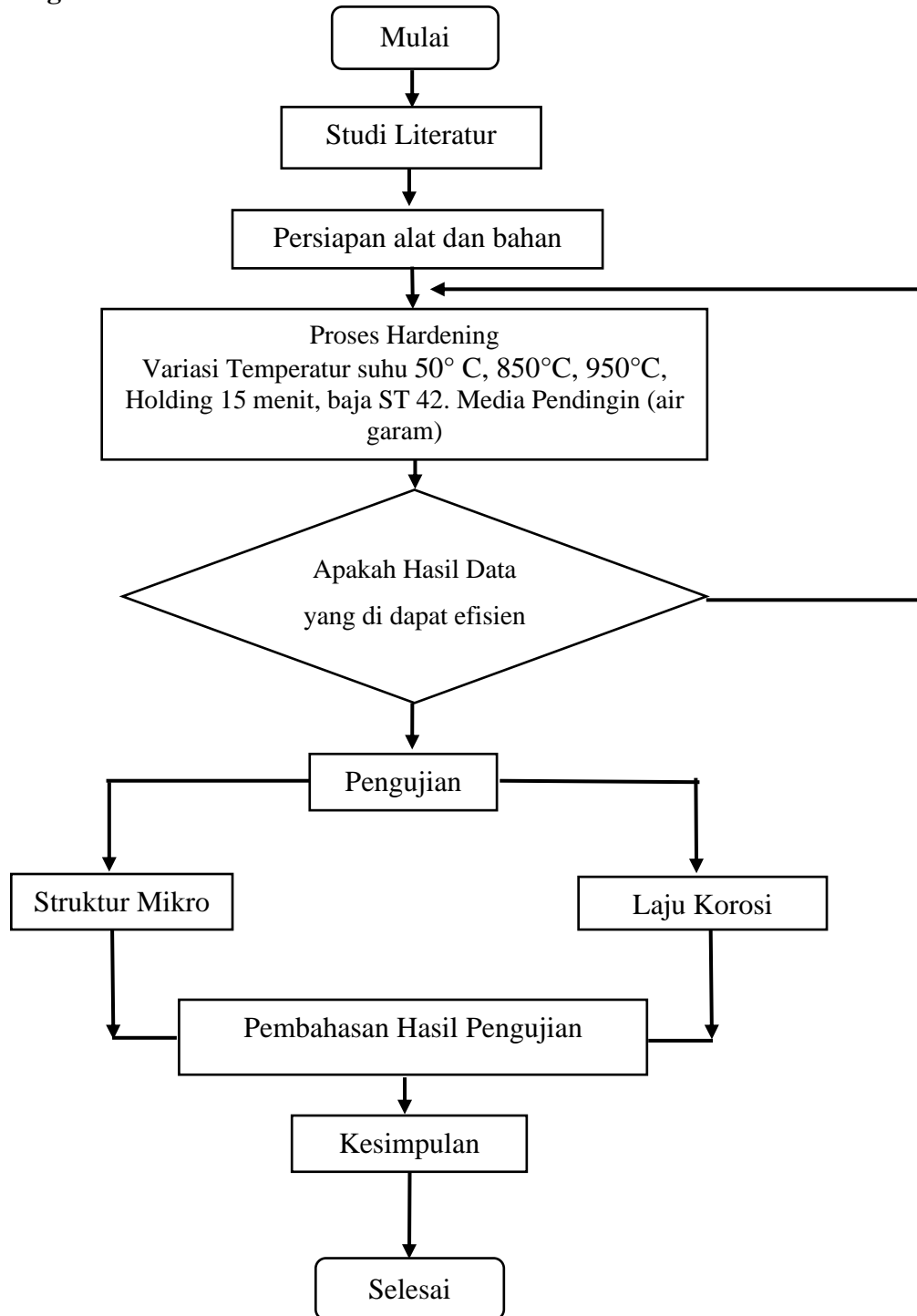


BAB III METOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Penelitian



Gambar 3. 1 Diagram Alir

3.2 Penjelasan Diagram Alir

Diagram alir adalah diagram yang digunakan untuk mewakili sistem, proses, ataupun algoritma. Berikut adalah proses diagram alir yang dilaksanakan dalam pengujian ini:

1. Mulai

Dimana hal pertama yang dilakukan adalah penentuan judul yang akan diangkat sesuai studi kasus yang ditemui.

2. Studi Literatur

Pada tahap Studi literatur ini dilakukan proses pengumpulan beberapa referensi dan pengumpulan informasi dari berbagai sumber seperti jurnal akademik, buku, artikel, laporan penelitian, makalah konferensi, dan sumber-sumber informasi lainnya yang relevan dengan topik yang sedang diteliti. Studi literatur biasanya bertujuan untuk memahami topik penelitian dengan lebih baik, mengevaluasi pengetahuan yang ada, mengidentifikasi kesenjangan dalam penelitian, dan mencari solusi atau rekomendasi yang dapat diterapkan dalam konteks praktis. Studi literatur dapat dilakukan sebagai riset yang mandiri atau sebagai bagian dari penelitian yang lebih besar.

3. Persiapan Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan:

- a. Mesin bubut: untuk memotong bahan yang akan digunakan dalam pengujian
 - b. Baja ST 42: adalah bahan yang akan diuji, dengan 9 potongan dengan ukuran Panjang 18 mm dan diameter 25 mm
 - c. Media Pendingin: Air garam
 - d. Ember 5 liter: untuk menampung media pendinginan
 - e. Furnace: sebagai tungku pemanas *hardening*
- a. Mikroskop: untuk melihat sktruktur mikro logam
 - b. U.S SOLID. Elektronik Analytical Balance: untuk menguji laju korosi dengan cara ditimbang berat awal dan berat akhir.

4. Proses *Hardening*

Pada proses *hardening* benda kerja akan dipanaskan dengan variasi temperatur 750° C, 850°C, 950°C selama 30 menit. setelah itu langsung didinginkan ke media pendingin air garam. Proses perendaman dilakukan selama 7 x 24jam.

5. Pengujian

a. Pengujian struktur mikro dilakukan pada baja ST 42 sebelum diperlakukan dan setelah bahan mendapat perlakuan

b. Pengujian laju korosi menggunakan U.S SOLID. Elektronik Analytical Balance yaitu dengan cara ditimbang untuk berat awal dan berat akhir pada baja ST 42

6. Pembahasan Hasil Pengujian

Dimana hasil data yang telah didapatkan akan dikumpulkan kemudian dibandingkan pada masing-masing pengujian.

7. Kesimpulan

Setelah dilakukannya penelitian ini, didapatkan kesimpulan yang nantinya dapat menjawab semua pertanyaan pada rumusan masalah.

8. Selesai

Dimana nantinya pengujian ini dapat bermanfaat serta menambah ilmu bagi penulis maupun pembaca.

3.3 Tempat Dan Waktu Penelitian

Penentuan tempat dan waktu sangat penting dalam sebuah pengujian dimana nantinya dapat mempermudah pengujian karena di tempat tersebut alat pengujiannya berfungsi dengan baik dan lengkap. Kemudian waktu dimana perencanaan yang sudah penulis tata dengan jangka waktu tertentu untuk pengujian sehingga mendapatkan hasil dengan waktu yang cukup. Untuk itu kegiatan pengujian pengaruh media pendingin terhadap kekerasan pada proses *hardening* dari awal sampai akhir. Maka penulis melakukan penelitian guna mendapat data yang akurat. Adapun lokasi dan waktu penelitian yang dilakukan oleh penulis, sebagai berikut:

3.3.1 Lokasi Penelitian

Untuk mendapatkan data penulis melakukan penelitian dan pengujian di Jl. Soekarno Hatta No 9 Jatimulyo, Kec. Lowokwaru, Kota Malang yaitu Laboratorium Material Politeknik Negeri Malang.

3.3.2 Waktu Penelitian

Untuk penelitian dilaksanakan selama 6 bulan. Tahap pertama dilaksanakan mulai bulan September 2023 sampai Januari 2024. Berikut Jadwal pelaksanaan penelitian, disajikan pada tabel di bawah:

Tabel 3. 1 Jadwal pelaksanaan

No	Jenis Kegiatan	September				Oktober				November				Desember				Januari			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengajuan Judul Proposal																				
2	Pembuatan Proposal																				
3	Menyiapkan Bahan																				
4	Seminar Proposal																				
5	Pemotongan Bahan																				
6	Proses Pembubutan																				
7	Uji Struktur Mikro																				
8	Uji Laju Korosi																				
9	Seminar Hasil																				
10	Revisi Proposal																				
11	Ujian Sekripsi																				

3.4 Tahapan Persiapan Bahan Dan Alat- Alat

Dalam tahap ini dilakukan pengumpulan bahan dan alat-alat yang dibutuhkan untuk proses pembuatan spesimen pengujian baja ST42.

3.4.1 Bahan yang dipergunakan untuk dalam pengujian ini sebagai berikut:

1. Baja Karbon ST 42

Baja ST 42, termasuk kedalam kelompok baja karbon rendah (*Low-Carbon Steel*). Baja karbon ST 42 memiliki sifat mekanis pada kekerasan dan keuletan. Pembelian baja ini di PT Sinar Mas Baja Perkasa. Komposisi baja ST 42: 0,12% C, 0,16% Si, 0,55% Mn, 0,03% P, 0,03% S. Ukuran spesimen panjang 18 mm dan diameter 25 mm.

2. Media Pendingin Air Garam

3.4.2 Alat-alat yang digunakan untuk proses pembuatan dan pembentukan spesimen uji, sebagai berikut:

1. Furnace



Gambar 3. 2 Tungku Furnace
Sumber: (Lab. Politeknik negeri Malang)

Furnace adalah alat oven pemanas digunakan pada penelitian ini untuk pemanasan spesimen baja ST 42 dengan variasi suhu temperatur 750°C, 850°C, 950°C.

2. Amplas

Amplas digunakan untuk meratakan dan menghaluskan permukaan baja ST 42 dalam berbagai tingkatan, yaitu 320 grit, sehingga permukaannya menjadi halus dan bersih.



Gambar 3. 3 Amplas
Sumber: (

3. Autosol

Autosol digunakan untuk memberikan kilau pada permukaan spesimen baja ST 42 sebelum melanjutkan proses etsa.



Gambar 3. 4 Autosol
Sumber: (Lab. Politeknik negeri Malang)

4. Larutan Etsa

Larutan etsa yang digunakan merupakan campuran antara ethanol dan asam nitrat dengan perbandingan 19:1. Fungsinya adalah untuk membuka pori-pori pada permukaan baja ST 42 sehingga memungkinkan struktur mikro dari baja tersebut terlihat dengan jelas.

5. Wadah Air Garam

Wadah air digunakan untuk menampung media pendingin yang digunakan pada proses quenching kali ini menggunakan ember cat bekas 5 liter.

3. Mesin bubut

Mesin bubut berfungsi untuk memotong spesimen pengujian sesuai dengan dimensi yang diinginkan.



Gambar 3. 5 Mesin Bubut

Sumber: (Lab. Politeknik negeri Malang)

4. Mikroskop

Digunakan untuk melihat struktur mikro dimana alat ini mamapu melihat objek yang sangat kecil dengan memberikan bayangan dari benda yang diperbesar hingga ukuran tertentu sehingga dapat dilihat dengan mata.



Gambar 3. 6 Mikroskop

Sumber: (Lab. Politeknik negeri Malang)

5. U.S SOLID. Elektronik Analytical Balance: untuk menguji laju korosi dengan cara ditimbang berat awal dan berat akhir



Gambar 3. 7 timbangan U.S SOLID. Elektronik Analytical Balance
Sumber: (Lab. Politeknik negeri Malang)

3.5 Variabel Pengujian

Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek, organisasi yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono 2016). Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variable independent (bebas) dan variable dependen (terikat).

- a. Variabel Independen (bebas)
 - Air garam
- b. Variabel Dipenden (tetap)
 - Uji Struktur Mikro
 - Laju korosi
- c. Variabel terkontrol
 - Suhu Hardening 750° C, 850°C, 950°C
 - Holding 30 menit

3.6 Prosedur pengujian

Prosedur penelitian yang dilakukan untuk menjawab permasalahan yang ada, serta mendapat hasil yang diinginkan maka penulis melakukan penelitian dengan tahap-tahap sebagai berikut. Pengujian ini penulis telah menyiapkan baja ST 42 sebanyak 10 buah dimana panjang masing-masing specimen 18 mm dengan diameter 25 mm, bahan ini dipotong menggunakan mesin bubut. Proses Hardening dilakukan pada tungku pembakaran yang ada di Politeknik Negeri Malang dengan variasi suhu 750°C, 850°C, 890°C dimana suhu tersebut adalah suhu tetap dan

konstan, diholding selama 15 menit. Kemudian didinginkan menggunakan yaitu air garam. Setelah perendaman baja dibersihkan menggunakan amplas 100, 220, 280, 1000, 1500, dan 2000 setelah itu baja ST 42 dilakukan pengujian uji struktur mikro untuk mengetahui perubahan yang terjadi pada baja ST 42 akibat pengaruh media pendingin pada proses Hardening. Setelah itu dilakukan penimbangan sebelum laju korosi sebagai pembanding. Spesimen untuk uji struktur mikro masing-masing 1 buah dan uji korosi 3 buah. Setelah data yang didapat dari masing-masing pengujian kemudian dibandingkan untuk mendapat hasil pengaruh pendingin terhadap kekerasan baja ST 42.

3.7 Pengambilan data

Pengambilan data dilakukan melalui refrensi dan mempelajari teori-teori yang berhubungan dengan pengaruh variasi temperature pada proses *hardening* terhadap struktur mikro dan laju korosi baja ST 42 dengan media pendingin air garam. Ada 10 spesimen, untuk proses *hardening* menggunakan 9 spesimen, 1 spesimen tanpa perlakuan untuk pembanding, bahan akan dimasukkan ke dalam tungku pemanas secara bersamaan, Kemudian didinginkan menggunakan air garam dicelupkan secara bersamaan. Setelah itu dilakukan pengujian struktur mikro dengan *mikroskop* dan laju korosi menggunakan timbangan U.S SOLID. Elektronik Analytical Balance pada masing-masing *specimen* tersebut. Tabel pengambilan data uji kekerasan disajikan sebagai berikut:

Tabel 3. 2 Pengambilan data

Temperatur	Holding (menit)	Waktu Perendaman	Berat awal (gram)	Berat akhir (gram)	Kehilangan (gram)
750°C	15	7 hari			
	15	7 hari			
	15	7 hari			
850°C	15	7 hari			
	15	7 hari			
	15	7 hari			

950°C	15	7 hari			
	15	7 hari			
	15	7 hari			

3.8 Analisis data

Pengolahan data adalah serangkaian langkah yang dilakukan untuk mengubah data mentah menjadi informasi yang berguna. Proses ini umumnya melibatkan tahapan pemeriksaan data, klasifikasi, analisis, dan pembuatan kesimpulan. Tujuannya adalah untuk menghasilkan pengetahuan yang dapat digunakan dalam konteks tertentu.

Pada tahap ini dilakukan analisa hasil pengolahan data untuk mengetahui perubahan struktur mikro dan laju korosi pada material baja ST 42 akibat proses pembubutan, dengan cara mengolah data mentah dari pengujian struktur mikro dan laju korosi menjadi informasi yang dapat dijelaskan.

1. Analisa Pengujian Struktur Mikro

Analisis struktur mikro adalah proses untuk memeriksa dan memahami struktur mikroskopis suatu bahan atau objek. Struktur mikro mengacu pada susunan dan karakteristik mikroskopis, seperti butiran, kristal, pori-pori, dan fase-fase lainnya dalam sebuah bahan. Pengujian struktur mikro sangat penting dalam berbagai bidang, termasuk ilmu material, metalurgi, geologi, biologi, dan banyak lagi.

2. Analisa laju korosi

Pada beberapa pengujian korosi sebagian besar yang dilakukan adalah laju korosi. Hal ini disebabkan laju korosi berkaitan erat dengan nilai ekonomis dan teknis material. Laju korosi merupakan parameter yang digunakan untuk mengukur ketahanan terhadap korosi pada material sehingga nantinya dapat diperkirakan kapan material tersebut dinyatakan layak dan kapan tidak layak. Satuan yang digunakan adalah mpy (mils per year). Menghitung laju korosi pada umumnya menggunakan dua cara yaitu: metode kehilangan berat dan metode elektrokimia. Metode kehilangan berat adalah perhitungan laju korosi dengan mengukur kekurangan berat akibat korosi yang terjadi.