

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan dimulai dari pemotongan spesimen, persiapan bahan dan alat uji coba. Adapun proses pengambilan data dilakukan di Laboratorium Pengujian Bahan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Riau.

3.2 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan dalam peningkatan kekuatan uji impak (*metode charpy*) pada pisau mesin pemotong rumput jenis palang hasil perlakuan panas dengan media pendingin *coolant* radiator.

3.2.1 Alat

Alat-alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah :

1. Gerinda

Gerinda berfungsi untuk memotong material sesuai dengan ukuran yang diperlukan.

Jenis : Gerinda Tangan Daya Listrik : 580 Watt

Merk : Hitachi Kecepatan Tanpa Beban : 11.000 Rpm



Gambar 3.1 Gerinda

2. Alat Ukur (Jangka Sorong)

Alat ukur ini digunakan untuk mengukur diameter, lebar dan panjang material pengujian.

- | | | | |
|--------------|------------------------|---------|-----------------|
| Merek | : Mitutoyo | Akurasi | : +/-0.05 mm |
| Jenis ukuran | : Metrik (mm) dan Inch | Made in | : Japan |
| Skala | : 0.05 mm atau 1/128" | Ukuran | : 0-150 mm/0-6" |
| Tipe | : 6"-150 mm | | |



Gambar 3.2 Alat Ukur (Jangka Sorong)

3. Dapur Pemanas (*Heat Treatment Furnace*)

Dapur pemanas adalah suatu wadah atau tempat dimana spesimen diberi perlakuan panas pada temperatur dan waktu tertentu yang bertujuan untuk merubah sifat pada material tersebut.

Tempat asal	: Cina	Waktu Pemanasan	: RT~1200°C
Merk	: LIYI	Tentang	: 60 menit
Sertifikasi	: ISO 9001 : 2008	Akurasi	: ± 1
Suhu Range (°C)	: RT~1200 °C	Kekuatan	: 220V



Gambar 3.3 Heat Treatment Furnance

4. Tang Penjepit

Tang penjepit berfungsi untuk mengambil dan mengeluarkan spesimen pengujian dari dapur pemanas.



Gambar 3.4 Tang Penjepit

5. Sarung Tangan

Sarung tangan berfungsi untuk melindungi tangan pada saat mengeluarkan spesimen dari dapur pemanas.



Gambar 3.5 Sarung Tangan

6. Mesin pemoles

Mesin pemoles berfungsi untuk meratakan permukaan spesimen serta proses pemolesan spesimen dengan menggunakan pasta pemoles (pasta alumina)

Model : TTMPLS10A

Variable Speed Range : 50-600 RPM

Single Disc Diameter : 10 inch



Gambar 3.6 Mesin Pemoles

7. Mesin Uji Impak

Pengujian impak ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan nilai kekuatan impak atau ketahanan terhadap beban kejut dari baja karbon yang telah melalui proses pemanasan dan pendinginan. Mesin uji impak ini menggunakan metode *Charpy* dan ASTM E23

Dampak kecepatan : 3.5 m/s

Energi pendulum : 1Joule, 2.75Joule, 5.5Joule

Naik Sudut : 90 derajat

Span Pendukung Anvil : 40mm, 60mm, 70mm, 95mm

Sudut Dimensi Menyerang Tepi : 30 derajat

Radius Sudut Putaran Mencolok Tepi R : 1 mm



Gambar 3.7 Mesin Uji Impak

8. Mikroskop

Mikroskop berfungsi untuk melihat struktur mikro atau fasa yang terdapat pada spesimen baik itu pada spesimen tanpa perlakuan panas (standar) maupun spesimen yang telah diberi perlakuan panas.

Model : IJ-MET-1000

Total Magnification : 50X-1000X

Eyepieces : N-WF 10X/20mm, with diopter adjustment

Interpupillary Distance : 55-75mm



Gambar 3.8 Mikroskop

9. Uji Kekerasan Metode *Rockwell*

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui nilai kekerasan dari baja karbon yang telah diberi perlakuan panas dengan temperatur yang bervariasi, pengujian ini menggunakan metode *Rockwell* (HRC).



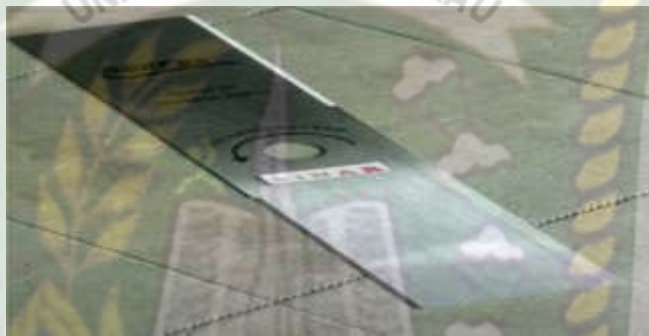
Gambar 3.9 Mesin Rockwell Manual

3.2.2. Bahan

Adapun bahan yang digunakan pada proses penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mata pisau pemotong rumput

Bahan atau material yang dipakai dalam pengujian ini adalah mata pisau pemotong rumput jenis palang.



Gambar 3.10 Pisau Pemotong Rumput

2. Media pendingin *Coolant* Radiator Jenis *Water and oil coolant*

Setelah material dipanaskan kemudian material didinginkan dengan *Collant* Radiator jenis *Water and oil coolant* dengan cara dicelupkan.



Gambar 3.10 *Water and Oil Coolant*

3. Cairan Etsa dan Pasta Alumina

Cairan etsa dan pasta alumina digunakan untuk melakukan pengamatan metalografi.



Gambar 3.11 Cairan Etsa dan Pasta Alumina

3.3 Persiapan Material

Sebelum dilakukan berbagai macam pengujian dilakukan persiapan material diantaranya adalah :

1. Potong pisau pemotong rumput yang akan dijadikan sampel sesuai ukuran.
2. Untuk uji kekerasan berukuran panjang 2 cm dengan panjang 2 cm
3. Sedangkan untuk pengujian impak sesuai dengan standar ASTM E23 yaitu 10 mm x 2.5 mm x 55 mm.



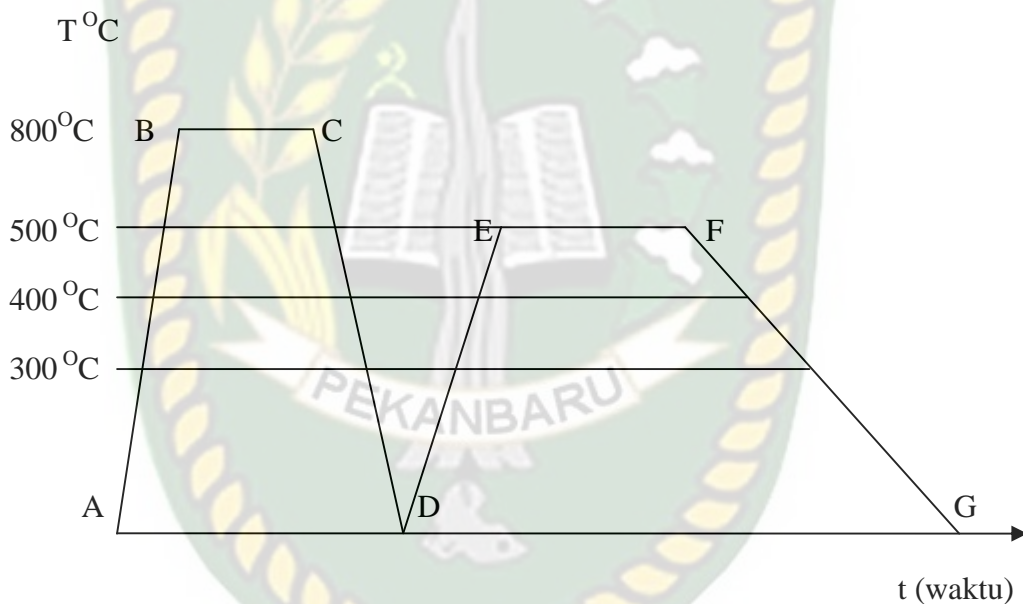
Gambar 3.12 Sampel Uji Impak

3.4 Proses Perlakuan Panas

Adapun proses perlakuan panas yang dilakukan pada benda uji adalah sebagai berikut :

1. Masukkan spesimen kedalam dapur pemanas
2. Menutup dan mengunci dapur pemanas (*furnace*) tersebut
3. Menekan tombol “ ON “ pada dapur pemanas tersebut sehingga temperaturnya akan naik secara perlahan-lahan
4. Mengeset *furnace* pada temperatur 800°C dan mengeset waktu penahanan suhu selama 45
5. Setelah itu lampu pada pemanas akan mati dengan sendirinya
6. Jika lampu telah mati kemudian spesimen dikeluarkan dari *furnace* dengan tang pencepit

7. Kemudian dicelupkan ke media pendingin yang telah disiapkan yaitu *Water and Oil Coolant*.
8. Setelah didinginkan dengan *water and oil Coolant* masing-masing spesimen dimasukkan kembali kedalam *furnace* dan mengeset temperatur pemanasan pada temperatur 500 °C, 400 °C, 300 °C dengan waktu penahanan 2 jam .
9. jika pemanasan telah selesai kemudian masing-masing spesimen didinginkan diudara terbuka sampai temperatur kamar



Gambar 3.13 Diagram *Tempering*

Keterangan :

- A-B = Proses pemanasan hingga mencapai temperatur 800 °C
- B-C = Proses penahanan pada temperatur 800 °C selama 45 menit
- C-D = Proses quenching (pendinginan dengan celup *coolant*)

- D-E = Proses pemanasan hingga temperatur 500 °C, 400 °C, 300 °C
- E-F = Proses penahanan temperatur 500 °C, 400 °C, 300 °C, selama 2 jam
- F-G = Proses pendinginan dengan udara sampai temperatur kamar diudara terbuka.

3.5 Tahapan Pengujian Bahan

1. Pengamatan Mikrostruktur

Untuk mengetahui struktur mikro yang terdapat dalam spesimen yang telah diberi perlakuan panas, maka harus dilakukan pengamatan struktur mikro dengan menggunakan mikroskop.

Proses pengamatan ini dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- a. Permukaan spesimen yang akan dilihat struktur mikronya diampas hingga halus dengan menggunakan amplas yang sudah disediakan memakai mesin pemoles. Agar permukaan tidak terlihat bercak amplas maka permukaan spesimen dipoles menggunakan pasta alumina.
- b. Kekasaran amplas adalah 180, 240, 400, 800, 1000, 1200, 1500, 2000
- c. Permukaan yang telah dihaluskan dan dipoles kemudian di etsa menggunakan campuran cairan kimia yaitu ; Nitric Acid + Ethanol (1 : 50)

- d. Bagian yang telah di *etsa*, dilihat strukturnya menggunakan mikroskop dengan maksimal pembesaran 500x. Pada proses ini struktur mikro dari spesimen dilihat dan ditentukan.
- e. Foto hasil pengamatan mikrostruktur dengan menggunakan kamera.

2. Uji Kekerasan

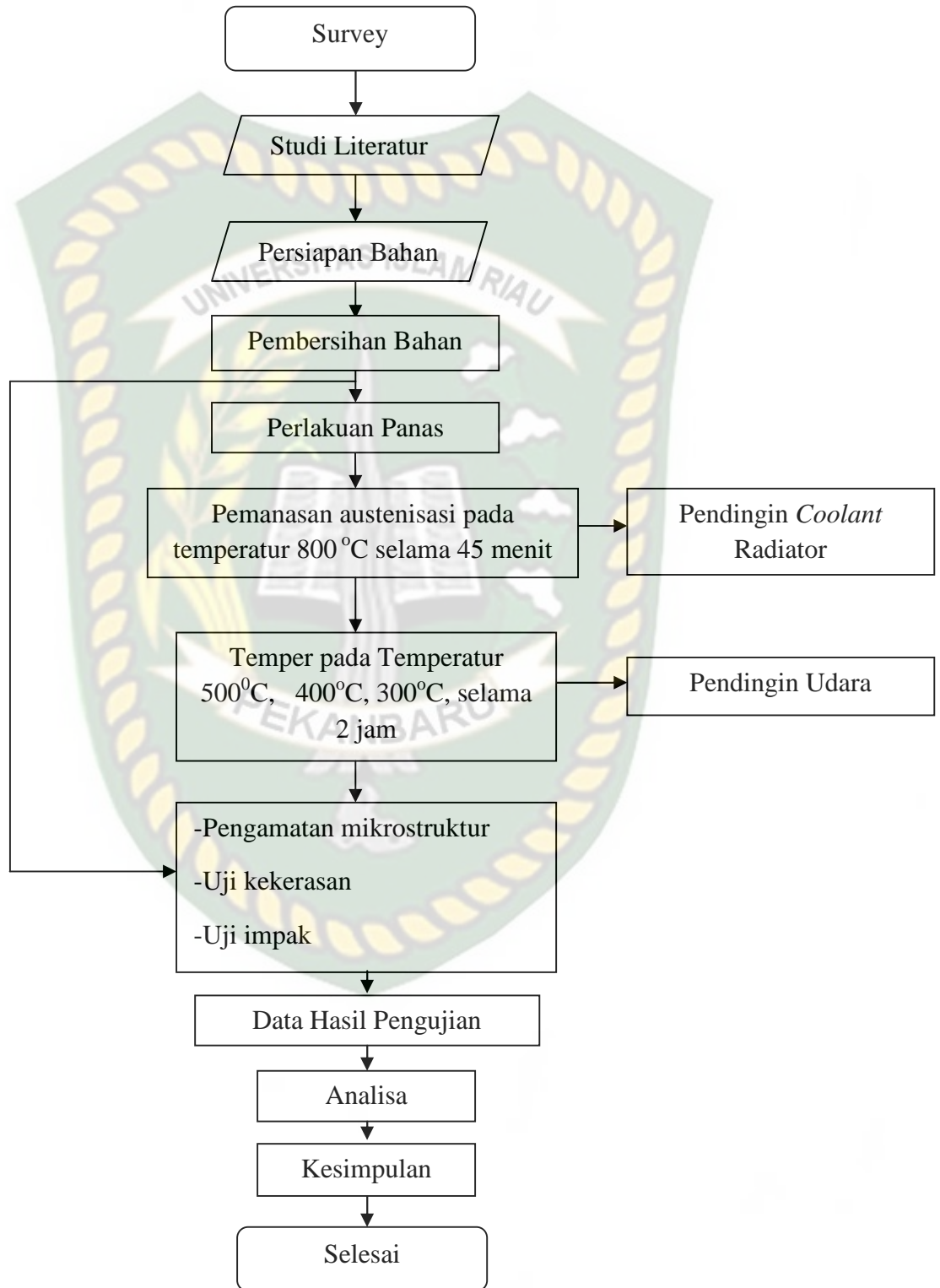
Setelah dilakukan *heat treatment*, selanjutnya dilakukan uji kekerasan pada spesimen. Pengujian kekerasan dilakukan dengan menggunakan metode *rockwell*. Langkah pengujian kekerasan dilakukan sebagai berikut :

- Bersihkan spesimen dengan amplas yang halus, hal ini dimaksudkan untuk membersihkan kotoran dan karat yang menempel pada spesimen.
- Letakkan spesimen diatas alat uji kekerasan.
- Beban yang digunakan adalah 150 Kg dengan waktu 30 detik
- Setelah spesimen siap nyalakan mesin uji kekerasan dan jalankan (*run*)
- Secara otomatis kerucut intan akan menekan spesimen sehingga menghasilkan jejak (*indentasi*) pada permukaan spesimen.
- Jejak yang tertinggal pada permukaan spesimen diukur panjang diagonalnya.
- Setelah dianalisa maka didapatlah nilai kekerasan spesimen tersebut.
- Lakukan hal yang sama dititik selanjutnya hingga terulang pengujian sebanyak lima titik.

3. Uji *impact*

- a. Dengan menggunakan jangka sorong lakukan pengukuran luas area dibawah takik (*nocth*) dari sampel-sampel uji. Catatlah hasil pengukuran didalam lembar data.
- b. Pastikan jarum berwarna merah sebagai penunjuk harga *impact* material pada posisi nol (0).
- c. Putarlah handel untuk menaikkan pendulum hingga jarum petunjuk beban berwarna hitam mencapai batas merah.
- d. Letakkan benda uji pada tempatnya dengan takik membelakangi arah datangnya pendulum. Pastikan benda uji tepat berada ditengah dengan bantuan *centre setting*.
- e. Tariklah *centre setting* keposisi semula.
- f. Lepaskan tombol pada tangki pendulum sehingga pendulum berayun dan menumbuk benda uji.
- g. Lakukan pengereman dengan menarik tuas rem sehingga ayunan pendulum dapat dikurangi.
- h. Bacalah nilai yang ditunjukkan oleh jarum merah pada skala yang sesuai dan hitunglah harga *impact* material dengan rumus dasar.
- i. Ulangi pengujian untuk spesimen berikutnya.

3.6 Diagram Alir



Gambar 3.14. Diagram Alir Penelitian