

Laporan Penelitian

**EFEK KADAR LARUTAN TERHADAP KECEPATAN PROSES
PENGHILANGAN KARAT PADA BAJA LUNAK**



Oleh

Riswan Dwi Djatmiko

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

1995

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Karat yang terjadi pada permukaan baja lunak merupakan hasil reaksi antara besi (Fe) dengan Oksigen (O_2). Dalam proses pelapisan baja lunak, belum bersihnya benda kerja dari karat dapat mengakibatkan gagalnya proses tersebut.

Tanda-tanda kegagalan ini berupa terkelupasnya bahan pelapis dan terjadinya kekroposan pada bagian diantara permukaan logam dengan bahan pelapis. Kegagalan ini dapat diatasi dengan membersihkan benda kerja dari karat.

Salah satu cara yang cukup efektif untuk menghilangkan karat yang menempel pada baja lunak adalah dengan jalan mencelupkannya ke dalam asam klorida (HCl). Prinsip dasar dari proses ini adalah mereaksikan karat yang berupa oksida besi (FeO) dengan HCl sehingga berubah menjadi endapan ferriklorid dan air.

Proses di atas tidak dapat berjalan dengan efektif dan efisien bila tidak diketahui kadar larutan HCl dengan tepat, karena kadar larutan berkaitan dengan kecepatan proses dan kemampuan untuk menghilangkan karat.

Pada saat ini data-data tentang tingkat kecepatan proses penghilangan karat dalam buku-buku referensi masih bersifat umum, karena itu untuk mendapatkan data-data yang tepat diperlukan penelitian yang dapat mengungkap efek kadar larutan HCl terhadap kecepatan proses penghilangan karat pada baja lunak, sehingga hasilnya

dapat digunakan untuk membantu kelancaran praktek pelapisan logam di jurusan Pendidikan Teknik Mesin FPTK.

B. Identifikasi Masalah

Sebagian besar kegagalan proses pelapisan baja lunak disebabkan karena belum bersihnya logam dari karat atau lapisan oksida besi (FeO). Salah satu cara yang cukup efektif untuk menghilangkan karat adalah dengan mereaksikan karat (FeO) dengan asam klorida (HCl). Cara ini akan berjalan dengan efektif dan efisien apabila diketahui konsentrasi kadar larutan dengan tepat, karena kadar larutan ini sangat berpengaruh terhadap kecepatan proses. HCl yang mempunyai kadar larutan rendah tidak cukup kuat untuk bereaksi dengan baja lunak, sehingga proses reaksinya berjalan lambat. Sedangkan HCl dengan kadar yang tinggi akan terjadi sebaliknya.

Data-data yang terkait dengan masalah itu masih bersifat umum. Untuk mendapatkan data-data yang akurat diperlukan penelitian yang dapat mengungkap pengaruh kadar larutan HCl tersebut terhadap kecepatan proses penghilangan karat.

C. Batasan Masalah

Baja lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah baja lunak yang berbentuk plat eyser, karena plat jenis ini merupakan bahan yang paling banyak digunakan dalam pelapisan.

HCl mempunyai sifat yang sangat korosif dan dapat mengganggu kesehatan, karena itu biasanya di industri kadar larutan yang digunakan tidak lebih dari 15%.

Agar penelitian ini dapat digunakan secara luas maka HCl yang diteliti adalah HCl dengan kadar 5%, 10%, dan 15%.

D. Rumusan Masalah

Bagaimanakah pengaruh kadar larutan HCl terhadap kecepatan proses penghilangan karat pada baja lunak?

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kadar larutan HCl terhadap kecepatan Proses penghilangan karat pada baja lunak.

F. Kegunaan Penelitian

Hasil Penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk membantu kelancaran proses penghilangan karat dan juga untuk membantu kelancaran mata kuliah pelapisan logam di jurusan Pendidikan teknik Mesin FPTK IKIP YOGYAKARTA.

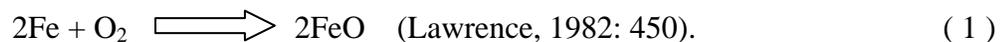
BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teoritik

Baja lunak dikenal sebagai baja karbon rendah. Kandungan karbonnya maksimum 0,25% (Kalpakjian, 1985: 800). Dengan kandungan karbon yang begitu rendah, baja ini mempunyai sifat lunak serta kekuatannya lebih rendah dari karbon tinggi.

Baja lunak tergolong dalam logam ferro. Secara umum logam yang tergolong ferro mempunyai sifat mudah berkarat. Berkaratnya logam-logam ferro disebabkan bereaksinya unsure ferro (besi) dengan unsure oksigen (O_2). Unsur besi yang bereaksi dengan oksigen menyebabkan terjadinya oksida besi pada permukaan baja lunak. Lapisan inilah yang disebut karat. Secara kimiawi reaksi tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

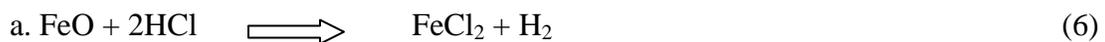
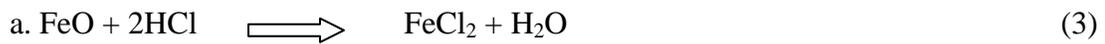


Karat yang berupa lapisan oksida besi (FeO) dapat dihilangkan dari permukaan baja lunak dengan larutan asam klorida (HCl). Reaksi kedua senyawa tersebut akan menghasilkan endapan $FeCl_2$ dan air. Persamaan reaksinya adalah sebagai berikut:



Persamaan 1 dan 2 merupakan persamaan dasar dari karat dan reaksinya terhadap HCl. Kenyataannya persamaan tersebut lebih kompleks karena beberapa factor diantaranya adalah terlalu lamanya proses pengkaratan terjadi, kondisi lingkungan yang tercemar, dan masih banyak factor-faktor yang di luar perkiraan.

Di dunia industri ada enam persamaan yang telah distandarisasikan dalam proses penghilangan karat, yaitu:



Reaksi yang paling dominan adalah reaksi 3, 4, dan 5. Sedangkan reaksi 6 terjadi bila terlalu lama (over pickling), hal ini harus dihindari karena dapat mengakibatkan hasil tidak merata dan melepuh, karena terbentuknya gas H₂. Reaksi 7 juga over pickling, tetapi reaksi ini dapat diabaikan karena reaksinya sangat kecil bila dibandingkan dengan reaksi 3, 4, dan 5.

Dari persamaan 3, 4, dan 5 dapat dilihat bahwa semakin banyak kadar HCl semakin banyak pula karat yang dapat dihilangkan dan semakin banyak pula reaksi penguraian karat, sehingga prosesnya akan berjalan semakin cepat.

Dari uraian tentang proses reaksi karat dengan HCl, maka diduga ada pengaruh kadar larutan HCl terhadap kecepatan proses penghilangan karat pada baja lunak.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Populasi

Populasi penelitian ini adalah baja lunak dengan bentuk plat eyser. Populasi diasumsikan homogen karena diproses dengan mesin yang sama.

B. Sampel Penelitian

Untuk menjamin homogenitas, bagian ujung baja lunak dibuang, karena pada bagian ini biasanya permukaannya tidak rata. Sedangkan bagian tengah dijadikan sampel karena mempunyai permukaan yang rata.

Bagian tengah baja lunak yang dijadikan obyek penelitian dibagi menjadi sembilan puluh buah, kemudian dikelompokkan menjadi tiga, dan masing-masing kelompok terdiri dari 30 buah sampel.

Kelompok 1 diberi perlakuan dengan kadar HCl 5%, kelompok 2 diberi perlakuan dengan kadar HCl 10%, dan kelompok 3 diberi perlakuan dengan kadar HCl 15%.

C. Rancangan Penelitian

Untuk melihat pengaruh kadar larutan HCl terhadap kecepatan proses penghilangan karat pada baja lunak, masing-masing kelompok sample diperlakukan berbeda, kemudian dilihat hasilnya. Dengan demikian desain penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Rancangan Penelitian

Kelompok	Perlakuan	Test
K1	P1	T
K2	P2	T
K3	P3	T

Keterangan:

P1 = HCl kadar 5%

P2 = HCl kadar 10%

P3 = HCl kadar 15%

D. Metode dan Teknik Pengambilan Data

Sampel yang diambil dikelompokkan menjadi tiga, masing-masing kelompok mempunyai anggota sample sebanyak 30 buah. Agar karat yang terbentuk sama, masing-masing kelompok dicelupkan ke dalam air garam selama seminggu. Setelah terbentuk karat, setiap kelompok dicelupkan ke dalam larutan HCl dengan kadar yang berbeda. Kelompok satu dicelupkan ke dalam larutan HCl dengan kadar 5%, Kelompok 2 dicelupkan ke dalam HCl dengan kadar 10%, dan kelompok 3 dicelupkan ke dalam HCl dengan kadar 15%. Dalam proses ini masing-masing anggota sampel diperlakukan dengan interval waktu kelipatan dua menit.

Setelah perlakuan di atas, masing-masing sampel dikeringkan dan ditimbang untuk mengetahui berat karat yang hilang.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas ukur, stop watch, dan neraca. Gelas ukur digunakan untuk menentukan kadar larutan, stop watch untuk mencatat waktu proses, serta neraca untuk mencatat berat karat yang terkikis oleh HCl.

Gelas ukur tidak perlu dikalibrasi karena alat ini sudah standar, sedangkan stop watch dan neraca dikalibrasi agar data yang diambil valid dan reliable.

F. Teknik Analisis

Untuk mengetahui pengaruh kadar larutan HCl terhadap kecepatan proses penghilangan karat pada baja lunak digunakan analisis deskriptif.

BAB IV HASIL PENELITIAN

A. Diskripsi Lokasi

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Bahan jurusan Pendidikan Teknik Mesin FPTK IKIP YOGYAKARTA. Laboratorium ini memiliki fasilitas yang cukup memadai untuk melaksanakan penelitian ini.

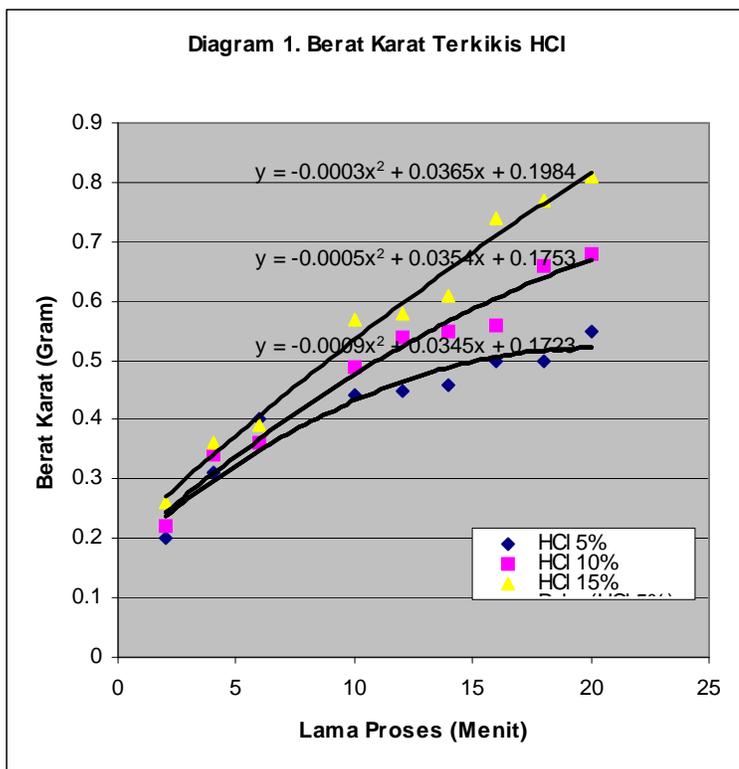
B. Diskripsi Data

Data penelitian ini berupa berat karat dalam gram yang dapat dihilangkan oleh HCl setiap menit. Data tersebut dikelompokkan berdasarkan pengelompokan sampel. Data di bawah ini merupakan data rata-rata dari tiga replikasi masing-masing sampel.

Tabel 2. Berat Karat yang Terkikis HCL.

Waktu (Menit)	Berat Karat yang Terkikis (Gram)		
	HCl 5%	HCl 10%	HCl 15%
2	0,20	0,22	0,26
4	0,31	0,34	0,36
6	0,40	0,36	0,39
8	0,41	0,41	0,52
10	0,44	0,49	0,57
12	0,45	0,54	0,58
14	0,46	0,55	0,61

Waktu (Menit)	Berat Karat yang Terkikis (Gram)		
	HCl 5%	HCl 10%	HCl 15%
16	0,50	0,56	0,74
18	0,50	0,66	0,77
20	0,55	0,68	0,81



C. Pembahasan Hasil Penelitian

Tabel 1. menunjukkan hasil penelitian setelah mengalami penyederhanaan dari data kasar. Data tersebut merupakan harga rata-rata dari tiga replikasi masing-masing sample yang diambil dengan interval waktu setiap kelipatan dua menit.

Secara umum dapat dilihat perbedaan berat karat yang terkikis oleh HCl kadar 5%, 10%, dan 15%. Dari data tersebut ternyata semakin tinggi kadar HCl semakin banyak karat yang terkikis, dan semakin lama proses pickling berlangsung semakin banyak pula karat yang terkikis oleh HCl. Namun demikian untuk proses pickling dengan kadar 5% belum menunjukkan pengikisan karat secara linier. Hal itu kemungkinan terjadi karena kadar HCl 5% belum cukup untuk mengikis karat seberat 0,50 gram ke atas.

Untuk HCl kadar 10% dan 15% terlihat sudah cukup mampu untuk menghilangkan karat dengan berat di atas 0,50 gram. Dalam hal kecepatan dan banyaknya karat yang terkikis ternyata HCl dengan kadar 15% mempunyai performen yang paling bagus.

BAB V

KESIMPULAN

Semakin tinggi kadar HCl semakin banyak karat yang terkikis, dan semakin lama proses pickling berlangsung semakin banyak pula karat yang terkikis oleh HCl. Namun demikian untuk proses pickling dengan kadar 5% belum menunjukkan pengikisan karat secara linier. Hal itu kemungkinan terjadi karena kadar HCl 5% belum cukup untuk mengikis karat seberat 0,50 gram ke atas. Untuk HCl kadar 10% dan 15% terlihat sudah cukup mampu untuk menghilangkan karat dengan berat di atas 0,50 gram. Dalam hal kecepatan dan banyaknya karat yang terkikis ternyata HCl dengan kadar 15% mempunyai performen yang paling bagus.