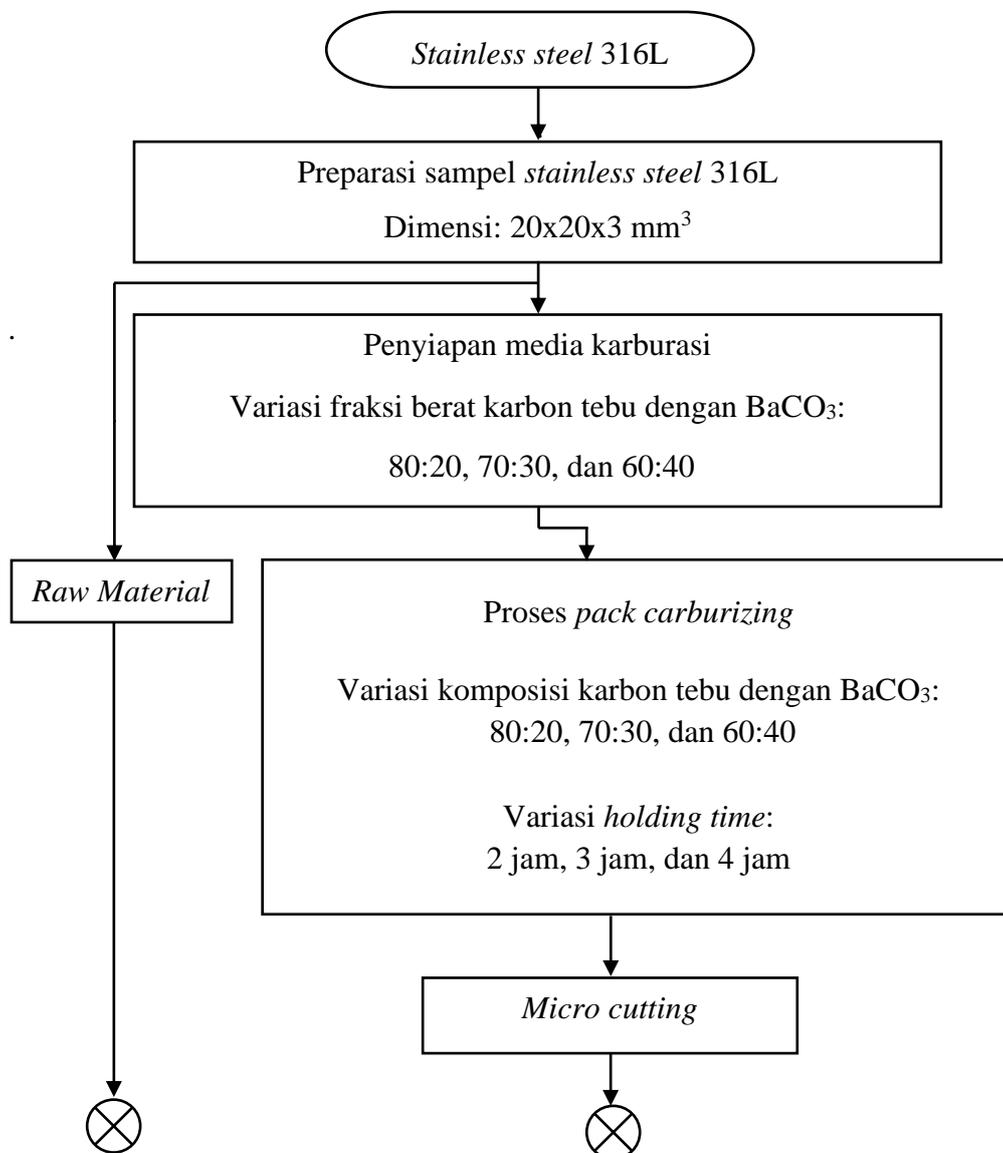


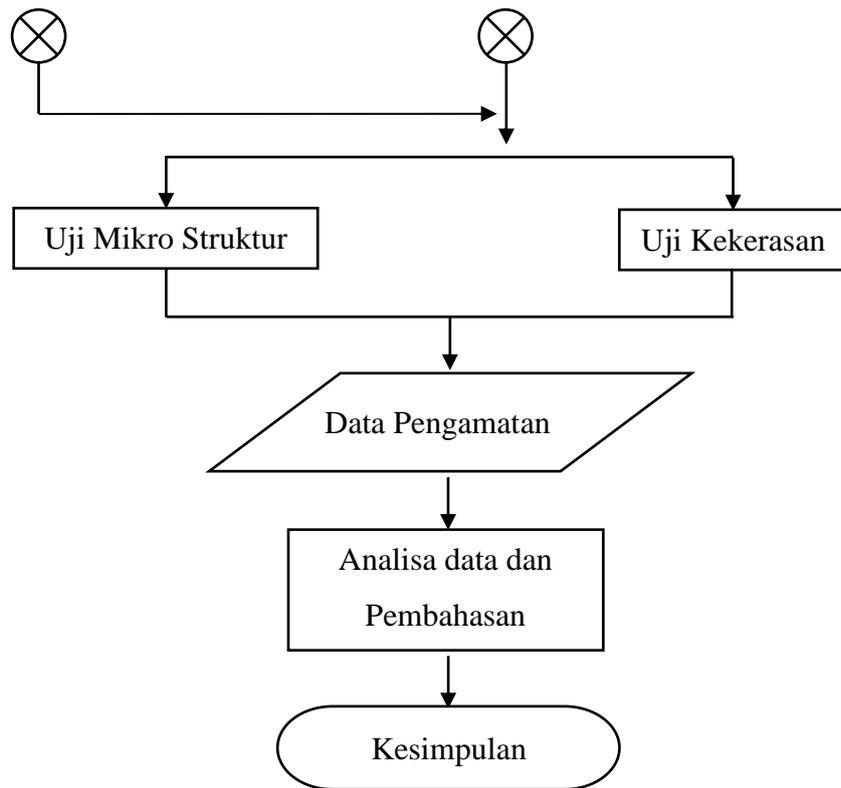
BAB III

METODE PERCOBAAN

3.1. Diagram Alir Penelitian

Prosedur percobaan yang dilakukan pada penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1.





Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Berikut ini alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini:

1. Alat pelindungan diri (APD)
2. Alat uji kekerasan *Vickers*
3. Ayakan 50#
4. Ember
5. *Furnace*
6. *Hair dryer*
7. Kertas ampelas
8. Mesin bubut potong

9. Mesin *grinding* dan *polishing*
10. Mikroskop optik
11. Neraca digital
12. Wadah *Carburizing*

3.2.1 Bahan

Berikut ini bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian:

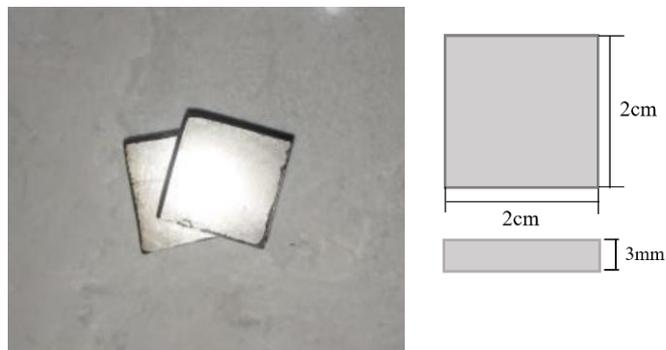
1. Air
2. Akuades
3. Arang Tebu
4. BaCO₃
5. *Etching reagent nital*
6. Etanol
7. Pasta Alumina
8. Resin
9. *Stainless steel 316L*

3.3 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa proses yaitu pemotongan sampel, penyiapan media karburasi, proses *pack carburizing*, dan pengujian sampel. Variabel yang divariasikan yakni dalam proses *pack carburizing* yang menggunakan komposisi antara karbon bubuk dari tebu dengan BaCO₃ dengan perbandingan 80:20, 70:30, 60:40. Selain itu penggunaan waktu tahan dalam proses *pack carburizing* ini menggunakan 3 waktu yakni 2 jam, 3 jam, 4 jam.

3.3.1 Pemotongan Sampel SS316L

Sampel SS316L dipotong dengan ukuran 20x20x3 mm³ yang terlihat pada gambar 3.2 Alat potong yang digunakan yaitu mesin potong bubut. Hasil dari pemotongan didapatkan 10 buah sampel SS316L. Pemotongan ini dilakukan dengan tujuan untuk menyesuaikan ukuran wadah pada proses *pack carburizing*. Pemotongan juga dilakukan sebelum dilakukan pengujian *optical microscopic* dan pengujian kekerasan permukaan hingga inti baja.



Gambar 3.2 Sampel *Stainless Steel* 316L

3.3.2 Penyiapan Media Karburasi

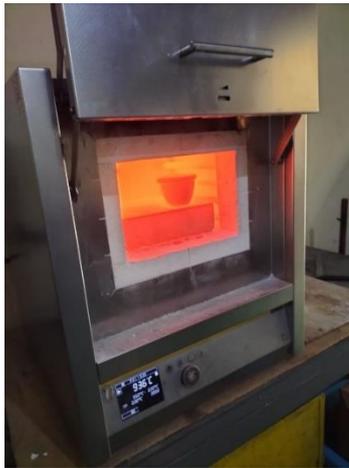


Gambar 3.3 Karbon Tebu dan BaCO₃

Media karburasi yang digunakan berupa serbuk karbon dari arang tebu yang dicampurkan dengan BaCO₃ sebagai katalis untuk mempercepat

reaksi karbon yang terinduksi pada SS316l saat proses *pack carburizing*. Serbuk karbon tebu disaring menggunakan ayakan 50#. Pada gambar 3.3 dapat dilihat serbuk dicampurkan dengan perbandingan komposisi yang digunakan yakni 80:20, 70:30, dan 60:40 karbon tebu dengan BaCO₃.

3.3.3 Proses *Pack Carburizing*



Gambar 3.4 Proses *Pack Carburizing*

Wadah *pack carburizing* dipersiapkan dengan harus kedap udara agar tidak terjadi kebocoran sewaktu proses pemanasan berlangsung. Kebocoran akan mengakibatkan terjadinya oksidasi pada permukaan sampel. Oksidasi yang terjadi pada sampel akan membentuk warna hitam pada permukaannya, dan hal ini menandakan bahwa proses *pack carburizing* tidak maksimal. Sampel yang sudah dipotong dan media karburasi yakni serbuk karbon tebu dan katalis BaCO₃ dengan perbandingan fraksi berat yakni 80:20, 70:30, dan 60:40 kemudian dimasukkan ke dalam wadah porselen untuk kemudian dikarburasi di dalam *furnace* pada gambar 3.4 dengan temperatur 950°C serta waktu tahan selama 2 jam, 3 jam, dan 4 jam.

Tujuan dilakukan *holding time* untuk dapat nilai kekerasan dan *case depth* yang maksimal pada seluruh permukaan SS316L. Temperatur yang digunakan 950°C agar sampel dapat mencapai struktur austenit. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Satria dkk., dengan menggunakan variasi temperatur 750°C, 850°C, dan 950°C menunjukkan peningkatan kekerasan, dimana semakin tinggi temperatur karburisasi akan meningkatkan kerapatan atom serta unsur karbon yang melapisi permukaan baja, dalam penelitiannya menunjukkan temperatur karburisasi optimal pada temperatur 950°C [18]. Proses ini dilanjutkan dengan *quenching* dengan menggunakan air sebagai medianya. Air yang digunakan dengan temperatur normal yakni 27°C. *Quenching* ini bertujuan agar fasa austenit tidak berubah menjadi perlit dan ferit melainkan menjadi fasa martensit. Akibat perubahan struktur ini maka tingkat kekerasan sampel akan meningkat.

3.3.4 Pengujian Sampel

Pengujian sampel yang dilakukan terdiri dari pengujian kekerasan untuk mengetahui perbedaan kekerasan yang terjadi pada setiap sampel dan pengujian stuktur mikro untuk mengetahui bagaimana struktur mikro pada setiap sampel setelah proses *pack carburizing*. Sampel yang telah didinginkan akan dipotong menggunakan *microcutting* yang memiliki angka toleransi rendah. Sampel yang memiliki dimensi yang lebih besar akan dilakukan uji kekerasan yang menggunakan alat uji kekerasan *vickers*. Sedangkan sampel yang memiliki dimensi yang lebih kecil dilakukan pengujian mikro stuktur dengan alat *Optical Microscopic (OM)*.

1. Pengujian *Optical Microscopic* (OM)

Sebelum dilakukan OM, sampel akan dilakukan *mounting*. Proses *mounting* adalah suatu proses penambahan material (resin) pada material atau sampel untuk memudahkan dan mengamankan proses *grinding* dan *polishing*. Selanjutnya permukaan sampel di *grinding* menggunakan amplas dengan ukuran 120, 240, 320, 400, 600, 800, 1000, 1200 dan 2000 sebelum dilakukan pengujian. Hal ini bertujuan agar karat, goresan maupun cacat lain yang cenderung akan merusak permukaan sampel baik sebelum atau sesudah perlakuan tidak mengganggu hasil pengujian. Dalam *grinding* ada beberapa hal yang harus diperhatikan yaitu pemberian air berfungsi sebagai pemindah geram, memperkecil kerusakan akibat panas yang timbul yang dapat merubah struktur mikro. Selanjutnya dilakukan *polishing* (pemolesan) yang bertujuan untuk memperoleh permukaan sampel yang halus, mengkilap dan menghilangkan goresan yang tidak teratur sampel hingga orde $0.01 \mu\text{m}$. Apabila permukaan sampel kasar atau bergelombang, maka tembakan cahaya yang berasal dari alat OM akan terpantul secara acak dan tidak akan mendapat hasil yang baik.

Sampel selanjutnya akan dilakukan *etching* (etsa) yang merupakan proses pengikisan batas butir secara selektif dan terkendali dengan mencelupkan sampel ke dalam larutan pengetsa. Proses ini bertujuan untuk memunculkan struktur mikro pada logam sehingga dapat

terbaca mikro struktur yang terbentuk dari hasil proses *pack carburizing* berhasil dilakukan.

2. Pengujian *Vickers Hardness*

Pengujian ini dihitung menggunakan standar ASTM E 92 yang menggunakan beban 200 grf dalam waktu 10 detik, intan yang digunakan berbentuk piramida dengan sudut 136° . Nilai kekerasan *Vickers* dihitung berdasarkan pada diagonal segi empat hasil tekanan dari beban yang digunakan dengan beban dibagi luas permukaan lekukan. Nilai hasil uji kekerasan ini disebut dengan VHN (*Vickers Hardness Numbers*) atau HV [8].