

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 State Of Art**

Tujuan penelitian Brilliano, n.d (2022) adalah untuk menentukan nilai efek kuat arus terhadap ketebalan lapisan dan laju korosi elektroplating baja karbon rendah ST41 dengan pelapis nikel. Elektroplating adalah rangkaian anoda, larutan elektrolit, katoda, dan arus listrik yang saling berhubungan. Penelitian ini bersifat eksperimen. Pengujian ketebalan dengan menggunakan pengukur ketebalan lapisan mengacu pada standar ST41. Pengujian laju korosi dengan menggunakan perendaman selama proses elektroplating baja ST41 mengukur ketebalan lapisan permukaan pipa dan kecepatan korosi. Salah satu tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan kombinasi terbaik dari variasi arus pencelupan dalam proses elektroplating pipa bentuk baja ST-41 dalam hal ketebalan dan kecepatan korosi Hasil penelitian menunjukkan bahwa uji ketebalan yang dilakukan dengan perendaman selama sepuluh menit pada variabel arus 6, 8, dan 10 Ampere berhasil. Uji laju korosi dilakukan pada variasi arus kuat 6, 8, dan 10 Ampere dengan tiga spesimen untuk setiap variabel. Setiap spesimen memiliki tiga titik pengujian. Hasilnya menunjukkan bahwa proses pencelupan nikel mencapai ketebalan tertinggi dengan arus 10 Ampere, dengan nilai rata rata 6,59  $\mu\text{m}$ , dan yang terendah dengan arus 6 Ampere, dengan nilai rata rata 3,27  $\mu\text{m}$ . Namun, dibandingkan dengan laju korosi variasi arus elektroplating lainnya, proses elektroplating 10 Ampere memiliki laju korosi terendah, yaitu 0,016667 mm per tahun. "Tidak ada perbedaan hasil uji ketebalan terhadap titik uji ketebalan dengan 3 titik pengajuan uji", menurut nilai sig. 0,921, yang lebih besar dari 0,005, dan nilai sig. 0.0000,005, yang menunjukkan bahwa "tidak ada interaksi berdasarkan titik ketebalan spesimen dengan arus yang kuat yang diajukan."

Logam mengalami korosi, yang dapat mengurangi nilai ekonominya. Kondisi lingkungan, seperti kadar salinitas dan suhu air laut, memengaruhi korosi baja kapal. Tulisan ini membahas hasil penelitian yang dilakukan

untuk mengetahui bagaimana salinitas dan suhu air laut mempengaruhi laju korosi baja kapal A36 pada pengelasan SMAW. Penelitian ini dilakukan dengan pengujian sel tiga elektroda AWS A5.1 E6013. Suhu yang digunakan adalah 70, 170, dan 270 derajat Celcius. 320/00, 350/00, dan 380/00 adalah nomor saline yang digunakan. Hasil penelitian menunjukkan korelasi positif antara laju korosi dan suhu. Salinitas 380/00 mengalami laju korosi tertinggi pada 270 °C, atau 0,5616 mmpy, dengan peningkatan laju korosi sebesar 0,2052 mmpy untuk setiap kenaikan suhu 100 °C. Sebaliknya, laju korosi meningkat 0,0415 mmpy untuk setiap kenaikan salinitas 3% (Afandi et al., 2015).

Penelitian Pattireuw et al (2013) Untuk tujuan penelitian ini, paduan tembaga dan baja karbon digunakan. Merendam material uji dalam larutan air laut dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> adalah langkah pertama dalam proses korosi. Setelah itu, material ditampung dalam aquarium kaca agar pompa dapat bergerak dengan baik. Untuk tiga kali perendaman, satu jam diperlukan, dan untuk tiga kali perendaman, tiga jam diperlukan. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari bagaimana korosi terjadi pada bahan yang terbuat dari baja karbon dan paduan tembaga. Kehilangan berat akibat korosi berkorelasi positif dengan waktu. Dengan kata lain, lebih lama pencelupan, lebih banyak kehilangan berat yang terjadi. Hasil pengujian laju korosi yang dilakukan selama satu jam menunjukkan bahwa spesimen I memiliki nilai rata-rata 0,105 mpy dan mpy untuk paduan tembaga dan baja karbon dalam larutan air laut. Untuk spesimen I, baja karbon dan paduan tembaga dalam larutan 2 air laut dan asam sulfat adalah 1,350 mpy dan 0,015 mpy, dan untuk larutan asam sulfat adalah 1,400 mpy dan 1,306 mpy, menurut hasil pengujian laju korosi yang dilakukan selama tiga jam.

Penelitian Bayuseno (2009) Di dalam plat kapal, korosi adalah gejala alami yang biasa terjadi karena interaksi dengan lingkungan sekitarnya. Dalam tulisan ini, analisis ketahanan korosi plat baja yang biasa digunakan sebagai material kapal dibahas dengan mengamati perubahan massa yang hilang. Permukaan baja selanjutnya dilapisi cat untuk mencegah korosi plat

baja. Karena komposisi dan fitur produk cat yang ada dipasaran saat ini bervariasi, masalah utama adalah menentukan produk cat yang tepat dan tahan terhadap korosi lingkungan. Selanjutnya, plat baja dengan dan tanpa perlindungan cat diuji untuk ketahanan korosif di laboratorium untuk fitur seperti ketahanan bentur, kemampuan tekuk, dan kekuatan adhesi cat. Produk yang diteliti terdiri dari tiga (atau tiga) merk cat kapal dengan bagian atas dan bawah, yang dimodelkan pada plat baja ST-45. Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju korosi pada plat baja yang telah dilindungi cat sangat rendah dalam berbagai kondisi asam.

Penelitian Fecl et al (2012) Pipa bawah laut API 5L Grade X65 biasanya digunakan untuk penyalur gas, air, dan minyak. Pipa ini dirancang untuk mengangkut gas, air, atau minyak dari lepas pantai ke lokasi penerimaan. Sistem perpipaan seperti ini membutuhkan proses las. Dalam struktur anjungan lepas pantai, pengelasan flux cored arc welding (FCAW) adalah las yang paling umum digunakan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan bagaimana perbedaan elektroda pengelasan berdampak pada laju korosi pipa API 5L Grade X65. Elektroda E7018, E6010, dan E6013 digunakan untuk spesifikasi AWS. Pengujian korosi ini dilakukan dengan bantuan sel tiga elektroda dengan media korosi FeCl<sub>3</sub> yang mengacu pada ASTM G48. Menurut pengujian ini, laju korosi elektroda E7018 adalah 0,53 mmpy, elektroda E6013 adalah 0,69 mmpy, dan elektroda E6010 adalah 0,62 mmpy. Kandungan unsur mangan (Mn) pada pipa dan elektroda las berbeda, tetapi kekuatan tekan pada elektroda dan baja yang dilas memengaruhi tingkat korosi yang berbeda ini. Hasil foto SEM (Scanning Electron Microscope) menunjukkan bahwa permukaan weldmetal dengan laju korosi tertinggi lebih kasar secara morfologi. Tetapi laju korosi yang dihasilkan oleh las elektroda masih di bawah batas yang diizinkan.

## **2.2 Pengelasan**

Las adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilakukan dalam keadaan lumer atau cair, menurut definisi Deutsche Industrie Normen (DIN). Anda juga dapat mengartikan las sebagai sambungan setempat dari beberapa logam dengan menggunakan energi

panas (Wiryosumarto, 1996).

Menurut Groover (1996), pengelasan memberikan keuntungan teknologi dan komersil antara lain adalah :

1. Pengelasan menyatukan kedua bagian menjadi satu kesatuan.
2. Jika logam pengisi, atau filler metal, yang digunakan memiliki karakteristik kekuatan yang lebih tinggi daripada material induknya, sambungan las dapat lebih kuat daripada material induknya. Selain itu, teknik pengelasan yang digunakan harus tepat.
3. Jika dilihat dari segi penggunaannya dan harga pembuatannya, pengelasan biasanya merupakan metode yang paling hemat biaya.
4. Pengelasan tidak hanya dapat digunakan di lingkungan pabrik, pengelasan dapat dilakukan dilapangan yang bukan lingkungan pabrik.

Proses pengelasan dapat dibagi menjadi dua jenis berdasarkan masukan panas utama yang diberikan kepada logam dasar (Wiryosumarto, 1996):

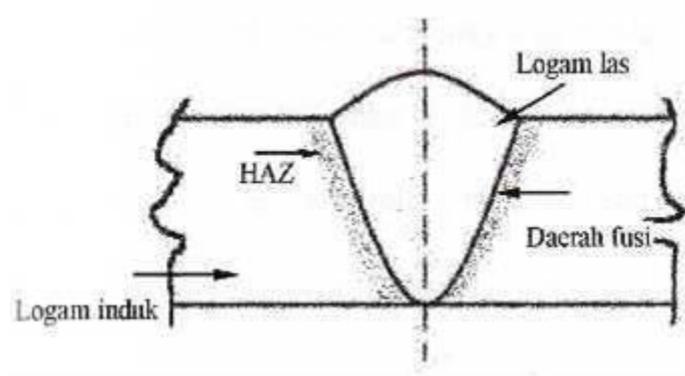
1. Pengelasan dengan menggunakan energi panas yang berasal dari fusi, seperti las busur (las arus), las gas (las gas), las sinar electron (las sinar electron), dan sebagainya
2. Pengelasan dengan menggunakan energi panas yang tidak berasal dari nyala api las (*nonfusion*). Contohnya adalah pengelasan dengan gesekan (*friction stirr welding*), las tempa, dan lain-lain.

### **2.3 Bagian Bagian dari Pengelasan**

Pada proses pengelasan terdapat empat daerah yaitu :

1. Logam induk, atau base metal, adalah bagian logam dasar yang tidak mengalami perubahan struktur dan sifat karena panas dan suhu pengelasan.
2. Logam las.
3. Daerah pengaruh panas, juga dikenal sebagai "zona yang terkena panas", merupakan area logam dasar yang berdekatan dengan logam las dan mengalami siklus panas dan dingin yang cepat selama proses pengelasan.
4. Daerah yang membatasi logam las dengan daerah pengaruh panas (haz)

disebut sebagai batas las.

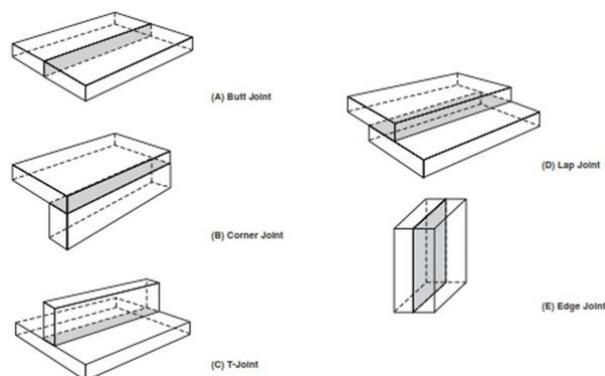


**Gambar 2.1** Daerah Pengelasan

(Wiryosumarto, 1996)

## 2.4 Jenis-jenis Sambungan

Dalam konstruksi baja, sambungan las biasanya terdiri dari sambungan tumpul, sambungan t, sambungan sudut, dan sambungan tumpang. Sambungan silang, sambungan dengan penguat, dan sambungan sisi tumbuh dari sambungan dasar ini.



**Gambar 2.2** Jenis-jenis Sambungan Pengelasan

(Wiryosumarto, 1996)

### 2.4.1. Sambungan Tumpul

Jenis sambungan tumpul yang paling efektif adalah penetrasi penuh dan sebagian. Bentuk alur sambungan tumpul sangat memengaruhi efisiensi pekerjaan, efisiensi sambungan, dan jaminan sambungan.

### 2.4.2. Sambungan Sudut

Dalam sambungan ini, alur pada pelat tegak dibuat untuk menghindari penyusutan arah tebal pelat yang dapat menyebabkan retak lamel.

#### 2.4.3. Sambungan Bentuk T

Pada jenis las dengan alur dan las sudut adalah dua kategori yang berbeda yang digunakan pada kedua sambungan ini. Jenis las dengan alur mungkin menghalangi bagian batang saat melakukan pengelasan, yang dapat diatasi dengan mempebesar sudut alur.

#### 2.4.4. Sambungan Tumpang

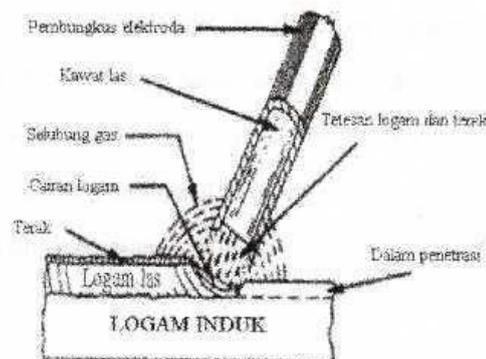
Sambungan ini jarang digunakan untuk penyambungan konstruksi utama karena tidak efisien. Las sudut dan las isi biasanya digunakan untuk sambungan tumpang.

#### 2.4.5. Sambungan Sisi

Sambungan las sisi terdiri dari sambungan las dengan alur dan sambungan las ujung. Sambungan las dengan alur membutuhkan alur pada pelat, sedangkan sambungan las ujung melakukan pengelasan pada ujung pelat tanpa alur.

#### 2.4.6. Shielded Metal Arc Welding (SMAW)

Las busur listrik elektroda terlindung, juga dikenal sebagai SMAW (pengelasan arus logam terlindung), adalah pengelasan yang menggunakan panas pencair logam sebagai busur nyala listrik, busur listrik terbentuk di antara logam induk dan elektroda terlindung, dan keduanya mencair dan membeku sebagai akibat dari panas yang dihasilkan oleh busur listrik.

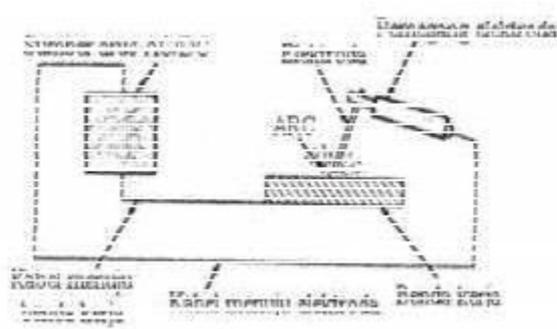


**Gambar 2.3** Las busur listrik elektroda (SMAW)

(Wirjosumarto, 1996)

## 2.5 Prinsip kerja SMAW

Gambar 4 menunjukkan prinsip kerja las busur listrik elektroda terlindung. Las dimulai ketika nyala api elektrik menyentuh benda kerja di ujung elektroda. Skema las SMAW: Dua logam konduktif dapat pecah jika arus listrik dengan tegangan yang relatif rendah mengalir ke mereka. Loncatan elektron menghasilkan panas yang sangat tinggi, yang dapat mencapai suhu 5000 Celcius.



**Gambar 2.4** Skema kerja las busur listrik elektroda terlindung (Wirjosumarto, 1996)

## 2.6 Bagian Peralatan Las SMAW

Las SMAW terdiri dari beberapa bagian peralatan yang disusun atau dirangkai sedemikian rupa sehingga dapat digunakan sebagai satu unit alat pengelasan. Satu unit las SMAW terdiri dari pembungkus elektroda, sumbu kawat, area busur (arc) di sekitarnya, gas perlindungan, logam yang diendapkan, dan terak yang telah mengeras Menurut Bintoro (1999).

## 2.7 Mesin Pembangkit Tenaga Listrik/Mesin Las

Mesin las AC memiliki transformator atau trafo yang menaikkan atau menurunkan tegangan, dan kebanyakan trafo yang digunakan di peralatan las adalah jenis trafo step-down, yang menurunkan tegangan. Mesin las arus searah memiliki reofer atau penyearah arus yang mengubah arus bolak balik.

## 2.8 Kabel Las

Kabel las digunakan untuk mengalirkan arus listrik dari sumber listrik ke elektroda dan massa. Kabel harus dipilih sehingga arus yang besar dapat melalui tanpa banyak hambatan.

## **2.9 Elektroda**

Elektroda terbagi menjadi dua kategori: elektroda polos dan elektroda berselaput. Elektroda berselaput terdiri dari bagian inti yang berfungsi sebagai filler metal dan zat pelindung atau fluks yang berfungsi untuk

1. Melindungi cairan las, busur listrik, dan benda kerja las dari udara luar. Sifat mekanis logam yang dilas dapat dipengaruhi oleh oksidasi, yang dapat terjadi karena udara luar mengandung oksigen.
2. Memungkinkan pengelasan dengan posisi yang berbeda beda.
3. Menambah zat tertentu pada selaput elektroda, dll. untuk memberi hasil pengelasan karakteristik khusus.

## **2.10 Pemegang Elektroda**

Pemegang elektroda mengalirkan arus listrik dari kabel ke elektroda dan memegang ujung elektroda yang tidak berselaput.

## **2.11 Tang Penghubung Kabel Massa**

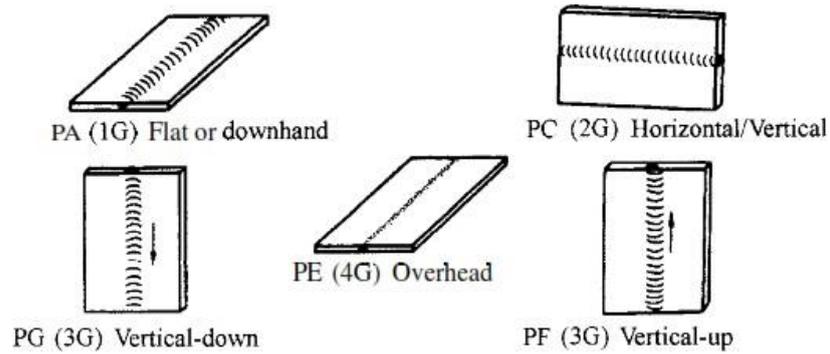
Tang penghubung kabel massa digunakan untuk menghubungkan kabel massa ke benda kerja yang akan dilas.

## **2.12 Alat Bantu**

Alat bantu sifatnya tidak mutlak harus ada. Fungsinya adalah sebagai pembantu untuk mempermudah dalam pengelasan. Alat bantu yang umum digunakan contohnya: palu terak, tang untuk memegang benda kerja yang masih panas, sikat kawat, topeng las, dan sebagainya.

## **2.13 Posisi Pengelasan**

Ada empat posisi pengelasan dasar yang berbeda, yaitu datar, horisontal- vertikal, atas dan vertikal. Pengelasan posisi vertikal dapat dilakukan keluar sebagai pengelasan vertikal ke atas atau vertikal ke bawah. Selain itu, pengelasan *fillet* bisa dibuat dalam posisi horisontal-vertikal atau dalam posisi datar.



**Gambar 2.5** Posisi Pengelasan Untuk Pengelasan Kampuh  
(Weman, Klas. 2000)

## 2.14 Baja Karbon

Baja karbon adalah paduan besi dan karbon dengan sedikit si, mn, p, s, dan cu. Sifat-sifatnya sangat bergantung pada kadar karbonnya, karena kadar karbon yang lebih tinggi meningkatkan kekuatan dan kekerasan (Wiryosumarto, 1996).

Sistem penomoran baja yang digunakan oleh *American Iron and Steel Institute* (AISI) terdiri dari empat angka: 10xx menunjukkan baja karbon, dan dua angka terakhir menunjukkan persentase karbon. Misalnya, angka 1020 menunjukkan baja karbon dengan kadar karbon 0,20% (Groover, 1996).

## 2.15 Baja Karbon Rendah

Baja karbon rendah biasanya disebut baja ringan (mild steel) atau baja perkakas. Baja dengan kandungan karbon antara 0,08% dan 0,30% adalah jenis baja yang paling umum dan digunakan, yang digunakan untuk bodi kendaraan (Sack, 1997).

Dibandingkan dengan baja karbon lainnya atau baja karbon paduan, baja karbon rendah memiliki kepekaan las yang lebih rendah. Namun, retak las pada baja karbon rendah dapat terjadi dengan mudah ketika dilas dengan plat tebal karena tingkat belerang bebas yang tinggi di dalamnya. Namun, retak ini dapat dihindari dengan pemanasan mula atau dilas dengan elektroda hidrogen rendah (Wiryosumarto, 1996).

## 2.16 Baja Karbon Sedang

Baja karbon sedang adalah baja dengan kandungan karbon antara 0,30% dan 0,60%. Ini lebih kuat daripada baja karbon rendah dan memiliki kualitas perlakuan panas yang baik. Las busur listrik elektroda terlindung dan metode pengelasan lainnya dapat digunakan untuk mengelas baja karbon sedang. Menurut Sack (1997), pemanasan dilakukan sebelum pengelasan dan normalisasi dilakukan setelah pengelasan untuk mendapatkan hasil terbaik.

### **2.17 Baja Karbon Tinggi**

Kandungan karbon baja karbon tinggi paling tinggi, berkisar antara 0,60% dan 1,7%, dibandingkan dengan baja karbon rendah dan sedang. Baja karbon tinggi biasanya sulit dilas (Sack, 1997). Mudah terjadi pengelasan di daerah pengaruh panas (haz) karena banyaknya karbon dan unsur pengelas baja lainnya. Adanya hidrogen difusi dan sifat mudah menjadi keras baja ini membuatnya sangat peka terhadap retak las. Untuk mengurangi retak las pada baja karbon tinggi, pemanasan sebelum pengelasan dan perlakuan panas setelah pengelasan sangat dianjurkan (Wirjosumarto, 1996).

### **2.18 Korosi**

Korosi adalah proses degradasi mutu suatu material, baik logam maupun nonlogam akibat pengaruh lingkungan sekitarnya (Trethewey, 1991). Korosi juga dapat didefinisikan sebagai proses kembalinya suatu material ke dalam bentuk senyawa awalnya secara alamiah. Berdasarkan teori kimia, pada suatu peristiwa korosi akan disertai oleh reaksi oksidasi dan reaksi reduksi atau biasa disebut sebagai reaksi redoksi. Pada sistem korosi, akan ada material yang bertindak sebagai anoda dan ada juga yang bertindak sebagai katoda. Pada anoda akan terjadi reaksi oksidasi yakni reaksi pelepasan elektron atau pengikatan ion oksigen. Sedangkan pada katoda akan terjadi reaksi reduksi yakni reaksi pengikatan elektron atau pelepasan ion oksigen. Sehingga dapat disimpulkan bahwa setidaknya terdapat empat elemen utama sebagai syarat terjadinya korosi, yakni :

1. Terdapat material yang bertindak sebagai anoda. Pada anoda akan terjadi reaksi anodik yang berupa reaksi oksidasi dengan melepaskan elektron-elektron dari atom logam netral untuk membentuk ion positif. Sehingga

anoda merupakan bagian yang terurai atau terkorosi. Sebagai contoh, reaksi oksidasi pada logam dapat digambarkan dalam persamaan reaksi sebagai berikut :

2. Terdapat material yang bertindak sebagai katoda. Pada katoda akan terjadi reaksi katodik yang berupa reaksi reduksi dengan mengkonsumsi elektron yang dihasilkan dari reaksi anodik. Sebagai contoh, reaksi reduksi dapat digambarkan dalam persamaan reaksi sebagai berikut :
3. Adanya hubungan (metallic pathway), dimana arus mengalir dari katoda ke anoda, sedangkan elektron mengalir dari arah sebaliknya.
4. Larutan elektrolit sebagai media korosif yang dapat mengalirkan arus.

### **2.19 Korosi Pada logam**

Logam adalah salah satu material yang memiliki banyak manfaat dalam kehidupan manusia. Namun, logam sangat rentan terhadap korosi. Korosi dapat menyebabkan kerusakan seperti keropos, berlubang, menipis, atau bahkan kepatahan. Korosi tidak dapat dihindari, jadi penting untuk memahami dan mengambil tindakan untuk menghambat korosi. Berikut adalah beberapa hal penting tentang korosi logam:

1. Jika ditinjau berdasarkan reaksi kimianya, korosi logam hanya berlangsung setengah dari reaksi.
2. Korosi logam membuatnya rusak atau kehilangan kualitasnya. Proses degradasi ini melibatkan reaksi kimia dan elektrokimia, dengan elektron berpindah antara material yang bersangkutan.
3. Lingkungan Faktor yang sangat mempengaruhi proses korosi logam adalah lingkungannya.

### **2.20 Jenis-jenis Korosi**

Korosi dapat dibagi menjadi dua belas kategori berdasarkan penyebabnya:

1. Korosi homogen, juga dikenal sebagai korosi uniform, adalah jenis korosi yang terjadi secara merata pada permukaan material yang terbuka..
2. Korosi galvanik, juga dikenal sebagai korsi galvanik, terjadi ketika dua

jenis logam bertemu dengan nilai elektropotensial yang berbeda. Logam dengan nilai elektropotensial yang lebih rendah berfungsi sebagai anoda dan akan terkorosi.

3. Korosi celah, juga dikenal sebagai korosi celah, adalah korosi logam pada celah kecil. Ini terjadi pada skala kecil dan biasanya disebabkan oleh larutan yang terperangkap pada lubang, gasket, lap joint, dan baut.
4. Korosi yang terjadi pada batas butir, atau batas butir, tempat impurity berkumpul pada suatu material disebut korosi batas butir. Ini juga dikenal sebagai korosi antarbutir.
5. Korosi sumuran, atau korosi titik, adalah korosi yang terjadi pada logam karena konsentrasi ion klorida yang tinggi. Jenis korosi ini menyebabkan lubang mikroskopik pada logam.
6. Penyerapan pilihan, di mana satu komponen meluruh pada suatu paduan, menyebabkan pori-pori pada paduan yang tersisa, menurunkan ketahanan korosi paduan.
7. Korosi erosi, juga dikenal sebagai korosi erosi, adalah korosi yang terjadi karena gerakan relatif fluida korosif pada permukaan logam.
8. Korosi kavitasi, atau juga dikenal sebagai korosi kavitasi, adalah jenis korosi erosi yang disebabkan oleh pembentukan balon vapour pada permukaan logam. Ini terjadi pada hidrolis turbin, propeller, dan pompa di mana kecepatan aliran dan tekanan fluida meningkat.
9. Korrosi gesekan, juga dikenal sebagai korosi gesekan, adalah jenis korosi yang terjadi pada material yang saling bersinggungan karena beban getaran dan slip. Lubang atau alur dalam logam yang mengalami korosi di daerah sekitarnya.
10. Korosi biologi, adalah korosi yang disebabkan oleh aktivitas dan hasil metabolisme mikroorganisme. Mikroorganisme ini biasanya termasuk bakteri aerob, bakteri anaerob, dan beberapa jenis jamur.
11. Korosi yang disebabkan oleh retakan yang disebabkan oleh tegangan tarik dan media korosif secara bersamaan disebut korosi retak tegangan, yang juga dikenal sebagai cracking korosi stres.
12. Korosi retak lelah, juga dikenal sebagai korosi retak lelah, adalah korosi

yang terjadi pada material yang mengalami retak akibat pembebanan siklis yang dapat menyebabkan kepatahan atau kepecahan pada material tersebut.

### **2.21 Laju Korosi**

Laju korosi adalah parameter yang sering digunakan dalam pengujian korosi karena sangat memengaruhi nilai ekonomis dan teknis material. Ini menunjukkan tingkat penetrasi korosi yang terjadi pada suatu material. Laju korosi dapat dihitung dengan dua cara: metode kehilangan berat (atau penurunan berat badan) dan metode elektrolisis.

Metode kehilangan berat menghitung berat material sebelum korosi dan kemudian mengurangi berat material setelah korosi. Nilai yang tersisa dari kedua nilai ini menunjukkan berat material yang hilang dan terurai karena korosi. Pada metode elektrolisis, laju korosi dihitung dengan bantuan sel elektrokimia; dalam penelitian ini, sel elektrokimia jenis tiga elektroda digunakan. Sel elektrokimia ini akan memberikan potensial pada material uji, menyebabkan korosi sebagai hasil dari reaksi katodik dan anodic. Kelebihan metode ini adalah bahwa laju korosi langsung diketahui saat pengujian dilakukan, yang berarti tidak perlu waktu yang lama untuk mengetahuinya.

### **2.22 Sel Tiga Elektroda**

Sel tiga elektroda adalah alat laboratorium standar yang digunakan untuk melakukan pengujian korosi pada material yang didasarkan pada metode elektrolisis. Konfigurasi sel tiga elektroda terdiri dari beberapa bagian berikut:

- a) Elektroda kerja, atau elektroda penelitian, atau anoda, yang dicelupkan pada fluida kerja
- b) Elektroda bantu atau elektroda pendukung adalah elektroda yang tidak hanya memberikan potensial pada elektroda kerja tetapi juga mengangkut arus listrik yang dihasilkan oleh reaksi kimia.
- c) Elektroda acuan, juga dikenal sebagai elektroda referensi, berfungsi sebagai perbandingan antara potensial yang diberikan pada elektroda kerja dan elektroda bantu. Diusahakan agar arus yang mengalir melalui

elektroda acuan ini menjadi sekecil mungkin sehingga tidak terlihat.

- d) Larutan elektrolit, juga dikenal sebagai larutan elektrolit, harus dibuat dengan hati-hati karena berfungsi sebagai penghantar arus ionik dalam reaksi korosi. Jumlah volume larutan elektrolit yang diperlukan adalah satu liter.