

# Analisa korosi pada sambungan *repair body* mobil menggunakan pengelasan *oxy-acetylene*

Azwar, Boihaqi, Yuniati

Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Lhokseumawe

Lhokseumawe, 24301, Indonesia

Email : azwaryunus@pnl.ac.id

## Abstrak

Korosi pada mobil dipengaruhi oleh faktor lingkungan yaitu kelembaban udara, cuaca, udara laut, air hujan, jalan berlumpur; dan juga oleh faktor mekanik seperti benturan dan goresan. Bagian mobil yang dianggap rawan terjadinya korosi adalah daerah sambungan pengelasan atau lipatan, sehingga menyebabkan pengeroposan. Proses perbaikan dilakukan melalui penyambungan bagian yang keropos menggunakan pengelasan *oxy-acetylene* yang dikenal dengan proses *repairbody*. Pengelasan menggunakan bahan pelat baja karbon rendah, atau pelat baja galvanis, kemudian digerinda dan dilanjutkan dengan proses *coating* dan pengecatan. Namun, dalam kurun waktu yang relatif singkat bagian tersebut mengalami pengelembungan yang diprediksi akibat terjadi korosi pada daerah sambungan las. Artikel ini akan menganalisa laju korosi pada sambungan pengelasan *oxy-acetylene* antara bahan AISI 4130 (*body* mobil) dengan pelat baja Baja ST 37 dan pelat baja Galvanis. Tujuannya adalah untuk mempelajari pengaruh jenis bahan sambungan, pengaruh pelapisan (*coating*), pengaruh durasi perendaman, dan pengaruh media korosi terhadap laju korosi. Penentuan laju korosi mengacu pada ASTM G31-72 (*Standard Practice for Laboratory Immersion Corrosion Testing of Metal*). Hasilnya menunjukkan bahwa laju korosi paling tinggi terjadi pada spesimen AISI 4130 (*body* mobil) yang di sambung dengan ST 37 dengan media korosi larutan HCl yaitu 5,2919 mmpy, sedangkan pada media NaCl laju korosinya jauh lebih rendah yaitu 0,1337 mmpy, dan aquades sebesar 0,1098 mmpy dengan waktu immerson selama 272 jam. Sedangkan laju korosi pada spesimen AISI 4130 yang disambung dengan baja galvanis menunjukkan laju korosi yang lebih lambat dibandingkan dengan sambungan dengan baja ST 37. Demikian juga dengan proses pelapisan yang menunjukkan penurunan laju korosi dengan baik.

**Kata kunci:** Pengelasan *oxy-acetylene*, *repair body*, laju korosi, *immersion test*, media korosi, pelapisan

## Abstract

*Corrosion in cars is influenced by environmental factors, namely humidity, weather, sea air, rainwater, muddy roads; and also by mechanical factors such as bumps and scratches. Car parts that are considered prone to corrosion are the areas where the welding joints or folds are located, which causes loss or rotten of body. The repair process is carried out by connecting the porous parts using oxy acitilline welding known as the Repair Body process. Welding uses a low carbon steel plate, or galvanized steel plate, then grinding and followed by a coating and painting process. However, in a relatively short period of time the section experienced deflection which was predicted due to corrosion in the weld joint area. This article will analyze the corrosion rate of oxiacitilline welding joints between AISI 4130 (car body) and ST 37 steel plates and Galvanized steel plates. The aim is to study the effect of the type of connection material, the effect of coating, the effect of immersion duration, and the effect of the corrosion medium on the corrosion rate. The determination of the corrosion rate refers to ASTM G31-72 (Standard Practice for Laboratory Immersion Corrosion Testing of Metal). The results showed that the highest corrosion rate occurred in the AISI 4130 specimen (car body) which was connected to ST 37 with HCl solution corrosion media, namely 5.2919 mmpy, while in NaCl media the corrosion rate was much lower, namely 0.1337 mmpy, and aquades amounting to 0.1098 mmpy with an immerson time of 272 hours. Meanwhile, the corrosion rate in AISI 4130 specimens connected with galvanized steel shows a slower corrosion rate compared to joints with ST 37 steel. Likewise, the coating process shows a decrease in the corrosion rate well.*

**Keywords:** *oxyacitilline welding, body repair, corrosion rate, immersion test, corrosion media, coatin.*

## 1. Pendahuluan

Baja adalah salah satu material teknik yang digunakan secara dominan dalam dunia otomotif sebagai bahan pembuatan komponen mobil seperti bodi, atap, lantai, panel pintu, dan balok antar pintu. Baja mempunyai sifat mekanik yang cukup baik, namun tidak tahan terhadap

serangan korosi saat berinteraksi dengan lingkungan basah, berlumpur dan lembab sehingga menyebabkan pengeroposan. Secara ilmiah, korosi merupakan proses penurunan kualitas bahan logam besi akibat berinteraksi dengan lingkungan yang lembab, basah, kotor dan bertemperatur tinggi sehingga terjadi reaksi elektrokimia antara logam dengan

lingkungannya[1][2]. Untuk melindungi body mobil dari korosi, maka dilakukan pelapisan dengan dempul epoxy dan pengecatan dengan kualitas yang baik yang dikenal dengan proses *coating*, yaitu untuk menghindari kontak langsung antara permukaan logam dengan lingkungannya untuk menghindari terjadinya reaksi elektrokimia yang dapat menghasilkan pertukaran electron dan pelepasan ion sehingga permukaan logam terlindungi[3][4].

Penelitian yang telah dilakukan untuk mengetahui ketahanan korosi plat baja yang biasa dipakai sebagai material pembuatan kapal laut. Pengendalian korosi plat baja tersebut dilakukan dengan pelapisan cat pada permukaannya, selanjutnya di tempatkan didalam lingkungan korosif dengan metode *Immersion Test*. Hasilnya menunjukkan bahwa pengecatan dapat menurunkan laju korosi secara signifikan, yaitu spesimen baja ST 45 tanpa pengecatan memiliki laju korosi 207,569 mpy, sedangkan specimen Baja ST 45 yang di cat, laju korosinya hanya 20 mpy[5][6][7].

Korosi pada badan mobil dapat di inisiasi oleh beberapa faktor seperti lingkungan dan faktor cuaca panas dan cuaca lembab (uap udara, udara laut, air hujan, lumpur) dan faktor mekanik akibat benturan, goresan. Beberapa faktor tersebut diatas dapat menyebabkan terjadinya korosi pada beberapa bagian badan mobil yang dapat menjalar dengan laju tertentu. Daerah sambungan las atau sambungan lipatan diperkirakan dapat menjadi daerah dengan potensi yang lebih besar untuk terjadinya korosi, sehingga perlu mendapat perhatian khusus melalui pelapisan dan pengecatan yang berkualitas[8][9].

Proses korosi dan pengeroposan body mobil akan mulai terjadi seiring dengan waktu penggunaannya. Sehingga perlu dilakukan proses perbaikan (*body repair*) dengan menggunakan pengelasan listrik (SMAW) dan atau pengelasan karbit (oxy-acetelline) menggunakan pelat baja dengan penggunaan *filler* dengan tetap memperhatikan bentuk alur atau *groove* karena mempengaruhi kekuatan sambungan las[10]. Setelah di las, dilanjutkan dengan penggerindaan dan pelapisan *coating* dan di *finishing* dengan pengecatan yang sesuai. Namun, dalam kurun waktu yang relatif singkat setelah pemakaian, ditemukan bagian body yang mengalami pengelembungan cat. Ini diprediksi akibat terjadi korosi pada daerah lasan, dimana karat yang dihasilkan dapat menekan pelindung (*coating*) yang melindunginya.

Hal ini menjadi suatu hipotesis yang menjadi dasar untuk di buktikan, apakah benar lokasi daerah sambungan las merupakan daerah kritis terjadinya korosi. Disamping itu, laju korosi juga akan dipelajari sebagai factor dari media korosi serta factor waktu ekspos. Selanjutnya akan

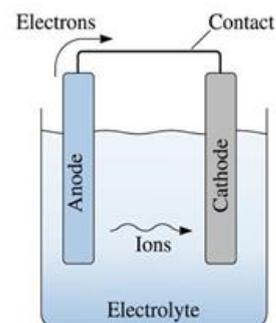
di tinjau juga apakah penggunaan bahan sambungan dari bahan pelat baja ST 37 dan pelat baja Galvanis memberikan pengaruh terhadap laju korosi. Dan sejauh mana keefektifan *coating* dalam menurunkan laju korosi.

Artikel ini akan menganalisa laju korosi pada sambungan pengelasan oxy-acetylene antara bahan AISI 4130 (*body mobil*) dengan pelat baja Baja ST 37 dan pelat baja Galvanis. Tujuannya adalah untuk mempelajari pengaruh jenis bahan sambungan, pengaruh pelapisan (*coating*), pengaruh durasi perendaman, dan pengaruh media korosi terhadap laju korosi. Penentuan laju korosi mengacu pada ASTM G31-72 (*Standard Practice for Laboratory Immersion Corrosion Testing of Meta*)

### 1.1. Korosi logam

Korosi merupakan salah satu penyebab dari penurunan mutu logam yang terjadi akibat interaksi antara logam dan lingkungan yang berudara lembab, beruap dan berair [4]. Apabila dua jenis logam yang memiliki sifat yang berbeda saling berdekatan, maka akan menghasilkan ion positif (cation) atau katoda dan ion negative (anion) atau anoda. Apabila keduanya bersinggungan dengan udara maka akan terbentuk senyawa baru karena udara mengandung bermacam unsur, salah satu yang paling berpengaruh adalah hidrogen yang merupakan penyebab terjadinya korosi. Laju korosi didefinisikan sebagai kecepatan rambatan atau kecepatan penurunan kualitas bahan dalam satuan waktu tertentu[1]. Dalam perhitungan laju korosi, satuan yang biasa digunakan adalah mm/thn (standar internasional) atau mil/year (mpy, standar British).

Korosi hanya akan terjadi jika memenuhi empat faktor berikut, yaitu 1) anoda, merupakan daerah baja yang mengalami korosi (teroksidasi); 2) katoda, merupakan daerah baja yang tidak terkorosi (tereduksi); 3) larutan elektrolit sebagai media penghantar listrik; dan 4) penghubung antara anoda dengan katoda (*metallic path*) yang bisa menghantarkan listrik. Pada anoda terjadi proses oksidasi logam dimana terjadi pelepasan ion-ion logam kedalam larutan sehingga logam akan larut atau berkurang, sedangkan pada katoda terjadi pengikatan ion yang dilepaskan logam. Skema sel elektrokimia korosi basah diperlihatkan pada gambar 1.



Gambar 1. Sel elektrokimia korosi basah sederhana

Proses korosi dimulai dengan pelarutan ion-ion logam (reaksi oksidasi) dalam larutan elektrolit pada anoda menghasilkan ferri hidroksida berwarna oranye sampai merah kecoklatan yang merupakan produk korosi dan besi. Pada gambar 1 menggambarkan proses korosi, ketika ion besi ( $Fe^{2+}$ ) dilepaskan melalui reaksi anodik yang berinteraksi dengan ion hidroksil dan dihasilkan oleh reaksi katodik membentuk  $Fe(OH)_2$  didekat perbatasan daerah anodik dan katodik. Selanjutnya hadirnya oksigen ( $O_2$ ) mempercepat pembentukan  $Fe(OH)_3$  yang pada akhirnya akan membentuk karat ( $Fe_2O_3$ ).

### 1.2 Penentuan Laju korosi

Laju korosi dapat ditentukan dengan metode kehilangan berat yaitu dengan mengukur kehilangan berat bahan logam selama proses korosi berlangsung. Pengujian ini sesuai dengan standar ASTM G 31-72 *Standard Practice for Laboratory Immersion Corrosion Testing of Metal*. Untuk mendapatkan jumlah kehilangan berat akibat korosi digunakan rumus sebagai berikut:

$$MPY = \frac{543.W}{D.A.T} \quad (2.1)$$

$$mmpyr = \frac{87600.W}{D.A.T} \quad (2.2)$$

$$\mu mpyr = \frac{8760000.W}{D.A.T} \quad (2.3)$$

Dimana:

Mpy = Laju korosi

W = berat hilang ( $W_0 - W_1$ ), (mg)

D = densitas specimen, ( $g/cm^3$ )

A = luas specimen, ( $cm^2$ )

T = waktu, (hour)

### 1.3. Pengendalian Korosi

Beberapa upaya pengendalian korosi yang lazim diterapkan dalam rangka perlindungan terhadap logam adalah sebagai berikut : pemilihan bahan yang tepat, perancangan konstruksi yang memadai, penerapan pelapisan logam (*coating*), penerapan sistem proteksi katodik dan anodik dan pengondisian lingkungan. Salah satu jenis pengendalian korosi yang paling sering dipakai adalah pelapisan logam baik secara mekanik dan secara kimia. Melapisi permukaan logam pada hakekatnya adalah memisahkan secara listrik permukaan logam dengan lingkungannya (*barrier protection*). Hal ini mengingat bahwa sifatnya yang harus mampu memisahkan secara listrik serta umur perlindungannya yang relative panjang, maka system pelapisan yang diterapkan harus memadai ketebalannya dan bebas dari cacat atau discontinuity lainnya. Pelapisan yang termasuk kedalam katagori ini adalah cat, tar, plastic, dan sejenis gemuk.

Upaya lain untuk melindungi permukaan

logam adalah dengan menerapkan bahan pelapis yang memiliki sifat proteksi katodik. Bahan pelapis yang digunakan misalnya mengandung partikel-partikel seng yang halus yang diaplikasikan ke permukaan baja. Partikel-partikel ini akan bersifat sebagai anoda yang mampu mengkonversikan daerah anoda pada permukaan baja menjadi daerah katoda. Supaya proses konversi ini berlangsung efektif, maka penambahan serbuk seng harus banyak sehingga partikel-partikel tersebut bersentuhan secara listrik baik sesama partikel atau dengan permukaan baja.

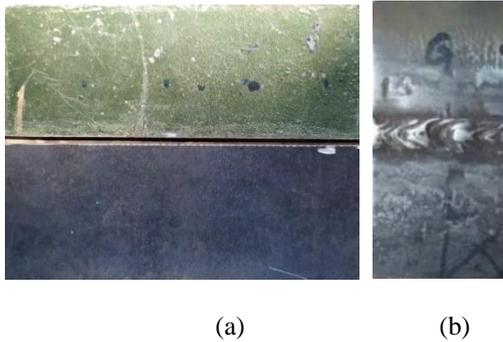
### 1.4. Pengelasan Oxy-Acetylene

Berdasarkan definisi dari DIN (*Deutch Industrie Normen*) las adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan lumer atau cair. Pengelasan *Oxy-Acetylene* (las karbit) adalah proses pengelasan secara manual untuk menyambung pelat tipis dibawah 2 mm, dimana permukaan yang akan disambung mengalami pemanasan sampai mencair oleh nyala (*flame*) gas asetilin dengan atau tanpa logam pengisi, dimana proses penyambungan tanpa penekanan. Gas asetilin dapat diperoleh melalui proses pembakaran  $C_2H_2$  dengan  $O_2$ . Disamping untuk keperluan pengelasan (penyambungan), las karbit dapat juga dipergunakan sebagai: metode *preheating*, *brazing*, *cutting* dan *hard facing*. Ada tiga jenis nyala api pada pengelasan *oxy acetylene* yaitu: nyala netral, nyala asetelen dan nyala oksigen.

## 2. Metodologi

### 2.1. Persiapan spesimen uji

Bahan yang digunakan untuk spesimen uji adalah pelat bodi mobil kijang Toyota 5K(1997), Baja ST 37, dan Baja galvanis. Bakal specimen yang akan disambung menggunakan las oxy-acytelene memiliki dimensi 300 x 90 x 1 mm (gambar 2a) Setelah proses pengelasan dilakukan, Kemudian dilakukan pemotongan dengan mesin gerinda potong sebanyak 24 buah sampel dengan dimensi mengacu pada standar ASTM G 31-72 *Standard Practice for Laboratory Immersion Corrosion Testing of Metal* dengan ukuran 50 mm x 25 mm x 1 mm (gambar 2b).



**Gambar 2.** (a) persiapan pengelasan spesimen uji dan (b) bentuk spesimen uji korosi immersion test ASTM G 31-72

### 2.2. Pengelasan Oxy-acetylene

Pengelasan *oxy-acetylene* dilaksanakan melalui langkah-langkah berikut ini yaitu 1) mempersiapkan benda kerja yang telah di potong menjadi specimen uji dengan ukuran 130 mm x 90 mm x 1 mm yang terdiri dari pelat bodi mobil Toyota kijang 5K(1988), baja galvanis, dan baja ST 37. 2) Memeriksa sambungan-sambungan selang dan regulator; 3) Memilih nomor pembakar yang sesuai dengan ketebalan benda kerja, dimana semakin tebal benda kerja, maka akan semakin besar pula nomor pembakar yang harus digunakan. Semakin besar nomor pembakar yang digunakan, maka semakin besar pula lubang pada ujung pembakar; 4) mengatur tekanan kerja gas sesuai dengan rekomendasi, bila mengatur tekanan kerja gas oksigen(2,5 Bar), maka katup gas oksigen harus dibuka. Begitu juga bila mengatur tekanan kerja gas asetilen(0,5 Bar), maka katup gas asetilen harus dibuka; 5) menyalakan api hingga mendapatkan nyala api netral, dimana tekanan gas oksigen dengan gas asetelin berimbang, ditandai dengan kerucut dalam berwarna putih dan kerucut luar berwarna bening; 6) Melaksanakan pengelasan dengan menggunakan kampuh I tertutup(*square groove*), menggunakan *Filler metal* baja karbon sedang( R G45) dengan diameter 1,5 mm, Sudut kemiringan bahan tambah adalah 30° dan sudut kemiringan pembakar adalah 45°. 7) dan terakhir adalah proses coating pada permukaan specimen tertentu.

### 2.3. Penentuan Laju Korosi (ASTM G31-72)

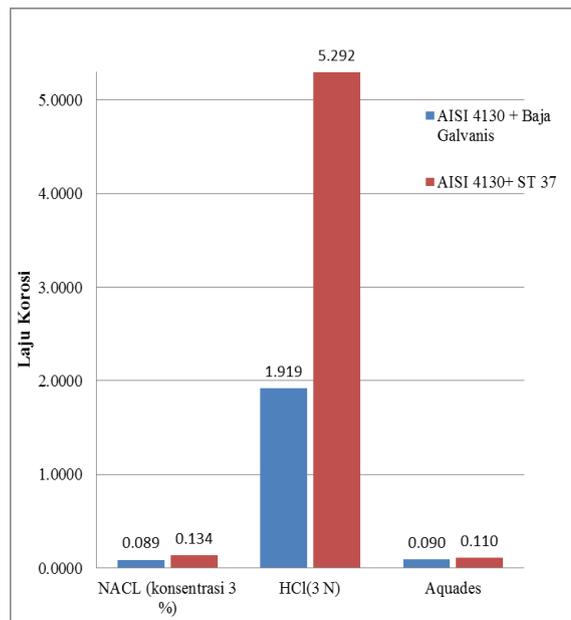
Pengujian didasarkan pada standar ASTM G31-72 *Standard Practice for Laboratory Immersion Corrosion Testing of Metal* dengan metode kehilangan berat (*weight gain loss*). Pengujian mengikuti langkah berikut yaitu : 1. Membersihkan specimen uji (gambar 2b); 2. Memberikan label penomoran pada setiap sampel; 3. Penimbangan berat awal benda uji ( $W_0$ ); 4. Menyiapkan larutan korosif (NaCl, HCl, dan Aquades) sebanyak 500 mL; 5. Perendam sampel uji (93 jam , 186, dan 272 jam kedalam larutan

asam (HCl), larutan garam(NaCl), dan aquades; 6. Mengangkat sampel dari uji rendam, selanjutnya dilakukan proses *pickling* pada sampel yang mengalami korosi untuk menghilangkan korosi yang melekat pada benda kerja; 7. Penimbangan berat akhir sampel( $W_1$ ); dan 8. Perhitungan nilai laju korosi menggunakan metode *weight loss* berdasarkan ASTM G 31 72; serta 9. Analisa sample yang terkorosi.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Analisa Pengaruh Media Korosi Terhadap Laju Korosi

Ada 3 jenis media korosi yang digunakan yaitu larutan asam klorida (HCL), larutan garan (NaCl) dan larutan aquades sebagai pembanding. Laju korosi dari specimen yang di benamkan didalam ke 3 larutan tersebut di tunjukkan pada gambar 3. Larutan asam klorida sangat korosif dan mengasilkan laju korosi yang sangat cepat dibandingkan dengan larutan NaCl dan aquades. Disamping jenis larutan, pH larutan juga sangat mempengaruhi laju korosi dimana HCl memiliki pH 2 sedangkan NaCl memiliki pH 4 dan aquades memiliki pH 7.



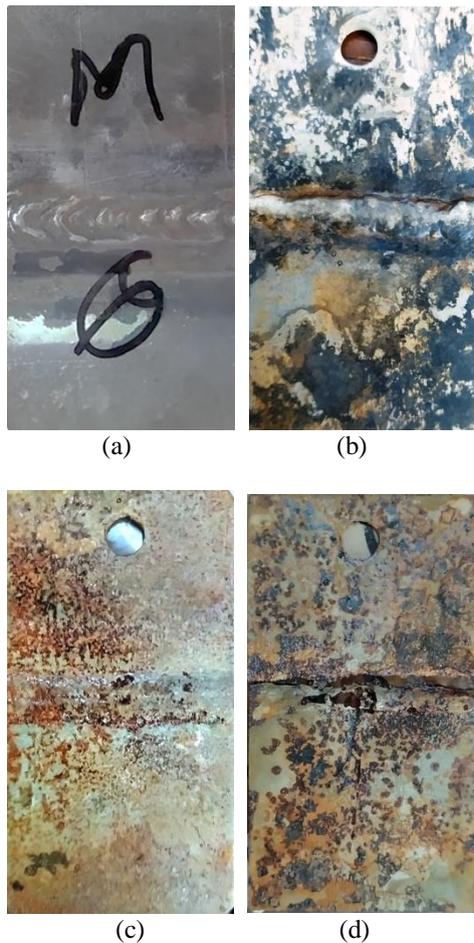
**Gambar 3.** Pengaruh Media Korosi Terhadap Laju Korosi

Dari ke 3 spesimen uji, terlihat bahwa secara umum korosi yang terjadi adalah korosi seragam(*uniform corrosion*). Hampir seluruh permukaan logam menampilkan terjadinya korosi, namun korosi lebih dominan terjadi pada daerah sisi sambungan lasan antara logam AISI 4130 dengan baja ST 37. Hal ini mengindikasikan bahwa daerah sambungan lasan adalah salah satu daerah kritis terhadap serangan korosi yang perlu mendapat perhatian pada proses reparasi bodi mobil.

### 3.2. Analisa Pengaruh Waktu Perendaman Terhadap Laju Korosi

#### 1. Spesimen AISI 4130 yang disambung dengan baja galvanis tanpa coating

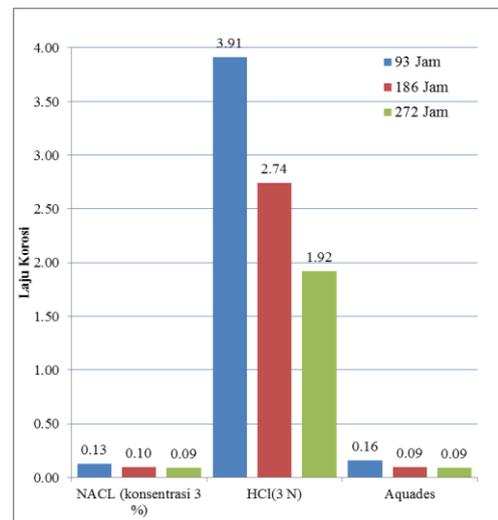
Ada 3 jenis waktu perendaman (*immersion time*) yang di analisa yaitu 93 jam, 186 jam dan 272 jam, dimana specimen AISI 4130 yang disambung dengan baja galvanis di celupkan ke dalam 3 jenis larutan NaCl, HCl dan Aquades. Hasilnya menunjukkan bahwa semakin lama waktu perendaman, laju korosi semakin menurun, seperti ditampilkan pada gambar 4.



(e)

**Gambar 4.** (a) Sebelum di rendam, (b) Setelah direndam 93 jam NaCl, (c) Setelah 186 jam NaCl, (d) Setelah 272 jam NaCl.

Berdasarkan gambar 4 bahwa specimen dalam larutan HCL 186 jam sudah jebol di bagian pengelasan, kerusakan sangat parah. Hal ini mengindikasikan bahwa proses korosi sudah mulai terjadi saat specimen berada dalam lingkungan korosif, terus menjalar dengan kecepatan tertentu dan setelah karat terbentuk, maka lajunya menunjukkan penurunan. Hampir seluruh permukaan logam menampakkan terjadinya korosi. Ini disebabkan oleh pengampelasan pada bagian baja galvanis sehingga permukaan yang mengandung seng sedikit hilang. Namun korosi lebih dominan terjadi pada daerah sisi sambungan lasan antara logam AISI 4130 dengan baja galvanis.



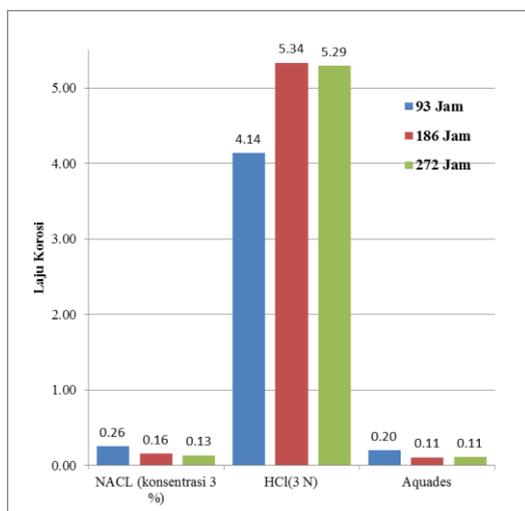
**Gambar 5.** Pengaruh Waktu Perendaman terhadap Laju Korosi(AISI 4130+ Baja Galvanis).

#### 2. Spesimen AISI 4130 yang disambung dengan ST 37 tanpa coating

Kecenderungan yang sama juga ditunjukkan oleh specimen AISI 4130 yang disambung dengan las

karbit dengan baja ST 37 yaitu kecenderungan terjadinya penurunan laju korosi oleh pengaruh waktu perendaman untuk specimen yang direndam dalam larutan NaCl dan Aquades. Namun ada indikasi yang berbeda pada specimen yang direndam dalam larutan HCl, dimana laju korosinya sempat meningkat dari waktu perendaman 93 jam ke 186 jam, dan menurun kembali pada waktu perendaman 272 jam. Ini menunjukkan bahwa larutan HCl cukup korosif yang menghasilkan pengeroposan yang sangat cepat.

Namun dari ke dua jenis sambungan tersebut, terlihat bahwa sambungan AISI 4130 sebagai body mobil yang di sambung dengan bahan ST 37, memiliki laju korosi yang lebih tinggi dibandingkan dengan disambung dengan baja Galvanis seperti di tunjukkan oleh gambar 6.



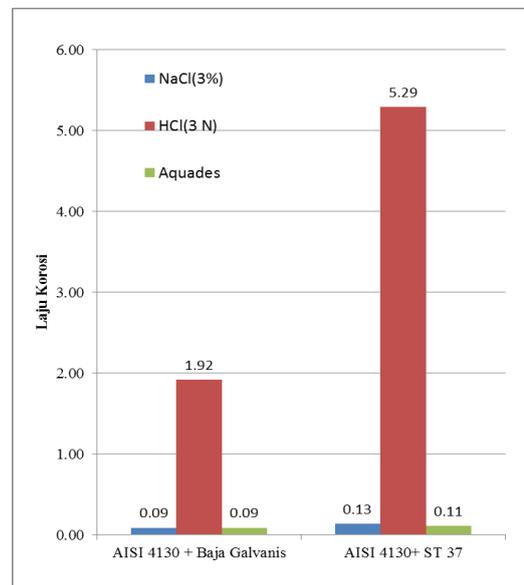
**Gambar 6.** Pengaruh Waktu Perendaman Terhadap Laju Korosi Bahan (AISI 4130 + ST 37)

Korosi yang terjadi pada spesimen AISI 4130 yang disambung dengan ST 37 tanpa *coating* adalah korosi seragam (*uniform corrosion*). Pada daerah lasan terjadi korosi sumuran (*pitting corrosion*) karena arah perkembangan korosi menusuk ke arah ketebalan logam sehingga terjadi perpatahan.

### 3.3. Analisa Pengaruh Jenis Baja Sambungan Terhadap Laju Korosi

Proses *body repair* pada mobil yang telah keropos akibat korosi dalam penelitian ini di asumsikan menggunakan 2 jenis bahan yaitu bahan pelat baja ST 37 tebal 2 mm dan bahan pelat baja galvanis tebal 2 mm. Ke 2 jenis bahan tersebut di sambungkan ke bahan body mobil (AISI 4130) menggunakan las karbit. Laju korosi ke 2 jenis sambungan tersebut di tunjukkan oleh gambar 7 yang menyatakan bahwa penyambungan dengan pelat baja ST 37 memiliki laju korosi yang lebih

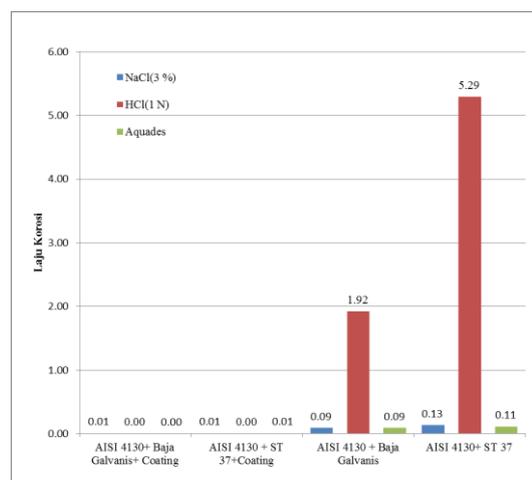
tinggi dibandingkan dengan penyambungan menggunakan baja Galvanis. Hal ini dikarenakan baja galvanis memiliki daya tahan korosi yang lebih baik dibanding baja ST 37. Hasil observasi specimen uji menunjukkan bahwa korosi lebih dominan terjadi pada daerah sisi sambungan lasan antara logam AISI 4130 dengan bahan baja ST 37 dibandingkan dengan baja galvanis.



**Gambar 7.** Pengaruh Baja Sambungan Terhadap Laju Korosi

### 3.4. Analisa Pengaruh Coating Terhadap Laju Korosi

*Coating* yang diberikan pada permukaan specimen dimaksudkan mencegah terjadinya korosi. Efektifitas lapisan coating dalam mencegah terjadinya korosi ditunjukkan pada gambar 8.



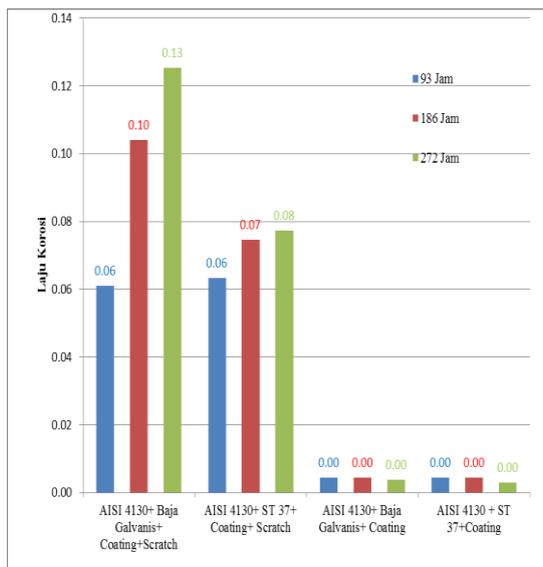
**Gambar 8.** Pengaruh Coating Terhadap Laju Korosi

Lapisan *coating* menunjukkan kemampuannya

yang baik dalam mencegah terjadinya korosi pada semua komponen yang di celupkan dalam larutan NaCl, Aquades dan asam klorida (HCl). Dengan demikian, dapat dipastikan *coating* telah bekerja dengan baik dan mampu menurunkan laju korosi.

### 3.5. Analisa pengaruh *scratch* (goresan) pada permukaan *coating* terhadap Laju Korosi

Spesimen yang telah di *coating* di gores pada permukaannya membentuk alur yang dikenal dengan *Scratch test*. Pengaruh goresan tersebut terhadap laju korosi di tunjukkan pada gambar 9.



**Gambar 9.** Pengaruh Scratch Terhadap Laju Korosi .

Gambar 9 menunjukkan bahwa laju korosi pada spesimen yang di *scratch* lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa di *scratch*. Namun ada kondisi yang terbalik dari hasil yang telah diperoleh sebelumnya, dimana bahan AISI 4130 yang sambung dengan baja galvanis dan di *coating* + *scratch* memiliki laju korosi yang lebih tinggi dibandingkan baja AISI 4130 yang disambungkan dengan baja ST 37 ditambah *coating* dan *scratch*. Ini mengindikasikan bahwa lokasi awal terjadinya korosi pada permukaan suatu spesimen, dapat memicu terjadinya korosi lanjutan yang terus berlanjut. Baja galvanis sesungguhnya telah punya lapisan pelindung korosi, namun goresan yang di berikan pada permukaannya dapat membuka celah lapisan tersebut, sehingga memungkinkan terjadinya wilayah galvanic dengan dengan area sekitarnya, akibatnya memicu korosi galvanic yang cepat.

### 4. Kesimpulan

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat disimpulkan bahwa daerah pengaruh lasan yang

meliputi daerah logam las, logam pengisi dan sekitarnya menjadi wilayah dominan terjadinya korosi. PH larutan yang menjadi media korosi sangat berpengaruh terhadap laju korosi, dimana larutan asam klorida (HCL) menghasilkan laju korosi yang sangat tinggi dibandingkan dengan NaCl dan Aquades yang memiliki laju korosi yang rendah. Durasi waktu ekspos spesimen uji dalam larutan menunjukkan pengaruh terhadap perlambatan laju korosi, dimana semakin lama di rendam, laju korosi menunjukkan penurunan. Penggunaan bahan sambungan dari baja Galvanis menghasilkan sambungan yang lebih tahan korosi dibandingkan dengan pelat baja ST 37, yang di mungkinkan oleh adanya lapisan galvanis pelindung korosi pada permukaannya. Penggunaan lapisan pelindung dari bahan dempul epoxy dan pengecatan menunjukkan hasil yang sangat efektif dalam meminimalisir korosi, namun apabila terjadinya pengelupasan bagian *coating* maka korosi akan terjadi dengan laju yang lebih cepat akibat terbentuknya daerah galvanis.

### Referensi

- [1] M. G. Fontana, *Corrosion Engineering*. 1987.
- [2] Trethewey, K. R., & Chamberlain, J. "Korosi untuk Mahasiswa dan Rekayasawan (A. T. K. Widodo, Ed.)," *PT. Gramedia Pustaka*, Jakarta: 1991
- [3] E. S. Arbintarso, "Perilaku Korosi Pada Sambungan Plat Pembentuk Bodi Mobil," *J. Teknol. Technoscintia*, pp. 61–69, 2009
- [4] A. Yunus, "Korosi Logam dan Pengendaliannya; Artikel Review," *J. POLIMESIN*, vol. 9, no. 1, pp. 847–852, 2011.
- [5] A. P. Bayuseno, "Analisa Laju Korosi pada Baja untuk Material Kapal Dengan dan Tanpa Perlindungan Cat," *ROTASI*, vol. 11, no. 3, pp. 32–37, 2009.
- [6] A. Wisnujati and A. Nurhuda, "Analisis Sifat Fisik dan Mekanik Sambungan Las Oxy-Acetylene pada Pelat Baja Karbon Rendah dengan Variabel Nyala Torch Karburasi," *J. Engine Energi, Manufaktur, dan Mater.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–7, 2017.
- [7] I. S. M. Eng, D. Setyawan, and J. P. Bandono, "PENGARUH PROSES TEMPERING PADA HASIL PENGELASAN BAJA 516-70 TERHADAP MECHANICAL PROPERTIES DAN SIFAT KOROSI."
- [8] M. A. Arif, B. Agung, O. S. Suharyo, and P. Pratisna, "The Effect of Protective Coatings using L-5A Type toward Corrosion Rate on Mild Steel Grade a Material (Case Study in Indonesia Warship)," *J Mater. Sci Eng*, vol. 7, no. 470, pp. 22–2169, 2018.
- [9] L. D. Yuono and U. S. Dharma, "PENGARUH PENDINGINAN CEPAT TERHADAP LAJU KOROSI HASIL PENGELASAN BAJA AISI

- 1045,” *Turbo J. Progr. Stud. Tek. Mesin*, vol. 6, no. 1, 2017.
- [10] N. Handra and P. I. Yudi, “Studi Kekuatan Hasil Las Oxy-Acetylene pada Variasi Kampuh,” *J. Tek. Mesin*, vol. 1, no. 1, 2013