

RANCANGAN PEMANAS OVEN CAT

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan
Program Studi Teknik Otomotif Jurusan Teknik Otomotif
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



ABDI MUHAMMAD NUR

14074040 / 2014

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMOTIF
JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**Dengan ini menyetujui Tugas Akhir dengan judul:
"Rancangan Pemanas Oven Cat"**

Oleh:

Nama : Abdi Muhammad Nur
NIM/NBP : 14074040/2014
Program Studi : Teknik Otomotif
Jurusan : Teknik Otomotif
Fakultas : Fakultas Teknik

Padang, 8 Februari 2018

Disetujui Oleh :

Ketua Program Studi

Teknik Otomotif



Drs. Andrizal, M.Pd.
NIP. 19650725 199203 1 003

Pembimbing



Drs. Andrizal, M.Pd.
NIP. 19650725 199203 1 003

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Tugas

Akhir Program Studi Teknik Otomotif Jurusan Teknik Otomotif

Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Rancangan Pemanas Oven Cat

Oleh:

Nama : Abdi Muhammad Nur

NIM/NBP : 14074040/2014

Program Studi : Teknik Otomotif

Jurusan : Teknik Otomotif

Fakultas : Fakultas Teknik

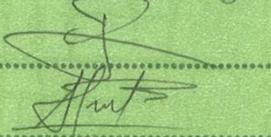
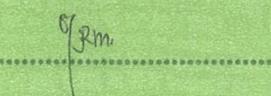
Padang, 9 Februari 2018

Tim penguji

Nama:

- 1. Drs. Andrizar, M.pd**
- 2. Dwi Sudarno Putra, ST, MT**
- 3. Irma Yulia Basri, S.Pd, M.Eng**

tanda tangan


.....

.....

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Abdi Muhammad Nur
Nim/BP : 14074040/2014
Program Studi : Teknik Otomotif
Jurusan : Teknik Otomotif
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan tugas akhir saya dengan judul “ **Rancangan Pemanas Oven Cat** ” adalah benar-benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, Januari 2018
Saya yang menyatakan,



Abdi Muhammad Nur
NIM/BP.14074040/2014

PERSEMBAHAN



*“ Sesungguhnya Disamping Kesuksesan Ada Kemudahan, Apabila Kamu Selesai Mengerjakan Sesuatu Pekerjaan Maka Bersusah Payahlah Mengerjakan Yang Lain”
(Q.S Al-Insyirah: 6-7)*

Persembahan teruntuk:

Allah SWT

**Ayahanda (Eli Hafni) dan Ibunda (Rini Wati) yang aku hormati,
yang aku cintai dan aku sayangi**

**kakakku dan Adik-Adikku
(Hanifah Rinel, Abdillah Zaki, Dan Nurul Azizah)**

**Teman-teman jurusan Teknik Otomotif angkatan 2014 terima kasih atas
persahabatan, kebersamaan, dan kekompakannya**

Semua orang yang ada disekitarku tanpa Terkecuali

ABSTRAK

Abdi Muhammad Nur (14074040/2014), Rancangan Pemanas Oven Cat.

Tujuan utama dari oven cat sepeda motor ini adalah belum tersedianya media pembelajaran yang dapat menunjang perkuliahan pada mata kuliah teknik pengecatan dan kurangnya pengetahuan maupun rendahnya hasil belajar mahasiswa mengenai teknik pengecatan. Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk menghasilkan oven cat sepeda motor yang berguna sebagai penambah media pembelajaran teknik pengecatan

Dalam proses perakitan oven cat ini terdiri dari beberapa tahap antara lain sebagai berikut: membuat rancangan awal, proses pembuatan oven, proses perakitan instalasi kelistrikan, pembuatan box control oven cat, uji coba oven cat serta melakukan pengujian alat untuk pengambilan data.

Berdasarkan pengambilan data yang telah dilakukan, hasil yang didapatkan sesuai dengan kajian teoritis sehingga oven cat ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran.

Kata Kunci: Media Pembelajaran, Oven Cat , Instalasi Kelistrikan Oven Cat.

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “*Rancangan Pemanas Oven Cat*”. Tugas Akhir ini dikerjakan demi memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Teknik Otomotif Diploma III Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini bukanlah tujuan akhir dari belajar karena belajar adalah sesuatu yang tidak terbatas.

Terselesainya Tugas Akhir ini tentunya tidak lepas dari dorongan dan uluran tangan berbagai pihak oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., M.Tselaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Martias, M.Pd selaku Ketua Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
3. Bapak Drs. Andrizal, M.Pd selaku Ketua Program Studi Diploma III (D-3) Teknik Otomotif Universitas Negeri Padang. Sekaligus dosen pembimbing yang telah memberikan ilmu, pengarahan, perhatian, masukan serta waktu kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

4. Bapak / ibu staf pengajar dan administrasi kepegawaian Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Teristimewa penulis ucapkan pada Ayahanda, Ibunda, dan keluarga besar tercinta yang telah memberikan kesungguhan do'a, bantuan moril maupun materil kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Ucapan terimakasih penulis ucapkan kepada sahabat dan teman-teman seperjuangan khususnya angkatan 2014 Teknik Otomotif.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, maka kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan demi penyempurnaan laporan Tugas Akhir ini.

Akhirnya penulis berharap agar laporan ini dapat memberikan sumbangan, pemikiran dan informasi yang bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa serta para pembaca pada umumnya.

Padang, 10 Januari 2017

Penyusun

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN COVER

HALAMAN PERSETUJUAN

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

KATA PENGANTAR i

DAFTAR ISI..... iii

DAFTAR GAMBAR..... v

DAFTAR TABEL vi

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah..... 1

B. Identifikasi Masalah 2

C. Batasan Masalah..... 3

D. Rumusan Masalah 3

E. Tujuan Tugas Akhir 3

F. Manfaat Tugas Akhir 3

BAB II LANDASAN TEORI

A. Pengertian Pengecatan 4

B. Macam – Macam Cat 7

C. Dasar - Dasar Pengeringan 9

D. Penguapan 10

E. Pemanas Oven cat 12

F. Elemen Pemanas 15

G. Thermostat 21

BAB III PEMBAHASAN

A. Perencanaan.....	25
B. Langkah Pembuatan Tugas Akhir.....	26
C. Rancangan awal	27
D. Proses pemasangan instalasi pemanas oven cat.....	27
E. Hasil Tugas Akhir	31
F. Cara menggunakan pemanas oven cat	32
G. Pengujian oven cat	33

BAB IV PENUTUP

A. Kesimpulan	35
B. SARAN	35

DAFTAR PUSTAKA	36
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Gambar 1. Pengecatan bodi mobil	6
2. Gambar 2. Ruang pemanas (oven)	7
3. Gambar3. <i>Silica, Ceramiks dan Quartz Heater</i>	16
4. Gamabar 4. macam-macam bentuk tubular <i>heater</i>	19
5. Gambar 5. Macam - macam bentuk <i>Catridge Heater</i>	20
6. Gambar 6. <i>Band, Nozzle, Stripe, Plate Heater</i>	21
7. Gambar 7. thermostat mekanik	22
8. Gambar 8. Thermostat digital	24
9. Gambar 9. rancangan awal	27
10. Gamabar 10. Pembuatan box control	28
11. Gambar 11. Pemasangan heater	29
12. Gambar 12. Pemasangan lampu penerang ruangan	29
13. Gambar 13. Pemasangan instalasi listrik di thermostat digital	30
14. Gambar 14. instalasi listrik thermostat digital	31
15. Gambar 15: Hasil Tugas Akhir	32
16. Gambar 16. Pengujian alat	33

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Tabel 1. Hasil pengujian oven cat	34

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan ilmu dan teknologi pada era sekarang sangat pesat dari peningkatan kemampuan, keterampilan dan profesionalisme sumber daya manusia. Berbagai usaha telah dilakukan pada semua bidang termasuk dalam bidang otomotif. Perkembangan teknologi dalam bidang otomotif berperan cukup besar terhadap kemajuan bidang-bidang lainnya. Untuk itu perlu adanya tenaga-tenaga ahli dalam bidang ini

Berdasarkan hal tersebut maka dibutuhkan tenaga-tenaga ahli dalam bidang otomotif yang mampu mengatasi masalah-masalah atau kerusakan-kerusakan yang timbul pada kendaraan, salah satu lembaga yang mengembangkan tugas dalam menciptakan tenaga-tenaga ahli dalam bidang Otomotif, adalah Teknik Otomotif Fakultas Teknik UNP. Di lembaga ini mahasiswa dididik dan dilatih dengan keterampilan dan ilmu pengetahuan di bidang Otomotif, agar mahasiswa tersebut dapat menguasai teknologi Otomotif sesuai dengan perkembangan teknologi. Mahasiswa diberi kesempatan untuk memperdalam kemampuan di lingkungan kampus, serta diadakannya pelatihan-pelatihan ke dunia industri agar mahasiswa dapat menguasai ilmu pengetahuan dalam bidang otomotif sebaik-baiknya.

Akan tetapi masih ditemukan juga kendala-kendala yang ditemui untuk dapat menguasai teknologi Otomotif yaitu kurangnya “ alat untuk sistem pengecatan khususnya pengering cat / oven cat” sebagai bahan praktik bagi mahasiswa Teknik Otomotif.

Untuk itu diperlukannya sarana pendukung bagi mahasiswa untuk memudahkan dalam penguasaan pada suatu materi pembahasan. Salah satu cara untuk mengatasi kendala – kendala tersebut, dibuatlah “alat pemanas oven cat” sebagai sarana agar mahasiswa dapat lebih mendalami dan dapat menguasai ilmu pengetahuan dan keterampilan dalam bidang pengecatan. Dengan pembuatan tugas Akhir ini penulis berharap ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa khususnya dalam melakukan praktikum mengenal berbagai materi tentang sistem pengecatan

Dengan demikian, Tugas Akhir ini dapat sebagai media pengantar agar tercapainya tujuan program akademik di jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang dan dapat menghasilkan lulusan-lulusan yang ahli dalam menguasai teknologi Otomotif.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis dapat mengidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Masih kurangnya alat praktikum teknologi terbaru seperti “alat-alat pendukung untuk praktikum” khususnya dibidang studi pengecatan di Workshop Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Unifersitas Negeri Padang.
2. Perlunya sarana pendukung bagi mahasiswa untuk memudahkan dalam penguasaan pada suatu materi pembelajaran pada sistem pengecatan
3. Diperlukannya suatu alat peraga untuk memudahkan mahasiswa jurusan tekik Otomotif untuk melakukan praktik, khusunya mata kuliah pengecatan

C. Batasan Masalah

Mengingat begitu luasnya cakupan permasalahan yang akan di bahas, maka penulis membatasi masalah pada “Rancangan Pemanas Oven cat”

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas, maka masalah Tugas Akhir ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang Pemanas Oven Cat
2. Bagaimana cara perakitan Pemanas Oven Cat

E. Tujuan Tugas Akhir

Menjelaskan proses perakitan oven cat serta cara kerjanya.

F. Manfaat Tugas Akhir

Manfaat Tugas Akhir ini adalah:

1. Untuk menambah unit sarana pembelajaran di workshop Teknk Otomotif, yang sangat bermanfaat bagi mahasiswa dalam menguasai sistem pengecatan.
2. Sebagai sarana pembelajaran dan praktik bagi mahasiswa.
3. Menambah pengetahuan dan keterampilan mahasiswa dalam sistem pengecatan.

BAB II

LANDASAN TEORI

H. Pengertian Pengecatan

Pengecatan adalah sebuah proses untuk membuat lapisan cat tipis (cair atau bubuk) di atas sebuah benda dan kemudian membuat lapisan cat ini mengeras dengan cara mengeringkannya. kegunaan cat itu sendiri yaitu sebagai:

1. Perlindungan Benda yang di Cat

Sebuah mobil sebagian terbuat dari (lembaran baja). Jika terbuka terhadap udara, baja cenderung untuk menghasilkan karat di atasnya. Jika karat mulai tumbuh, menutupi baja sehingga menjadi sulit untuk menjaga sifat-sifat baja seperti kekuatan dan bahkan bentuk aslinya. Dengan mengecatnya, berarti mencegah karat tumbuh di atasnya, sehingga bisa mendapat sifat aslinya lebih lama dibandingkan jika tidak di cat.

2. Perbaikan Penampilan luar

Nilai komersialnya akan jauh lebih tinggi jika di cat dengan indah, bila dibandingkan dengan mobil lain yang tidak di cat bahkan jika keduanya memiliki konfigurasi yang sama, fungsi dan kinerjanya sama.

3. Tujuan Membedakan Warna Pada Kendaraan

Seperti contohkan oleh mobil pemadam kebakaran dan mobil polisi, warnanya menunjukkan pada masyarakat dengan cepat apakah kegunaan warna mobil tersebut.

proses pengecatan membutuhkan ruangan khusus, yang dikenal dengan painting room (ruang cat). Bahan cat yang berkualitas tinggi, membutuhkan pula teknik dan pendukung yang baik. Pengecatan tidak bisa dilakukan di ruangan terbuka, karena sisa- sisa cat akan kembali melekat pada permukaan yang dicat, yang mengakibatkan permukaan cat tidak bisa halus. Debu dan binatang kecil yang hinggap sulit dihilangkan karena cat cepat mengering. Oleh karena itu, pengecatan dilakukan di ruang pengecatan yang memiliki sirkulasi udara yang bagus. Udara yang disaring, diisap dari luar akan kembali dikeluarkan lewat saluran lain. Sehingga terjadi perputaran udara. Kabut cat akan spontan terisap keluar sehingga tidak ada kesempatan menempa permukaan yang baru dicat. Pekerjaan pengecatan dimulai dari pengamplasan permukaan bodi menggunakan amplas yang kasar, sampai dengan amplas halus. Jika diperlukan dilakukan pendempulan untuk memperoleh hasil yang maksimal. Pengecatan merupakan kegiatan praktik yang menyenangkan, karena merupakan pekerjaan terakhir sebelum kendaraan bisa digunakan. Sebelum pekerjaan pengecatan dimulai, terlebih dahulu persiapkan peralatan yang diperlukan. Seperti kompresor udara (sebagai sumber udara), slang-slang tekanan tinggi termasuk sambungan-sambungannya yang rapat, spray gun, kertas masking, baju khusus pengecatan, masker udara (untuk melindungi pernafasan kita) cat yang akan digunakan dan kelengkapannya, serta peralatan lainnya. Untuk melindungi komponen yang tidak akan dicat perlu dimasking terlebih dahulu. Kemudian

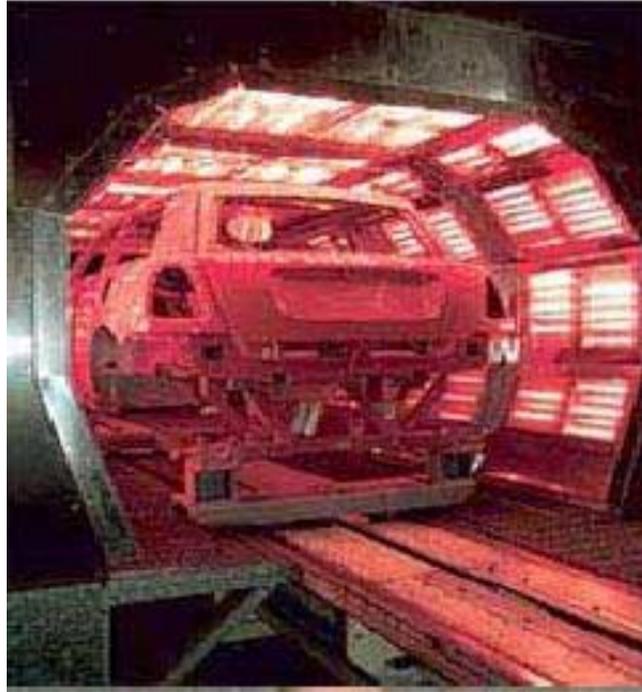
kendaraan dibawa ke ruangan khusus pengecatan (spray booth). Hal ini dilakukan agar saat melakukan pengecatan, tidak terganggu oleh debu dan kotoran disekitar pengecatan.



*Gambar 1. Pengecatan bodi mobil
(Sumber: Gunadi,2008: 20)*

Selama melaksanakan pengecatan, diperlukan teknik pengecatan yang tepat agar memperoleh hasil yang maksimal. Sebagai contoh, pencampuran warna harus tepat. Apalagi ketika melakukan *spot repainting*, maka cat lama dengan cat baru juga harus sama. Selain itu, pengaturan jumlah cat dan udara harus tepat sehingga menimbulkan campuran yang tepat. Jarak pengecatan juga harus disesuaikan dengan kondisi campuran cat dan thinnernya, over lapping pengecatan juga harus baik. Dengan menggunakan teknik yang tepat, maka hasil pengecatan akan maksimal. Setelah pengecatan selesai, maka kendaraan dibawa ke ruang khusus untuk dipanaskan. Pemanasan ini penting untuk mempercepat proses pengeringan cat. Sumber dari panas bisa menggunakan lampu

pemanas biasa atau sekarang sudah banyak menggunakan ruangan pemanas oven.



*Gambar 2. Ruang pemanas (oven)
(sumber: Gunadi,2008:21)*

I. Macam – Macam Cat

1. Cat Alkyd Syntetic.

Alkyd Syntetic merupakan jenis cat yang memiliki tekstur kilap (*gloss*) tinggi yang digunakan sebagai cat *finishing* untuk *interior* dan *eksterior*. Memiliki kelebihan yaitu kuat dan tahan terhadap beragam cuaca. Pada umumnya, jenis cat ini digunakan sebagai pelapis permukaan besi dan kayu.

2. Cat Emulsi Styrene Acrylic

Pada cat ini terdapat campuran akrilik, jenis cat yang memiliki tingkat glossy tinggi ini biasanya masuk dalam kategori cat eksterior

dan interior di mana cat ini memiliki daya yang kuat terhadap cuaca dan jamur. Cat *styrene acrylic* sangat tepat apabila digunakan untuk permukaan plesteran, beton, batako, asbes dan tripleks.

3. *Zinc Chromate Primer*

Zinc chrome merupakan jenis cat dasar yang digunakan untuk pelapis logam. Cat ini memiliki fungsi untuk menghindari karat-karat pada bagian logam. Biasanya digunakan sebagai pelapis pada logam, seng, besi dan lain sebagainya.

4. Cat Duco

Cat duco atau yang sering disebut dengan cat dempul. Cat ini digunakan sebagai cat dasar untuk menutup permukaan kayu atau logam sehingga permukaan kayu atau logam menjadi lebih rapat.

5. Cat Melamic

Terbuat dari bahan resin amino dan alkyd, biasanya digunakan untuk melapis permukaan kayu sehingga permukaan kayu menjadi lebih rata, dan menghasilkan tingkat glossy yang tinggi. Cat melamic ini cocok digunakan untuk pengecatan kayu pada interior.

6. Cat Stoving

Jenis cat stoving ini biasa diaplikasikan untuk proses finishing cat pada logam. Untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal dari cat ini, biasa dilakukan proses tambahan berupa oven. Biasanya dipergunakan untuk pengecatan barang elektronik, logam, dan lain sebagainya.

7. Cat *Thermoplastic*

Thermoplastic adalah cat paling sering digunakan untuk pengecatan jalan.

8. Cat *Epoxy*

Jenis cat *epoxy* ini mempunyai daya lekat yang kuat sehingga sering digunakan sebagai penutup permukaan sebelum dilakukannya pengecatan. Jenis cat *epoxy* biasa dipergunakan untuk beton maupun logam.

9. Cat *Polyurethane*

Cat polyurethane memiliki tingkat *glossy* yang tinggi dan dapat digunakan sebagai anti gores.

10. Cat *Remover*

Cat ini memiliki campuran emulsi dari bahan kimia yang dapat mengelupaskan cat lama yang ada pada dinding.

J. Dasar - Dasar Pengeringan

Pengeringan adalah proses pengeluaran air atau pemisahan air dalam jumlah yang relatif kecil dari bahan dengan menggunakan energi panas. Hasil dari proses pengeringan adalah bahan kering yang mempunyai kadar air setara dengan kadar air keseimbangan udara (atmosfir) normal atau setara dengan nilai aktivitas air yang aman dari kerusakan mikrobiologis, enzimatik dan kimiawi. Pengertian proses pengeringan berbeda dengan proses penguapan (evaporasi). Proses penguapan atau evaporasi adalah proses pemisahan uap air dalam bentuk

murni dari suatu campuran berupa larutan (cairan) yang mengandung air dalam jumlah yang relatif banyak. Pengeringan merupakan salah satu proses pengolahan pangan yang sudah lama dikenal.

1. Prinsip Dasar Pengeringan

Proses pengeringan pada prinsipnya menyangkut proses pindah panas dan pindah massa yang terjadi secara bersamaan (simultan). Pertama-tama panas harus ditransfer dari medium pemanas ke bahan. Selanjutnya setelah terjadi penguapan air, uap air yang terbentuk harus dipindahkan melalui struktur bahan ke medium sekitarnya. Proses ini akan menyangkut aliran fluida di mana cairan harus ditransfer melalui struktur bahan selama proses pengeringan berlangsung. Jadi panas harus disediakan untuk menguapkan air dan air harus mendifusi melalui berbagai macam tahanan agar supaya dapat lepas dari bahan dan berbentuk uap air yang bebas. Lama proses pengeringan tergantung pada bahan yang dikeringkan dan cara pemanasan yang digunakan. Dengan sangat terbatasnya kadar air pada bahan yang telah dikeringkan, maka enzim-enzim yang ada pada bahan menjadi tidak aktif dan mikroorganisme yang ada pada bahan tidak dapat tumbuh.

K. Penguapan

Proses penguapan tentunya banyak yang pernah menyaksikan, misalnya jika cairan bensin tumpah ke lantai secara perlahan genangan air bensin tersebut berkurang dan akhirnya bisa jadi kering tanpa di lap

Penguapan (evaporasi) yaitu mekanisme rubahnya molekul dalam kondisi cair secara langsung berubah jadi gas (misalnya, air berubah menjadi uap air). Peristiwa tersebut merupakan kontradiksi dari kondensasi. Biasanya penguapan bisa disaksikan dimulai hilangnya zat air dengan perlahan-lahan tatkala terpapar terhadap gas dan volumenya signifikan.

Kebanyakan molekul tak mempunyai tenaga yang memadai untuk terlepas dari cairan. Jika tidak, cairan bakal menjadi uap secara cepat. Membuat molekul yang ada saling bertabrakan molekul tersebut melakukan pertukaran energi dalam derajat yang berbeda-beda, bergantung pada tumbukannya masing-masing. Tak jarang perpindahan energi tersebut terjadi tidak seimbang, sehingga satu diantara molekul tersebut menghasilkan energi yang memadai untuk menerobos titik didih cairan. Jika hal tersebut berlangsung tidak jauh dari permukaan cairan molekul itu bisa melayang pada gas serta menguap.

Terdapat cairan yang nampak seperti tak menguap dalam suhu khusus di dalam gas tersendiri (misalnya minyak goreng pada suhu ruang). Cairan tersebut mempunyai molekul yang identik tak bisa menyalurkan energi dari yang satu ke yang lainnya pada pola yang memadai untuk mendonor satu molekul "kecepatan lepas" energi panas yang dibutuhkan guna berubah jadi uap. Tetapi cairan macam ini sebetulnya bisa menguap, cuma saja mekanismenya sangat lamban jadi oleh sebab itu tidak nampak menguap.

Penguapan adalah bagian esensial dari siklus air. Uap air di udara akan berkumpul menjadi awan. Karena pengaruh suhu, partikel uap air yang berukuran kecil dapat bergabung (berkondensasi) menjadi butiran air dan turun hujan. Siklus air terjadi terus menerus. Energi surya menggerakkan penguapan air dari samudera, danau, embun dan sumber air lainnya. Dalam hidrologi penguapan dan transpirasi (yang melibatkan penguapan di dalam stomata tumbuhan) secara kolektif diistilahkan sebagai evapotranspirasi.

L. Pemanas Oven cat

Asal muasal istilah cat oven ialah Istilah dari pengecatan secara oven (cat oven) ini bermula pada sebuah ruang pengecatan atau paint booth profesional dimana pada ruangan tersebut terdapat beberapa elemen pemanas, entah itu dengan menggunakan lampu infra merah maupun memanfaatkan heater yang mampu memberikan suhu ruang mencapai 60 derajat Celcius sehingga mirip dengan mobil yang sedang di cat dan dioven. Karena harga dari sebuah paint booth kelas professional sangatlah mahal, membuat tidak banyak bengkel pengecatan yang menggunakan metode pengecatan seperti ini dan lebih mengandalkan pengecatan biasa yang dilakukan di tempat terbuka dan untuk proses pengeringannya pun memanfaatkan terik panas matahari.

Cat oven adalah sebutan teknik pengecatan mobil yang menggunakan fasilitas ruangan tertutup khusus layaknya sebuah oven yang digunakan untuk mengerjakan pengecatan mobil. untuk

menghasilkan proses pengecatan yang bebas dari debu dan juga kotoran, sehingga selain menghasilkan cat yang berkualitas bagus juga sangat menghemat waktu pengerjaan, sebab dengan menggunakan paint booth ini kita tidak lagi tergantung cuaca dalam hal pengeringan cat.

1. Kelebihan dan Kekurangan Cat Oven

a. Kelebihan Cat Oven

1) Hasil yang Didapatkan Lebih Berkualitas

Hasil yang didapatkan lebih berkualitas Seperti yang kita ketahui hasil dari *cat mobil oven memang mempunyai kelebihan* tersendiri yaitu kualitas yang lebih bagus, hal ini dikarenakan ketika melakukan pengecatan dengan oven telah terdapat suhu yang ditentukan, jadi hasilnya akan lebih bagus. Berbeda halnya dengan cat biasa yang dilakukan di pinggir-pinggir jalan jadi rentan akan kotoran seperti debu-debu yang akan menempel.

2) Kualitas Warna lebih Menyala

Alasan cat mobil oven lebih mempunyai kelebihan dibandingkan dengan cat biasa yaitu proses pengecatan yang dilakukan adalah sangat maksimal, selain itu warna yang dihasilkan dari pengecatan ini juga tidak mengecewakan yaitu sebagian warna tertentu dapat menyala dengan indah, hal ini tentu menjadi kelebihan tersendiri jika dibandingkan melakukan pengecatan tanpa adanya pengaturan suhu ruangan.

b. Kekurangan Cat Oven

1) Harganya Jauh Lebih Mahal

Melalui proses dan infrastruktur yang sangat memadai membuat **metode cat mobil dengan cat oven lebih mahal dibandingkan dengan cara yang biasa**. Bagi cat biasa ini merupakan kelebihan tersendiri karena mereka memiliki harga yang bersahabat dan jauh lebih murah. Selain itu perbedaan harga juga terlihat antara cat mobil oven berkisar mulai dari 7 jutaan, sementara cat mobil dengan cara yang biasa dibandrol harga Rp. 5 juta hingga 7 juta.

2) Dilakukan di Tempat yang Steril

Cat mobil dengan menggunakan oven dilakukan dengan menggunakan alat berbentuk ruangan jadi kebersihannya sangat terjaga sehingga steril dari debu dan serangga. Berbeda halnya dengan cat mobil biasa yang setelah proses pengecatannya terkadang terdapat debu dan serangga.

Pada dasarnya **kelebihan dan kekurangan cat oven dan cat biasa terletak pada harga dan kualitasnya**, cat mobil biasa memiliki kelebihan pada harga yang murah.

Namun kualitasnya yang kurang hal ini dilihat dari tingkat kebersihan yang dihasilkan dari proses cat mobil tersebut, sementara kelebihan cat oven mempunyai tingkat sterilisasi yang tinggi, dengan

kualitas yang bagus namun kelemahannya terletak pada harga yang lebih mahal.

M. Elemen Pemanas

Electrical Heating Element (elemen pemanas listrik) banyak dipakai dalam kehidupan sehari-hari, baik didalam rumah tangga ataupun peralatan dan mesin industri. Bentuk dan type dari *Electrical Heating Element* ini bermacam-macam disesuaikan dengan fungsi, tempat pemasangan dan media yang akan di panaskan.

Panas yang dihasilkan oleh elemen pemanas listrik ini bersumber dari kawat ataupun pita bertahanan listrik tinggi (*Resistance Wire*) biasanya bahan yang digunakan adalah niklin yang dialiri arus listrik pada kedua ujungnya dan dilapisi oleh isolator listrik yang mampu meneruskan panas dengan baik hingga aman jika digunakan.

Ada 2 macam jenis utama pada elemen pemanas listrik yaitu :

1. Elemen Pemanas Listrik Bentuk Dasar

yaitu elemen pemanas dimana *Resistance Wire* hanya dilapisi oleh isolator listrik, macam-macam elemen pemanas bentuk ini adalah: *Ceramik Heater, Silica Dan Quartz Heater, Bank Channel heater, Black Body Ceramic Heater*. Berikut Gambar Macam-Macam Element Pemanas Bentuk Dasar



Gambar 3. Silica, Ceramiks dan Quartz Heater
(Sumber: <https://www.scribd.com/Elemen-Pemanas>)

2. Elemen Pemanas Listrik Bentuk Lanjut

merupakan elemen pemanas dari bentuk dasar yang dilapisi oleh pipa atau lembaran plat logam untuk maksud sebagai penyesuaian terhadap penggunaan dari elemen pemanas tersebut. Bahan logam yang biasa digunakan adalah : *mild stell*, *stainless stell*, tembaga dan kuningan. *Heater* yang termasuk dalam jenis ini adalah:

- a. *Tubular Heater*
- b. *Catridge Heater*
- c. *Band Heater, Nozzle dan stripe dan Plate heater*

1) *Tubular Heater*

Tubular Heater merupakan elemen pemanas listrik dimana gulungan *coil resistance wire* dimasukan kedalam pipa dan di cor bersama-sama bubuk *isolator (Mgo powder)* yang berkemampuan meneruskan panas dan *isolator* listrik yang

baik, sehingga arus listrik tidak menembus dan mengalir pada pipa pembungkusnya, proses pengecoran nya dilakukan dengan menggunakan mesin isi (*filling machine*) yang dirancang sedemikian rupa, Material pipa atau *tubing* yang digunakan sebagai pembungkus atau selongsong *tubular heater* ini biasanya disesuaikan dengan penggunaan *heater* tersebut, apakah untuk memanaskan udara, Air, cairan kimia dan lain lain.

Setelah proses pengecoran maka pipa yang telah berisi *resistance wire* tersebut di *press* dengan menggunakan *reduction machine* sehingga diameter pipa akan mengecil dan bubuk *isolator* akan menjadi *solid*. hal ini dimaksudkan untuk menghindari adanya rongga udara didalam *heater* yang menyebabkan ruang kosong sehingga *wire resistance* yang memuai akibat panas akan bebas bergerak dan berpeluang menempel pada dinding pipa yang akhirnya terjadi *short body* dan putusnya *resistance wire*. Diameter akhir *tubular heater* hasil proses reduksi (*press*) yang ada di pasaran adalah: 8mm, 11,2mm 12.5mm, 14mm, 15.8mm dan 18.9mm dengan panjang tidak lebih dari 6 meter.

Kawat Tahanan / *Resistance Wire* yang digunakan adalah kawat tahanan yang dimensinya disesuaikan dengan daya yang diminta, dimana kawat ini tahan pada suhu kerja

maksimal 1300 C. *Isolator* tahan panas yang digunakan sebagai pengikat dan pembatas antara pipa dan kawat tahanan adalah bubuk Mgo yang mempunyai titik cair 2900°C Dalam pemesanan *Tubular Heater* ini, spesifikasi daya listrik dan voltasenya sebaiknya dikonsultasikan dahulu agar didapat hasil produk yang *efisien* dan bermutu tinggi. Elemen pemanas yang menggunakan *tubular heater* ini adalah :

-*Water Heater*

-*mersion Heater*

-*Finned Heater*

-*Cast In Heater*

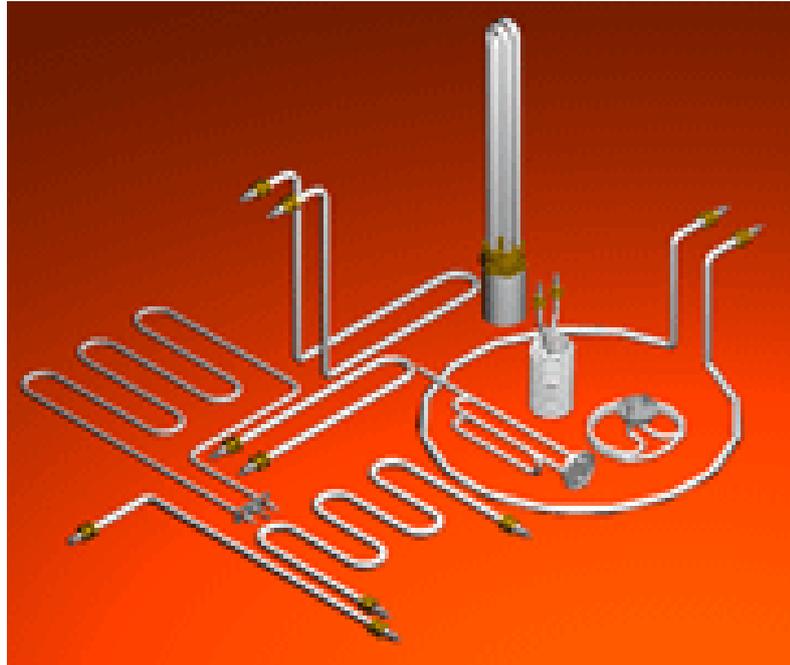
-*Multy Form Heater*

-*Over The Sides Heater*

-*Deffrost Heater*

-*Radiant Heater*

-Dan Lain-Lain



Gambar 4. macam-macam bentuk tubular heater
(Sumber: <https://www.scribd.com/Elemen-Pemanas>)

2) *Catridge Heater*

Merupakan Elemen Pemanas listrik berbentuk pipa dengan kedua terminal terletak pada satu sisi penampang bulat pipa. Elemen ini efektif dipakai untuk pemindah panas. Sistem konveksi dengan memasukan ke lubang (*hole*) yang diameternya sama dengan diameter Pipa *Catridge*, biasanya dipakai pada *Die block, mould* dan sebagainya.

Bahan pipa yang digunakan biasanya *Stainless Steel 304* dimana dimensinya disesuaikan dengan kebutuhan. *Coil* kawat ini tahan dengan kualitas yang cukup baik digulung pada sebuah batang *isolator (MGO Tube)*, yang kemudian di cor kedalam pipa dengan menggunakan *MGO Powder* khusus.



Gambar 5. Macam - macam bentuk Cartridge Heater
 (Sumber: <https://www.scribd.com/Elemen-Pemanas>)

3) Band, Nozzle & Stripe Heater

Merupakan elemen pemanas yang terbuat dari kumparan kawat / pita bertahanan listrik tinggi yang dilapisi oleh *isolator* tahan panas dan pada bagian luar dilapisi dengan plat logam berbahan kuningan, aluminium ataupun *stainless steel* yang kemudian di bentuk menjadi lempengan *heater* berbentuk *stripe*. Bentuk *Stripe* ini kemudian di bulatkan dengan mesin rol sehingga menjadi bentuk sabuk yang diameternya disesuaikan dengan kebutuhan.



*Gambar 6. Band, Nozzle, Stripe, Plate Heater
(Sumber: <https://www.scribd.com/Elemen-Pemanas>)*

N. Thermostat

Thermostat adalah suatu alat yang merupakan bagian yang dapat bekerja secara otomatis yang dapat memutuskan hubungan aliran listrik. Pemutusan hubungan ini dilakukan pada saat keadaan di dalam ruangan telah mencapai suhu maksimal yang telah di atur.

Apabila suhu menurun maka thermostat akan menghubungkan kembali secara otomatis aliran listrik dari jaringan listrik PLN (stop kontak) dengan motor listrik. Hubungan ini mengakibatkan motor listrik bekerja kembali untuk mengerjakan unit. Thermostat ini di bagi menjadi 2 jenis yaitu:

1. Thermostat Mekanikal
2. Thermostat Digital
 - a. Thermostat mekanikal

Thermostat mekanikal terdiri dari dua jenis logam yang berbeda dan ditempel bersama sehingga menjadi bentuk yang

disebut dengan Bi-Metallic strip (atau Bi-Metal Strip). Dua Strip tersebut akan berfungsi menjadi jembatan untuk menghantarkan atau memutuskan arus listrik ke rangkaian sistem pemanas atau pendinginnya



*Gambar 7. thermostat mekanik
(sumber : teknikelektronika.com)*

Pada saat Normal, Strip yang berfungsi sebagai jembatan tersebut akan selalu dalam kondisi terhubung dan mengalir arus listrik, rangkaian yang terhubungnya akan dalam kondisi ON juga. Ketika Strip tersebut menjadi panas, salah satu logam diantaranya akan mengembang dan merubah bentuk menjadi sedikit melekok dan akan semakin melekok seiring dengan semakin panasnya strip tersebut yang pada akhirnya akan memisahkan hubungan strip dengan rangkaiannya sehingga aliran listrik ke rangkaian sistem pemanas atau pendingin juga menjadi terputus atau menjadi kondisi OFF. Termostat kemudian berubah menjadi kondisi OFF (Switch OFF) atau terjadi pemutusan arus listrik ke sistem pemanas atau pendingin yang terhubung ke Termostat tersebut.

Pada saat kondisi OFF, tidak ada arus listrik yang mengalir melewati strip Bimetal tersebut. Secara bertahap Strip Bimetal tersebut akan kembali menjadi dingin. Logam yang melekuh tadi akan mulai berubah bentuk menjadi bentuk semula sehingga terhubung kembali dan arus listrik mulai mengalir melewati strip bimetal lagi. Kondisi Termostat menjadi ON kembali dan rangkaian sistem pemanas ataupun pendingin menjadi ON lagi.

b. Thermostat Digital

Prinsip Kerja Termostat Elektronik ini sedikit berbeda dengan Prinsip Kerja Termostat Bi-Metal yang menggunakan konsep Elektro-Mekanikal . Termostat Elektronik pada dasarnya berbentuk rangkaian elektronika yang terdiri dari berbagai komponen-komponen elektronika. Komponen utama untuk mendeteksi perubahan suhu adalah Thermistor yaitu resistor yang nilai hambatannya dapat dipengaruhi oleh suhu (Temperature) sekitarnya. Thermistor terbagi menjadi dua jenis yaitu Thermistor PTC dan Thermistor NTC.

Pada saat Thermistor mendeteksi adanya suhu tinggi, resistansi atau hambatan Thermistor juga akan berubah sehingga rangkaian elektroniknya akan memutuskan hubungan listrik ke sistem pemanas ataupun pendingin yang terhubung tersebut. Pada saat Thermistor menjadi dingin kembali, resistansi pada thermistor tersebut juga akan berubah menjadi normal kembali sehingga

rangkaian elektronika yang berfungsi sebagai pengendali tersebut akan kembali menyambung aliran arus listrik ke sistem pemanas dan pendingin sehingga menjadi ON kembali.

Kelebihan dari Termostat Digital atau Elektronik ini adalah lebih hemat energi dan mencegah pemborosan pada penggunaan listrik. Termostat jenis ini dapat diprogram sehingga kita dapat melakukan pengaturan suhu sesuai dengan periode yang kita inginkan.



*Gambar 8. Thermostat digital
(sumber : teknikelektronika.com)*

BAB IV PENUTUP

A. Kesimpulan

Proses perakitan oven cat terdiri dari mempersiapkan alat dan bahan, pemasangan komponen, pemasangan instalasi kelistrikan, Setelah melakukan pemasangan kelistrikan, dilakukan pengujian pada oven cat. Hasil pengujian yang dilakukan pada oven cat di dapatkan bahwa oven cat beroperasi dengan baik, sehingga oven cat siap digunakan sebagai media penunjang pembelajaran pada mata kuliah teknologi pengecatan.

B. SARAN

Untuk menunjang perkuliahan penulis berharap dengan adanya laporan serta alat pemanas oven cat ini, dapat bermanfaat bagi dosen maupun mahasiswa dalam mengimplementasikan teori maupun praktek pada oven cat ini. Bila ada kesalahan harap dapat dimaklumi.

DAFTAR PUSTAKA

- Daryanto. 2000. *Pengetahuan Teknik Elektronika*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Diks,M.E. 2006. *Teknik Pendinginan Dan Reparasinya*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Gunadi. 2008. *Teknik Bodi Otomotif Jilid 1*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Gunadi. 2008. *Teknik Bodi Otomotif jilid 3*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Sconmetz, Alois 1990. *Pengerjaan Logam Dengan Perkakas Tangan Dan Mesin Sederhana*. Bandung: Angkasa Bandung.
- Universitas Negeri Padang. 2014. *Buku Panduan Penulisan Tugas Akhir Skripsi*. Padang:UNP.