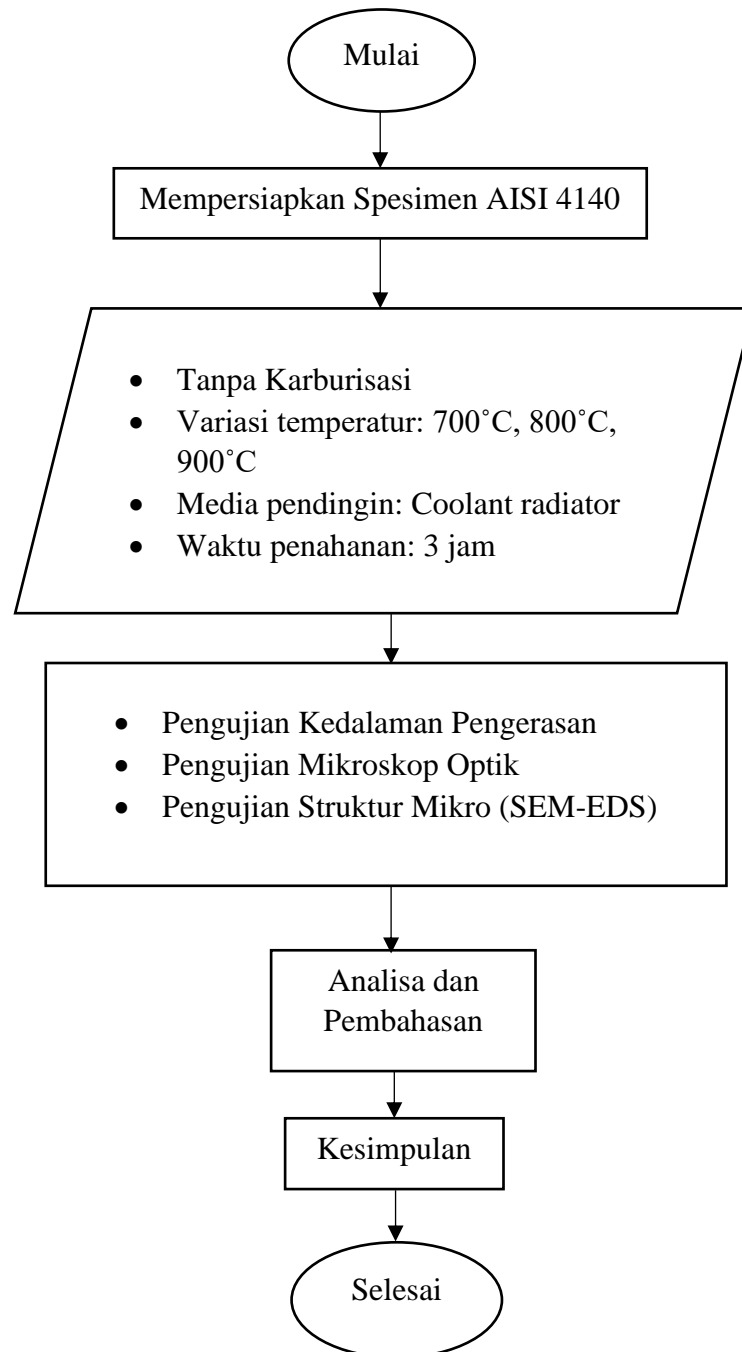


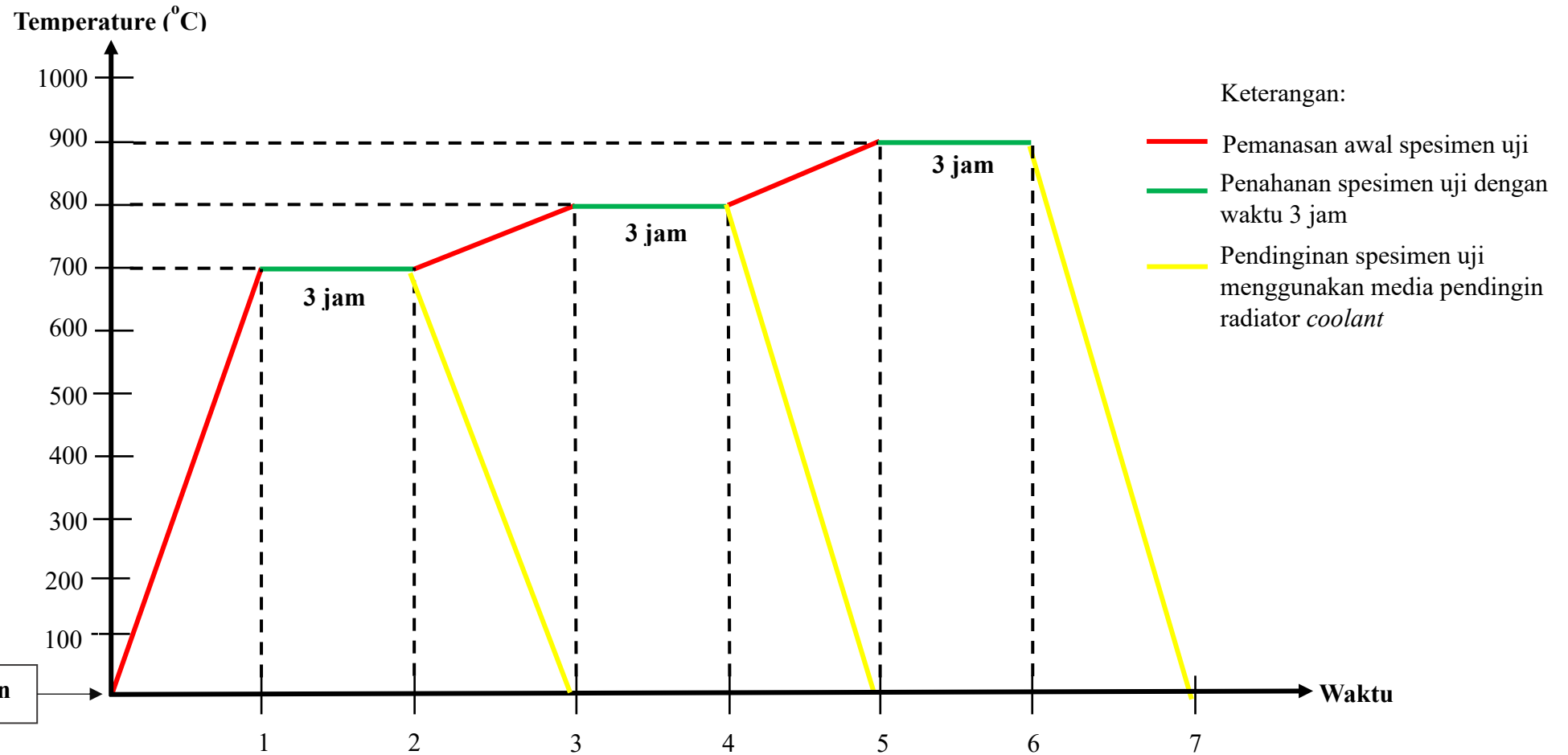
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Pengerjaan



3.2 Grafik Proses Karburisasi



Gambar 3. 1 Grafik Proses Karburisasi

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat yang Digunakan

1. *Fluidised Bed Furnace*

Alat ini digunakan untuk proses karburisasi gas pada spesimen uji.



Gambar 3. 2 *Fluidised Bed Furnace*

2. Mesin Bubut

Mesin ini digunakan untuk membuat spesimen sesuai dengan ukuran spesimen yaitu diameter 20 mm dan tebal 20 mm.



Gambar 3. 3 Mesin Bubut

3. Mesin Poles

Alat ini digunakan untuk menghaluskan permukaan spesimen hingga tidak ada goresan pada permukaan spesimen, setelah itu baru bisa dilakukan pengujian SEM-EDS. Untuk amplas yang dipakai pada proses pemolesan mulai dari nomer 400 sampai 5000 agar pantulan cahaya saat proses melihat mikro struktur menjadi rata.



Gambar 3. 4 Mesin Poles

4. MicroVickers

Alat ini digunakan untuk menguji distribusi kekerasan pada permukaan spesimen.



Gambar 3. 5 Micro Vickers

5. Mesin SEM-EDS

Pengamatan foto SEM (*scanning electron microscope*) dan pengujian komposisi kimia EDS (*energy dispersive X-Ray spectroscopy*). Mesin ini digunakan untuk melihat struktur mikro spesimen agar lebih jelas dan juga untuk melihat senyawa kimia yang terdapat pada lapisan spesimen.



Gambar 3. 6 Mesin SEM-EDS

6. Mikroskop Optik



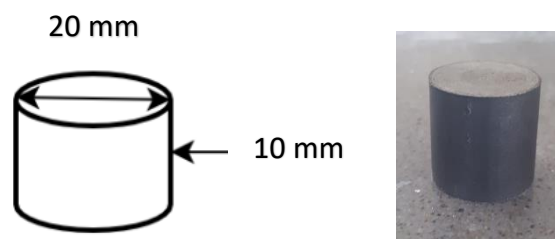
Gambar 3. 7 Mikroskop Optik

Prinsip dasar dari mikroskop optik adalah dengan menggunakan pantulan cahaya ke permukaan spesimen dan kemudian diterima oleh lensa mata (*eyepiece lens*). Mikroskop optic pada pengujian ini digunakan untuk melihat struktur mikro yang terbentuk pada permukaan baja yang telah di karburisasi.

3.3.2 Bahan Penelitian

1. Spesimen Penelitian

Bahan yang digunakan adalah baja aisi 4140 dengan gambar seperti di bawah ini:



Gambar 3. 8 Spesimen Penelitian

2. Media Pendingin

Media pendingin yang digunakan adalah *coolant* radiator, pemilihan coolant radiator sebagai media pendingin karena dibutuhkan pendinginan (*quenching*) secara cepat sehingga fasa yang terbentuk adalah martensit.



Gambar 3. 9 Coolant Radiator Sebagai Media Pendingin

3.4 Waktu dan Tempat Penelitian

Proses pengujian bahan karburisasi dilakukan di laboratorium Institut Teknologi Nasional Malang pada bulan November 2021. Untuk pengujian distribusi kekerasan vickers dan pengujian struktur mikro di laboratorium Universitas Negeri Malang pada bulan Desember 2021, pengamatan optic dilakukan di Universitas Merdeka Malang pada bulan Januari 2022.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Sampel Penelitian

Sampel akan digunakan dalam penelitian ini terlihat pada gambar 3.7 dengan diameter 20 mm, dan tebal 10 mm. Pembuatan sampel menggunakan mesin bubut.

3.5.2 Proses Perlakuan Panas Karburisasi

Proses perlakuan panas yang dilakukan adalah proses karburisasi dengan menggunakan variasi temperatur 700°C, 800°C, dan 900°C dengan waktu penahanan 3 jam. Proses karburisasi menggunakan *fluidized bed furnace* dengan media pendingin menggunakan *coolant* radiator. 3 Spesimen uji dimasukkan ke dalam tungku dari mulai temperatur ruang sampai variasi temperatur (700°C, 800°C, dan 900°C). Kemudian dilakukan penahanan selama 3 jam, setelah itu spesimen uji dikeluarkan dari tungku sesuai variasi temperatur (700°C, 800°C, dan 900°C) lalu didinginkan dengan media pendingin *coolant* radiator. Proses karburisasi menggunakan *fluidized bed furnace*, pada temperatur ruang sampai temperatur 500°C gas yang dimasukkan adalah udara, pada temperatur 500-700°C gas yang dimasukkan adalah nitrogen, di atas temperatur 700°C gas yang dimasukkan adalah nitrogen dan LPG. Perbandingan LPG dan Nitrogen yang digunakan adalah 5:3.