BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Material logam merupakan salah satu material teknik yang paling banyak digunakan dalam dunia industri karena memiliki sifat khas seperti kekuatan tinggi, kemudahan pembentukan, serta kemampuan untuk dikerjakan dengan mesin. Penggunaannya sangat dominan dalam industri manufaktur sebagai bahan baku utama berbagai produk teknik, seperti mesin dan komponen industri (Kurnia dan Amalia., 2023). Salah satu jenis logam yang paling umum digunakan adalah baja, karena memiliki sifat mekanik yang unggul seperti kekuatan tarik tinggi, kekerasan yang baik, serta keuletan yang membuatnya tidak mudah patah. Selain itu, baja juga mudah dibentuk, dilas, dan dikerjakan, sehingga banyak diaplikasikan pada bidang konstruksi, otomotif, dan komponen mesin industri (Apriansyah dkk., 2025).

Dari berbagai jenis baja, salah satu yang banyak digunakan dalam aplikasi teknik adalah baja AISI 1045. Baja ini termasuk baja karbon menengah (medium carbon steel) dengan kandungan karbon sekitar 0,43 - 0,50%, sehingga memiliki keseimbangan yang baik antara kekuatan dan keuletan. AISI 1045 dikenal memiliki kekuatan tarik, kekerasan, serta ketahanan aus yang cukup baik, namun tetap memiliki keuletan yang memadai sehingga tidak terlalu getas. Sifat mekanik tersebut juga dapat ditingkatkan melalui perlakuan panas seperti *Quenching* (Safriwardy dkk., 2023). Dalam aplikasinya, baja AISI 1045 banyak digunakan pada komponen mesin seperti poros (shaft), roda gigi (gear), dan crankshaft karena memiliki kombinasi sifat mekanik yang optimal (Rosidah dkk., 2021).

Namun, di balik keunggulannya, baja juga memiliki kelemahan utama yaitu rentan terhadap korosi. Korosi merupakan proses degradasi logam akibat reaksi kimia atau elektrokimia dengan lingkungan, seperti air, oksigen, dan zat terlarut lainnya (Fürbeth, 2020). Pada baja karbon seperti AISI 1045, korosi dapat terjadi lebih cepat karena adanya perbedaan fasa mikrostruktur seperti ferrite dan pearlite yang menimbulkan efek mikrogalvanik,

terutama dalam lingkungan elektrolit seperti air laut (Sholikhin dkk., 2021). Selain itu, faktor lingkungan seperti suhu, pH, dan kandungan ion klorida juga dapat mempercepat laju korosi. Dampaknya cukup besar dalam dunia industri, mulai dari penurunan kekuatan material hingga kerusakan komponen dan kerugian finansial. Oleh karena itu, pemahaman mengenai mekanisme dan laju korosi menjadi penting untuk meningkatkan ketahanan dan umur pakai material, khususnya pada baja AISI 1045.

Air laut sendiri merupakan lingkungan yang sangat korosif karena mengandung berbagai zat terlarut dan gas yang memicu reaksi elektrokimia. Paparan air laut terbukti meningkatkan laju korosi baja secara signifikan akibat interaksi kimia dengan lingkungan tersebut (Sibarani dkk., 2022). Kandungan garam, khususnya ion klorida (Cl^-) yang berasal dari NaCl, berperan penting dalam mempercepat proses korosi karena meningkatkan reaksi elektrokimia pada permukaan logam (Djahilepang dkk., 2024). Selain itu, ion klorida juga mampu menembus lapisan pelindung material sehingga mempercepat degradasi struktur (Kurniasari dan Amalia, 2022). Kondisi ini sangat relevan pada aplikasi nyata seperti industri perkapalan, struktur lepas pantai (offshore), dan konstruksi jembatan laut, di mana material baja secara langsung terpapar air laut sehingga berpotensi mengalami penurunan kekuatan dan umur pakai.

Perlakuan panas merupakan salah satu metode penting dalam rekayasa material untuk meningkatkan sifat mekanik dan performa baja, khususnya melalui proses *Quenching* . *Quenching* adalah proses pendinginan cepat dari temperatur austenisasi yang bertujuan untuk membentuk fasa martensit sehingga meningkatkan kekerasan dan kekuatan material secara signifikan (Haryadi dkk., 2021). Proses ini terbukti mampu mengubah struktur mikro dan meningkatkan sifat mekanik seperti kekerasan dan kekuatan tarik melalui transformasi fasa selama pendinginan cepat (Ilham dkk., 2023). Selain itu, variasi parameter seperti temperatur dan media pendingin juga mempengaruhi hasil akhir sifat mekanik. Namun demikian, pengaruh proses *Quenching* terhadap ketahanan korosi masih belum banyak dibahas, sehingga diperlukan kajian lebih lanjut untuk memahami hubungan antara peningkatan sifat mekanik dan ketahanan korosi material.

Proses *Quenching* diketahui mampu meningkatkan kekerasan material melalui pembentukan martensit (Susetyo et al., 2021). Namun, peningkatan tersebut dipengaruhi oleh parameter proses seperti holding time, suhu, dan media pendingin sehingga hasilnya dapat bervariasi (Budi dan Subagyo, 2021). Selain itu, *Quenching* juga mempengaruhi ketahanan korosi, dimana pada kondisi tertentu dapat menurunkan laju korosi akibat struktur yang lebih homogen (Gunawan, 2024), tetapi pada kondisi lain justru dapat meningkatkan potensi korosi karena terbentuknya perbedaan fasa anodik dan katodik (Budi dan Subagyo, 2021). Hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara proses *Quenching* , kekerasan, dan ketahanan korosi masih belum konsisten, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk memahami pengaruh parameter perlakuan panas secara komprehensif.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan karena masih adanya ketidakpastian mengenai pengaruh proses *Quenching* terhadap ketahanan korosi, khususnya pada baja karbon menengah seperti AISI 1045 yang banyak digunakan di lingkungan korosif seperti air laut. Meskipun proses *Quenching* terbukti mampu meningkatkan kekerasan dan kekuatan material, dampaknya terhadap laju korosi belum menunjukkan hasil yang konsisten dan masih dipengaruhi oleh berbagai parameter proses maupun kondisi lingkungan. Oleh karena itu, penulis memandang penting untuk melakukan penelitian mengenai Analisis Laju Korosi Baja Karbon Menengah AISI 1045 setelah Perlakuan Panas *Quenching* Pada lingkunganAir Laut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perubahan laju korosi pada baja karbon menengah AISI 1045 setelah perlakuan panas *Quenching* dengan media air laut?
2. Bagaimana pengaruh waktu perendaman dalam air laut terhadap laju korosi rata-rata pada baja karbon menengah AISI 1045?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Media korosi yang digunakan untuk proses pengujian adalah air laut.
2. Material yang digunakan baja karbon menengah AISI 1045.
3. Pengujian yang dilakukan dengan perlakuan panas *Quenching* .

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui perubahan laju korosi pada baja AISI 1045 setelah perlakuan panas *Quenching* dengan media air laut.
2. Untuk mengetahui pengaruh waktu perendaman dalam air laut terhadap laju korosi rata-rata pada baja AISI 1045?

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari pelaksanaan penelitian ini adalah:

1. Memberikan pemahaman yang lebih baik tentang mekanisme korosi pada baja AISI 1045 dalam air laut, sehingga dapat membantu industri dalam merancang struktur yang lebih tahan korosi.
2. Menjadi referensi bagi penelitian lebih lanjut mengenai perlindungan material dalam kondisi lingkungan korosif.
3. Meningkatkan kesadaran akan pentingnya pemilihan material yang tepat dalam aplikasi di lingkungan laut untuk mengurangi kerugian ekonomi akibat korosi.