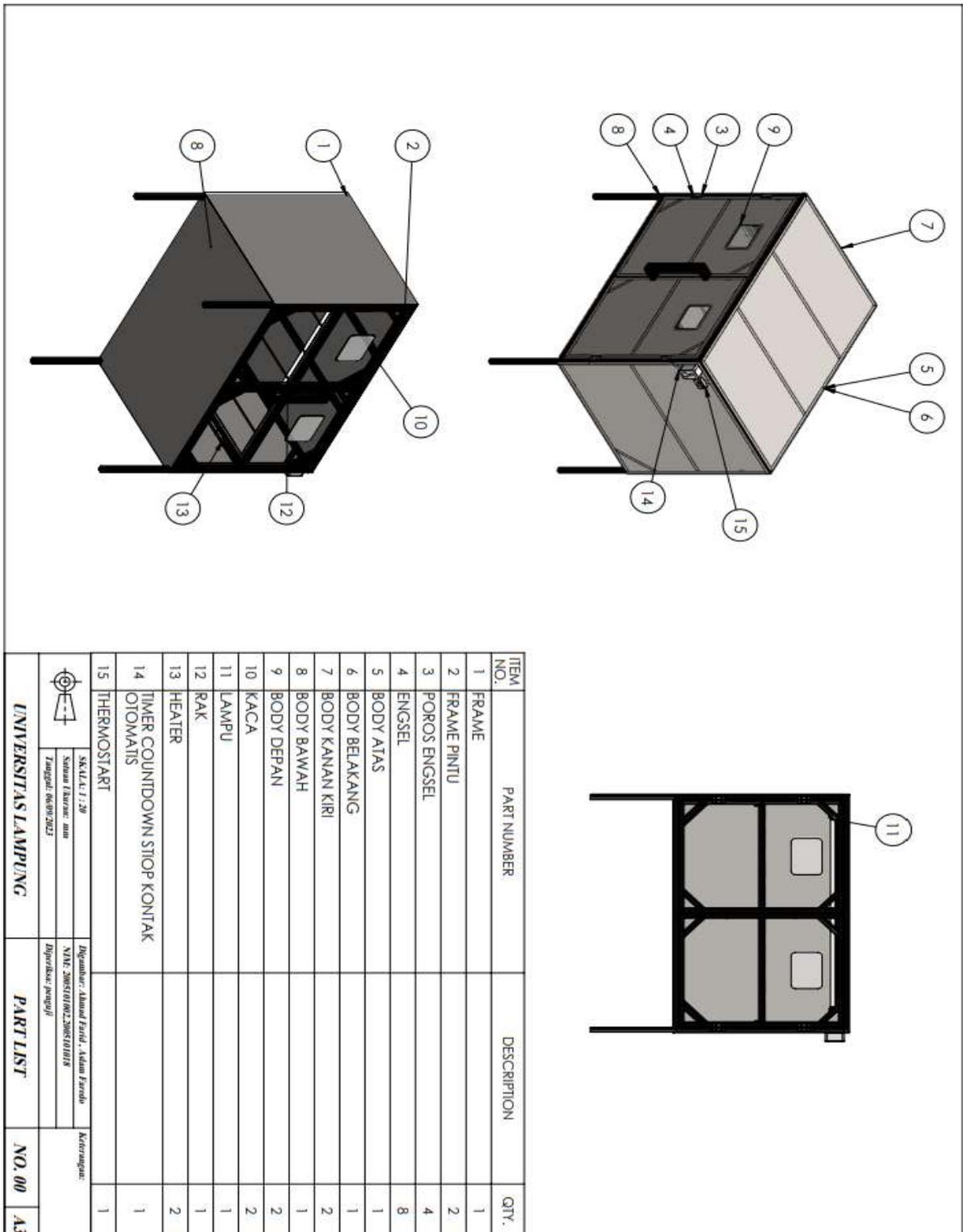
pembuatan desain gambar teknik. Dengan tujuan dapat mempermudah serta mengetahui ketika proses pembuatan.

#### **4. Rancangan**

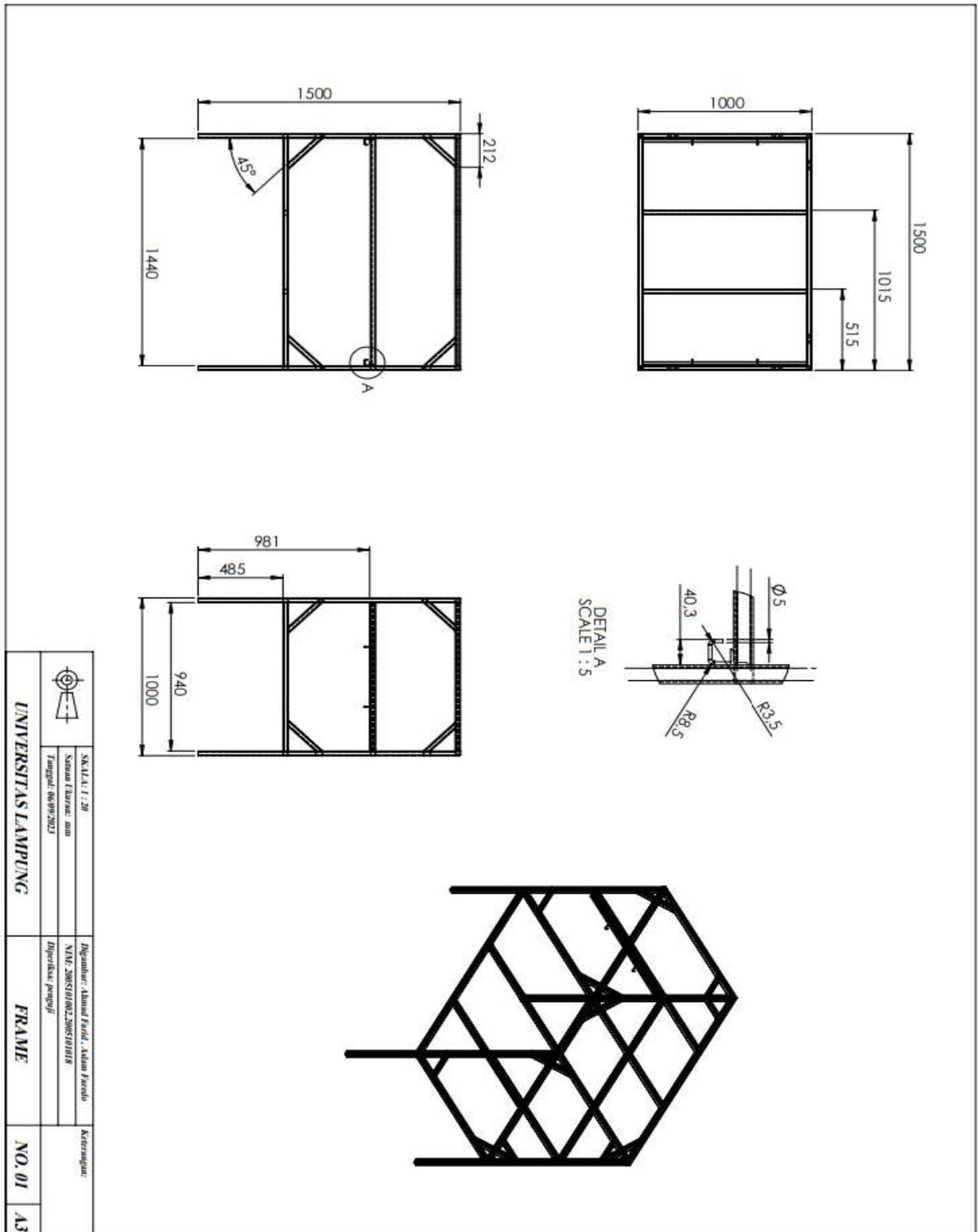
Alat pengering pengecatan *body* sepeda motor dengan sistem pemanas *glass heater* ini didesain dengan menggunakan bahan-bahan yang cukup sederhana dengan harga terjangkau. Pada alat pengering pengecatan ini penulis membuat sebagai tugas akhir yang didesain pada seluruh bagian alat dan komponen-komponennya.

#### **5. Gambar Rancangan Alat**

Pada proses pembuatan alat pengering pengecatan ini dengan pemanas *glass heater* maka, terlebih dahulu dilakukan pembuatan desain gambar teknik. Dengan tujuan dapat mempermudah serta mengetahui ketika proses pengerjaan berlangsung mulai dari segi ukuran maupun bahan apa saja yang akan digunakan oleh karena itu pada gambar 3.1 adalah desain perancangan alat pengering pengecatan *body* sepeda motor dengan sistem pemanas *glass heater*. Pada perancangan alat ini menggunakan *software Solid Work* dengan ukuran yang sudah ditentukan sebelumnya.



Gambar 3.1 *Assembly* Rancangan desain alat pengering pengecatan *body* sepeda motor dengan sistem pemanas *glass heater*



Gambar 3.2 *frame* Rancangan desain alat pengering pengecatan *body* sepeda motor dengan sistem pemanas *glass heater*



Gambar 3.3 Desain 3D tampak depan alat pengering pengecatan *body* sepeda motor dengan sistem pemanas *glass heater*



Gambar 3.4 Desain 3D tampak belakang alat pengering pengecatan *body* sepeda motor dengan sistem pemanas *glass heater*

### **3.3 Perhitungan konsumsi biaya dari daya yang digunakan pada alat pengering pengecatan *body* sepeda motor**

Pada penelitian jenis komponen listrik yang akan digunakan maka penulis menghitung daya keseluruhan komponen dan konsumsi biaya yang akan digunakan menggunakan rumus sebagai berikut :

- **1 komponen *heater* = 180 watt**

$$\begin{aligned}\text{Total } heater \text{ 2 buah} &= 180 \times 2 \\ &= 360 \text{ watt}\end{aligned}$$

- **1 buah lampu LED = 15 watt**

- **Total daya yang digunakan dalam pengering = 360+15  
= 375 watt**

- **Penggunaan konsumsi daya listrik 375 watt pada oven pengering painting penggunaan rata- rata 8 jam dalam waktu satu hari.**

**Biaya penggunaan daya listrik diubah menjadi kWh dengan cara membagi 1000 maka :**

$$375 \text{ watt} \times 8 \text{ jam penggunaan} = 3000 \text{ watt/h}$$

$$3000 \text{ watt} : 1000 = 3 \text{ kWh}$$

**Jika penggunaan daya listrik rumah 1300 VA biaya per kWh Rp 1.500 maka dalam waktu sehari biaya yang dibutuhkan sebesar :**

$$\text{Rp } 1500 \times 3 = \text{Rp } 4.500$$

### 3.4 Alat dan Bahan

Beberapa alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan dan pengujian alat pengering pengecatan *body* sepeda motor dengan sistem pemanas *glass heater* untuk mempercepat proses pengeringan hasil painting antara lain adalah sebagai berikut:

Alat-alat dan bahan yang diperlukan dalam pembuatan alat pengering pengecatan ini adalah:

#### 1. Mesin Las dan Palu

Mesin las ini digunakan untuk menyambungkan bagian-bagian dari besi siku dan plat besi yang digunakan untuk membuat rangka alat mesin pencacah rumput. Kemudian palu digunakan untuk memukul bagian yang kurang senter serta untuk memukul kotoran dari hasil pengelasan rangka.



Gambar 3. 5 Mesin Las dan Palu

#### 2. Gerinda Tangan dan Bor Tangan

Gerinda ini digunakan untuk memotong besi *hollow* serta untuk meratakan hasil pengelasan dan bekas hasil lasan. Kemudian bor digunakan untuk melubangi besi *hollow* dan besi plat pada alat oven pengering.



Gambar 3. 6 Gerinda Tangan dan Bor Tangan

### 3. Gergaji Besi dan Tang

Gergaji Besi digunakan untuk memotong besi siku dan untuk membuat tanda berupa garis lurus agar terlihat jelas saat proses pemotongan besi dilakukan. Kemudian Tang digunakan untuk mengencangkan baut serta untuk memegang besi pada saat proses pengelasan berlangsung.



Gambar 3.7 gergaji besi dan tang

### 4. Meteran dan Mistar

Mistar ini digunakan untuk menggaris bagian besi siku dan plat besi yang akan di potong dengan gerinda tangan. Kemudian meteran digunakan untuk mengukur Panjang besi siku dan plat besi yang akan di potong.



Gambar 3. 8 Meteran dan Mistar

5. *Cutter* dan gunting

*Cutter* dan gunting digunakan untuk memotong aluminium foil keika sebelum dipasang ke *frame* alat pengering.



Gambar 3. 9 *Cutter* dan Gunting

6. Spidol dan Siku

Spidol ini digunakan untuk membuat garis tipis pada besi yang sedang diukur dengan meteran agar mudah menandainya. Kemudian penggaris siku digunakan untuk menyenter sudut-sudut yang ada pada alat.



Gambar 3.10 Penggaris Siku dan Spidol

#### 7. Magnet Sudut Las

Magnet ini digunakan untuk mempermudah ketika pengelasan untuk membuat sudut 90 derajat dan juga meminimalisir terjadinya kegagalan dalam mengelas sudut siku besi *hollow*.



Gambar 3.9 Magnet sudut las

#### 8. Tang rivet

Tang ini digunakan untuk memasang paku rivet. Untuk menyambungkan aluminium foil ke frame oven pengering painting.



Gambar 3.12 Tang rivet

### 3.5 Bahan - bahan yang digunakan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan alat pengering antara lain adalah sebagai berikut:

#### 1. Besi *hollow*

Besi *hollow* baja adalah bahan inti dalam pembuatan Oven pengering painting, karena sebagai rangka pada alat pengering pengecatan, besi *hollow* yang di gunakan berukuran 30x30x1 mm.



Gambar 3.13 Besi *Hollow*

## 2. Almunium Foil

Almunium foil digunakan sebagai bahan untuk *body* diletakkan pada *frame* berguna untuk meredam panas dan sebagai *cover* body alat pengering pengecatan.



Gambar 3.14 Almunium foil

## 3. Elektroda Las

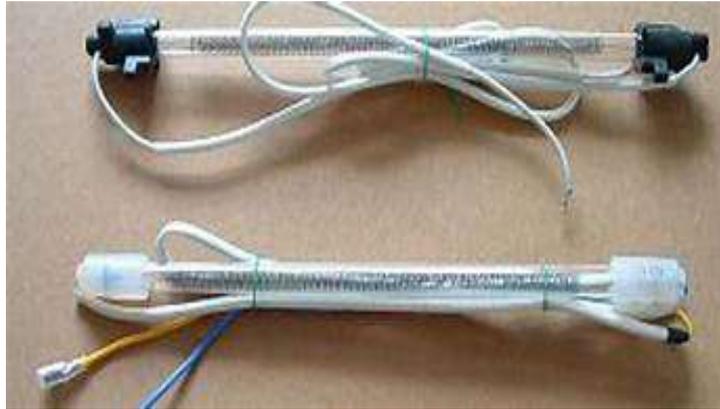
Elektroda Las atau kawat las adalah bahan yang digunakan untuk menyambungkan antara dua *hollow* besi dengan *hollow* yang lain pada saat proses pengelasan dilakukan.



Gambar 3.15 Kawat Elektroda Las

## 4. Glass Heater

*Glass heater* adalah bahan atau komponen yang digunakan sebagai pemanas utama pada alat pengering. *Heater* ini berjumlah 2 buah dengan daya sebesar 180 watt.



Gambar 3.16 *Glass heater* 180 watt

#### 5. Termostat Digital

Termostat digital adalah komponen yang berfungsi untuk mengatur dan membatasi temperatur suhu pada saat alat beroperasi. Termostat ini menggunakan daya 220 Volt.



Gambar 3.17 Termostat digital

#### 6. Lampu *led* T5

Lampu *led* T5 adalah komponen yang digunakan untuk menerangi oven ketika bekerja. Lampu *led* ini menggunakan daya sebesar 15 watt dengan ukuran panjang 1 meter berwarna putih berjumlah 1 buah .



Gambar 3.18 Lampu led T5 putih

7. Timer *Cutdown*

Timer *Cutdown* adalah bahan atau komponen yang berfungsi untuk mengatur waktu yang digunakan pada saat pengovenan. Timer ini beroperasi dalam pilihan waktu 1 sampai 10 jam.



Gambar 3.19 Timer *cutdown*

8. Thermogun

Thermogun adalah alat yang berfungsi untuk mengukur suhu bahan pengujian



Gambar 3.20 Thermogun

### 3.6 Prosedur Pembuatan

Pembuatan alat pengering pengecatan *body* sepeda motor dengan sistem pemanas *glass heater* dimulai dengan membuat kerangka utama oven di Bengkel Rbg Project rumah farid kelurahan way halim, Bandar Lampung dengan tujuan agar hasilnya lebih rapih dan lebih maksimal.

Adapun prosedur pembuatan alat pengering pengecatan *body* yaitu sebagai berikut:

1. Tahapan pengerjaan alat pengering pengecatan *body* sepeda motor dengan sistem pemanas *glass heater* :

Bahan yang digunakan adalah besi *hollow*, almunium foil, *glass heater*, *termostat*, timer *cutdown*, lampu led, paku rivet. Dengan ukuran yang telah ditentukan, dimana langkah-langkah atau prosedur pembuatannya adalah sebagai berikut:

- a. Menyiapkan alat dan bahan.
- b. Menyiapkan alat pelindungan diri seperti sarung tangan las, kaca mata, dan topeng las.

- c. Memotong besi *hollow* dengan panjang yang telah ditentukan menggunakan gerinda tangan.
- d. Menyambungkan sisi-sisi besi *hollow* dengan menggunakan las SMAW .
- e. Merapikan hasil lasan menggunakan grinda tangan.
- f. Memotong aluminium foil dengan panjang dan lebar yang telah ditentukan.
- g. Memasang aluminium foil ke *frame* oven
- h. Menyambung aluminium foil ke *frame* oven menggunakan paku rivet
- i. Membuat *frame* pintu oven dengan ukuran yang telah ditentukan.
- j. Menyambungkan *frame* pintu dengan menggunakan LAS SMAW.
- k. Memotong aluminium foil dengan ukuran yang telah ditentukan untuk *cover* pintu
- l. Memasang aluminium foil dan kaca ke *frame* pintu oven dengan paku rivet
- m. Memasang dan menyambungkan engsel pintu dengan menggunakan paku rivet.
- n. Memotong besi *hollow* dengan ukuran yang telah ditentukan untuk membuat rak pada oven.
- o. Menyambungkan besi *hollow* dengan menggunakan LAS SMAW.
- p. Merakit semua bahan pada rangka oven seperti *glass heater*, termostat, lampu led , dan timer cutdown.
- q. Memasang rak oven kedalam *frame* oven.
- r. Mengetes oven pengering painting apakah semua komponen sudah bekerja dengan baik atau masih ada yang perlu di perbaiki.
- s. Mengatur suhu pada temperatur 40 derajat *celcius*
- t. Memasukkan sampel hasil painting kedalam oven

- u. Mengatur timer *cut down* selama 2 jam.
- v. Selesai.

2. Tahapan pembuatan rangka alat:

Bahan digunakan dalam pembuatan rangka mesin adalah besi *hollow*. Ukuran yang digunakan dalam pembuatan rangka alat dapat dilihat pada langkah langkah pembuatan rangkanya adalah sebagai berikut:

- a. Menyiapkan alat pelindung diri.
- b. Menyiapkan besi *hollow* yang akan digunakan untuk membuat rangka dengan ukuran yang telah dirancang.
- c. Menyiapkan gerinda untuk memotong besi *hollow*.
- d. Memotong besi *hollow* menggunakan siku sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan.
- e. Menyiapkan mesin las untuk mengelas besi *hollow* agar menjadi rangka mesin.
- f. Mengelas besi *hollow* agar menjadi *frame oven* dengan tinggi 150 cm, lebar 100 cm.
- g. Mengelas besi *hollow* agar menjadi bagian kaki-kaki rangkan.
- h. Mengelas kaki-kaki agar memiliki sanggahan.
- i. Mengelas besi *hollow* agar menjadi dudukan rak di *frame oven*.
- j. Mengelas besi *hollow* untuk membuat dudukan lampu dan *heater*.
- k. Menghaluskan hasil dari lasan dengan menggunakan gerinda tangan.

**a. Alur Proses Pengujian alat pengering**



Gambar 3.20 Alur Proses pengujian alat pengering pengecatan

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan dari hasil pengujian alat pengering pengecatan *body* sepeda motor dengan sistem pemanas *glass heater* yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Alat pengering pengecatan ini mengandalkan energi listrik untuk menghasilkan panas dari *glass heater*.
2. Proses pengeringan pada *part* hasil pengecatan memakan waktu yang berbeda dan hasil dari pengecatannya berbeda
3. Penyusun bagian utama alat pengering yaitu pemasangan aluminium foil, pemasangan *timer cut off* dan termostat, pemasangan *glass heater* dan pemasangan lampu LED

#### **5.2 Saran**

Adapun saran pada saat proses pengujian alat pengering pengecatan *body* sepeda motor dengan sistem pemanas *glass heater*, adapun saran-saran yang dapat penulis berikan pada pembuatan laporan proyek akhir ini antara lain:

1. Pada saat pengaturan suhu dan waktu, sebaiknya melihat pada data dan spesifikasi yang telah dibuat penulis agar hasil dari pengeringan yang optimal.
2. Sebaiknya pada saat pengujian dan penggunaan, penggunaan APD harus sesuai dengan standart yang ditentukan seperti masker dan sarung tangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin,Z., Susanto,E., Husen., Bachri,A., 2018, Pemanfaatan Infra Red Creamic Heater (IRCH) Sebagai Alat Pengering Porabel di DesaTenggulun Kecamatan Solokuro Kabupaten Lamongan. Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat UBB Vol. 6 No.2, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Islam Lamongan.
- Feriyanto,D., Alva,S., Vikaliana,R., Kristanto,S.A., 2022, Analisis Sistem Pendingin Menggunakan Thermostat dan Tanpa Thermostat Dalam Pencapaian Panas Mesin Pada Alat Uji Prestasi. Prodi Rekayasa Mesin, Universitas Mercu Buana Meruya Selatan, Jakarta.
- Guna,P.H., Darsin,M., Rosyadi,A.A., 2019, Optimasi kekilapan pada pengecatan pelat St37 dengan metode respon permukaan (Optimization of shine in St37 plate painting with the response surface method). Jurnal Polimesin, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Jember.
- Luhulima,R., Titahelu,N., 2019, Studi Eksperimen Pengaruh Panjang Karakteristik (Le) Terhadap Karakteristik Perpindahan Panas Konveksi Natural Pada Pelat Datar. Program Studi Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik Unpatti Ambon.
- Ningsih,S., 2021, Metode Elemen Hingga Untuk Perpindahan Panas Konduksi Steady State pada Domain 2D dengan Menggunakan Elemen Segitiga. Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya, Universitas Sembilanbelas November Kolaka.
- Nurhayati., Saputra,F., Asmara,P.A., Malahayati., 2021, Pengukuran Radiasi Kalor pada Beberapa Bohlam yang Berbeda Warna. Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
- Nurhalim., 2019, Desain dan Uji Efisiensi Oven Kompor (TANGKRING) Hemat Energi.Jurusan Fisika pada Fakultas Sains & Teknologi, UIN Alauddin Makassar.
- Prihatin,Y.J., Kuswanto,H., Pambudi,S., Maulindra,S., 2020, Kualitas Laju Panas Konveksi Pada Mesin Oven Kompor Rotary. JTe (Jurnal Teknik),

Program Studi Teknik Mesin, Sekolah Tinggi Teknologi Warga Surakarta, Indonesia.

Purnomoaji,A., Syakur,A., Warsito,A., 2018, Perancangan Sistem Kendali Suhu Pada Oven Listrik Hemat Energi Dengan Metode Kontrol ON-OFF. Departemen Teknik Elektro, Universitas Diponegoro.

Riupassa,H., Allo,G.W., 2019, Analisis Konveksi Alami dan Paksa Dengan Variasi Material.Fakultas Teknologi Industri dan Kebumian, Universitas Sains dan Teknologi Jayapura.

Suharno,K., Pramono,C., Aditama,C.R., Hilmy,F., 2019, Pengaruh Heater Pada Kelembaban dan Suhu di Dalam Proofer Terhadap Perkembangan Roti. Journal of Mechanical Engineering, Vol. 3, No. 1, urusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tidar.

Wahyono, S.T., M.T., Ir. Ilyas Rochani, M.T., 2019, Pembuatan Alat Uji Perpindahan Panas Secara Radiasi. Program Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Semarang.

<http://www.masputz.com/2015/10/mengenal-elemen-pemanas-listrik-dan.html>

<https://minimotor.co.id/tag/sistem-cat-oven>

<https://www.tptumetro.com/2021/10/cara-setting-suhu-thermostat-digital.html>

<https://serviceacjogja.pro/prinsip-kerja-thermostat/>

<https://www.webstudi.site/2019/09/termostat-adalah.html/>

<https://servicepelitateknik.blogspot.com/2016/11/defrost-heaterheater-kulkas.html>

<https://www.iqsdirectory.com/articles/infrared-heater.html>