BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 DIAGRAM ALIR PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan mengikuti langkah-langkah yang diperlihatkan pada diagram alir penelitian pada gambar 3.3.

3.2 PENGUJIAN KOMPOSISI

Benda uji yang digunakan yaitu baja HSLA-Nb serta baja karbon rendah dengan komposisi sebagai berikut:

Tabel 3.1 Komposisi kimia baja HSLA (dalam % berat)

Unsur	C	Si	Mn	Cu	Nb	Ti	N
Komposisi	0.087	0.29	1.3	0.007	0.029	0.001	0.01

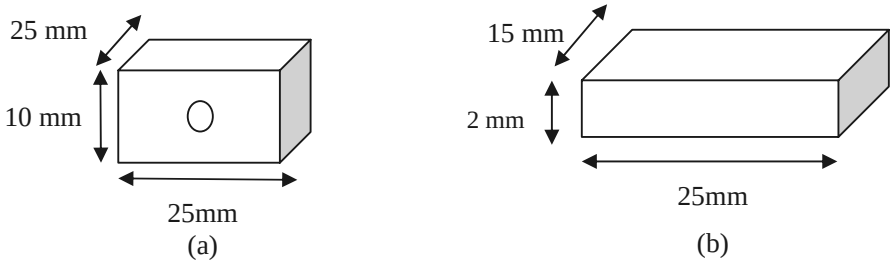
Tabel 3.2 Komposisi kimia baja karbon rendah (dalam % berat)

Unsur	C	Si	Mn	P	S	Al
Komposisi	0.12	0.19	0.62	0.011	0.06	0.043

3.3 PERSIAPAN BENDA UJI

Benda uji berasal dari baja HSLA dipotong berbentuk balok dengan dimensi 25 x 25 x 10 mm dengan diberikan lubang untuk termokopel dengan kedalaman 12,5 mm. Sedangkan benda uji dari pelat baja karbon rendah memiliki dimensi 40 x15 x 3 mm.

Studi morfologi mikrostruktur..., Julian Restudy, FT UI, 2008



Gambar 3.1 Ilustrasi benda uji (a) Baja HSLA, (b) Baja karbon rendah

3.4 PEMANASAN ISOTHERMAL

Benda uji dipanaskan hingga mencapai temperatur isothermal 1200^{o}C dengan waktu tahan selama 60 menit. Untuk proses pemanasan dilakukan menggunakan dapur *Eurotherm* adapun siklus pemanasan yang dialami oleh sampel adalah sebagai berikut:

3.5 PROSES CELUP (QUENCH)

Setelah dipanaskan, kemudian benda uji didinginkan cepat dengan mencelupkan benda ke media pendingin, yaitu air hingga mencapai temperatur kamar.

3.6 UJI SEMBUR KABUT GARAM

Alat uji sembur kabut garam terdiri dari kabinet, sumber larutan garam, dan udara. Masing-masing benda uji dipasang pada posisi membentuk sudut 30^{o} terhadap arah bidang vertikal dan sejajar dengan arah aliran kabut garam. Setiap benda uji dipasang sedemikian rupa sehingga kabut garam dapat menyentuh seluruh permukaan yang diuji.

Kondisi di dalam *chamber* sesuai dengan standar ASTM B-117 adalah sebagai berikut :

- Larutan NaCl 3,5% dalam air suling bebas nikel dan tembaga dengan pH larutan 6,88.

Studi morfologi mikrostruktur..., Julian Restudy, FT UI, 2008

- Suhu dalam ruang 25-26 ^{o} C
- Laju pengabutan 2,0 – 2,5 ml larutan/jam/80 cm^2 luas penampang horisontal.
- Tekanan udara 0,7 – 1,0 kg/cm2.

Selama proses, seluruh kondisi tersebut dijaga tetap.

Benda uji yang telah terkorosi diperiksa dan diamati setiap periode tertentu (24, 48, 72 jam). Pencucian produk korosinya dilakukan dengan menggunakan (JIS Z 2371: 2000):

- *Hydrochloric Acid*
- *Antimony trioxide (III)*
- *Tin (II) chloride dihydrate*

Setelah pencucian, kehilangan beratnya ditimbang setiap waktu ekspose 48 jam.

3.7 PERSIAPAN BENDA UJI UNTUK PENGAMATAN METALOGRAFI

Persiapan benda uji dilakukan untuk melihat mikrostruktur ferit pada baja HSLA dan baja karbon rendah baik sebelum dilakukan pengujian maupun setelah dilakukan pengujian. Tahapan persiapan dimulai dari proses amplas, poles, kemudian etsa. Pengamplasan dilakukan dengan menggunakan kertas amplas yang dimulai dengan amplas kasar hingga halus untuk mendapatkan permukaan benda uji yang merata di seluruh permukaan. Ukuran kekasaran kertas amplas yang digunakan antara lain: 120, 240, 480, 600, 800, 1000, 1500. Proses pengamplasan dilakukan dengan mengubah arah pengamplasan setiap pergantian tingkat kekasaran kertas amplas, sehingga bisa dipastikan sisa pengamplasan sebelumnya telah hilang dan didapat permukaan yang rata dari benda uji.

Setelah itu benda uji dipoles untuk mendapatkan permukaan yang lebih halus dan mengkilap serta menghilangkan bekas goresan akibat pengamplasan. Proses pemolesan dilakukan dengan menggunakan kain poles dan bahan poles berupa *titanium oxide*. Proses selanjutnya yaitu etsa yang bertujuan untuk memunculkan jejak batas butir benda uji. Proses etsa yang dilakukan menggunakan zat etsa nital 2% dengan waktu selama 15-25 detik. Keseluruhan proses dilakukan di Laboratorium Metalografi dan HST di Departemen Metalurgi dan Material FTUI.

Studi morfologi mikrostruktur..., Julian Restudy, FT UI, 2008

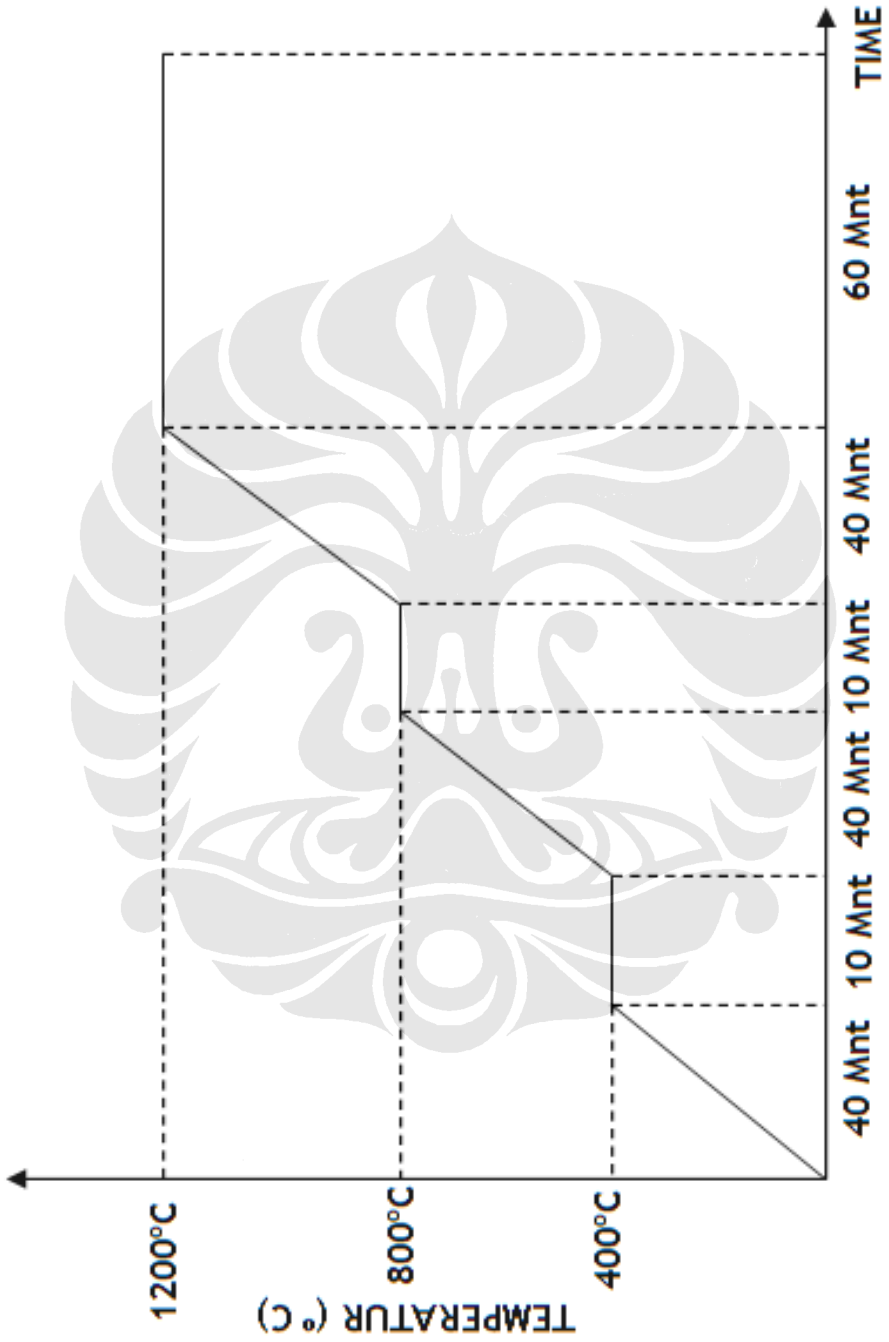
3.8 ANALISA METALOGRAFI

Setelah dilakukan preparasi, selanjutnya benda uji dilakukan pengamatan mikrostruktur dengan sebelumnya dilakukan pengetsaan dengan menggunakan zat etsa nital 2%. Kemudian dilakukan pengambilan foto mikrostruktur dari benda uji dengan berbagai perbesaran.

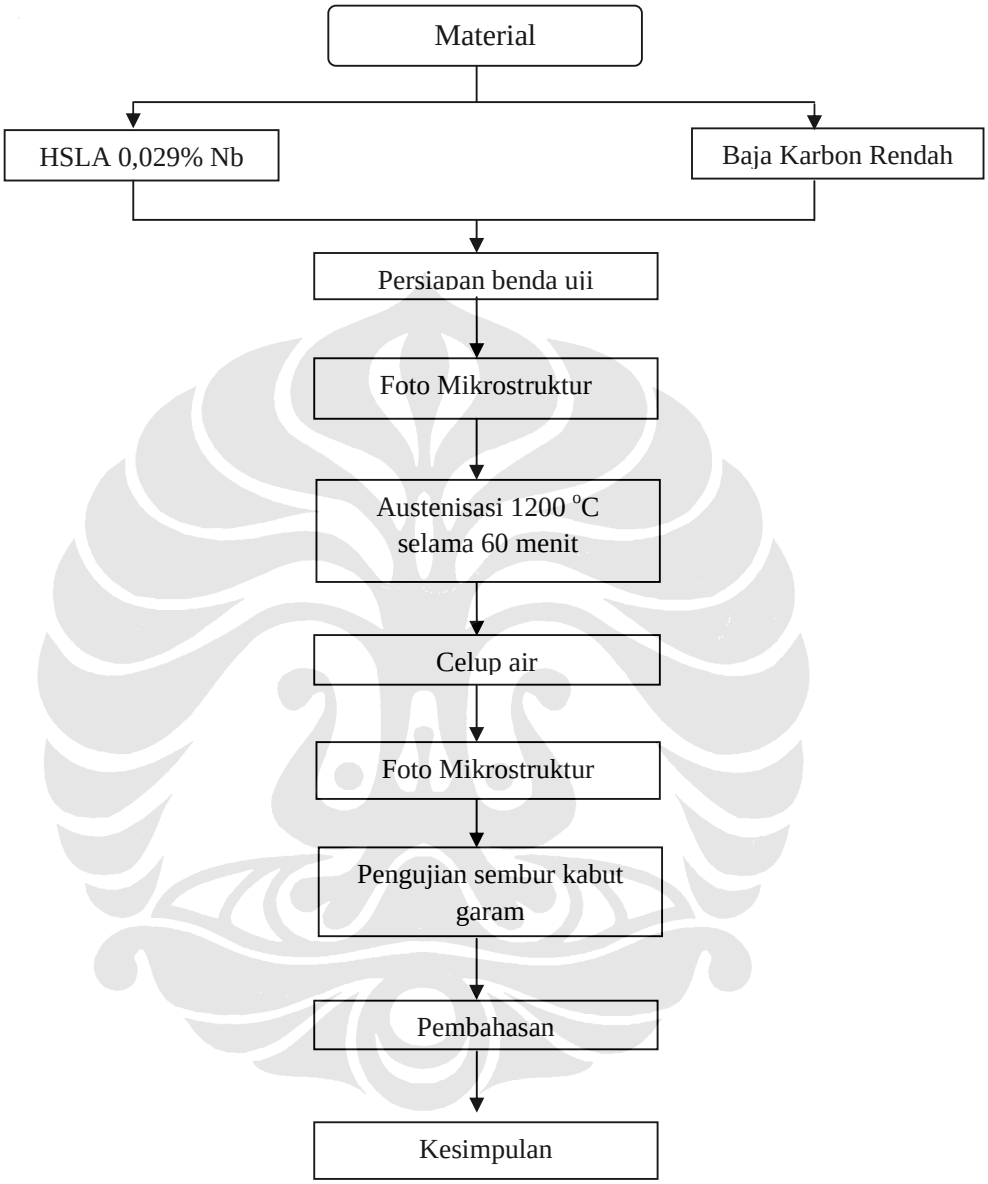
Pengukuran besar butir dilakukan dengan menggunakan metode planimetri *Jeffries* yang mengacu pada ASTM E112.

Pengamatan mikrostruktur ini dilakukan dengan menggunakan mikroskop optik yang berada di Laboratorium Metalografi dan HST di Departemen Metalurgi dan Material FTUI.

Studi morfologi mikrostruktur..., Julian Restudy, FT UI, 2008



Gambar 3.2 Siklus pemanasan benda uji.



Gambar 3.3 Diagram alir penelitian

Studi morfologi mikrostruktur..., Julian Restudy, FT UI, 2008