

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kabupaten Gresik, yang terletak di wilayah pesisir utara Provinsi Jawa Timur, memiliki posisi strategis sebagai salah satu pusat pertumbuhan industri nasional. Lokasinya yang sebagian besar berbatasan langsung dengan laut menjadikan daerah ini unggul dalam hal aksesibilitas transportasi laut serta efisiensi distribusi logistik. Secara administratif, Kabupaten Gresik terdiri atas sejumlah kecamatan, antara lain Kebomas, Gresik, Manyar, Bungah, Sidayu, Ujungpangkah, dan Panceng.

Peran Gresik dalam sektor industri sangat signifikan, terutama dalam bidang produksi semen, industri petrokimia, dan pengolahan hasil perikanan. Keberadaan kawasan industri terpadu serta pelabuhan laut di wilayah ini memperkuat posisinya sebagai motor penggerak ekonomi, baik dalam skala regional maupun nasional. Sebagai bagian dari kawasan industri strategis di Jawa Timur, Kabupaten Gresik memberikan kontribusi nyata terhadap dinamika perekonomian Indonesia secara keseluruhan.

Berbagai macam sektor industri bergerak di Kabupaten Gresik, baik besar, menengah ataupun kecil dengan menjadikan baja karbon rendah menjadi material kritis yang diperlukan dalam pembangunan dan menunjang industry tersebut. Penggunaan baja karbon rendah menjadi pilihan utama karena tahan lama dan kuat, serta karakteristiknya menjadikan ideal untuk diaplikasikan.

Kelebihan ataupun keunggulan baja karbon rendah, juga memiliki kekurangan yang tidak bisa dihindarkan yaitu korosi. Kerusakan yang ditimbulkan oleh korosi bisa mengakibatkan berkurangnya kekuatan dan menjadi rapuh. Laju korosi sangat berpengaruh terhadap kondisi lingkungan di sekitar berupa lingkungan asam, udara, embun, air tawar dan air laut. Korosi adalah proses kerusakan material yang disebabkan oleh pengaruh faktor lingkungan dan sekitarnya (Utomo, 2012).

Kecamatan Manyar dipilih sebagai lokasi studi karena memiliki kondisi lingkungan yang secara inheren mendukung percepatan laju korosi, khususnya

terhadap material logam seperti baja karbon rendah. Faktor-faktor lingkungan di wilayah ini, seperti kelembaban udara, kandungan garam di atmosfer, serta kedekatannya dengan kawasan pesisir, berperan penting dalam mempercepat proses degradasi material logam tersebut. Faktor-faktor lingkungan seperti kelembaban udara tinggi, kandungan garam yang cukup besar akibat kedekatannya dengan wilayah pesisir, serta paparan atmosfer laut yang bersifat agresif menjadikan daerah ini relevan untuk studi korosi. Kondisi tersebut memberikan representasi nyata terhadap pengaruh lingkungan ekstrem terhadap ketahanan material logam, sehingga sesuai untuk dijadikan objek penelitian yang bersifat aplikatif dan kontekstual.. Wilayah ini berada di pesisir utara Gresik dan memiliki kombinasi faktor lingkungan yang dikenal agresif terhadap logam, yaitu kadar salinitas yang tinggi, kelembapan udara yang relatif besar, serta fluktuasi suhu harian yang signifikan. Kondisi ini menciptakan lingkungan elektrolit yang ideal untuk terjadinya reaksi korosi. Selain itu, keberadaan aktivitas industri dan pertambangan secara intensif menjadikan kawasan Manyar sebagai representasi nyata dari paparan lingkungan korosif dalam skenario operasional sehari-hari. Oleh karena itu, studi mengenai laju korosi di kawasan ini memiliki nilai strategis dalam mengevaluasi ketahanan material dan mengembangkan strategi perlindungan korosi yang lebih adaptif terhadap kondisi ekstrem pesisir.

Laju korosi pada baja karbon rendah dipengaruhi secara signifikan oleh variabel-variabel lingkungan di sekitarnya. Parameter seperti derajat keasaman (pH), tingkat kelembapan atmosfer, serta interaksi langsung dengan air laut merupakan faktor utama yang mempercepat mekanisme degradasi material. Lingkungan pesisir, yang ditandai dengan konsentrasi ion klorida yang tinggi, termasuk dalam kategori kondisi yang paling agresif terhadap ketahanan korosi logam, sehingga meningkatkan kerentanan material terhadap proses pelapukan elektrokimia.

Selain faktor eksternal, perlakuan terhadap material juga turut memengaruhi ketahanan terhadap korosi. Proses termal seperti *annealing* dan *quenching*, serta perlakuan mekanis seperti *bending*, dapat menyebabkan perubahan signifikan pada struktur mikro dan sifat mekanis baja. Perubahan ini meliputi pertumbuhan butir,

pembentukan tegangan sisa, atau transformasi fasa, yang semuanya dapat meningkatkan atau menurunkan resistansi korosi material.

Dengan demikian, pemahaman terhadap pengaruh kombinasi antara faktor lingkungan dan perlakuan termomekanik menjadi sangat penting dalam upaya meningkatkan performa dan umur pakai baja karbon rendah, khususnya pada aplikasi di lingkungan yang korosif.

Tekukan material besi pada sudut-sudut spesifik, seperti 45 derajat dan 90 derajat, adalah proses fundamental dalam berbagai aplikasi teknik dan desain. Penerapan geometri tekukan ini tidak hanya memengaruhi aspek struktural tetapi juga fungsionalitas produk akhir dalam kehidupan sehari-hari, mulai dari konstruksi hingga perabot dan komponen mesin. Penelitian terhadap laju korosi dalam lingkungan pesisir memiliki urgensi tinggi, terutama di wilayah Kabupaten Gresik, di mana sebagian besar aktivitas industri berlokasi di sepanjang garis pantai. Kondisi geografis ini menyebabkan infrastruktur dan peralatan kerja di wilayah tersebut terpapar secara langsung oleh faktor lingkungan yang bersifat korosif.

Kecamatan Manyar dipilih sebagai lokasi kajian karena secara geografis berada di zona pesisir dengan tingkat salinitas yang tinggi, kelembapan udara yang konsisten sepanjang tahun, serta suhu lingkungan yang mengalami fluktuasi harian cukup signifikan. Ketiga parameter ini diketahui secara sinergis dapat mempercepat proses korosi logam, khususnya baja karbon rendah. Selain itu, Kecamatan Manyar juga merupakan pusat kegiatan perikanan dan tambak yang melibatkan penggunaan intensif material logam dalam kegiatan operasional sehari-hari. Oleh karena itu, kajian korosi di kawasan ini tidak hanya relevan dari sisi akademis, tetapi juga penting secara praktis dalam rangka meningkatkan ketahanan material dan mendukung keberlanjutan aktivitas ekonomi lokal

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Dwiki Akbar (Dwiki Akbar et al., 2023), menunjukkan baja karbon rendah A36 laju korosi pada daerah kenjeran Surabaya mendapat hasil laju rata-rata setelah pengujian selama 8 minggu mendapatkan 0,4mmpy. Dengan melakukan penelitian langsung di lingkungan pantai Manyar, diharapkan diperoleh data laju korosi yang lebih representatif terhadap kondisi nyata, sehingga hasil penelitian ini dapat memberikan gambaran

yang lebih akurat mengenai ketahanan baja karbon rendah dalam kondisi lingkungan yang ekstrem.

Hubungan antara korosi dan industri lokal di Gresik sangat erat. Kerusakan akibat korosi dapat mengakibatkan biaya perbaikan yang tinggi, gangguan produksi, hingga membahayakan keselamatan kerja. Oleh sebab itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “LAJU KOROSI BAJA KARBON RENDAH BESI ASTM A36 DAN PAKU DENGAN EFEK DEFORMASI SUDUT TEKUK PADA LINGKUNGAN PERAIRAN MANYAR GRESIK”.

### **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana pengaruh faktor lingkungan air laut dan air muara sungai terhadap laju korosi ?
2. Apa dampak perlakuan ditekuk  $45^\circ$  dan  $90^\circ$  pada baja karbon rendah terhadap laju korosi ?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui pengaruh faktor lingkungan air laut dan air muara sungai terhadap laju korosi.
2. Mengetahui dampak perlakuan ditekuk  $45^\circ$  dan  $90^\circ$  pada baja karbon rendah terhadap laju korosi.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan memberikan dua manfaat utama, yaitu manfaat teoritis dan manfaat praktis:

#### **1.4.1 Manfaat Teoritis**

Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya khasanah ilmu pengetahuan di bidang korosi logam, khususnya terkait dengan laju korosi baja karbon rendah ASTM A36 dan paku dengan efek deformasi sudut tekuk dalam lingkungan perairan. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi referensi ilmiah bagi peneliti selanjutnya yang tertarik untuk mengkaji fenomena korosi pada berbagai jenis logam di lingkungan air laut atau perairan industri.

#### **1.4.2 Manfaat Praktis**

Secara praktis, penelitian ini memberikan informasi penting mengenai ketahanan material baja karbon rendah dan paku yang sering digunakan dalam konstruksi atau struktur di wilayah pesisir. Temuan ini diharapkan dapat membantu para pelaku industri, teknisi, dan perencana proyek dalam memilih material yang lebih tahan terhadap korosi di lingkungan perairan Manyar, Gresik, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan keselamatan struktur jangka panjang.

### **1.5 Batasan Penelitian**

1. Pengujian dilakukan dengan metode perendaman celup diam (static immersion) menggunakan dua jenis media elektrolit, yakni air laut dan air muara Sungai Kalimireng. Metode ini dipilih untuk merepresentasikan kondisi korosi alami yang terjadi pada material logam tanpa adanya pengaruh agitasi atau aliran fluida. Air laut digunakan sebagai media dengan tingkat salinitas tinggi, sementara air muara Kalimireng mencerminkan lingkungan perairan campuran yang memiliki karakteristik fluktuatif akibat pertemuan air tawar dan air asin. Kedua jenis air diambil langsung dari lokasi dengan karakteristik lingkungan aktual guna mempertahankan keaslian parameter fisik dan kimia selama pengujian. Pendekatan ini memungkinkan analisis yang lebih representatif terhadap perilaku korosi baja karbon rendah dalam lingkungan pesisir yang dinamis.
2. Spesimen menggunakan baja karbon rendah jenis besi ASTM A36 dan Paku dengan kadar karbon 0,04% - 0,1%.
3. Spesimen mendapat perlakuan
  - a. Lurus
  - b. Ditekuk 45°
  - c. Ditekuk 90 °
4. Laju korosi dan pengamatan makro jenis korosi yang diuji dan diamati dalam penelitian ini.

### **1.6 Validasi Data**

Pada penelitian ini, peneliti menerapkan pendekatan triangulasi teori sebagai metode untuk memverifikasi data yang diperoleh berdasarkan teori-teori yang telah

ada. Triangulasi teori dilakukan melalui analisis konseptual dengan tujuan mengidentifikasi pola atau bentuk yang muncul dalam temuan penelitian.