

STRATEGI PENGENDALIAN UNTUK MEMINIMALISASI DAMPAK KOROSI

Irwan^{1*}

¹Department of Chemical Engineering, Lhokseumawe State Polytechnic, Lhokseumawe City

*Email: irwan@pnl.ac.id

ABSTRAK

Korosi merupakan proses pengrusakan bahan akibat interaksi dengan lingkungannya yang terjadi secara alamiah dan tidak dapat dicegah namun dapat dikendalikan. Korosi menimbulkan kerugian secara ekonomi dan sosial baik langsung maupun tidak langsung dalam berbagai sektor. Besarnya kerugian akibat korosi mencapai 3 sampai 4 % dari GNP. Pengendalian korosi merupakan salah satu cara untuk mengurangi dampak korosi. Strategi pengendalian korosi dilakukan dengan dua pendekatan yaitu pendekatan non teknis dan teknis. Pendekatan non teknis lebih ditekankan pada perubahan pandangan, pemahaman, pola pikir, aturan-aturan di dalam masyarakat terhadap korosi dan pengendaliannya. Sedangkan pendekatan teknis lebih diutamakan untuk mengembangkan metodologi untuk memprediksi korosi, perbaikan praktek disain dalam manajemen korosi, dan pengembangan teknologi pengendalian korosi.

Kata Kunci: Pengendalian Korosi, Dampak Korosi, Non-Teknis, Teknis.

ABSTRACT

Corrosion is a process of destruction of materials due to interaction with their environment that occurs naturally and cannot be prevented but can be controlled. Corrosion causes economic and social losses both directly and indirectly in various sectors. The amount of loss due to corrosion reaches 3 to 4% of GNP. Corrosion control is one way to reduce the impact of corrosion. The corrosion control strategy is carried out with two approaches, namely non-technical and technical approaches. The non-technical approach is more emphasized on changing views, understanding, mindset, rules in society towards corrosion and its control. While the technical approach is prioritized to develop methodologies to predict corrosion, improve design practices in corrosion management, and develop corrosion control technology.

Keywords : Corrosion Control, Corrosion Impact, Non-Technical, Technical.

1. PENDAHULUAN

Korosi merupakan suatu proses pengrusakan logam akibat interaksi/reaksi dengan lingkungannya. Dalam lingkungan aqueous, korosi dapat terjadi karena adanya sel-sel anoda, katoda, dan elektrolit. Kerusakan akibat korosi memberikan dampak yang sangat luas terhadap umat manusia, baik dari segi sosial maupun ekonomi. Dari segi sosial korosi dapat mengurangi tingkat kepercayaan masyarakat terhadap suatu produk akibat korosi yang terjadi pada proses produksi sehingga produk terkontaminasi. Dari segi ekonomi, korosi dapat mengakibatkan suatu industri atau perusahaan harus mengeluarkan biaya operasional tambahan untuk mengendalikan

korosi atau mengganti komponen-komponen yang terkorosi.

Penelitian yang dilakukan di Amerika Serikat menunjukkan bahwa kerugian akibat korosi pada berbagai sektor pada tahun 2001 mencapai \$ 276 miliar.

2. PERUMUSAN MASALAH

Seperti telah dikemukakan dalam pendahuluan bahwa korosi merupakan peristiwa yang alami terjadi dan tidak dapat dicegah, sehingga kerugian akibat korosi tidak dapat dihindari, namun upaya-upaya untuk meminimalkan kerugian tersebut dapat dilakukan dengan melakukan langkah-langkah pengendalian yang sesuai. Langkah-langkah pengendalian dapat dilakukan dengan

meningkatkan strategi pengendalian dalam bidang non-teknis dan teknis.

3. TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Korosi

Logam pada awalnya adalah mineral yang terdapat di alam yang diproses dengan menghabiskan sejumlah energi menjadi bahan-bahan yang lebih berguna, oleh karena itu logam berada dalam kedudukan energi tinggi, bersifat temporer dan akan kembali ke lingkungan alam sebagai mineral yang energinya lebih rendah. Proses kembalinya logam ke alam ini dikenal sebagai proses korosi. Jadi korosi adalah proses alamiah yang tidak dapat dicegah tetapi dengan teknologi anti korosi dapat dikendalikan sehingga kerugian-kerugian yang timbul dapat dikurangi.

Secara umum korosi didefinisikan sebagai kerusakan material terutama logam karena berinteraksi dengan lingkungannya. Berbagai teori korosi telah dikemukakan oleh para ahli korosi, namun yang paling dapat diterima adalah teori elektrokimia dimana teori ini telah dapat menerangkan peristiwa-peristiwa korosi dan dapat digunakan sebagai landasan teknik pengendalian korosi.

Dalam lingkungan yang basah (aqueous), proses korosi dapat berlangsung jika dipenuhi tiga syarat berikut :

- Ada anoda dimana reaksi anodik terjadi
- Ada katoda dimana reaksi katodik terjadi
- Ada lingkungan yang bersifat elektrolit

Kondisi lingkungan di Indonesia pada umumnya basah dengan kelembaban rata-rata 85 % dimana pada kondisi ini bila udara mengandung debu atau polusi, maka akan terjadi pengembunan sehingga praktis kondisi basah akan selalu terjadi. Jika turun hujan, maka air hujan akan bersifat asam dengan pH sekitar 5 bahkan di daerah industri dapat kurang dari 5. Kondisi ini menciptakan suatu lingkungan yang bersifat elektrolit sehingga dapat dikatakan bahwa lingkungan elektrolit sebagai salah satu syarat terjadinya korosi sudah pasti ada di Indonesia.

Dua syarat lagi untuk terjadinya korosi adalah terbentuknya daerah-daerah anodik dan katodik. Daerah anodik dan katodik pada prinsipnya dapat terjadi bila pada permukaan logam atau paduan terdapat perbedaan potensial dari titik yang satu terhadap yang lain

disekitarnya. Perbedaan potensial ini dapat dihasilkan jika dua jenis logam berhubungan secara listrik, perbedaan fasa, perbedaan temperatur, perbedaan tegangan, perbedaan besar butiran, dan juga pengaruh konsentrasi lingkungan.

3.2 Kerugian Akibat Korosi

Pengkajian terhadap kerugian secara ekonomi akibat korosi telah dilakukan di beberapa negara maju. Pengkajian ini merupakan biaya langsung yang dikeluarkan pengguna akibat korosi yang terjadi. Dari pengkajian tersebut menunjukkan bahwa kerugian akibat korosi sangat besar, sebagai contoh di Amerika Serikat, kerugiannya mencapai 276 miliar dollar atau hampir 3,1 % dari GNP, sementara di Indonesia belum ada pengkajian yang serius dampak ekonomi korosi, namun Asosiasi Korosi Indonesia (Indocor) memprediksi kerugian tersebut sekitar 3,5 % dari GNP.

Pada awalnya para rekayasawan beranggapan bahwa biaya korosi hanya menyangkut biaya penggantian komponen-komponen yang terkorosi, namun besarnya biaya korosi ternyata sangat mengejutkan, karena adanya biaya tambahan tak langsung yang besarnya hampir sama dengan biaya langsung di atas. Biaya langsung kerugian akibat korosi meliputi :

- Biaya untuk mengganti bahan yang rusak akibat terkorosi.
- Biaya pengerjaan akibat penggantian bahan yang terkorosi.
- Biaya pengendalian korosi.
- Biaya tambahan untuk membuat konstruksi dengan bahan yang lebih tebal.

Biaya tak langsung dapat terjadi akibat salah satu dari kejadian berikut.

a. Kerugian Produksi Selama Pekerjaan Terhenti Akibat Perbaikan

Perbaikan suatu komponen dalam suatu industri seringkali menyebabkan operasional pabrik harus dihentikan sementara. Penggantian atau perbaikan suatu komponen biasanya tidak memerlukan biaya yang terlalu tinggi, namun penghentian sementara produksi pabrik menyebabkan produk tidak dapat dipasarkan sehingga akan menimbulkan kerugian yang sangat besar.

b. Tingginya Biaya Perawatan

Pemilihan bahan untuk menghambat laju korosi merupakan suatu faktor utama yang menentukan tinggi rendahnya biaya perawatan. Pemilihan bahan yang tahan terhadap korosi akan mengurangi biaya perawatan yang dibutuhkan selama masa pakai bahan tersebut, walaupun biaya investasi awal yang dikeluarkan cukup tinggi namun biaya keseluruhannya biasanya jauh lebih kecil.

c. Turunnya Mutu Produk Akibat Kontaminasi

Korosi dapat mengakibatkan terikutnya komponen-komponen logam dalam aliran proses produksi sehingga akan membuat produk menjadi tidak sesuai harapan. Kontaminasi produk dapat mengakibatkan kualitas dan harga jual menjadi rendah.

d. Turunnya Efisiensi Peralatan

Akumulasi produk korosi pada peralatan-peralatan proses dan pendukungnya akan mengakibatkan unjuk kerja peralatan menjadi rendah

Aspek sosial dari korosi adalah hilangnya kepercayaan masyarakat terhadap produk suatu perusahaan jika terjadi kontaminasi pada produknya terutama dalam industri pangan. Hal ini sangat merugikan, karena untuk menumbuhkan kembali rasa percaya konsumen akan memakan waktu yang sangat lama.

Dalam industri yang lain seperti industri kimia, petrokimia, kegagalan korosi dapat mengakibatkan cedera bahkan kematian.

3.3 Strategi Pengendalian Korosi

Strategi pengendalian korosi ditujukan untuk menggunakan segala upaya untuk meningkatkan pengendalian korosi dalam semua aspek ekonomi. Strategi pengendalian korosi dilakukan dalam dua pendekatan yaitu pendekatan non teknis dan teknis.

Beberapa strategi pengendalian korosi dengan pendekatan non teknis adalah :

a. Peningkatan kepedulian terhadap biaya korosi dan penghematan

Kurangnya informasi terhadap dampak korosi secara ekonomi dan sosial mengakibatkan kurangnya kepedulian masyarakat terhadap besarnya biaya korosi yang harus dikeluarkan sehingga tidak adanya suatu usaha untuk melakukan penghematan.

Informasi dan sosialisasi dampak ekonomi dan sosial korosi secara kuantitatif dan kemungkinan pengendalian korosi disampaikan kepada masyarakat sehingga dapat meningkatkan kepedulian masyarakat terhadap penanggulangan korosi. Salah satu metoda penyampaian informasi dapat dilakukan dengan melaksanakan pelatihan singkat dimana disampaikan studi kasus dampak korosi dan keuntungan secara ekonomi dari pengendalian korosi. Selain itu masyarakat juga diinformasikan kemungkinan-kemungkinan korosi yang terjadi dan pengendaliannya dalam kehidupan sehari-hari sehingga diharapkan dapat merubah kebiasaan dalam masyarakat itu sendiri.

b. Pemberlakuan peraturan, standar, dan manajemen untuk meningkatkan penghematan biaya korosi

Pemberlakuan aturan, standar, dan manajemen untuk menurunkan dampak korosi harus dilakukan pada setiap perusahaan, kantor, dan industri. Penggunaan aturan, standar tersebut akan membuat budaya masyarakat dalam penanganan korosi berubah menjadi lebih baik.

Standard dan aturan dapat mengacu pada standard telah dikembangkan oleh NACE, ASTM, dan ISO, dan aturan-aturan yang dikeluarkan oleh lembaga-lembaga pemerintah maupun lembaga profesional,

c. Peningkatan pendidikan dan pelatihan staf dalam pengenalan pengendalian korosi

Pemahaman tentang korosi dan pengendaliannya dalam masyarakat awam maupun masyarakat dalam bidang rekayasa masih sangat kurang, selain itu pengetahuan bidang korosi masih belum diajarkan di semua bidang ilmu rekayasa.

Untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat secara keseluruhan perlu dimasukkan pengetahuan tentang korosi dalam kurikulum pelajaran secara lebih dini, sehingga memberikan peningkatan pemahaman masyarakat terhadap pengetahuan korosi dan pengendaliannya.

d. Persamaan persepsi semua pihak dalam pengendalian korosi

Proses korosi merupakan suatu proses yang alamiah, sehingga ada suatu persepsi yang salah selama ini terhadap proses korosi dimana masyarakat menganggap tidak ada yang dapat dilakukan untuk mengendalikannya.

Untuk menyamakan persepsi masyarakat, maka diperlukan suatu usaha memberikan pengetahuan kepada masyarakat akan bahaya korosi dan kerugian yang ditimbulkannya. Pengetahuan diberikan kepada para pengambil kebijakan, staf industri, dan masyarakat secara umum, sehingga memiliki pemahaman yang sama.

Beberapa strategi pengendalian korosi dengan pendekatan teknis adalah :

a. Peningkatan praktek disain untuk manajemen korosi yang lebih baik

Praktek disain dalam penanganan korosi sering mengalami kegagalan yang diakibatkan oleh belum cukupnya pemahaman para rekayasawan terhadap interaksi material dan lingkungan dan tidak mempertimbangkan biaya dalam tahap disain.

Strategi dapat dilakukan dengan merubah paradigma dalam perencanaan dengan memberikan pemahaman kepada rekayasawan unjuk kerja korosi dan metodologi pengendaliannya yang dilengkapi dengan database manajemen korosi.

b. Peningkatan Metoda prediksi umur layanan dan unjuk kerja

Prediksi umur layanan dan penentuan unjuk kerja sering tidak akurat, hal ini diakibatkan oleh ketidak tetapan variabel yang mempengaruhi korosi, sehingga korosi sering tidak dapat diprediksi dengan peralatan dan data yang tersedia. Ketidakakuratan dalam penentuan meliputi prediksi kerusakan akibat korosi, proyeksi laju korosi, dan evaluasi dari pengaruh perbaikan yang telah dilakukan.

Peningkatan metoda prediksi umur layanan dan unjuk kerja dapat menghasilkan peningkatan dalam reliability dan safety, akan menurunkan biaya, dan penghematan material dan energy.

Beberapa pendekatan yang sangat dibutuhkan adalah peningkatan teknologi dalam metoda dan prosedur inspeksi, metoda percobaan dengan cara yang dipercepat untuk menguji material-material yang baru dalam periode waktu yang pendek, peningkatan pemahaman dan modeling proses korosi, peningkatan metoda untuk monitoring unjuk kerja, dan pengembangan database percobaan untuk mendukung prediksi umur layanan.

c. Peningkatan teknologi pengendalian korosi melalui penelitian, pengembangan dan implementasi.

Teknologi pengendalian korosi merupakan salah satu sarana yang sangat penting dalam usaha meminimalkan dampak korosi. Pengembangan teknologi pengendalian korosi harus terus dilakukan untuk meningkatkan kesesuaian dan keakuratan dalam pengendalian.

Pengembangan teknologi pengendalian korosi dilakukan melalui tahapan penelitian di laboratorium maupun di lapangan untuk mengkaji kelayakan metoda pengendalian tersebut dan hasil penelitian tersebut harus diterapkan untuk melihat kemampuan teknologi tersebut dalam pengendalian korosi di lapangan. Monitoring dan evaluasi secara kontinyu dilakukan terhadap pengembangan teknologi pengendalian korosi agar diperoleh hasil yang optimal.

KESIMPULAN

Dari uraian tersebut dapat diambil beberapa kesimpulan :

1. Kerugian akibat korosi menimbulkan dampak yang sangat besar dari segi ekonomi dan sosial.
2. Setiap individu dan masyarakat memiliki peranan yang sangat besar dalam mengurangi dampak korosi
3. Strategi pengendalian korosi secara non teknis ditujukan untuk memberikan persamaan persepsi, pelatihan, pemberlakuan standar, dan meningkatkan kepedulian di masyarakat terhadap pengendalian korosi
4. Strategi pengendalian korosi secara teknis ditujukan terhadap perbaikan sistem manajemen, metoda, dan teknologi pengendalian korosi.

SARAN

Untuk menghindari kerugian korosi secara ekonomi dan sosial, maka kepedulian kita sebagai ummat manusia terhadap dampak korosi serta pengendaliannya sangat diharapkan dengan cara mempelajari prinsip terjadinya korosi serta metoda pengendaliannya dan mempraktekkan dalam kehidupan sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] ASM Handbook International Committee, Corrosion, vol. 13, ASM International, 1987
- [2] Fontana, M.G., Corrosion Engineering, 3rd ed., McGraw Hill Book, 1987.

- [3] Jones, D.A., Principles and Prevention of Corrosion, McMillan Publishing Company, 1992.
- [4] Parker, M.E., Pipeline Corrosion and Cathodic Protection, 3rd edition, Gulf Professional Publishing, 1999.
- [5] Roberge, P.R., Handbook of Corrosion Engineering, Mc GrawHill, 2000
- [6] Sheir, L.L., Corrosion Vol, 2, 3rd edition, Butterworth-Heinemann, 2000
- [7] Trethewey, K.R., Korosi untuk Mahasiswa Sains dan Rekayasawan, Gramedia