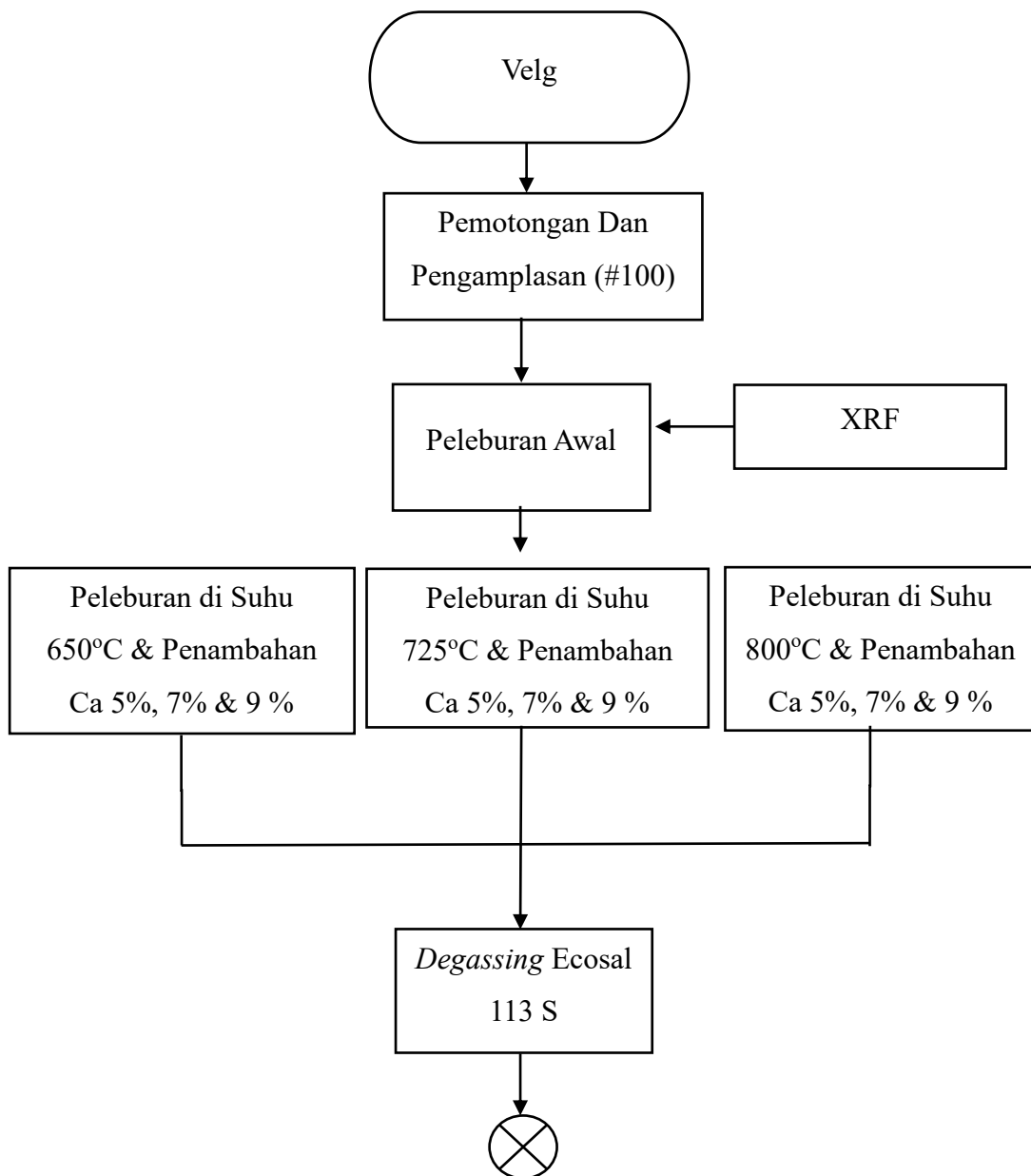


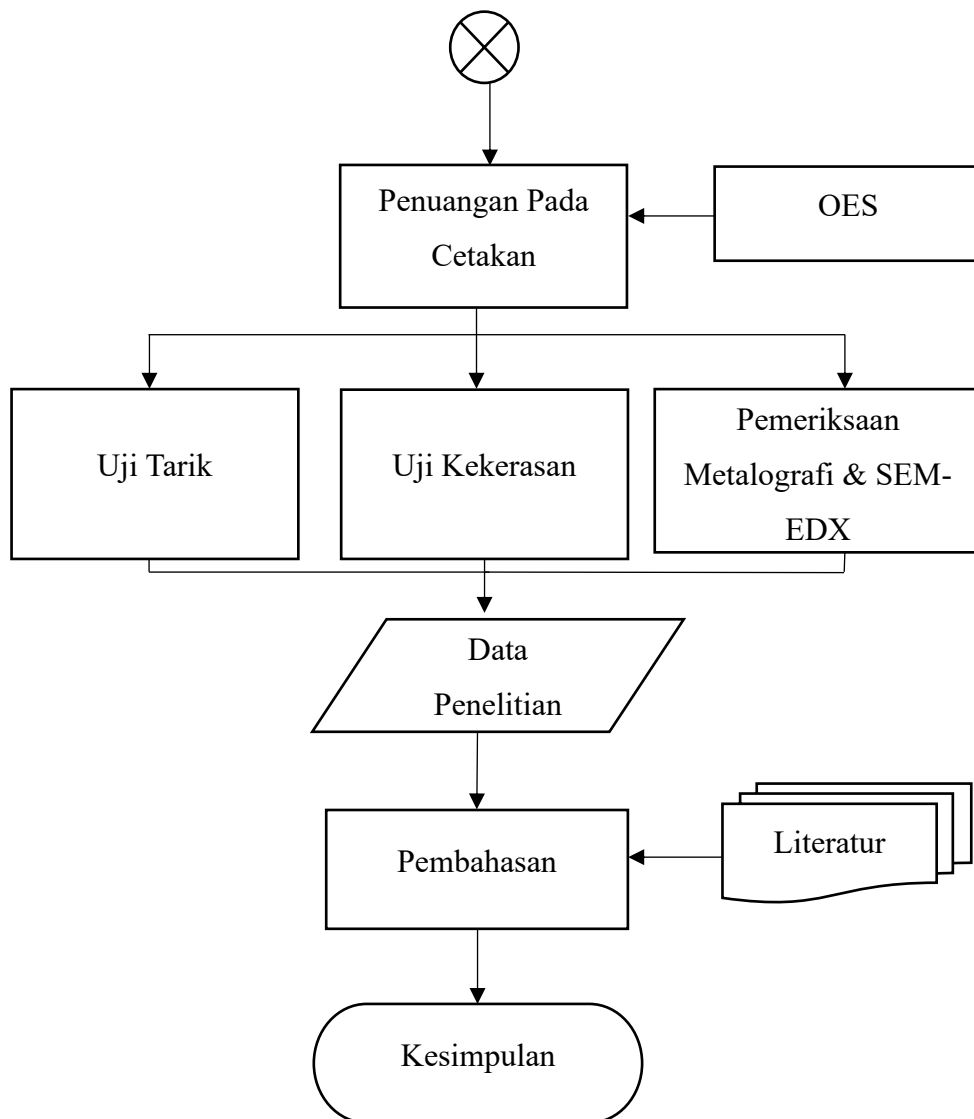
BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

Berikut merupakan diagram alir prosedur percobaan pada penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 3.1 sebagai berikut





Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat-alat yang Digunakan

Adapun alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. *Burner*
- b. Cetakan Besi

- c. *Crucible*
- d. Gerinda
- e. Mesin *Hardness Brinell*
- f. Mesin Uji Impak
- g. *Optical Emission Spectroscopy*
- h. Tabung Gas
- i. Tungku Peleburan
- j. Timbangan

3.2.2 Bahan-bahan yang Digunakan

Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. *Calcium* Granular 3%, 5%, 7% & 9%
- b. *Ecosal* 113S
- c. *Velg* Alumunium Bekas
- d. NaCl
- e. KCl

3.3 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, meliputi preparasi bahan baku *scrap* aluminium, proses *remelting* dengan variasi suhu peleburan dan penambahan kalsium (Ca), proses *degassing* sebagai tahap *refining*, pengecoran, serta pengujian karakterisasi material

3.3.1 Preparasi Sampel

Tahap awal dalam penelitian kali ini yaitu proses preparasi sampel, dimana tujuannya yaitu untuk memastikan bahwa material atau bahan yang digunakan memiliki kualitas maupun komposisi sesuai dengan yang diinginkan sebelum lanjut ke tahap selanjutnya. Langkah pertama yaitu velg aluminium bekas yang akan digunakan dipotong terlebih dahulu menjadi bagian-bagian kecil, selanjutnya bagian-bagian kecil dari potongan tersebut diampas dengan ukuran #100 bertujuan agar cat yang menempel pada bagian luar dari velg mengelupas, sehingga dapat memudahkan proses peleburan. Lalu proses selanjutnya melakukan pengujian komposisi kimia pada material velg menggunakan alat *optical emission spectroscopy* (OES) untuk mengetahui kandungan unsur-unsur yang ada dalam velg, dimana unsur yang diperhatikan yaitu aluminium dan *silicon* sebagai unsur utama yang ingin di reduksi. Setelah itu potongan velg sebanyak 300gram dilebur pada variasi temperatur $\pm 650^{\circ}\text{C}$, $\pm 725^{\circ}\text{C}$, $\pm 800^{\circ}\text{C}$ dimana setelah 60 menit dan potongan velg telah melebur akan ditambahkan kalsium (Ca) dengan variasi 5 wt%, 7 wt% dan 9 wt%. Variasi ini dilakukan untuk mengamati dan mengetahui pengaruh kandungan kalsium terhadap penurunan kadar silikon hasil coran paduan aluminium serta sifat mekanik dan struktur mikro paduan yang dihasilkan.

3.3.2 Remelting dan Penambahan Kalsium

Proses *remelting* dilakukan menggunakan bahan baku *scrap aluminium* berupa velg bekas yang telah melewati proses preparasi sampel

awal. Sejumlah 300gram *scrap* aluminium dimasukkan ke dalam *crucible* yang kemudian dimasukkan ke dalam tungku peleburan dan dilebur pada variasi suhu peleburan yaitu $\pm 650^{\circ}\text{C}$, $\pm 725^{\circ}\text{C}$, $\pm 800^{\circ}\text{C}$. Setiap peleburan dilakukan dengan waktu penahanan (*holding time*) selama 60 menit untuk memastikan material berada dalam kondisi cair dan homogen. Setelah material *scrap* aluminium melebur secara sempurna dan suhu peleburan tercapai, dilakukan penambahan unsur kalsium (Ca) ke dalam lelehan paduan aluminium dengan variasi komposisi sebesar 5 wt%, 7 wt% dan 9 wt%. Penambahan kalsium dilakukan pada masing masing variasi suhu peleburan. Setelah penambahan Ca, lelehan akan diaduk secara perlahan untuk membantu distribusi unsur paduan dan mempercepat reaksi antara kalsium dan unsur silikon (Si) yang terkandung pada paduan aluminium. Variasi suhu peleburan dan penambahan kalsium ini bertujuan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap penurunan kadar silikon, perubahan struktur mikro, serta sifat mekanik paduan aluminium hasil pengecoran

3.3.3 Degassing

Berikut adalah tahapan *degassing*, proses *degassing* merupakan proses *refining* hasil pengecoran logam yang dilakukan untuk mengurangi kandungan gas seperti hidrogen yang dapat terlarut pada lelehan paduan aluminium dan oksigen yang dapat menyebabkan porositas. Proses *degassing* diawali dengan sampel yang akan di *degassing* telah dilakukan *remelting* kemudian pada lelehan paduan tersebut ditambahkan *solid degasser* Ecosal 113S lalu suhu akan ditahan pada suhu lebur selama 7,5 menit untuk

membiarkan gas gas menggelembung ke atas kemudian akan dilakukan *skimming* untuk membuang lelehan oksida. Proses *degassing* dilakukan sebagai tahapan pemurnian (*refining*) untuk meminimalkan kandungan gas terlarut dan tidak diperlakukan sebagai variabel bebas dalam penelitian ini.

3.3.4 Pengujian Metalografi

Preparasi Pengujian Metalografi (Mikroskop Optik) dilakukan untuk memperoleh permukaan sampel yang halus dan bebas cacat sehingga struktur mikro material dapat diamati dengan jelas di bawah mikroskop optik. Tahapan persiapan diawali dengan pemotongan sampel menggunakan gerinda untuk mendapatkan ukuran spesimen yang sesuai, kemudian dilanjutkan dengan *mounting* atau penanaman sampel dalam resin agar mudah ditangani selama proses pengamplasan. Setelah itu dilakukan *grinding* secara bertahap menggunakan kertas amplas dengan tingkat kekasaran #100, #200, #600, #1200, dan #1500 untuk menghilangkan goresan permukaan. Tahap berikutnya adalah *polishing* menggunakan kain dan pasta alumina hingga permukaan benar-benar mengilap. Setelah dipoles, spesimen kemudian menjalani proses *etching* dengan Keller's reagent guna menonjolkan batas butir dan fasa yang ada. Akhirnya, sampel diamati menggunakan *Optical Microscope* (OM) dengan perbesaran 200x untuk mempelajari morfologi, ukuran butir, dan distribusi fasa logam. Proses preparasi ini sangat penting karena kualitas hasil pengamatan mikroskopis sangat bergantung pada ketelitian setiap tahap persiapan permukaan sampel