

## **BAB III**

### **METODE PROSES PEMBUATAN**

Dalam bab ini akan dibahas mengenai tempat serta waktu dilakukannya proses pembuatan dapur busur listrik, alat dan bahan yang digunakan dalam proses pembuatan dapur busur listrik, cara merangkai alat pelebur yang dibuat, diagram alir pembuatan dapur busur listrik, serta prosedur-prosedur pembuatan dapur busur listrik.

#### **3.1 Pendekatan pembuatan**

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

#### **3.2 Tempat dan waktu penelitian**

3.2.1 Tempat penelitian : Lab proses produksi


1. Laboratorium Teknik mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Jln. Lingkar barat, Tamantirto, Kasihan, Bantul 55183.
2. Pembuatan alat : jalan wates km 5 yogyakarta.

3.2.2 Waktu penelitian : 14 Desember - 19 mei 2016

### 3.3 ALAT DAN BAHAN


Bahan yang digunakan dalam pembuatan dapur busur listrik dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut:





Table 3.1 Bahan yang dileburkan dapur busur listrik






No	Bahan	Gambar	Penjelasan
1.	Alumunium		Benda kerja yang di lebur adalah alumunium bekas yang tidak terpakai. Alumunium memiliki titik lebur sekitar 659,7 °C.



Alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan dapur busur listrik dapat dilihat pada tabel 3.2 berikut:

Tabel 3.2 Alat yang digunakan dalam pembuatan

No	Alat	Gambar	Penjelasan
1.	Bor		Bor digunakan untuk melubangi kayu. Kayu yang di lubang ini berfungsi sebagai saluran kabel.


No	Alat	Gambar	Penjelasan
2.	Elektroda		Digunakan sebagai penerus arus yang bersumber dari trafo pada dapur busur listrik.
3.	Solder		Solder digunakan untuk merakit kabel yang akan di hubungkan dengan komponen lainnya.
4.	Tang		Digunakan untuk memotong kawat ataupun kabel yang di pakai dalam pembuatan alat pelebur listrik.
5.	Obeng		Digunakan untuk mengencangkan baut yang terpasang pada panel voltase maupun panel arus yang digunakan pada alat busur listrik .
6.	Kamera saku	 (Diakses <a href="http://Bhphotovideo.com">http://Bhphotovideo.com</a> )	Digunakan sebagai sarana dokumentasi pada saat proses pembuatan alat busur listrik tersebut.

No	Alat	Gambar	Penjelasan
7.	Multimeter		Digunakan sebagai pengukur arus input maupun output yang dihasilkan pada dapur busur listrik.
8.	<i>Stopwatch</i>	 <p data-bbox="655 779 906 875">(Diakses <a href="http://pngimg.com">http://pngimg.com</a>)</p>	Digunakan sebagai mengukur waktu pada yang di perlukan pada saat proses pengujian alat busur listrik.
9.	Timbangan digital		Digunakan untuk mengukur massa logam yang akan dilebur. (kapasitas maksimal timbangan 5 kg).
10.	Penggaris		Digunakan untuk mengukur, diantaranya pada saat pembuatan <i>cover</i> atau tempat trafo tersebut, kayu yang akan di bentuk akan diukur menggunakan penggaris.
11.	Gergaji		Digunakan sebagai alat pemotong kayu dalam pembuatan dapur busur listrik.

No	Alat	Gambar	Penjelasan
12.	Pisau kater		Digunakan untuk mengupas kulit kabel yang akan di rangkai dengan komponen komponen yang lainya.
13.	Tenol		Digunakan untuk menyambungkan antar ujung kabel dengan komponen lain.
14.	Panel arus		Panel arus ini akan membaca kuat arus yang akan dihasilkan oleh trafo pada saat proses peleburan logam sedang berlangsung. (kapasitas maksimal 50 ampere)
15.	Panel <i>voltase</i>		Berfungsi untuk membaca tegangan yang dihasilkan oleh alat pelebur busur listrik. (kapasitas maksimal 30 ampere)
16.	Sekring	  (Diakses <a href="http://bengkelgratis.com">http://bengkelgratis.com</a> )	digunakan sebagai pengaman dalam suatu rangkaian listrik apabila terjadi kelebihan muatan listrik atau suatu hubungan arus pendek.

No	Alat	Gambar	Penjelasan
17.	Saklar	 <p>(Diakses <a href="http://pigmant7up.com">http://pigmant7up.com</a>)</p>	Digunakan untuk menyambungkan dan memutuskan arus listrik pada alat busur listrik.
18.	<i>Steker</i>		Digunakan untuk mengambil arus yang ada pada terminal yang terhubung langsung ke sumber listrik (PLN).
19.	Klem aki		Digunakan untuk menyambungkan antar kabel pada komponen yang terpasang di alat busur listrik tersebut.
20.	<i>Fan</i>	 <p>(Diakses <a href="http://pcadvisor.com">http://pcadvisor.com</a>)</p>	Digunakan untuk pendingin tempat menyimpan trafo dan komponen lainnya pada busur listrik.

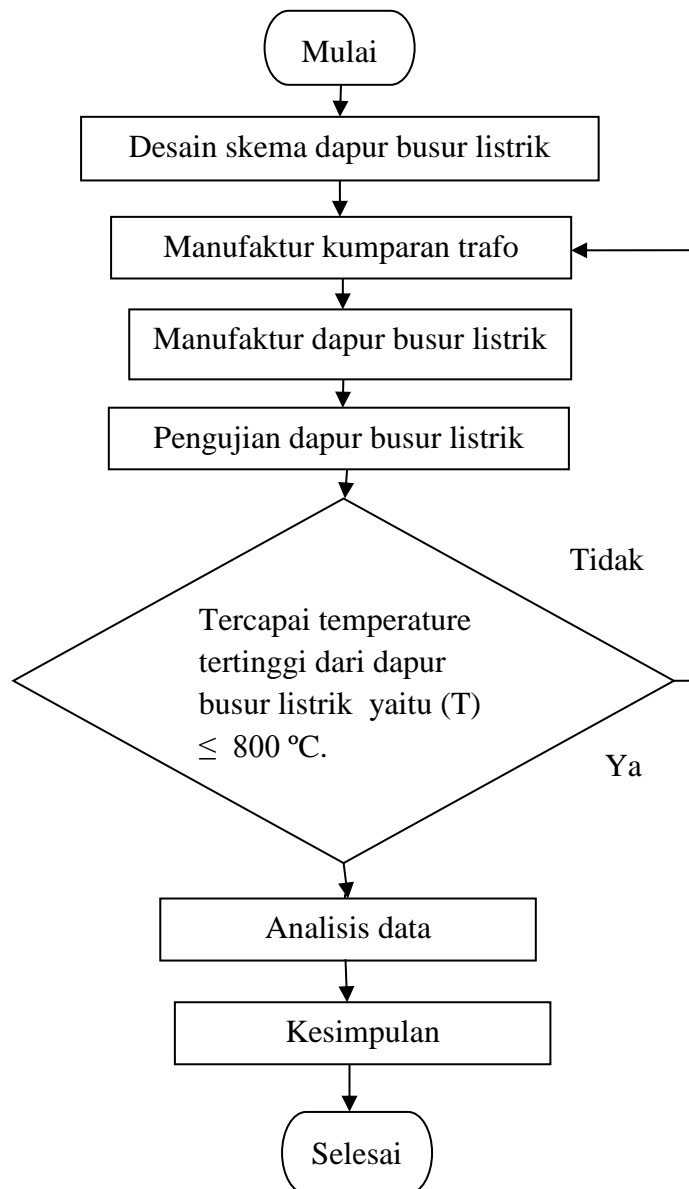
No	Alat	Gambar	Penjelasan
21.	Papan kayu		Digunakan sebagai bahan pembuatan <i>cover</i> untuk menyimpan trafo dan komponen lain yang digunakan pada dapur busur dapur listrik.
22.	Tang buaya	 (diakses:// <a href="http://Hiperformancegrade.com">http.Hiperformancegrade.com</a> )	Digunakan untuk menjepit elektroda pada dapur busur listrik.
23.	<i>Thermometer infrared</i>	 (diakses:// <a href="http://mctester.com">http.mctester.com</a> )	Digunakan untuk pengecekan suhu awal dan suhu akhir pada pengujian dapur busur listrik.
24.	Kawat tembaga		Kawat tembaga berdiameter 1 mm digunakan sebagai pengganti kawat sekunder yang terpasang pada trafo yang dipakai pada pembuatan dapur busur listrik. Kawat yang digunakan ini memiliki hantaran arus dari 1.570 – 2.360 ampere.

No	Alat	Gambar	Penjelasan
25	Trafo		<p>Transformator adalah alat yang digunakan untuk menaikkan atau menurunkan tegangan AC.</p>



### 3.4 Diagram alir pembuatan dapur busur listrik

Penelitian ini dilakukan beberapa tahapan, mulai dari persiapan, pembuatan dan pengujian busur listrik serta pengolahan data, tahapan penelitian yang dilakukan. Diagram alir pembuatan dapur busur listrik dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1 diagram alir pembuatan dapur busur listrik

### 3.5 Pembuatan dapur busur listrik

Pembuatan dapur pada tahap awal dimulai dengan membuat sketsa kasar sekema dapur busur listrik pada kertas dengan pertimbangan awal agar dapur busur listrik mempunyai sifat mudah dibuat, mudah untuk merawat, dan portable.

Proses pembuatan dapur busur listrik terdapat beberapa langkah diantaranya adalah sebagai berikut:

#### 1. Rangkaian power *supply*

*Transformer* yang digunakan dalam rangkaian ini adalah *transformer* jenis *step down* dengan spesifikasi *transformer* tegangan input 220 VAC.

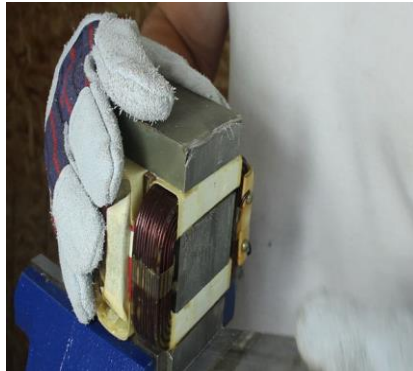
Dalam pembuatan alat ini kumparan sekunder yang ada pada sebuah trafo, dimodifikasi dengan merubah lilitan yang ada pada trafo tersebut. Hal ini dilakukan untuk menaikkan arus yang akan digunakan pada trafo dan menurunkan tegangan pada trafo tersebut.

#### **Langkah-langkah memodifikasi kumparan pada trafo:**

1. Langkah pertama dalam memodifikasi kumparan sekunder adalah dengan memotong lasan pada konduktor yang akan diganti menggunakan gergaji besi.



Gambar 3.2 Proses pemisahan kumparan dengan konduktor  
Kemudian setelah itu, pisahkan antara besi konduktor dengan kumparan tersebut,

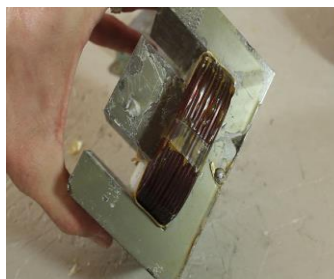


Gambar 3.3 Pemisahan tutup bawah konduktor yang di las



Gambar 3.4 Konduktor yang terpisah dengan kumparan

Setelah terpisah kemudian pasang kembali besi yang sebelumnya terpasang. Pemasangan dilakukan dengan mengelas kembali konduktor besi tersebut menggunakan lasan. Setelah besi terpasang mulai untuk melilit kembali dengan menggunakan kawat dengan diameter yang lebih besar dari lilitan sebelumnya dan merangkapkan sekitar 12 buah kawat berdiameter 1 mm agar arus yang dihasilkan bisa lebih besar.



Gambar 3.5 Proses pemasangan kumparan primer dengan konduktor



Gambar 3.6 Proses melilit kumparan sekunder

Spesifikasi lilitan sekunder yang akan dimodifikasi antara lain:

1. Lilitan berdiameter 1 mm berbahan tembaga (*made in jerman*),
2. Terdiri dari 12 buah lilitan kawat berdiameter 1 mm dan
3. Kumparan sekunder dililitkan memutari konduktor besi trafo (dililit searah jarum jam).

Kemudian setelah semua terpasang dengan baik cek kembali trafo dengan menggunakan multimeter ataupun bisa langsung memasang trafo tersebut ke terminal listrik, dengan menambahkan *steker* pada kumparan primer yang terpasang pada trafo setelah terpasang, kemudian coba trafo dengan menempelkan antara ujung kabel kutub positif dengan ujung kabel kutub negatif pada kumparan sekunder yang telah di modifikasi tersebut.



Gambar 3.7 Pengecekan trafo yang telah dimodifikasi

Langkah selanjutnya membuat sebuah rumah mesin, rumah mesin ini terbuat dari kayu papan dengan ukuran 40 x 49 cm. proses pembuatan bisa di lihat pada gambar 3.8,



Gambar 3.8 Proses pembuatan *Cover* komponen alat yang akan dirangkaikan



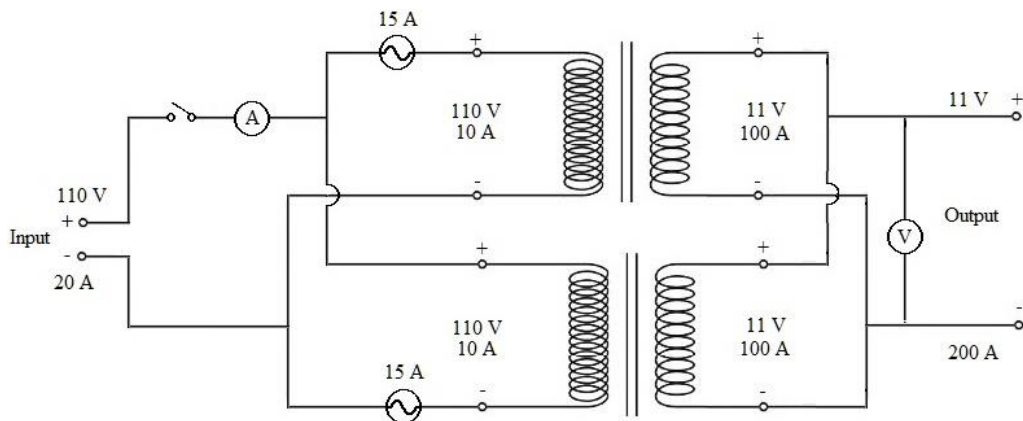
Gambar 3.9 *Cover* yang telah dibentuk

Setelah semua sudah terpasang, kemudian mulai memasang panel-panel yang akan dipakai pada alat pelebur tersebut. Panel yang akan di pasang diantaranya terdiri dari panel arus, panel *voltage*, 2 sekering, saklar dan *fan* yang berguna untuk mendinginkan udara pada *cover* tersebut.



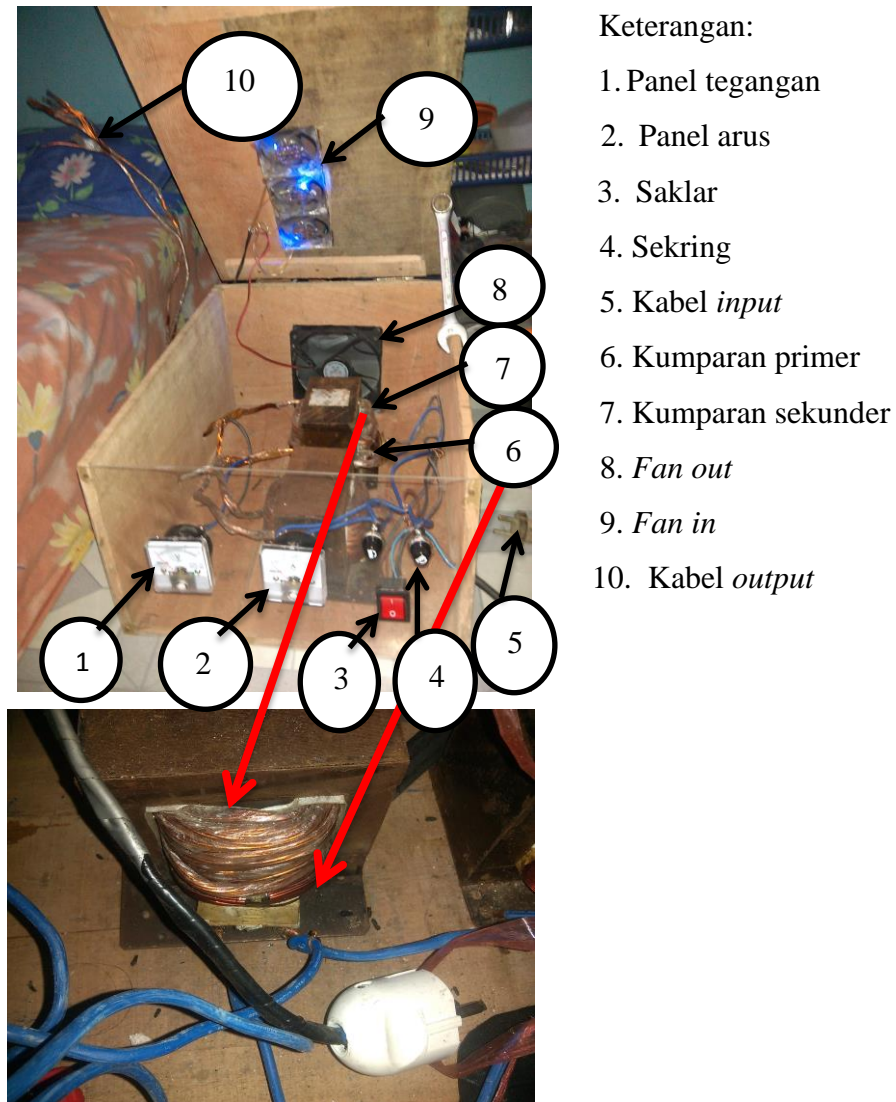
Gambar 3.10 *Cover* yang terpasang dengan komponen lainnya.

Selanjutnya, semua komponen dirangkai dengan memakai skema paralel, dimulai dari perakitan trafo 1 dan trafo 2, kemudian selanjutnya menambahkan komponen lainnya yaitu: 2 buah sekring 15 ampere, 1 buah saklar 18 ampere, panel arus AC/DC 50 ampere, panel *voltmeter* AC/DC 30 volt, *fan* (digunakan untuk menstabilkan suhu pada *cover* dapur pelebur, *steker* 16 ampere. Untuk merangkai semua komponen digunakan kabel tunggal berdiameter 2 mm, dimana kabel yang digunakan memiliki kemampuan arus sekitar 6.280 – 9.420 ampere (dapat dilihat pada table 2.9), rangkaian dapat dilihat pada gambar 3.11,



Gambar 3.11 Rangkaian 2D busur listrik

Bagian-bagian dari dapur busur listrik yang sudah di rangkai dapat dilihat pada gambar 3.12,



Gambar 3.12 Bagian-bagian dapur busur listrik

Setelah semua terpasang kemudian langkah selanjutnya akan dilanjutkan pada proses pengujian. proses pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja dari dapur busur listrik. Parameter yang diukur pada proses pengujian diantaranya untuk mengetahui besar daya yang digunakan pada peleburan dapur busur listrik, menghitung besar energi busur listrik saat peleburan, menghitung daya yang dihasilkan selama waktu pengujian, menghitung laju perubahan suhu rata-rata terhadap waktu pada saat peleburan.

