

BAB III

METODE PENELITIAN

Dalam bab ini akan dibahas mengenai tempat serta waktu dilakukannya pembuatan, alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan alat uji, diagram alir pembuatan alat uji serta langkah-langkah proses pembuatan.

3.1. Pendekatan Pembuatan

Pendekatan pembuatan merupakan suatu sistem pengambilan data dalam suatu pembuatan. Pendekatan ini menggunakan metode pembuatan dan pengembangan yaitu suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru, atau penyempurnaan produk yang telah ada yang dapat dipertanggungjawabkan.

3.2 Tempat dan waktu pembuatan

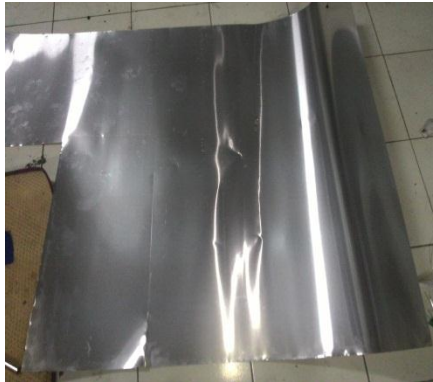
- 3.1.1 Tempat pembuatan : Lab. Material Teknik Mesin
- 3.2.1 Tempat pengujian : Lab. Material Teknik Mesin
- 3.1.2 Waktu penelitian : 26 Juni 2016

3.3 Bahan Spesimen Penelitian

1. Plastik jenis *Polypropelene*.
2. Plastik jenis *Acrylic*.
3. Plastik jenis *ABS*.

3.4 Bahan Alat Uji

1. Plat alumunium ketebalan 0,27 mm



Gambar 3.1 Plat Aluminium

2. Plat siku ketebalan 1 mm



Gambar 3.2 Plat Siku

3. Plat strip ketebalan 1 mm



Gambar 3.3 Plat Strip

4. *Acrylic* ketebalan 5 mm



Gambar 3.4 *Acrylic*

5. Silinder Aluminium \varnothing 10 mm



Gambar 3.5 Silinder Aluminium

6. Wadah Aluminium



Gambar 3.6 Wadah Aluminium

7. Lapisan peredam panas (Aluminium Foil)

8. Minyak Goreng

3.5 Komponen Listrik yang Digunakan

1. Kabel listrik

Kabel yang digunakan adalah kabel kawat tembaga untuk mentransmisikan aliran dari *output* ke *input*. Kemudian, kabel *insulator heater* digunakan untuk menyambungkan daya ke pemanas listrik. Penggunaan kabel berjenis kawat dikarenakan alat ini menggunakan daya yang cukup besar serta demi keamanan dari komponen-komponen listrik yang saling terhubung



Gambar 3.7 Kabel kawat dan kabel insulator *heater*

2. *Thermostat* dan *Thermocouple*

Thermostat adalah suatu alat pengatur suhu yang inputnya berupa perintah suhu dan outputnya keluaran perintah suhu. *Thermostat* yang digunakan berjenis RTD relay 400 bekerja karena adanya relay pemutus aliran yang secara otomatis memutuskan aliran listrik jika sensor suhu atau *thermocouple* membaca suhu lebih besar $\pm 1^{\circ}\text{C}$ (tergantung dari kualitas *thermostat*) dari perintah suhu yang diminta dan *thermocouple* yang digunakan berjenis *exposed thermocouple* yang berbahan nikel dan kromium (tipe E) sehingga dapat membaca rentang suhu $0^{\circ}\text{C} - 800^{\circ}\text{C}$.



Gambar 3.8 *Thermostat dan Thermocouple*

3. *Magnetic Contactor 200-220V (50 Hz-60 Hz)*

Suatu alat penghubung listrik yang bekerja atas dasar magnet yang dapat menghubungkan antara sumber arus dengan muatan listrik. Cara kerja *Magnetic Contactor* ini adalah bila inti koil pada kontaktor diberikan arus, maka koil akan menjadi magnet dan menarik kontak sehingga kontaknya menjadi terhubung dan dapat mengalirkan arus listrik. Sebuah kontaktor dapat memiliki koil yang bekerja pada tegangan DC atau AC. Pada tegangan AC, tegangan minimal adalah 85% tegangan kerja. Apabila kurang, maka kontaktor akan bergetar. Kontaktor ini berjenis kontaktor NO (Normally Open) yang artinya saat kontaktor magnet belum bekerja kedudukannya membuka dan bila kontaktor bekerja kontak menutup.



Gambar 3.9 *Magnetic Contactor* atau kontak magnet

4. *Dial indicator*

Alat ukur yang digunakan untuk mengukur penyimpangan bidang datar, silinder dan kesejajaran ukuran yang sangat kecil yaitu 0,01 mm. Pada *dial indicator* terdapat dua skala, yang pertama skala yang besar (terdiri dari 100 strip) dan yang kecil terdiri dari 10 strip. Jadi, ketika jarum panjang berputar satu kali penuh, maka menunjukkan pengukuran 1 mm.



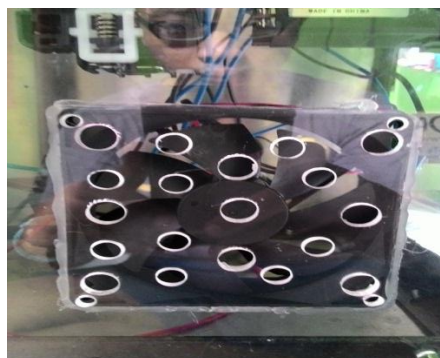
Gambar 3.10 Dial Indicator

5. Steker/Stop Kontak

Alat ini berfungsi sebagai pemutus aliran listrik dari sumber listrik ke komponen listrik lainnya. Tipe steker ini adalah tipe steker dua fasa.(positif dan negatif)

6. Blower

Blower, alat uji ini menggunakan kipas laptop yang berfungsi sebagai pembuang kalor diruang instrumen alat uji. Kipas angin ini menggunakan tegangan listrik 12 V dan arus listrik DC.



Gambar 3.11 Kipas Blower

7. AC/DC Adaptor

Adaptor ini bekerja mengubah arus masuk dari arus 240V/AC ke arus keluar menjadi 12V/DC. *Adaptor* ini digunakan untuk menurunkan tegangan listrik 220V ke kipas blower yang pemakaiannya hanya pada tegangan listrik 12V. Tipe *adaptor* ini adalah adaptor *power supply*.



Gambar 3.12 *Adaptor Power Supply*

8. Pemanas elektrik

Pemanas elektrik yang digunakan adalah pemanas air elektrik *portable* berbentuk spiral yang menggunakan daya listrik 150 Watt bertegangan 220V. Jenis pemanas listrik ini adalah pemanas listrik tipe basah yang dimana elemen pemanasnya berkontak langsung dengan fluida yang akan dipanaskan.

9. Saklar

Sebuah perangkat yang digunakan untuk memutuskan atau menghubungkan arus listrik baik itu jaringan arus listrik kuat maupun jaringan arus listrik lemah. Jenis saklar ini adalah saklar tunggal putar.



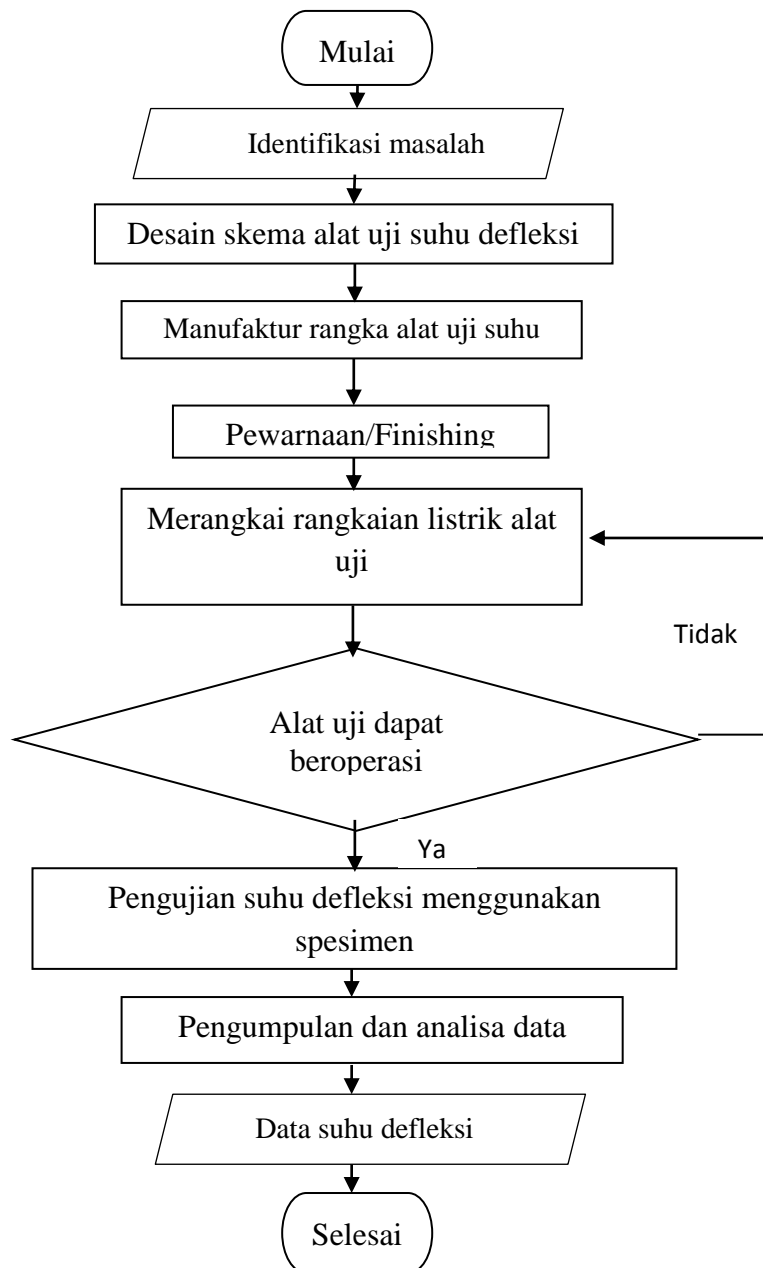
Gambar 3.13 Saklar Putar

3.6 Alat Pembuatan

1. Gunting seng
2. Pisau *Cutter* Khusus Logam
3. Gunting
4. Obeng
5. Tang Rivet
6. Tang jepit
7. Palu
8. Alat las
9. Paku keling
10. Meteran
11. Gerinda
12. Mesin Bor Tangan
13. Kamera Handphone

3.7 Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini dilakukan beberapa tahapan, mulai dari persiapan, pembuatan dan pengujian alat uji suhu defleksi, serta pengolahan data, tahapan penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3.14



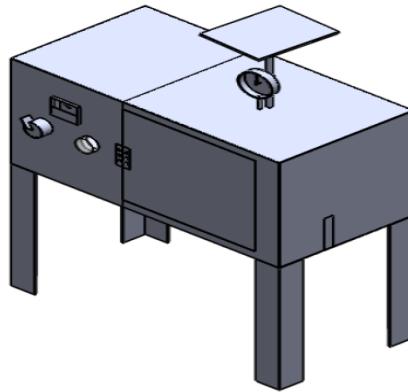
Gambar 3.14 Diagram Alir Pembuatan

3.8 Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan, penulis mencari referensi yang berasal dari buku dan jurnal yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan, yaitu mengenai perancangan maupun analisis uji suhu defleksi batang.

3.9 Perancangan Alat Suhu Defleksi

Perancangan alat uji pada tahap awal dimulai dengan membuat sketsa kasar skema alat uji suhu defleksi pada kertas dengan pertimbangan awal agar alat uji mempunyai sifat mudah dibuat, mudah untuk dirawat, dan portable.



Gambar 3.15 Rancangan Alat Uji Suhu Defleksi

3.10 Pembuatan Alat uji Suhu Defleksi

Pada saat proses pembuatan, hal pertama yang dilakukan adalah pemilihan bahan baku alat uji, pembuatan rangka, pemasangan *cover* dan pengecatan atau *finishing*.

3.10.1. Pembuatan Rangka

Setelah pemilihan bahan baku selesai, kemudian dilakukan pembuatan rangka menggunakan teknik penyambungan antar rangka dengan menggunakan las busur listrik. Alasan penggunaan las busur listrik adalah selain mudah dikerjakan, las busur listrik tidak membuat batang rangka menjadi “melengkung” atau memuai dikarenakan panas yang dihasilkan terfokuskan pada daerah sambungan lasnya saja. Kemudian, pemilihan plat siku sebagai rangka karena penggunaan plat siku lebih kokoh dan kuat dibandingkan plat strip.



Gambar 3.16 Pembuatan Rangka Alat Uji

3.10.2 Pemasangan *Cover/Body*

Penggunaan lempengan *aluminium* sebagai bahan *cover* dengan alasan lempengan berbahan dasar *aluminium* memiliki nilai daya tahan terhadap korosi yang tinggi serta harga yang murah dibandingkan dengan jenis yang lain. Pada saat proses pemasangan *cover*, lempengan aluminium dipotong dahulu sesuai ukuran tiap sisi alat uji. Pemotongan dilakukan dengan dua cara tergantung dengan tingkat ketebalan lempengan aluminium itu sendiri. Jika plat aluminium tipis menggunakan gunting seng dan lempengan yang tebal menggunakan pisau *cutter* khusus logam.



Gambar 3.17 Pemotongan Lempengan Aluminium

Penempelan *cover* dengan rangka dilakukan menggunakan teknik “keling”, dengan alasan menggunakan teknik “keling” cara pemasangannya

mudah serta penggunaan paku *rivet* tidak mudah kendur dibandingkan menggunakan mur dan baut didalam jangka waktu penggunaan yang lama. Pemasangan *cover* dilakukan dengan tiga lapisan yaitu *cover* bagian dalam, *aluminium foil* dan *cover* bagian luar. Penggunaan *aluminium foil* untuk meredam panas yang dihasilkan dari dalam ruang pemanas.



Gambar 3.18 Pemasangan *Cover* Alat Uji

3.10.3 Pewarnaan dan *Finishing*

Proses pewarnaan menggunakan metode penyemprotan dengan cat semprot atau *spray paint*. Pengecatan dilakukan dengan dua tahap, yaitu pengecatan dasar lalu pengecatan utama. Proses pengeringan cat menggunakan panas matahari tetapi tanpa kontak langsung. Alasan menggunakan metode cat semprot, karena proses pengecatannya mudah, harga ekonomis dan cat yang dihasilkan merata dibandingkan menggunakan cat kuas. Penggunaan cat semprot dibedakan menjadi dua jenis cat, yakni cat semprot biasa untuk bagian *cover* luar dan cat semprot *high temperature* pada *cover* bagian ruang pemanasan.



Gambar 3.19 Proses Pewarnaan Alat Uji

3.10.4. Pemasangan Komponen listrik

Pembagian arus listrik alat uji menggunakan terminal listrik yang dibagi menjadi tiga bagian sumber listrik. Arus positif awal melewati MCB sebagai pengaman ketika terjadinya arus pendek listrik lalu dihubungkan ke tiga port terminal. Arus negatif menjadi massa di tiap-tiap komponen. Untuk penggunaan tegangan listrik 220V dihubungkan langsung ke komponen yang dapat menerima tegangan listrik 220V tanpa menggunakan adaptor seperti *thermostat*, lampu indikator, *magnetic contactor*, sakelar, dan pemanas listrik. Namun jika ada komponen seperti kipas *blower* yang hanya menerima tegangan listrik 12V harus diturunkan tegangan listriknya dahulu menggunakan *adaptor power supply* yang arus listriknya diambil dari *port* satu dari tiga *port* terminal yang ada. Pemasangan rangkaian listrik dilakukan dengan teliti agar tidak ada kabel yang masih terbuka terutama pada sambungan listrik positif dan negatif yang mengakibatkan terjadinya arus pendek listrik.



Gambar 3.20 Proses Pemasangan Komponen dan Rangkaian Listrik

3.11 Pengujian Kelayakan Alat Uji

Setelah Alat selesai dirakit dan sebelum di uji coba, dilakukan pengecekan tiap-tiap komponen. Pengecekan tersebut ialah:

- 1) Pengecekan fungsi MCB dan sakelar.
- 2) Pengecekan akurasi *thermostat* dan *thermocouple*.
- 3) Pengecekan fungsi dari *magnetic contactor* dalam menerima sinyal dari *thermostat*.
- 4) Percobaan pemanas listrik dengan menggunakan air sebagai pengganti minyak.
- 5) Percobaan penggunaan *dial indicator* dalam mengukur turunnya lendutan



Gambar 3.21 Percobaan Kinerja Komponen Listrik dan Alat Ukur