



Tinjauan Pengaruh Iklim Pantai Terhadap Laju Korosi Kerangka Kendaraan Dengan Variasi Perlakuan

Deni Hendranata, I Gusti Ayu Arwati, Bambang Darmono

^{1,2} Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana Jakarta

³ Teknik Industri, Fakultas Sain dan Teknologi, Universitas Teknologi Nusantara Bogor

¹ denisandozselon@gmail.com, ² ayuarwati@mercubuana.ac.id, ³ benkmono11737@gmail.com

Abstrak

Iklim tropis di daerah pantai dapat mempengaruhi ketahanan material baja untuk struktur kendaraan sepeda motor, karena iklim daerah pantai dapat menimbulkan korosi pada material baja yang mana iklim lembab dapat meningkatkan tingkat korosi pada baja. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui laju korosi karena pengaruh iklim di daerah pantai terhadap ketahanan jenis baja yang digunakan pada struktur kerangka sepeda motor dengan perlakuan paparan langsung, bending, dan pengelasan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dilakukan pengujian secara eksperimen yaitu metode weight loss and gravimetry. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan baja dengan dimensi dan ketebalan tertentu serta pengelasan dengan berbagai proses menunjukkan tingkat korosi yang tinggi. Sedangkan pengujian laju korosi pada baja ASTM A36 setelah proses bending menunjukkan bahwa semakin lama waktu pencelupan, laju korosi semakin kecil. Penelitian ini juga menemukan bahwa laju korosi terbesar terjadi pada menit ke-30 saat menggunakan metode celup diam sebesar 156,46 mmpy dengan sudut bending 180°. Pengelasan juga memiliki pengaruh terhadap laju korosi yang mana korosi pitting lebih dominan terjadi pada base metal dari pada welded metal. Perlakuan inhibitor dan pelapisan anti korosi diperlukan untuk mencegah korosi pada baja yang terpapar atmosfer iklim tropis di daerah pantai.

Kata kunci: Baja SS316L, ASTM A36, Korosi, Bending, SMAW.

1. Pendahuluan

Rangka sepeda motor sering mengalami keropos karena terjadi korosi [1]. Kerangka sepeda motor terbuat dari baja yang mempunyai struktur kuat namun timbul karat atau korosi di bagian dalam. Kerangka dibuat dari *raw material* berupa *American Society for Testing and Materials* (ASTM) [2] yang diproses menjadi kerangka dan kemudian dilakukan pelapisan menggunakan metode *Cathodic Electro Deposition* (CED) secara celup [3].

Penelitian tentang korosi pada baja ini pernah dilakukan oleh Sotya Anggoro tentang laju korosi yang terjadi pada sambungan las kerangka sepeda motor menjelaskan bahwa penelitiannya dilakukan dengan cara menghitung kehilangan (*weight loss*) kemudian melakukan analisis laju korosi, perubahan spesimen, perbandingan penggunaan air tawar dan air laut, serta perbandingan antara spesimen yang menggunakan *coating* dan tanpa *coating* selama 14 hari [4]. Hasilnya analisis menunjukkan bahwa spesimen 1 tanpa *coating* nilai korosi pertahun 0,37 mm/y, spesimen 2 tanpa *coating* nilai korosi pertahun 0,52 mm/y, spesimen 1 dengan *coating* nilai korosi pertahun 0,26 mm/y, dan spesimen 2 dengan *coating* nilai korosi pertahun 0,3 mm/y. Sehingga didapatkan pada spesimen tanpa *coating* mengalami penurunan massa akibat korosi yang awal 54,09 g menjadi 54,04 g. Spesimen tanpa *coating* dengan tidak adanya perlindungan tingkat terjadinya korosi lebih tinggi.

Penelitian ini dilakukan dengan alasan untuk melakukan analisis berapa besar pengaruh iklim daerah pantai terhadap laju korosi pada material baja dengan kondisi material ditekuk (*bending*) sebesar 60°, 90°, 120°, dan 180° [5]. Spesimen baja tersebut telah dibersihkan menggunakan amplas sampai permukaannya halus sesuai *Standart Practice for Preparing, Cleaning, and Evaluating Corrosion test spesimens* (ASTM G-90) [6]. Alasan penelitian ini dilakukan juga untuk menganalisis laju korosi pada material baja karena pengaruh perlakuan pengelasan pada material baja [7].

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode pengujian secara eksperimen pada spesimen material baja (ASTM) A36 untuk mengetahui pengaruh iklim tropis daerah pantai terhadap laju korosi dengan perlakuan pemaparan langsung, *bending* (tekuk), dan pengelasan pada material [8]. Perlakuan dilakukan dengan pemaparan langsung pada iklim tropis di daerah pantai dengan memantau *weight loss* selama 3 bulan.

2.1. Lokasi Pemaparan Pada Iklim Tropis Daerah Pantai

Penelitian ini dilaksanakan di daerah pantai kota Palu, Sulawesi Tengah dengan alasan pemilihan tempat yakni dikarenakan kota Palu berada dekat dengan garis khatulistiwa. Penelitian ini dilakukan selama kurang lebih 3 bulan dimulai dengan periode pengambilan data setiap 1 bulan dengan posisi penempatan rak uji mengarah ke arah barat (ke arah pesisir pantai) yang berhadapan langsung dengan matahari terbenam.

2.2. Persiapan Pemaparan Baja ASTM A36 Pada Iklim Tropis Daerah Pantai

Memotong pelat baja dengan ukiran panjang 100 mm, lebar 50 mm, tebal 3 mm sebanyak 3 spesimen. Pelat baja ditimbang untuk mendapatkan data berat awal, setelah itu ditempatkan di rak benda uji dengan sudut 45°, 90° dan 180° untuk diekspos secara alami selama 3 bulan dengan pengambilan data setiap sebulan sekali. Berikut adalah persamaan yang digunakan untuk mengetahui laju korosi [9],

$$\text{Laju korosi (mpy)} = \frac{K.W}{D.T.A} \quad (1)$$

K adalah konstanta dalam persamaan laju korosi, W adalah kehilangan massa (gram), A adalah luas permukaan (cm²), T adalah waktu eksposur (jam), dan D adalah massa jenis (g/cm³).

Tabel 1 menunjukkan nilai konstanta K dan dapat memilih satuan laju korosi yang diinginkan.

Tabel 1. Nilai Konstanta K

Satuan Laju Korosi	Nilai K
Mils per tahun (mpy)	3,45 x 10 ⁶
Milimeter per tahun (mm/y)	8,76 x 10 ⁴
Gram per meter kuadrat (g/m ²)	1,00 x 10 ⁴

Tabel 2 dibawah ini menunjukkan data kriteria laju korosi yang dialami material baja.

Tabel 2. Kriteria Laju Korosi Pada Baja

Relative Korosi Resistensi	mpy	Perkiraan Ekuivalen Metrik			
		mm/y	µm/y	Nm/h	Pm/sec
Luar Biasa	< 1	< 0,02	< 25	< 2	< 1
Sangat Baik	1-5	0,02-0,1	25-100	2-10	1-5
Baik	5-20	0,1-0,5	100-500	10-50	5-20
Wajar	20-50	0,5-1	500-1000	50-150	20-50
Buruk	50-200	1-5	1000-5000	150-500	50-200
Tidak Diterima	200 <	5 <	5000 <	500 <	200 <

Bentuk-bentuk korosi dapat berupa korosi merata, korosi galvanik, korosi sumuran, korosi celah, korosi retak tegang (*stress corrosion cracking*), korosi retak fatik (*corrosion fatigue cracking*) dan korosi akibat pengaruh hidrogen (*corrosion induced hydrogen*), korosi *intergranular*, *selective leaching*, dan korosierosi [10]. Korosi merata adalah korosi yang terjadi secara serentak diseluruh permukaan logam, oleh karena itu pada logam yang mengalami korosi merata terjadi pengurangan dimensi yang relatif besar per-satuan waktu [11]. Kerugian langsung akibat korosi merata berupa kehilangan material konstruksi, keselamatan kerja dan pencemaran lingkungan akibat produk korosi dalam bentuk senyawa yang mencemari lingkungan [12].

2.3. Pengujian Laju Korosi Material Baja Karena Perlakuan Bending (Tekuk)

Material uji di tekuk (*bending*) dengan variasi tekukan 60°, 90°, 120°, dan 180°. Sebelum pencelupan spesimen dibersihkan terlebih dahulu menggunakan gerinda amplas sampai permukaannya halus sesuai dengan standar ASTM G-90.

Pengujian laju korosi untuk mengetahui tingkat korosifitas pada plat baja ASTM A36 maka pada penelitian ini menggunakan larutan H2SO4 sebesar 10%, dengan variasi waktu pencelupan 30, 60, dan 90 menit. Tahapan

pengujian laju korosi dengan perlakuan bending pada material plat baja ASTM A36 melalui tahapan-tahapan yaitu penimbangan berat awal spesimen, mempersiapkan larutan H₂SO₄ sebanyak 10% dan aquades, perendaman spesimen pada larutan H₂SO₄ selama 30, 60, dan 90 menit, penimbangan berat akhir spesimen, dan pengamatan spesimen menggunakan photo makro.

Teknik analisis data menggunakan metode *gravimetric* [13] yaitu teknik analisis kuantitatif yang bergantung pada proses penimbangan. Tujuannya adalah menghitung laju korosi berdasarkan berat yang hilang terhadap waktu perendaman yang mana dapat diketahui menggunakan persamaan berikut,

$$CR = \frac{K.W}{A.T.D} \quad (2)$$

CR adalah laju korosi (mm/ tahun), W adalah berat yang hilang (g), K adalah konstanta faktor $8,76 \times 10^4$, A adalah luas penampang (cm²), T adalah waktu T (jam), dan D adalah density untuk baja 7,86 (g/cm³).

2.4. Pengujian Laju Korosi Material Baja Karena Perlakuan Pengelasan

Pengujian laju korosi dilakukan pada material baja SS316L dengan dimensi 300 mm x 150 mm dengan ketebalan 1,5 dan 3,0 mm. Pada pengelasan *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) [14] digunakan gas argon sebagai pelindung. Pengujian ketahanan terhadap korosi dilakukan mengikuti standar ASTM G48. Larutan yang digunakan adalah *ferric chloride* (FeCl₃) 10%. Temperatur larutan perendam adalah $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$. Lama perendaman sampel 72 jam. Ketelitian timbangan yang digunakan untuk menimbang berat sampel adalah 0,0001 gram. Pengujian lain yang dilakukan selain pengujian ketahanan korosi adalah pengujian komposisi kimia dengan menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM) [15], pengamatan visual, pengamatan makro dengan M:50x, pengamatan struktur mikro menurut ASTM E-3- 95 pada daerah lasan dan pengujian kekerasan metode Vickers menurut ASTM E- 384-99 [16].

3. Hasil dan Diskusi

Pada bagian hasil dan diskusi ini menampilkan dan menjelaskan hasil penelitian laju korosi yang terjadi pada material struktur kerangka sepeda motor pada daerah iklim tropis pantai karena adanya perlakuan *bending* dan pengelasan pada material.

3.1. Hasil Laju Korosi Pada Material Kerangka Sepeda Motor Melalui Perlakuan Pemaparan Langsung

Hasil pengujian laju korosi pada plat baja selama 3 bulan di lokasi ditunjukkan dalam bentuk tabel dan grafik karena adanya variasi laju korosi untuk spesimen baja plat yang ditempatkan 45°, 90°, 120°, dan 180° dengan menggunakan 3 spesimen. Laju korosi pada material dengan sudut pemaparan 45° dapat dilihat pada Tabel 3, 4, dan 5 berikut ini,

Tabel 3. Laju Korosi Dengan Pemaparan Langsung Sudut 45° Selama 30 Hari

Sampel	Berat Awal (gram)	Berat Akhir (gram)	Laju Korosi (mpy)
1	465,47	461,18	1,72
2	469,29	464,88	1,77
3	471,33	466,81	1,82
Rata-rata laju korosi			1,76

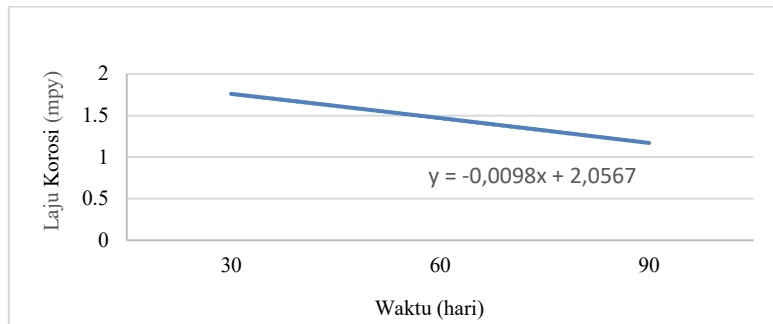
Tabel 4. Laju Korosi Dengan Pemaparan Langsung Sudut 45° Selama 60 Hari

Sampel	Berat Awal (gram)	Berat Akhir (gram)	Laju Korosi (mpy)
1	480,62	473,82	1,36
2	476,09	468,04	1,61
3	497,03	489,95	1,42
Rata-rata laju korosi			1,47

Tabel 5. Laju Korosi Dengan Pemaparan Langsung Sudut 45° Selama 90 Hari

Sampel	Berat Awal (gram)	Berat Akhir (gram)	Laju Korosi (mpy)
1	485,52	478,72	1,23
2	480,12	472,07	1,17
3	499,90	492,82	1,12
Rata-rata laju korosi			1,17

Data dari Tabel 3, 4, dan 5 didapatkan bahwa data laju korosi di 30 hari pertama memiliki laju korosi yang relative tinggi yaitu 1,76 mpy dibandingkan dengan 60 hari dan 90 yaitu menurun menjadi 1,47 mpy dan 1,17 mpy. Berikut adalah grafik laju korosi dengan perlakuan pemaparan langsung sesuai variasi sudut ditunjukkan pada Gambar 1 yang menunjukkan juga bahwa semakin lama pemaparan langsung maka laju korosinya semakin menurun.



Gambar 1. Grafik Laju Korosi Pada Material Dengan Sudut Pemaparan 45°

Laju korosi pada material dengan sudut pemaparan 90° dapat dilihat pada Tabel 6, 7, dan 8 berikut ini,

Tabel 6. Laju Korosi Dengan Pemaparan Langsung Sudut 90° Selama 30 Hari

Sampel	Berat Awal (gram)	Berat Akhir (gram)	Laju Korosi (mpy)
1	475,05	471,06	1,60
2	481,60	477,39	1,69
3	476,78	472,06	1,90
Rata-rata laju korosi			1,72

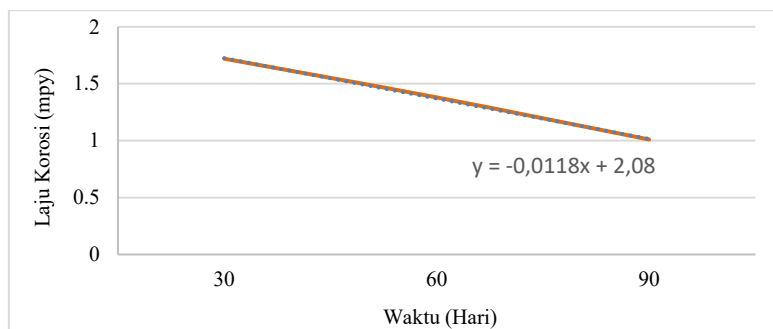
Tabel 7. Laju Korosi Dengan Pemaparan Langsung Sudut 90° Selama 60 Hari

Sampel	Berat Awal (gram)	Berat Akhir (gram)	Laju Korosi (mpy)
1	484,53	477,60	1,39
2	476,05	469,90	1,23
3	467,61	460,00	1,52
Rata-rata laju korosi			1,38

Tabel 8. Laju Korosi Dengan Pemaparan Langsung Sudut 90° Selama 90 Hari

Sampel	Berat Awal (gram)	Berat Akhir (gram)	Laju Korosi (mpy)
1	474,10	466,99	0,95
2	484,70	476,94	1,04
3	477,63	469,87	1,04
Rata-rata laju korosi			1,01

Data dari Tabel 6, 7, dan 8 hasil didapatkan data bahwa laju korosi di 30 hari pertama juga memiliki laju korosi yang relative tinggi yaitu 1,72 mpy, sedangkan nilai laju korosi paling rendah terdapat pada hari ke-90 dengan laju korosi 1,01. Gambar 2 berikut merupakan grafik laju korosi pada material dengan paparan sudut 90° yang mana menunjukkan juga bahwa semakin lama waktu pemaparan maka laju korosinya semakin menurun.



Gambar 2. Grafik Laju Korosi Pada Material Dengan Sudut Pemaparan 90°

Laju korosi pada material dengan sudut pemaparan 180° dapat dilihat pada Tabel 9, 10, dan 11 berikut ini,

Tabel 9. Laju Korosi Dengan Pemaparan Langsung Sudut 180° Selama 30 Hari

Sampel	Berat Awal (gram)	Berat Akhir (gram)	Laju Korosi (mpy)
1	484,12	479,62	1,81
2	480,73	475,10	2,26
3	469,57	464,54	2,02
Rata-rata laju korosi			2,03

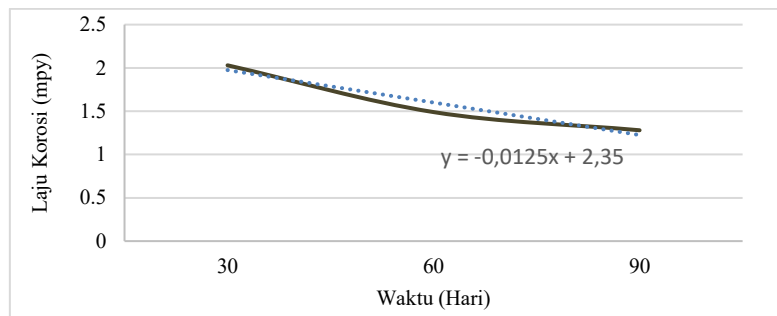
Tabel 10. Laju Korosi Dengan Pemaparan Langsung Sudut 180° Selama 60 Hari

Sampel	Berat Awal (gram)	Berat Akhir (gram)	Laju Korosi (mpy)
1	474,89	467,34	1,51
2	474,15	467,99	1,24
3	483,74	475,18	1,72
Rata-rata laju korosi			1,49

Tabel 11. Laju Korosi Dengan Pemaparan Langsung Sudut 180° Selama 90 Hari

Sampel	Berat Awal (gram)	Berat Akhir (gram)	Laju Korosi (mpy)
1	476,67	467,12	1,28
2	474,53	464,57	1,33
3	480,41	471,22	1,23
Rata-rata laju korosi			1,28

Data dari Tabel 9, 10, dan 11 dengan sudut pemaparan 180° menunjukkan bahwa pada 30 hari pertama laju korosinya sebesar 2,03 mpy kemudian semakin menurun pada 60 hari dan 90 hari. Gambar 3 merupakan grafik yang menunjukkan laju korosi dengan sudut pemaparan 180° selama 3 bulan,



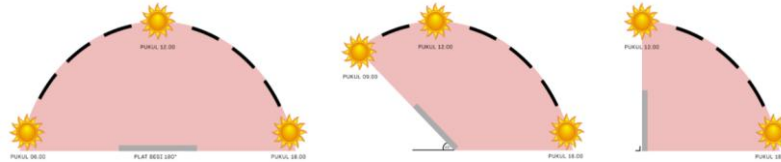
Gambar 3. Grafik Laju Korosi Pada Material Dengan Sudut Pemaparan 180°

Hasil rata-rata pengujian laju korosi dengan pemaparan material pada sudut 45°, 90°, dan 180° dapat dilihat perbandingan laju korosinya sesuai Tabel 4 berikut ini,

Tabel 12. Rata-Rata Laju Korosi Dengan Pemaparan Langsung

Waktu (Hari)	Laju Korosi (mpy)		
	Pemaparan Sudut 45°	Pemaparan Sudut 60°	Pemaparan Sudut 90°
30	1,76	1,72	2,03
60	1,47	1,38	1,49
90	1,17	1,01	1,28

Data dari Tabel 12 diatas menunjukkan bahwa Laju korosi dengan pemaparan langsung sudut 180° memiliki laju korosi yang relatif tinggi yang mana pada bulan pertama (30 hari) mengalami laju korosi 2,03 mpy. Hal ini karena Sudut kemiringan mempengaruhi suhu permukaan plat baja yang mana plat baja dengan sudut pemasangan 180° memiliki suhu permukaan plat yang lebih panas dikarenakan sudut 180° mendapat penyinaran matahari selama 12 jam sedangkan sudut 45° mendapat penyinaran matahari selama 9 jam dan sudut 90° mendapat penyinaran matahari selama 6 jam.



Gambar 4. Pemaparan Material Plat Baja Terhadap Lamanya Waktu Penyinaran Matahari Setiap Hari

Sudut kemiringan pelat baja dapat mempengaruhi kondisi kelembaban di permukaan. Permukaan dengan sudut kemiringan yang curam yakni sudut 90° cenderung mengalirkan air lebih baik dibandingkan sudut 45° dan sudut 180° , sehingga dapat mengurangi penguapan air yang menyebabkan peningkatan kelembaban. Kelembaban yang tinggi pada permukaan logam dapat mempercepat laju korosi. sudut kemiringan yang landai atau datar yakni sudut 180° dapat menyebabkan akumulasi air atau kondensasi di permukaan logam, terutama jika permukaan tidak cukup rata atau ada bagian yang cekung. Air yang terjebak di permukaan logam dapat mempercepat laju korosi.

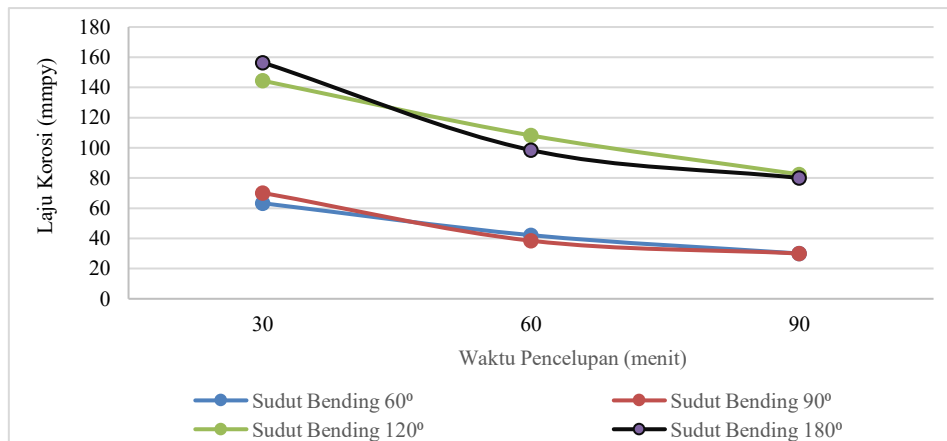
3.2. Hasil Laju Korosi Pada Material Kerangka Sepeda Motor Melalui Perlakuan *Bending*

Hasil pengujian laju korosi baja ASTM A36 menggunakan metode celup dengan larutan pengkorosi asam sulfat H_2SO_4 10% dalam keadaan diam. Setelah dilakukan pengujian laju korosi pada baja ASTM A36, terdapat perubahan berat pada spesimen antara sebelum pencelupan dan sesudah pencelupan. Berdasarkan perhitungan laju korosi secara manual diperoleh data seperti diperlihatkan pada Tabel 13 berikut ini,

Tabel 13. Rata-Rata Laju Korosi Dengan Pemaparan Langsung

Waktu Pencelupan (menit)	Laju Korosi (mmpy)			
	Sudut Bending 60°	Sudut Bending 90°	Sudut Bending 120°	Pemaparan Sudut 180°
30	63,31	70,13	144,43	156,46
60	42,15	38,46	108,17	98,48
90	30,01	30,00	82,42	80,00

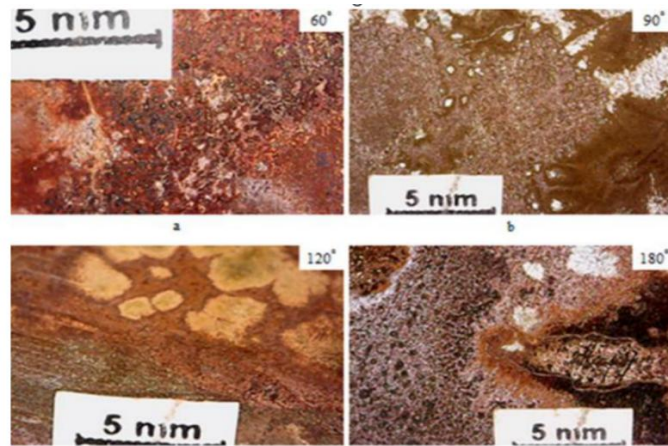
Data dari Tabel 13 menunjukkan bahwa laju korosi pada semua variasi sudut bending mengalami penurunan seiring dengan naiknya waktu pencelupan. Laju korosi terbesar terjadi pada waktu pencelupan 30 menit dengan sudut *bending* 180° dengan nilai laju korosi sebesar 156,46 mmpy (mm per-tahun). Gambar 5 menunjukkan grafik laju korosi berdasarkan data Tabel 13.



Gambar 5. Pemaparan Material Plat Baja Terhadap Lamanya Waktu Penyinaran Matahari Setiap Hari

Gambar 5 menunjukkan grafik pengujian korosi dengan metode celup diam dapat diketahui bahwa semakin lama waktu pencelupan menyebabkan proses laju korosi pada baja ASTM A36 semakin kecil.

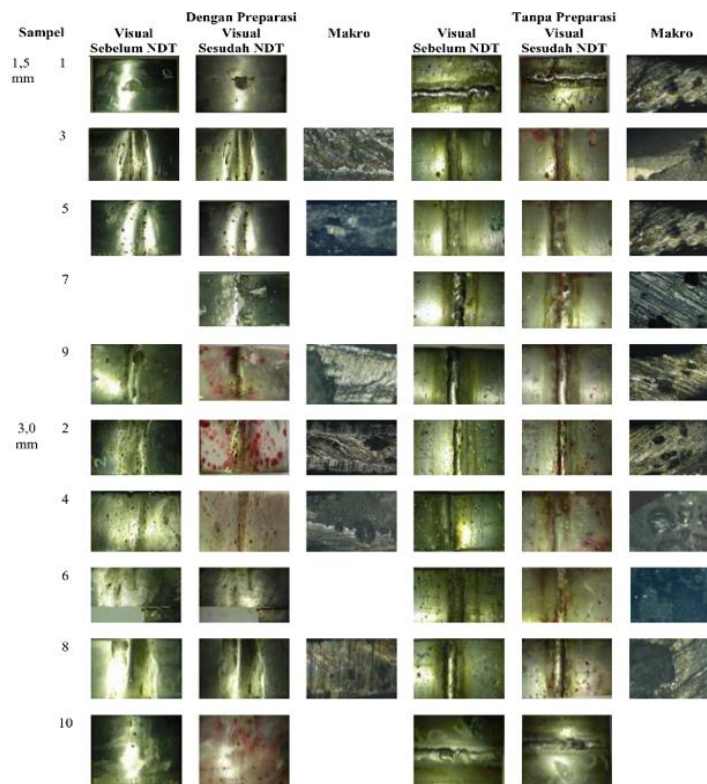
Faktor pengaruh sudut bending pada penelitian ini disebabkan oleh faktor ketika proses penekukan platnya, kurangnya penekanan pada logam yang akan ditekuk sehingga menyebabkan berkurangnya tarikan pada sisi luar sumbu netral. Mengapa pada metode celup diam laju korosi terbesarnya pada sudut 180° , ini dikarenakan luas permukaan mempengaruhi besarnya laju korosi. Foto Makro korosi pada permukaan plat yang dicelup pada media asam sulfat H_2SO_4 10% dalam keadaan celup diam dengan variasi sudut bending 60° , 90° , 120° , dan 180° dengan waktu perendaman 30 menit seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Korosi Permukaan (a) Sudut Bending 60°, (a) Sudut Bending 600, (b) Sudut Bending 90°, (c) Sudut Bending 120°, dan (d) Sudut Bending 180°.

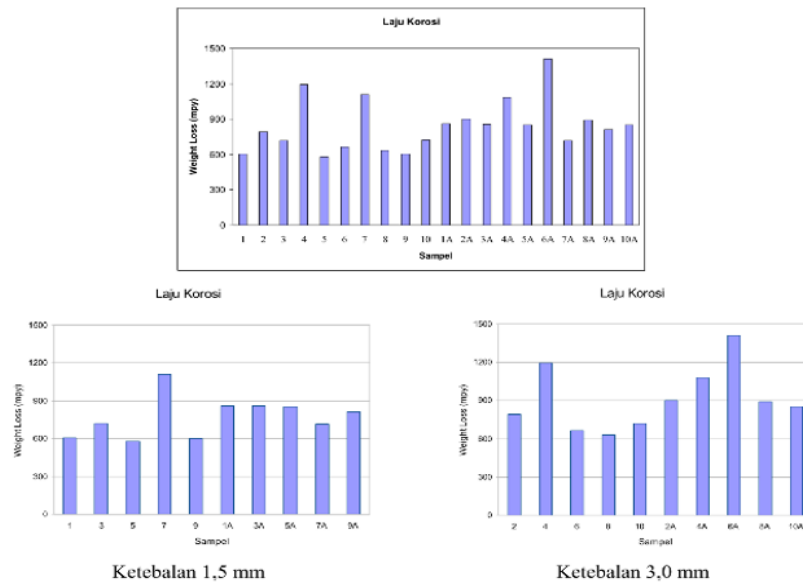
3.3. Hasil Laju Korosi Pada Material Kerangka Sepeda Motor Melalui Perlakuan Pengelasan

Hasil dari pengujian laju korosi pada material baja dengan perlakuan lasan menunjukkan bahwa secara umum jumlah korosi yang terjadi pada daerah lasan (welded metal) untuk kedua kondisi, dengan dan tanpa preparasi, lebih sedikit dibandingkan dengan daerah *Heat Affected Zone* (HAZ) dan daerah base metal. Gambar 7 menunjukkan hasil laju korosi pada sampel plat baja dengan ketebalan 1,5 mm dan 3,0 mm.



Gambar 7. Laju Korosi Pelakuan Pengelasan Hasil Pengamatan Visual dan Makro.

Pada kedua kondisi, korosi terjadi lebih banyak pada daerah HAZ dan daerah base metal, terutama untuk base metal yang mempunyai cacat permukaan seperti goresan atau *porosity*. Gambar 8 berikut menunjukkan grafik laju korosi pada pelat baja yang mengalami perlakuan pengelasan dengan ketebalan 1,5 mm dan 3,0 mm.



Gambar 8. Grafik Laju Korosi Plat Baja Perlakuan Pengelasan

Laju korosi tertinggi terjadi pada sampel GTAW 3,0 mm tanpa preparasi (sampel 6A). Sedangkan laju terendah terjadi pada sampel GTAW 1,5 mm dengan preparasi (sampel 5). Pada ketebalan 1,5 mm laju korosi untuk sampel-sampel tanpa preparasi SMAW, GTAW tanpa gas back purging dan GTAW menunjukkan laju korosi yang hampir sama, hal ini tidak terlihat pada sampel dengan ketebalan 3,0 mm. Sampel tanpa preparasi menunjukkan laju korosi yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan sampel yang mengalami preparasi.

4. Kesimpulan

Laju korosi yang dilakukan pada lokasi pesisir pantai Kota Palu dengan penelitian yang dilakukan selama 3 bulan telah mendapatkan hasil berupa rata-rata laju korosi untuk baja plat dengan sudut pemaparan 45° , 90° dan 180° adalah 1,47 mpy, 1,37 mpy dan 1,60 mpy. Nilai laju korosi menggunakan metode celup diam pada baja mild steel ASTM A36 dengan media H_2SO_4 10% mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya waktu pencelupan. Nilai laju korosi terbesar pada metode celup diam adalah 156,46 mm/tahun pada sudut 180° dengan waktu pencelupan 30 menit. Pengaruh sudut bending karena saat proses penekukan terjadi kurangnya penekanan pada logam yang akan ditekuk ini menyebabkan berkurangnya tarikan pada sisi luar sumbu netral. Laju korosi lebih dominan terjadi pada base metal daripada welded metal. Selain itu dapat disimpulkan tidak terlihat secara signifikan pengaruh proses SMAW terhadap laju korosi. Proses preparasi sampel harus diperhatikan karena proses yang salah aka menyebabkan terjadinya pertambahan daerah korosi dan/atau merusak sampel pada saat pengujian korosi.

Referensi

1. Purwanto, H., Hasyim, U. W., Dzulfikar, M., & Hasyim, U. W. (2021). Analisis Laju Korosi Pada Material Baja ASTM A36 Akibat Pengarus. July. <https://doi.org/10.36499/mim.v16i2.3761>.
2. Raj, S. S., Michailovich, K. A., Subramanian, K., Sathiamoorthy, S., & Kandasamy, K. T. (2021). Philosophy of selecting ASTM standards for mechanical characterization of polymers and polymer composites. *Materiale Plactice*, 58(3), 247–256. <https://doi.org/10.37358/MP.21.3.5523>.
3. Safira, L., Nuraliyah, A., & Hernowo, P. (2025). Pemodelan Cathodic Electrodeposition Coating pada Rangka Sepeda Motor Matic. 05(01), 62–73.
4. Malaret, F. (2022). Exact calculation of corrosion rates by the weight-loss method. 1–12. <https://doi.org/10.1017/exp.2022.5>.
5. Anggoro, S., Teknologi, (, Otomotif, R., Universitas, V., Yogyakarta, M., & Lingkar Selatan, J. (2023). Laju Korosi Pada Sambungan Las Rangka Sepeda Motor (Corrosion Rate of Welding on Motorcycle Frame). 145 | *J-MEEG Journal Of Mechanical Engineering*, 2(1), 145–149. <http://jurnal.polinema.ac.id/index.php/j-meeeg>.
6. Santoso, I. W. (2024). FT-UMSU FT-UMSU. Analysis The Effect Of Different Surface Preparation Methods On Corrosion Resistance Of ASTM-A36 Steel, 7(2), 310–319.
7. Surojo, E., Wicaksana, N. I., Saputro, Y. C. N., Budiana, E. P., Muhayat, N., Triyono, & Prabowo, A. R. (2020). Effect of welding parameters on the corrosion rate of underwater wet welded SS400 low carbon steel. *Applied Sciences (Switzerland)*, 10(17). <https://doi.org/10.3390/app10175843>.
8. Kohar, R., Hariady, S., & Fauzie, M. A. (2022). Studi Laju Korosi Pada Baja Paduan Rendah Yang Mengalami Perlakuan Bending Di Dalam Lingkungan Air Laut. *Jurnal Desiminasi Teknologi*, 10(2). <https://doi.org/10.52333/destek.v10i2.936>.

9. Sugeng, M., Maulana Ismail, F., & Purbo Utomo, J. (2022). Analisis Perbedaan Laju Korosi Hasil Pengujian Weight Loss Dan Polarisasi Pada Pipa Dengan Pengujian Korosi Standar Astm G59 Dan Astm G31. *Tera Journal*, 2(1), 48–56.
10. Tampubolon, M., Gultom, R. G., Siagian, L., Lumbangaol, P., & Manurung, C. (2020). Laju Korosi Pada Baja Karbon Sedang Akibat Proses Pencelupan Pada Larutan Asam Sulfat (H₂SO₄) dan Asam Klorida (HCl) dengan Waktu Bervariasi. *Sprocket Journal of Mechanical Engineering*, 2(1), 13–21. <https://doi.org/10.36655/sproket.v2i1.294>.
11. Noormansyah, F. A., Jokosisworo, S., & Amiruddin, W. (2023). Analisis Pengaruh Salinitas Terhadap Laju Korosi Merata Baja SS400 Dengan Variasi Ketebalan Coating. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 11(3), 152–160.
12. Irwan, I. (2024). Strategi Pengendalian Untuk Meminimalisasi Dampak Korosi. *Jurnal Sains Dan Teknologi Reaksi*, 22(02), 145. <https://doi.org/10.30811/jstr.v22i02.6425>.
13. Wulan, D. R., Azkiya, N. I., Widjajanti, K., Wardani, N. B., & Maryanty, Y. (2022). Asam Askorbat, Natrium Nitrit dan Natrium Fosfat sebagai Inhibitor Laju Korosi pada Alumunium dan Seng dalam Media Biosolar. *Jurnal Teknik Kimia Dan Lingkungan*, 6(1), 36–43. <https://doi.org/10.33795/jtkl.v6i1.245>.
14. Ardi, A., Asri, M. H., & Mardin, M. (2024). Analisis Pengaruh Variasi Bentuk Sambungan terhadap Karakteristik Mekanis Baja Karbon Rendah Hasil Pengelasan SMAW dan GTAW. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(1), 12201–12219.
15. Taryono, A., Suharno, & Estriyanto, Y. (2019). Analisis Metalografi Sambungan Las Dengan Scanning Electron Microscope (Sem) Dan Tensile Test Menggunakan Bahan Paduan Super Dengan Metode Tig Berbasis Nikel. *Nozel*, 01(2), 9–21.
16. Nasution, M., & Nasution, R. H. (2020). Analisa Kekerasan Dan Struktur Mikro Baja. *Buletin Utama Teknik*, 15(2).