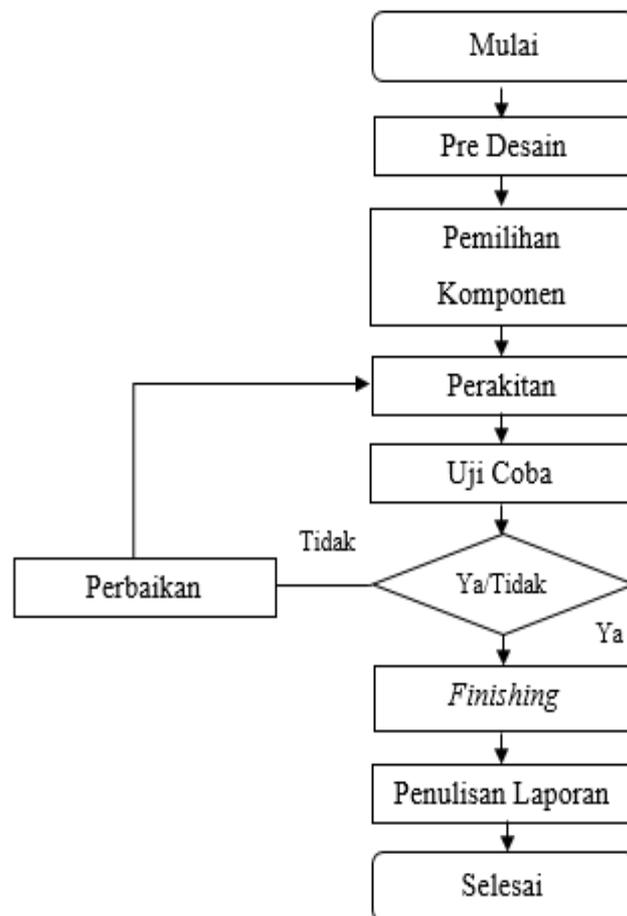


BAB III METODOLOGI

3.1 Metode Pembuatan

Metode pembuatan dalam tugas akhir mesin pengering sepatu yaitu dengan membahas tentang proses yang akan digunakan dalam pembuatan mesin tersebut. Berikut diagram alir proses pembuatan mesin pengering sepatu. Tahapannya sebagai berikut:



Gambar 3.1 Alir proses pembuatan mesin pengering sepatu

Proses modifikasi oven menjadi mesin pengering sepatu ini dimulai dari perancangan yang akan dibuat yaitu dengan mengidentifikasi kebutuhan mesin ini agar dapat berkerja secara efisien dalam penggunaannya. Kedua, setelah perancangan selesai lanjut menentukan komponen yang tepat untuk membuat mesin pengering sepatu tersebut. Ketiga, dilanjutkan dengan perakitan yang dimulai dengan penggambaran *wiring* dan penggabungan komponen. Keempat, dilakukan pengujian pada mesin apakah berfungsi dengan baik atau tidak, jika mesin tidak berfungsi dengan baik maka akan dilakukan perakitan ulang untuk mengecek komponen mana saja yang tidak berkerja, jika mesin berjalan sesuai dengan rancangan maka dilanjutkan dengan *finishing*.

3.2 Proses dan Pembuatan

Proses pembuatan mesin pengering sepatu ini dilakukan dalam 5 proses pengerjaan yaitu proses desain, proses pemilihan komponen, proses uji coba, dan proses *finishing*.

3.2.1 Desain Mesin Pengering Sepatu

Proses ini dilakukan paling awal untuk menjadi acuan dalam memodifikasi oven kompor menjadi mesin pengering sepatu, dikarenakan dalam membuat alat/mesin gambar desain sangat penting dalam menjadi acuan dalam pembuatan alat/mesin tersebut.

3.2.2 Proses Pemilihan Komponen

Proses pemilihan komponen dilakukan dengan menimbang bahan-bahan yang akan digunakan dalam mesin pengering sepatu ini karena akan berpengaruh dalam menjalankan mesin ini dan masa *life time* yang lama.

3.2.3 Proses Perakitan

Proses perakitan ini dimulai dari penentuan tata letak *layout* dan *wiring* dengan mempertimbangkan aspek kemudahan pemasangan, kemudahan pemeriksaan apabila terjadi gangguan, kemudahan perbaikan dan perawatan dari mesin ini.

3.2.4 Proses Uji Coba

Proses uji coba ini dilakukan untuk mengetahui apakah mesin berjalan sesuai dengan apa yang direncanakan selain itu juga untuk pengambilan data-data yang diperlukan dalam menulis laporan ini lebih lanjut.

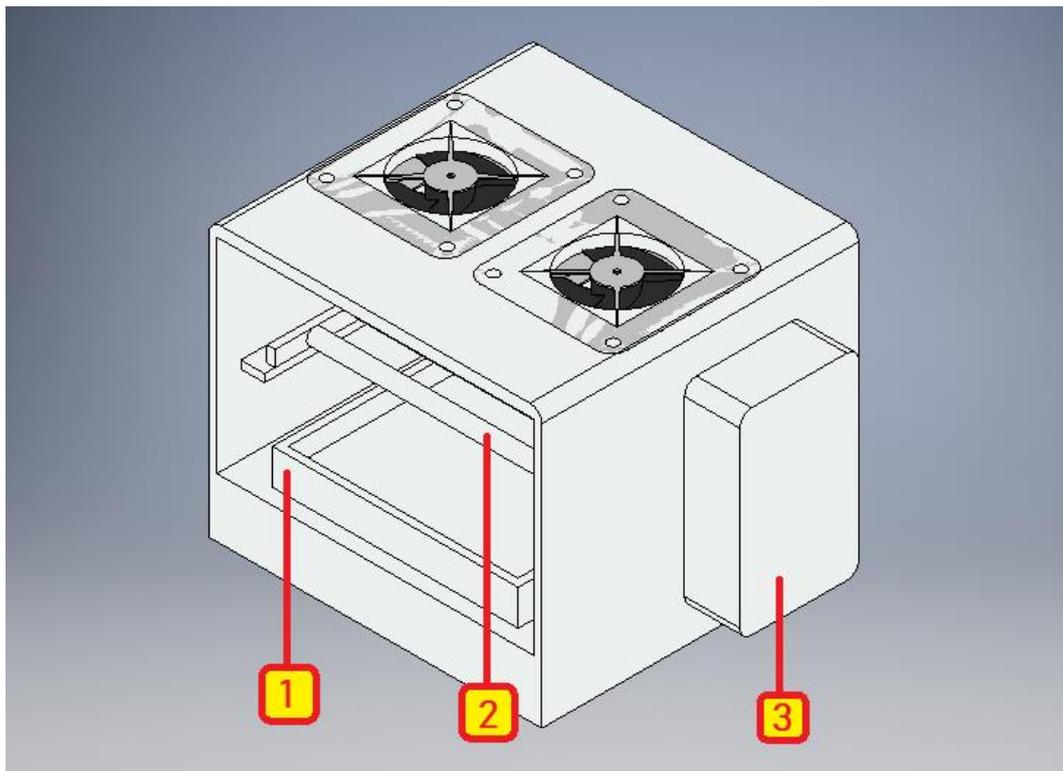
3.2.5 Proses *Finishing*

Proses *finishing* dilakukan terakhir apabila proses uji coba mesin berhasil, proses ini dilakukan agar mesin terlihat estetika dan meningkatkan nilai jual dari mesin tersebut.

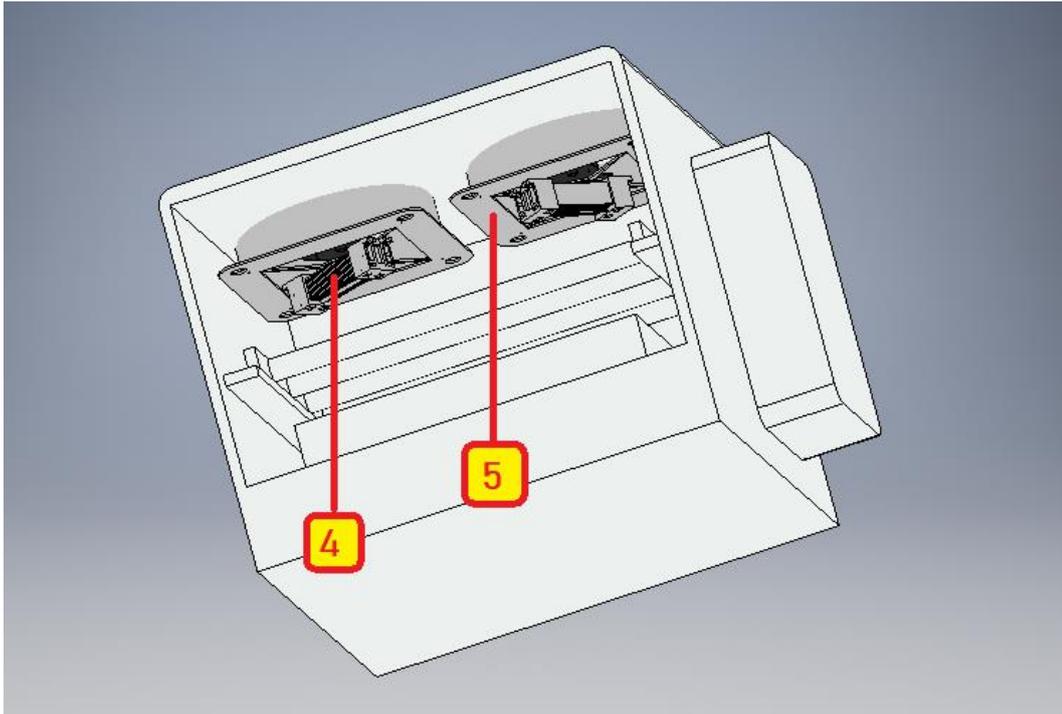
3.3 Desain Mesin

3.3.1 Desain Mesin Pengering Sepatu

Proses awal dari pembuatan modifikasi mesin pengering sepatu ini dimulai dari desain agar menjadi titik acuan untuk melanjutkan ke tahap proses berikutnya berikut adalah gambaran desain dari modifikasi mesin pengering sepatu:



Gambar 3.1 Desain Mesin Pengering Sepatu



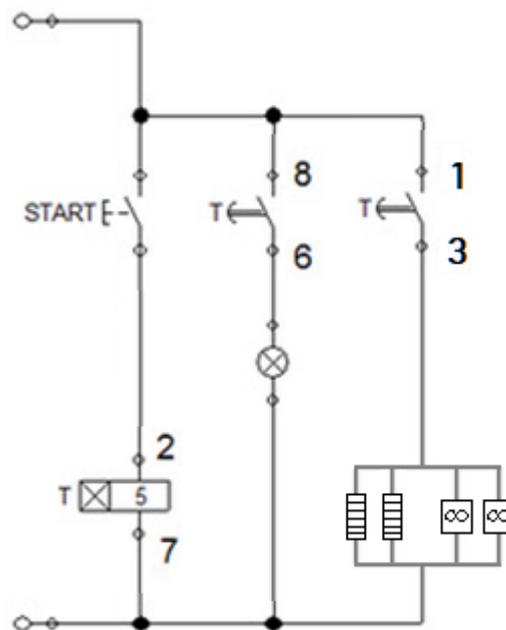
Gambar 3.2 Desain Mesin Penegring Sepatu

Keterangan:

1	Wadah	Berfungsi untuk menampung air yang keluar ketika sepatu dikeringkan.
2	Penyangga	Berfungsi untuk menaruh sepatu dalam proses pengeringan.
3	Panel	Sebagai kontrol utama dalam menjalankan atau memberhentikan mesin meggunakan <i>timer</i> omron h3cr.
4	Pemanas	Berfungsi untuk menaikkan suhu dalam ruangan, ini adalah sumber panas dari mesin ini.
5	Kipas	Berfungsi untuk menjalankan aliran udara dalam proses pengeringan.

3.3.2 Desain Wiring

Mesin ini menggunakan energi listrik, dalam pengoprasianya mengubah energi listrik menjadi energi panas menggunakan *heater*. Berikut adalah gambar *wiring* pada mesin pengering sepatu yang dihubungkan dengan *timer* Omron H3CR-A8.



Gambar 3.3 wiring mesin pengering sepatu

3.4 Proses Pemilihan Komponen

Pemilihan komponen ini penting karena akan menentukan pada kualitas mesin saat dijalankan juga menentukan masa *life time* mesin. Pemilihan komponen diawali dengan mencari referensi *heater*, kipas, penyangga sepatu, dan *timer*. Berikut komponen yang akan dipakai dalam pembuatan mesin ini:

A. Heater

Komponen yang digunakan dalam pembuatan mesin ini adalah *air heater* dengan rincian spesifikasi sebagai berikut:

- Ukuran : 114x35x25 mm
- Tegangan : 220V AC
- Power : 100 Watt
- Suhu Pemakaian : $\pm 70^{\circ}\text{C}$

B. Kipas

Komponen kipas yang saya gunakan untuk mesin ini adalah *fan axial* merk Sunon DP201A 2123HSL.GN yang memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- Ukuran : 120x120x38 mm
- Tegangan : 220~240V AC
- Power : 20 Watt
- Suhu Pemakaian : $-10 \sim +90^{\circ}\text{C}$

C. Wadah dan Penyangga

Wadah dan penyangga ini digunakan sebagai komponen pembatu dalam *box* saat pengeringan berlangsung yang berguna untuk menampung air menetes dan tempat untuk menaruh sepatu saat pengeringan berlangsung. Wadah dan penyangga ini terbuat dari bahan seng galvalum.

D. Timer

Komponen *timer* berguna untuk mengatur waktu berapa lama pengeringan akan berlangsung saat proses pengeringan dimulai, komponen *timer* yang digunakan adalah *timer* Omron H3CR-A8 yang memiliki 4 mode dalam penggunaannya berikut tabel jenis-jenis mode yang ada dalam *timer* Omron H3CR-A8:

Tabel 3.1 Jenis-jenis mode timer Omron H3CR-A8

No	Mode	Source	Fungsi timer	Istilah
1	A	ON	NC->Count->NO	ON Delay
			NO->Count->NC	
2	B2	ON	NC->NO->Count->NC->Count->NO dst	ON-OFF Timer
			NO->NC->Count->NO->Count->NC dst	
3	E	ON	NC->NO->Count->NC	OFF Delay (Interval)
			NO->NC->Count->NO	
4	J	ON	NC->Count->flicker NO->NC	One Shoot (Flicker)
			NO->Count->flicker NC->NO	

Sumber: (<http://telecomeng.blogspot.com>)

3.5 Proses Perakitan

3.5.1 Perakitan Komponen

Perakitan komponen dilakukan setelah perakitan *wiring* telah selesai dilakukan, berikut adalah proses perakitan komponen:

- a. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam perakitan komponen.
- b. Pasangkan komponen sesuai dengan desain yang telah dirancang dan pastikan setiap komponen terpasang dengan baik.
- c. Cek kembali apakah komponen sudah terpasang dengan baik.

3.5.2 Perakitan *Wiring*

Proses perakitan dimulai dari *wiring* yang akan ditaruh dalam panel, berikut adalah proses perakitan *wiring*:

- a. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam perakitan *wiring*.
- b. Pasangkan komponen sesuai dengan gambar *wiring* yang telah dirancang dan masukan kedalam panel *box*.
- c. Lakukan uji coba untuk memastikan semua komponen berjalan dengan baik.



Gambar 3.4 *Wiring* pada panel box

3.5.3 Hasil Instalasi

Berikut hasil instalasi dari pemasangan komponen dari mesin pengering sepatu:



Gambar 3.5 Hasil instalasi penggabungan komponen

3.6 Uji Coba

Berikut hasil uji coba yang didapatkan ketika melakukan pengujian:

Tabel 3.2 Hasil pengujian

Waktu (Menit)		Massa Sampel 1	Massa Sampel 2	Massa Sampel 3	Massa Sampel 4	Massa Sampel 5	ΔT di dalam pengering
Saat Kering	0	704 g	562 g	707 g	701 g	622 g	26.3 °C
Saat Basah		782 g	653 g	869 g	864 g	741 g	22.7 °C
15		773 g	641 g	851 g	853 g	730 g	31.1 °C
30		761 g	629 g	826 g	821 g	701 g	44.7 °C
45		746 g	612 g	799 g	793 g	687 g	48.2 °C
60		723 g	591 g	774 g	776 g	662 g	51.6 °C
75		715 g	577 g	752 g	749 g	641 g	55.9 °C
90		704 g	562 g	724 g	718 g	622 g	63.4 °C
105				707 g	701 g		67.9 °C

Pengujian ini dilakukan di tempat penulis. Pada pengujian ini sepatu yang digunakan berbahan dasar kanvas/kain yang berada di tempat penulis, pengambilan data ini digunakan juga untuk perhitungan kebutuhan kalor yang digunakan untuk proses perhitungan dan juga untuk mengambil kesimpulan tentang keefisienan dari mesin ini.

3.7 Perhitungan

3.7.1 Kebutuhan Kalor

Dari data diatas kita bisa mengambil berapa kebutuhan kalor yang digunakan untuk mengeringkan sepasang sepatu menggunakan rumus perpindahan kalor yang dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 3.3 Kebutuhan kalor penegriangan sepatu

	Berat Kering	Berat Basah	Suhu saat Basah	Suhu saat Kering	Kalor
Sample 1	704 g	782 g	22.7	63.1 °C	13,176 J/kg ⁰ C
Sample 2	562 g	653 g	22.6	63.9 °C	15,714 J/kg ⁰ C
Sample 3	707 g	869 g	22.5	68.2 °C	30,955 J/kg ⁰ C
Sample 4	701 g	864 g	22.9	67.7 °C	30,533 J/kg ⁰ C
Sample 5	622 g	741 g	22.8	63.2 °C	20,102 J/kg ⁰ C

3.7.2 Biaya Listrik

Biaya listrik ditentukan dari golongan tarif listrik yang digunakan, untuk tarif tenaga listrik yang penulis gunakan kali ini adalah golongan R-1/TR dengan batas daya 2.200 VA yang dimana pemakaiannya dikenakan tarif Rp 1,400,70/kWh¹. Berikut tarif listrik yang akan dikenakan selama 1 jam untuk penggunaan mesin ini:

$$P = 2 \text{ Heater} + 2 \text{ Kipas}$$

$$P = 200 \text{ watt} + 40 \text{ Watt} = 240 \text{ Watt}$$

$$\frac{P \times \text{Lama pemakaian}}{1000} \times \text{Golongan Tari Listrik}$$

$$\frac{240 \text{ watt} \times 1 \text{ Jam}}{1000} \times \text{Rp } 1.400,70$$

$$= \text{Rp } 336,16/ \text{Jam}$$

¹<https://www.esdm.go.id>

3.7.3 Biaya Komponen

Biaya kebutuhan komponen berisi rincian harga atau biaya yang digunakan dalam pembuatan tuags akhir ini. Berikut tabel biaya komponen yang dibutuhkan untuk pembuatan mesin pengering sepatu ini:

Tabel 3.4 Rincian total biaya komponen

No.	Nama Komponen	Harga	Jumlah	Total
1	Oven Bekas	Rp 50.000	1	Rp 50.000
2	Heater	Rp 80.000	2	Rp 160.000
3	Kipas	Rp 60.000	2	Rp 120.000
4	<i>Timer Omron H3CR-A8</i>	Rp 150.000	1	Rp 150.000
5	<i>Pilot lamp</i>	Rp 1.000	1	Rp 1.000
6	<i>Saklar switch</i>	Rp 2.500	1	Rp 2.500
7	Kabel NYAF 1.5mm (3m)	Rp 3.500	1	Rp 3.500
8	Pipa <i>Conduit</i> 20mm (3m)	Rp 10.000	1	Rp 10.000
9	<i>Knee pipa conduit</i>	Rp 1.000	1	Rp 1.000
10	Akrilik 150x150mm	Rp 5.000	2	Rp 10.000
11	Mur Baut M6x1,5	Rp 750	8	Rp 8.000
12	Skrup baja ringan 10x19mm	Rp 500	4	Rp 2.000
13	<i>Box panel 220x150x70mm</i>	Rp 45.000	1	Rp 45.000
14	Skun Y 1.5mm	Rp 1.000	20	Rp 20.000
15	Steker	Rp 5.000	1	Rp 5.000
16	Kabel transparan (1m)	Rp 5.000	1	Rp 5.000
17	Paku rivet 3.2x8mm	Rp 200	10	Rp 2.000
18	Isolasi Nitto	Rp 5.000	1	Rp 5.000
Total				Rp 610.000

3.7.4 Perhitungan Biaya Produksi

Perhitungan biaya produksi dapat dihitung sebagai berikut:

A. Perhitungan listrik

Perhitungan pemakaian biaya listrik dipakai karena dalam pembuatan mesin ini menggunakan bor listrik selama 30 menit, berikut perhitungannya:

Bor Tangan = 320 Watt

P = 320 Watt

$$\frac{P \times \text{Lama pemakaian}}{1000} \times \text{Golongan Tari Listrik}$$

$$\frac{320 \times \frac{1}{2} \text{ Jam}}{1000} \times \text{Rp } 1.400,70$$

= Rp 224,12

B. Biaya Tooling

$$C_e = \frac{C_{otb} + r g c_g}{r g + 1}$$

(Taufiq Rochim, 1993)

Dimana:

C_e = Biaya tooling (Rp)

C_{otb} = Harga Pisau siap Pakai Ø6 (Rp)

$r g$ = Jumlah Pengasahan (Diperkirakan 3 s/d 10 kali)

c_g = Ongkos Pengasahan Pisau (Rp)

(Standard empiric ongkos pengasahan Rp. 1.500 s/d Rp. 4000)

$$C_e = \frac{\text{Rp } 32.000 + 10 \text{ Rp } 4.000}{10 + 1}$$

= Rp 6.545

C. Biaya Operator

Biaya operator diperoleh dengan mengasumsikan oprator menerima upah bulanan sesuai UMR Kota Bekasi Rp 4.589.708 per bulan sehingga biaya yang diperoleh sebagai berikut:

$$= \frac{\text{Biaya Bulanan}}{(22 \text{ hari} \times 8 \text{ jam} \times 60 \text{ menit})} \times \text{total waktu pembuatan mesin}$$

(Taufiq Rochim, 1993)

$$= \frac{\text{Rp } 4.589.708}{(22 \text{ hari} \times 8 \text{ jam} \times 60 \text{ menit})} \times 120 \text{ Menit}$$

$$= \text{Rp } 52.155$$

D. Biaya Keseluruhan

$$C_u = C_m + C_p$$

(Taufiq Rochim, 1993)

Keterangan :

C_u : Ongkos material (Rp./Produk)

C_m : Ongkos Material (Rp./Produk)

C_p : Ongkos Produksi (Rp./Produksi)

Diketahui:

$$C_u = C_m + C_p$$

$$C_u = (\text{Rp } 224,12 + \text{Rp } 6.545 + \text{Rp } 52.155) + \text{Rp } 610.000$$

$$C_u = \text{Rp } 655,885.12$$

Jadi total biaya pembuatan mesin pengering sepatu ini secara keseluruhan adalah **Rp 668.884,12**