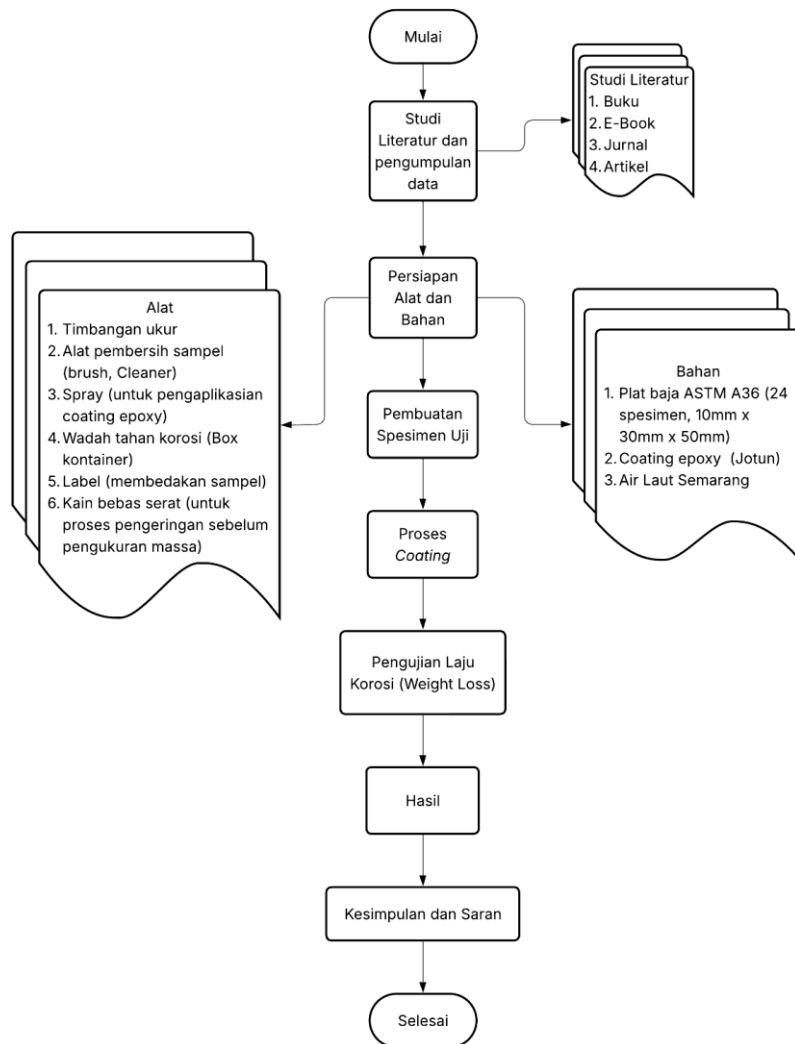


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan tahapan pelaksanaan penelitian yang meliputi langkah-langkah atau prosedur kerja, jenis data yang dibutuhkan, estimasi waktu pelaksanaan, serta metode penelitian yang digunakan. Adapun tahapan penelitian yang dilaksanakan dalam studi ini disajikan pada Gambar 3.1



Gambar 3. 1 *Flowchart*

3.1 Perumusan Masalah

Perumusan masalah merupakan tahapan fundamental dalam suatu kegiatan penelitian yang berfungsi sebagai landasan konseptual dalam penyusunan kajian ilmiah. Tahap ini dilakukan untuk mengidentifikasi secara komprehensif berbagai fenomena atau persoalan yang melatarbelakangi dilaksanakannya penelitian. Melalui proses ini, peneliti menguraikan secara sistematis konteks permasalahan, menjelaskan urgensi penelitian, serta merumuskan pertanyaan penelitian yang akan dijawab melalui analisis ilmiah

3.2 Studi Literatur

Studi literatur dalam penelitian ini dilaksanakan sebagai tahapan awal untuk membangun landasan teoritis dan konseptual yang kuat terkait analisis laju korosi baja ASTM A36 dengan variasi jumlah lapisan *Coating Epoxy* pada media air laut menggunakan metode kehilangan massa (*Weight Loss*). Kegiatan ini bertujuan untuk mengidentifikasi teori dasar mengenai mekanisme korosi pada lingkungan klorida, karakteristik material baja ASTM A36, prinsip kerja *Coating Epoxy* sebagai proteksi pasif.

3.3 Persiapan Alat dan Bahan

Tahap persiapan alat dan bahan dilakukan sebelum pelaksanaan eksperimen untuk memastikan seluruh komponen penelitian tersedia dan sesuai dengan metode pengujian korosi yang digunakan. Persiapan ini meliputi penyediaan alat uji, material substrat, bahan *Coating*, serta media elektrolit yang digunakan dalam pengujian immersion dan elektrokimia. Persiapan yang sistematis diperlukan untuk menghasilkan data pengujian yang akurat dan dapat direproduksi

3.3.1 Bahan

Bahan penelitian :

1. Baja ASTM A36
2. 24 buah spesimen plat baja ASTM A36 berukuran 10 mm x 30 mm x 50 mm.
3. *Coating Epoxy* (Resin dan *Hardener*).
4. Air laut Semarang (PT. X)

3.3.2 Alat

Alat Penelitian :

1. Timbangan Ukur Digital
2. Alat pembersih sampel (*brush*, gerinda poles)

3. Spray (untuk pengaplikasian *Coating Epoxy*)
4. Wadah tahan korosi untuk air laut (box kontainer)
5. Label (membedakan sampel)
6. Kain bebas serat untuk proses pengeringan sebelum pengukuran massa

3.4 Pembuatan Spesimen

Langkah awal yang harus dipersiapkan adalah pembuatan spesimen uji menggunakan material yang telah ditentukan, yaitu baja ASTM A36. Baja ASTM A36 kemudian dipotong dan disesuaikan dengan bentuk uji yang dibutuhkan, dengan ukuran panjang 50 mm, lebar 30 mm, tebal 10 mm. Proses pemotongan material dilakukan dengan menggunakan alat blender (cutting torch), dan bagian-bagian yang masih tajam diperhalus menggunakan gerinda atau brush.

Tabel 3. 1 Jumlah Spesimen

Variasi <i>Coating</i>	14 hari	21 Hari	Total
0 Lapis	3	3	6
1 Lapis	3	3	6
2 Lapis	3	3	6
3 Lapis	3	3	6
Total	12	12	24

3.5 Persiapan Permukaan (*Surface Preparation*)

Persiapan permukaan dilakukan untuk meningkatkan daya rekat *Coating* terhadap permukaan baja. Menggunakan brushing, dan gerinda poles. Permukaan yang bersih akan menghasilkan lapisan *Coating* yang lebih merata dan memiliki daya rekat yang lebih baik.

3.6 Pengujian Laju Korosi Metode (*Weight Loss*)

Pengujian laju korosi menggunakan metode *Weight Loss* dilakukan untuk menentukan kehilangan massa spesimen akibat perendaman dalam larutan air laut. Metode ini dipilih karena mampu memberikan data kuantitatif berdasarkan perbedaan massa sebelum dan sesudah pengujian. Nilai kehilangan massa kemudian digunakan untuk menghitung laju korosi pada setiap variasi jumlah lapisan *Coating Epoxy*.

Sebelum pengujian, seluruh spesimen ditimbang untuk memperoleh massa awal (W_0) dalam kondisi kering dan bersih. Spesimen kemudian

direndam dalam larutan air laut yang di ambil di galangan kapal daerah Semarang. Perendaman dilakukan selama waktu yang telah ditentukan sesuai rancangan penelitian.

Setelah proses perendaman selesai, spesimen dibersihkan dari produk korosi, dikeringkan, lalu ditimbang kembali untuk memperoleh massa akhir (Wt). Selisih antara massa awal dan massa akhir digunakan untuk menentukan kehilangan massa. Nilai tersebut kemudian dikonversi menjadi laju korosi dalam satuan mm/tahun sehingga dapat dibandingkan antar variasi lapisan *Coating Epoxy*.

3.7 Pengukuran Ketebalan *Coating*

Setelah proses aplikasi *Coating Epoxy* dan proses curing selesai, ketebalan lapisan *Coating* diperiksa menggunakan alat pengukur ketebalan *Coating* (Dry Film Thickness/DFT gauge). Pengukuran dilakukan pada beberapa titik permukaan spesimen untuk mengetahui ketebalan lapisan yang terbentuk secara aktual. Nilai pengukuran pada setiap titik dicatat dan kemudian dihitung nilai rata-ratanya.

Pengukuran dilakukan pada masing-masing variasi *Coating*, yaitu 1 lapis, 2 lapis, dan 3 lapis. Hasil pengukuran digunakan untuk memastikan bahwa penambahan jumlah lapisan menghasilkan peningkatan ketebalan sistem *Coating* dan untuk mengurangi pengaruh ketidakteraturan ketebalan terhadap hasil pengujian laju korosi.

3.8 Hasil Pembahasan

Analisis dalam penelitian ini difokuskan pada tiga aspek utama, yaitu pembuatan dan karakteristik spesimen uji, proses aplikasi *Coating Epoxy* dengan variasi jumlah lapisan, serta pengujian laju korosi menggunakan metode *Weight Loss*. Ketiga aspek tersebut disusun secara berurutan dan saling terintegrasi untuk menghasilkan evaluasi yang komprehensif terkait perilaku korosi baja ASTM A36 dalam media air laut serta pengaruh perlakuan *Coating* terhadap ketahanan material. Pendekatan ini banyak digunakan dalam studi korosi karena mampu menggabungkan tahapan preparasi material, perlakuan permukaan, dan analisis kuantitatif terhadap degradasi material.

Secara umum, metode *Weight Loss* memberikan gambaran mengenai tingkat degradasi material yang terjadi dalam kondisi pengujian yang telah ditentukan. Data yang diperoleh selanjutnya digunakan untuk mengevaluasi karakteristik ketahanan korosi baja ASTM A36 pada

setiap variasi perlakuan, sehingga dapat dianalisis keterkaitan antara jumlah lapisan *Coating Epoxy* dan perilaku korosi material.

3.9 Kesimpulan dan Saran

Tahapan ini merupakan bagian akhir dari keseluruhan rangkaian penelitian yang telah dilakukan mengenai analisis laju korosi plat baja ASTM A36 dengan variasi jumlah lapisan *Coating Epoxy* dalam media air laut menggunakan metode *Weight Loss*. Pada tahap ini dilakukan penarikan kesimpulan secara komprehensif berdasarkan hasil pengujian, serta analisis yang telah dibahas sebelumnya, sehingga mampu memberikan jawaban yang jelas dan sistematis terhadap rumusan masalah yang telah ditetapkan. Kesimpulan yang disusun diharapkan dapat merepresentasikan pencapaian tujuan penelitian serta menunjukkan pengaruh variasi jumlah lapisan *Coating* terhadap laju korosi material.

Selain itu, pada tahap ini juga disampaikan saran-saran yang bersifat konstruktif sebagai bentuk evaluasi terhadap keterbatasan dan kendala yang ditemui selama proses penelitian berlangsung, sehingga diharapkan dapat menjadi acuan untuk pengembangan penelitian selanjutnya serta memberikan rekomendasi bagi penerapan *Coating Epoxy* dalam upaya pengendalian korosi di lingkungan maritim.

3.10 Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan faktor-faktor yang ditetapkan untuk mengetahui hubungan antara perlakuan yang diberikan dengan hasil yang diperoleh. Dalam penelitian ini, variabel dibagi menjadi variabel bebas (*independent variable*) dan variabel terikat (*dependent variable*).

3.10.1 Variabel Bebas (*Independent*)

Variabel bebas merupakan variabel yang dimanipulasi atau diubah secara sengaja dalam penelitian untuk mengetahui pengaruhnya terhadap variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah:

- Jumlah lapisan *Coating Epoxy*
- Waktu perendaman

Variasi jumlah lapisan digunakan untuk mengevaluasi pengaruh ketebalan lapisan *Coating* terhadap ketahanan korosi baja ASTM A36 pada media air laut.

3.10.2 Variabel Terikat (*Dependent*)

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi oleh perubahan variabel bebas dan menjadi parameter utama dalam penelitian. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah:

- *Weight Loss*
- Laju koosi

3.10.3 Variabel Terkontrol (*Controlled*)

Variabel terkontrol merupakan variabel yang digunakan sebagai acuan oleh perubahan variabel bebas dan variabel terikat agar memiliki standar, berikut variabel terkontrol yang digunakan dalam penelitian ini:

- Temperatur
- Jenis *Coating*
- Metode pengujian (pembersihan, aplikasi, dan penimbangan)

3.11 Proses *Coating Epoxy*

Proses *Coating Epoxy* dilakukan sebagai tahapan utama untuk memberikan perlindungan permukaan pada spesimen baja ASTM A36 sebelum pengujian korosi. *Coating Epoxy* berfungsi sebagai lapisan pelindung yang menghambat kontak langsung antara permukaan logam dan lingkungan korosif, sehingga dapat menurunkan laju penetrasi air dan ion klorida selama proses pengujian. Penerapan *Coating* dilakukan secara terkontrol agar ketebalan lapisan seragam dan sesuai dengan variasi perlakuan penelitian.

Epoxy diaplikasikan secara merata pada permukaan spesimen menggunakan kuas atau aplikator *Coating*. Pelapisan dilakukan dengan arah sapuan yang seragam agar distribusi *Coating* lebih merata dan tidak menimbulkan ketebalan yang tidak konsisten. Variasi jumlah lapisan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 0 lapis, 1 lapis, 2 lapis, dan 3 lapis sesuai variabel penelitian.