

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam kehidupan sehari-hari, benda-benda logam yang ada di lingkungan sekitar, misalnya pagar halaman, pisau, paku, kawat, kerangka gedung bertingkat, kapal, dan berbagai jenis kendaraan, akan mengalami kecenderungan kerusakan atau penurunan mutu. Proses perusakan pada permukaan logam yang disebabkan oleh reaksi kimia dengan lingkungannya disebut oleh korosi. Sebagai contoh, saat musim hujan, alat-alat yang terbuat dari besi cenderung untuk mudah berkarat. Hal ini membuktikan bahwa air merupakan elektrolit yang ikut bertanggung jawab terhadap kerusakan logam besi karena karat, demikian juga beberapa cairan lain seperti asam dan basa.

Korosi merupakan reaksi elektrokimia yang bersifat alamiah dan berlangsung spontan, oleh karena itu korosi tidak dapat dicegah atau dihentikan sama sekali. Korosi hanya bisa dikendalikan atau diperlambat lajunya sehingga memperlambat proses kerusakannya. Ketika atom logam terekspos ke lingkungan yang mengandung molekul air, mereka akan melepas elektron, mengubah diri menjadi ion positif dan melibatkan aliran listrik. Efek ini akan terkonsentrasi dalam skala kecil yang mula-mula membentuk lubang kecil atau retakan, kemudian meluas sehingga mampu menimbulkan kegagalan. Korosi lokal yang berawal dari keberadaan lubang-lubang kecil seringkali terdapat kegagalan lelah awal yang ditambah dengan media korosif seperti air laut akan semakin memperbesar pertumbuhan retakan akibat lelah. Korosi juga terjadi lebih cepat pada area dimana perubahan microstructural akibat proses pengelasan.

Selanjutnya peristiwa korosi dapat ditemukan pada pipa kondensor. Peristiwa korosi pada pipa kondensor yang terjadi diklasifikasikan kedalam korosi basah (*wet corrosion*). Gesekan aliran fluida yang melewati pipa berupa larutan NaCl menimbulkan dampak korosi tidak hanya pada pipa itu sendiri melainkan pada

sambungan las pipa. Selain itu temperatur mempengaruhi kecepatan reaksi redoks pada peristiwa korosi. Secara umum, semakin tinggi temperatur maka semakin cepat terjadinya korosi. Hal ini disebabkan dengan meningkatnya temperatur maka meningkat pula energi kinetik partikel sehingga kemungkinan terjadinya tumbukan efektif pada reaksi redoks semakin besar.

Didalam penelitian ini, sambungan las pipa kondensor dilakukan pengujian didalam bak air berisi larutan NaCl yang diaduk dengan menggunakan *magnetic stirrer hotplate*. Spesimen tersebut akan mengalami kehilangan berat, walaupun tidak signifikan dalam temperatur dan waktu tertentu selama pengujian.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin diperoleh penulis dengan mengajukan judul tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengetahui laju korosi sambungan las pipa stainless steel pada kondensor sebagai fungsi waktu.
- b. Mengetahui jenis korosi yang terjadi pada material dengan uji metalografi menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM).

1.3 Batasan Masalah

Agar tujuan penelitian dapat tercapai, maka penulis memberikan batasan-batasan sebagai berikut :

- a. Pipa stainless steel yang digunakan tipe SWH ASTM A249, 316
- b. Pengujian korosi dengan menggunakan larutan NaCl dengan salinitas 50x dari salinitas air laut.
- c. Pengujian spesimen menggunakan magnetic stirrer yang telah divariasikan temperaturnya yaitu 180°C dan 380°C dalam waktu masing-masing 2 jam dan 1 jam selama .
- d. Perhitungan laju korosi spesimen dengan menimbang berat spesimen setelah diuji.
- e. Pengujian gambar mikro menggunakan uji SEM (*Scanning Electron Microscope*)

- f. Analisa hasil korosi dilihat dari mikrografi dan perhitungan kehilangan berat sebagai fungsi waktu.

1.4 Metode Penelitian

Adapun metode penelitian untuk penulisan Laporan Tugas Sarjana ini adalah:

1. Studi Pustaka
Metode studi pustaka dilakukan dengan mengumpulkan data yang diperlukan dengan mempelajari referensi yang berkaitan dengan penyusunan dan penulisan tugas akhir baik berupa buku, jurnal, atau referensi lain dari internet.
2. Bimbingan dan Konsultasi
Langkah ini dilakukan dengan cara mengkonsultasikan materi Tugas Sarjana dengan Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
3. Persiapan Spesimen
Pada tahapan ini kegiatan yang dilakukan adalah memperoleh spesimen dari PT. Siemens dan menyiapkannya agar dapat diuji korosi kemudian diuji metalografi dengan menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM)
4. Penyiapan Peralatan Uji
Pada tahapan ini kegiatan yang dilakukan adalah mempersiapkan alat pengujian antara lain *beaker glass* berisi larutan NaCl, *magnetic stirrer* dan timbangan digital, thermometer serta sampel potongan pengelasan pipa stainless steel pipa kondensor.
5. Pengujian Laboratorium
Pengujian pada penelitian ini dilakukan di Laboratorium Metalurgi Fisik Teknik Mesin Universitas Diponegoro, dan Laboratorium Sentral Fakultas MIPA Universitas Negeri Malang.
6. Pengolahan dan Analisa Data
Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan metode statistik yang sesuai kemudian dituangkan dalam tabel, grafik, dan gambar untuk mendapatkan laju korosi material setelah dilakukan pengkorosian

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan adalah sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan yang berisi tentang latar belakang, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan. BAB II adalah Dasar Teori menceritakan sedikit mengenai alat penukar kalor, kondensor yang digunakan, karakteristik *stainless steel*, karakteristik baja karbon, teori mengenai korosi dan macam-macam jenis korosi yang umum terjadi pada logam. Sedangkan BAB III Metode Penelitian yang menguraikan mengenai metode yang dilakukan dalam proses penelitian yaitu berupa pengujian korosi pada spesimen uji dengan menggunakan *magnetic stirrer*, serta pengujian SEM untuk mendapatkan data berupa foto mikro spesimen yang memperlihatkan jenis korosi yang terjadi setelah proses korosi. Pada Pembahasan di BAB IV, dijelaskan mengenai analisa hasil laju korosi spesimen yang kemudian digambarkan berupa grafik serta analisa hasil korosi spesimen yaitu analisa gambar struktur mikro dan analisa ketahanan korosi spesimen. Untuk BAB V atau Penutup, berisi tentang kesimpulan dan saran mengenai hasil pengujian spesimen untuk laporan Tugas Akhir ini.

Sedangkan pada bagian akhir laporan ini terdiri dari daftar pustaka dan lampiran. Daftar Pustaka berisi daftar referensi yang digunakan penulis dalam memaparkan dasar teori dan juga konsep-konsep yang diambil dari beberapa sumber. Lampiran berisi tentang hasil-hasil pengujian, tabel mengenai laju korosi dari beberapa logam yang berada dalam kondisi air laut serta *data sheet* dari *Stainless Steel 316/316L*.