

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh temperatur larutan *electroplating hard chrome* terhadap kekerasan benda kerja yaitu baja AISI 1025 hasil proses *tempering*, dengan asumsi variabel lain konstan. Kajian literatur dari berbagai sumber baik dari buku, jurnal yang ada di perpustakaan maupun dari internet juga dilakukan untuk menambah informasi yang diperlukan.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat yang digunakan untuk melakukan penelitian yang akan dilakukan pada bulan November – Desember 2012 adalah:

- Laboratorium Perlakuan Logam Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang
- Laboratorium Pengujian Bahan Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya

3.3 Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan adalah :

1. Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang besarnya ditentukan sebelum penelitian. Besar variabel bebas divariasikan untuk mendapatkan hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat sehingga tujuan penelitian dapat tercapai. Dalam penelitian ini variabel bebas yang digunakan adalah temperatur pada larutan elektrolit, dimana variasinya antara lain: 50°C, 60°C, 70°C dan 80°C.

2. Variabel terikat

Variabel yang nilainya tergantung pada nilai dari variabel bebasnya. Dengan adanya variabel bebas dan variabel terikat akan menghasilkan perubahan nilai dari variabel terikat tersebut. Sehingga dalam penelitian ini variabel terikat yang bisa diamati adalah kekerasan benda kerja setelah proses *hard chrome*.

3. Variabel Kontrol

Variabel terkontrol adalah variabel yang nilainya dijaga agar tetap konstan. Dalam hal ini yang menjadi variabel terkontrol adalah:

- a) Jarak elektroda yang digunakan yaitu 4 cm.
- b) Arus yang digunakan 10 A.
- c) Proses *tempering* dengan temperatur 400°C , *holding* 60 menit

3.4 Bahan yang Digunakan

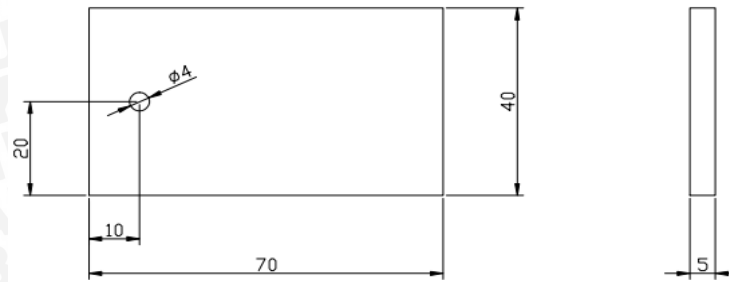
1. Spesimen

Bahan spesimen yang digunakan adalah baja karbon rendah baja komposisi kimianya adalah:

Tabel 3.1 prosentase kandungan unsur baja

No.	Unsur	Prosentase %
1	Besi (Fe)	98,56%
2	Karbon (C)	0,255 %
3	Mangan (Mn)	0,40%
4	Pospor (P)	0,017%
5	Sulfur (S)	0,02 %
6	Chopper (Cu)	0,144 %

Bentuk spesimen yang akan digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:



Skala 1 : 1 mm

Gambar 3.1 Dimensi Spesimen

2. Larutan H_2SO_4 10 %
3. Larutan elektrolit untuk poses *hardchrome* yang terdiri dari:
 - a) larutan *Chromium trioksida* (Cr_2O_3) = 250 gr/l, *Asam sulfat* (H_2SO_4) = 2,5 gr/l.
 - b) aquades

3.5 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. *Centrifugal Sand Paper Machine*

Alat ini digunakan untuk membersihkan permukaan material logam dari karat dan kotoran lain yang tidak diperlukan serta dapat digunakan untuk menghaluskan permukaan.

Gambar 3.2 *Centrifugal Sand Paper Machine*

Spesifikasi:

- Merk : Saphir
 Buatan : Jerman
 Putaran : 120 rpm

2. Dapur Listrik

Alat ini digunakan untuk proses pemanasan (*heating*), penahanan (*holding*), atau pendinginan (*cooling*) dalam dapur pada benda kerja.



Gambar 3.3 Dapur Listrik

Spesifikasi:

Merk : OPEN BAU HOFFMAN

Tipe : E/90

Suhu maksimal : 1100 °C

Buatan : Austria

Voltage : 220 V

3. Gelas Ukur

Gelas ukur ini nantinya akan digunakan pengukuran larutan.



Gambar 3.4 Gelas Ukur

4. Mikro Vicker Tester

Alat ini digunakan untuk mengukur kekerasan benda uji.



Gambar 3.5 Mikro Vickers Hardness Tester

Spesifikasi :

Test Forces : (0,098; 0,246; 0,49; 0,98; 1,96; 2,94; 4,90; 9,80) N
(10,20,50,100,200,300,500,1000) gf

Carriage Control (automatic) : loading / dwell / unloading

Amplification of the Microscope : 100X, 400X

Dwell Time of the Test Force : (5 - 60) s

Min. Graduation Value of the

Testing Drum Wheel : 0.0625

Testing Field : 1 HV – 2967 HV

Dimension of the XY Table : 100 X 100 mm

Movement Field of the XY Table : 25 X 25 mm

Max. height of the specimen : 70 mm

Max. width of the specimen : 95 mm

Light source cold : light source

Power supply : 110V/220V, 60/50 Hz

Dimensions : 425 x 245 x 490 mm

5. Timbangan Digital

Alat ini digunakan untuk mengukur berat benda kerja.



Gambar 3.6 Timbangan Digital

6. Termokontrol

Alat ini digunakan untuk mengontrol dan mengukur suhu larutan selama proses pelapisan.



Gambar 3.7 Termokontrol

7. Bak Elektrolisis

Alat ini digunakan untuk proses pencampuran larutan *watts* dan tempat berlangsungnya plating.



Gambar 3.8 Bak Elektrolisis

8. Timbal (*Pb*)

Timbal digunakan untuk anoda tak terlarut dalam rangkaian *hard chrome*.



Gambar 3.9 Timbal

9. Sumber Arus

Digunakan sebagai sumber arus listrik.



Gambar 3.10 Sumber arus

10. Jangka Sorong

Alat ini digunakan untuk mengukur dimensi benda kerja.

11. Stopwatch

Alat ini digunakan untuk menghitung lama waktu proses pelapisan.

12. Mesin Bor

Digunakan untuk membuat lubang

13. *Power Hacksaw*

Digunakan pemotongan benda kerja

14. Alat-alat keselamatan kerja

Sarung tangan, masker dan kaca mata

3.6 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang dilaksanakan dalam penelitian ini adalah:

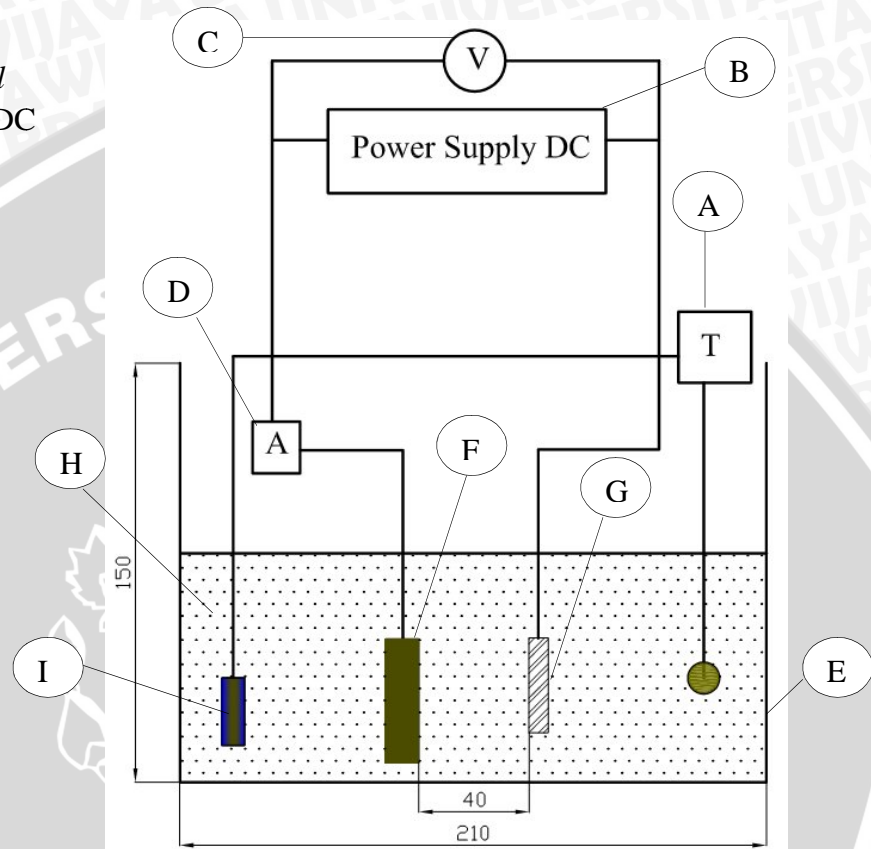
1. Persiapan alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian.
2. Memotong spesimen sesuai dengan bentuk dan ukuran yang telah ditentukan.
3. Melakukan proses pembersihan benda kerja menggunakan *centrifugal sand paper machine*.
4. Mengukur kekerasan dan melakukan foto mikro benda kerja sebelum perlakuan.
5. Melakukan perlakuan panas hardening dengan temperatur 850°C , *holding* 60 menit dilanjutkan pendinginan *Quenching*.
6. Mengukur kekerasan dan melakukan foto mikro benda kerja setelah proses hardening sebagai sampel.
7. Melakukan perlakuan panas tempering dengan temperatur 400°C , *holding* 60 menit dilanjutkan pendinginan di udara.
8. Mengukur kekerasan dan melakukan foto mikro benda kerja setelah proses tempering sebagai sampel.
9. Melakukan proses pembersihan benda kerja menggunakan *centrifugal sand paper machine*.
10. Menyiapkan larutan elektrolit dan peralatan untuk proses *hard chrome*.
11. Menyiapkan instalasi *electroplating*.
12. Melakukan proses *pickling* selama 10 menit menggunakan H_2SO_4 .
13. Setelah dilakukan *picking* benda kerja dibersihkan dengan air dengan temperatur ruang dan dikeringkan.
14. Melakukan proses pelapisan *hard chrome* selama 45 menit dengan variasi temperatur 50°C , 60°C , 70°C , 80°C .
15. Benda kerja dikeluarkan dan dilakukan pembilasan dan pengeringan.
16. Melakukan pengujian kekerasan dan foto mikro setelah pelapisan.
17. Melakukan pengolahan data, pembahasan dan penarikan kesimpulan.

3.7 Rancangan penelitian

3.7.1 Instalasi Penelitian

Keterangan:

- A. Thermocontrol
- B. Sumber Arus DC
- C. Voltmeter
- D. Amperemeter
- E. Bak Plating
- F. Anoda (Pb)
- G. Katoda
- H. Laturan Cr_2O_3
- I. Thermocouple



Skala 1:1 mm

Gambar 3.11 Instalasi *electroplating*

Elemen pemanas yang digunakan untuk mengatur suhu temperatur dililitkan di sekeliling bak *plating*, dan untuk mendapatkan nilai temperatur yang merata dilakukan pengadukan setiap akan melakukan proses *electroplating*.

3.7.2 Rencana Pengambilan Data

Penelitian ini akan mengambil data variabel bebas yaitu variasi temperatur larutan elektrolit *hard chrome electroplating* terhadap nilai kekerasan baja yang telah diberi perlakuan panas tempering. Adapun nanti untuk variabel terikatnya adalah kekerasan dan kekerasan benda kerja setelah proses *hard chrome plating*.

Tabel 3.2 Data Uji Kekerasan Sebelum Perlakuan Panas

Kekerasan (VHN)			
I	II	III	Rata-Rata

Tabel 3.3 Data Uji Kekerasan Setelah Perlakuan Panas *Hardening*

Media pendingin	Kekerasan (VHN)			
	I	II	III	Rata-rata
Air dengan suhu 9°C				

Tabel 3.4 Data Uji Kekerasan Setelah Perlakuan Panas *Tempering*

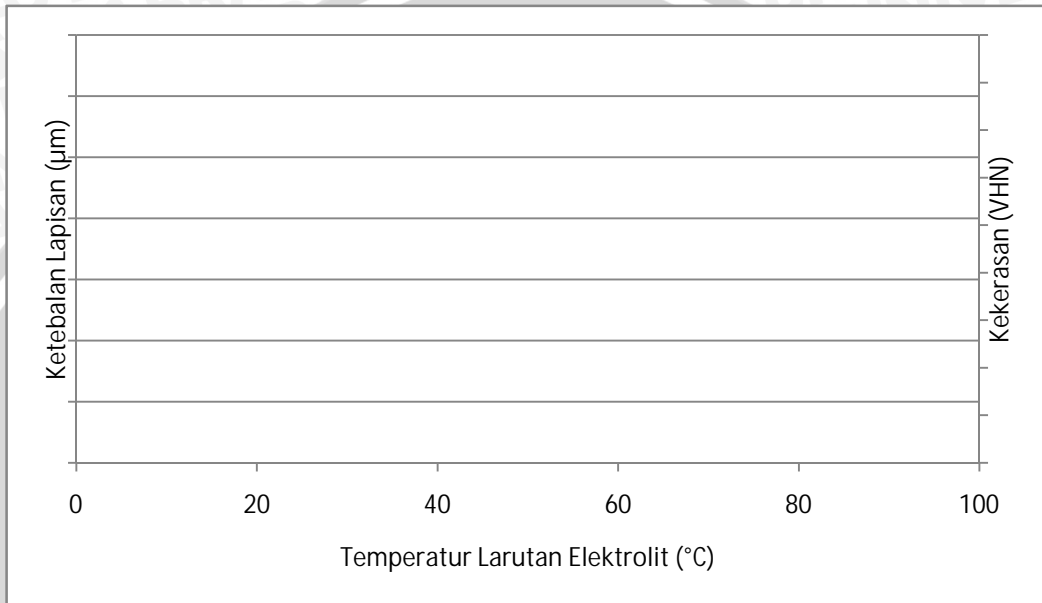
Media pendingin	Kekerasan (VHN)			
	I	II	III	Rata-rata
Udara				

Tabel 3.5 Data Uji Kekerasan Setelah Pelapisan *Hard Chrome*

Temperatur Larutan	Kekerasan (VHN)			
	I	II	III	Rata-rata
50°C				
60°C				
70°C				
80°C				

3.7.3 Pembuatan Grafik

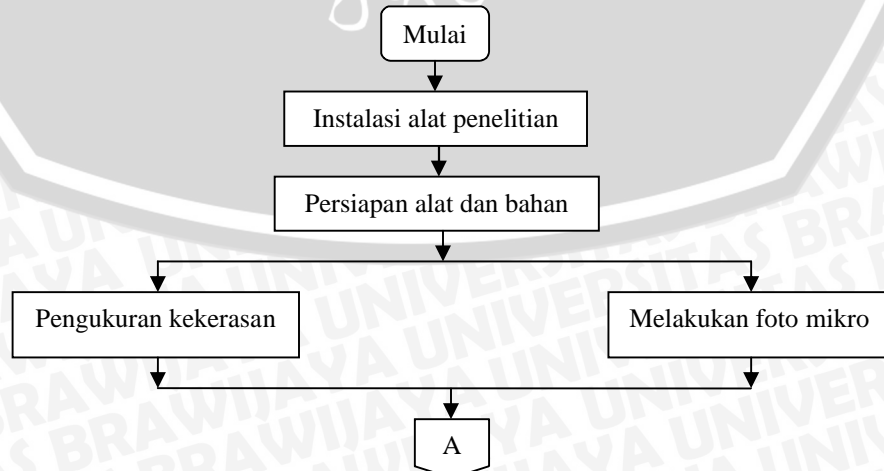
Dalam penelitian ini, data diolah dan kemudian ditampilkan dalam bentuk grafik untuk mempermudah dalam mengamati pengaruh variabel bebas dan variabel terkontrol terhadap variabel terikat. Adapun grafik yang dibuat dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

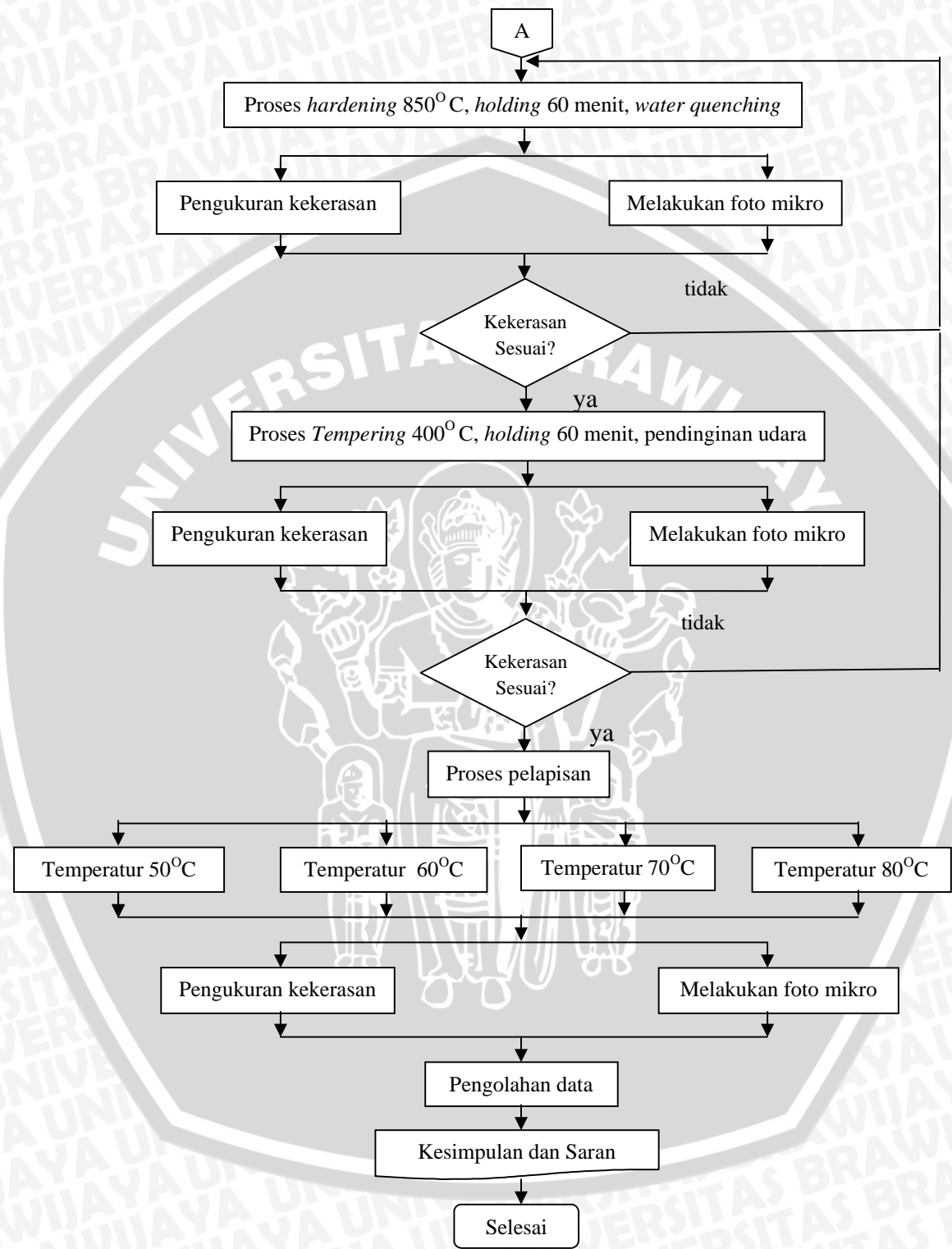


Gambar 3.12 Grafik pengaruh hubungan antara variasi larutan elektrolit terhadap kekerasan dan ketebalan benda kerja pada proses *hard chrome*

3.8 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir dalam penelitian bertujuan memudahkan kita untuk melaksanakan penelitian dan memperjelas tahap-tahap penelitian.





Gambar 3.13 Diagram Alir Penelitian