



**SKRIPSI**

**PENGARUH PELAPISAN ZINC DENGAN PROSES *HOT DIP GALVANIZING* PADA  
BAJA KARBON RENDAH TERHADAP LAJU KOROSI**



**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana(S1) pada  
Program Sarjana Fakultas Teknik Universitas Islam Malang**

**Disusun Oleh :**

**Mohammad Nasihul Adlim (21801052035)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

**MALANG**

**2022**

## ABSTRAK

**Mohammad Nasihul Adlim 2022. Pengaruh Pelapisan Zinc Dengan Proses Hot Dip Galvanizing Pada Baja Karbon Rendah Terhadap Laju Korosi.**

**Skripsi, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang. Dosen Pembimbing: Ir. Hj. Unung Lesmanah, M.T. dan Mochammad Basjir, S.T., M.T.**

Penelitian ini dilakukan pada baja karbon rendah atau baja ST41, dan dilapisi oleh material *zinc* menggunakan metode *hot dip galvanizing* yang akan diuji ketahanan material terhadap serangan korosi. Baja ST41 dilapisi dengan material *zinc* dengan metode *hot dip galvanizing* dengan waktu celup selama 5, 7, 9 dan 11 menit kemudian dilakukan perendaman dengan HCL selama 7, 14 dan 28 hari. Hasil menunjukkan bahwa pelapisan menggunakan material *zinc* dengan metode *hot dip galvanizing* mampu memperlambat baja ST41 terhadap laju korosi. Semakin lama waktu celup lapisan semakin lambat laju korosinya. Hal ini disebabkan oleh reaksi kimia dari luar akan terkena pada logam pelapis, sehingga logam utama bisa terlindungi dari reaksi kimia tersebut.

*Kata-kata kunci : Hot Dip Galvanizing, Baja ST41, Pelapisan, Zinc, Korosi.*

## ABSTRACT

*This research was conducted on low carbon steel or ST41 steel, and coated with zinc material using the hot dip galvanizing method which will be tested for its resistance to the material against corrosion attack. ST41 steel was coated with zinc by hot dip galvanizing method with immersion time of 5, 7, 9 and 11 minutes then soaked in HCL for 7, 14 and 28 days. The results show that zinc coating with hot dip galvanizing method is able to slow down ST41 steel to corrosion rate. The longer the immersion time, the slower the corrosion rate. This is because chemical reactions from the outside will be exposed to the coating metal, so that the main metal can be protected from the chemical reaction..*

*Keywords : Hot Dip Galvanizing, ST 41 Steel, Coating, Zinc. Corrosion*

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Zaman sekarang terdapat banyak bangunan, kendaraan dan sebagainya menggunakan material logam besi atau baja. Bangunan yang sering menggunakan material logam besi atau baja seperti pagar rumah yaitu menggunakan baja karbon rendah. Baja karbon rendah adalah baja yang mengandung unsur karbon kurang dari 0,25% dari berat keseluruhan baja paduan. Baja karbon rendah memiliki keuletan dan ketangguhan yang tinggi. Secara mikrotik, baja karbon rendah terdiri dari ferit dan sedikit perlit.

Indonesia merupakan Negara yang beriklim tropis, dimana potensi curah hujan yang tergolong tinggi, sehingga curah hujan yang terus-menerus dapat menyebabkan logam besi atau baja dapat mudah terkorosi. Besi dapat berkarat saat terkena air hujan karena besi mengalami reaksi oksidasi, yaitu Fe menjadi  $Fe_2O_3$ . reaksi redoks antara suatu logam dengan oksigen pada lingkungan yang menghasilkan senyawa yang tidak diinginkan. Pada kasus besi yang terkena hujan, besi bereaksi dengan oksigen dari udara dan air hujan yang mengandung asam, sehingga perkaratan lebih cepat terjadi.

Korosi merupakan suatu peristiwa penurunan kualitas yang terjadi pada suatu logam yang disebabkan karena terjadinya reaksi kimia dengan lingkungan sekitar. salah satu faktor yang mempengaruhi korosi dalam lingkungan air adalah keberadaan elektrolit. Contohnya adalah asam sulfat dan natrium klorida, kedua senyawa tersebut merupakan elektrolit kuat. Hasil dapat disimpulkan bahwa laju korosi yang tinggi terjadi pada perendaman sampel tanpa menggunakan *coating*, sedangkan laju korosi yang rendah terjadi pada perendaman sampel menggunakan *coating*. Hal ini karena pada perendaman sampel menggunakan *coating* dapat menghambat terjadinya korosi atau karat, sampel dilapisi dengan menggunakan cat sehingga tidak mudah berkarat. Semakin tinggi nilai laju korosi, maka akan sangat mudah terkorosi dan sampel akan mudah lapuk/rusak. Begitupula sebaliknya,

semakin rendah laju korosi maka semakin berkurang korosi yang terjadi dan sampel semakin bagus terlindung dari karat[1].

Salah satu tindakan mengenai laju korosi yaitu dengan melapisi besi atau baja menggunakan lapisan logam. Salah satu logam *coating* yang mampu melapisi besi atau baja adalah dengan lapisan *zinc* (Zn). Seng, *zinkum* (bahasa Latin: *zincum*), *zink* (bahasa Belanda: *zink*), yaitu unsur kimia dengan lambang kimia Zn, bernomor atom 30, dan massa atom relatif 65,39. Ia merupakan unsur pertama golongan 12 pada tabel periodik.

Penelitian terdahulu oleh [2] yang berjudul “Efisiensi Waktu dan Temperatur Pada Teknik Coating Melalui Proses *Hot Dip Galvanizing* terhadap Kualitas Pelapisan” *Hot Dip Galvanizing* adalah sebuah proses pencelupan besi didalam wadah pemanas (*kettle*) yang berisi cairan *zinc* (Zn) sebagai logam pelapisnya, Keuntungan *hot dip galvanizing* yaitu melindungi besi terhadap karat dalam jangka waktu yang lama, tidak memerlukan biaya pemeliharaan, tidak memerlukan pengecatan, melindungi permukaan besi atau baja terhadap goresan, proses cepat, praktis dan ekonomis.. Hasil didapatkan kesimpulan bahwa semakin tinggi temperature dan lamanya waktu pencelupan maka ketebalan lapisan yang dihasilkan semakin optimal.

Penelitian terdahulu oleh[3] yang berjudul “Variasi Waktu dan Temperatur Pelapisan Hot Dip Galvanizing Terhadap Laju Korosi Serta Uji Impact Material Baja Karbon Rendah ( 0 . 02 % C )” . Adapun tujuan penelitian ini, untuk mengetahui pengaruh variasi waktu dan temperatur pencelupan terhadap ketebalan lapisan, laju korosi dan kekuatan impact. Material yang digunakan baja karbon rendah (0.02% C) serta material *zinc* (Zn) sebagai bahan pelapis. Proses pencelupan dilakukan dengan variasi waktu 3, 6, 9, 12 menit dan temperatur 420°C, 440°C, 460°C, 480°C dikorosifkan menggunakan larutan HCl dengan konsentrasi 10% dan 15% menggunakan metode *Hot Dip Galvanizing*. Hasil dapat disimpulkan bahwa Semakin lama waktu pelapisan dengan menggunakan proses *hot dip galvanizing* maka penambahan berat semakin meningkat, yang berarti ketebalan lapisan zinc pada base metal semakin tebal. Berbanding terbalik dengan temperatur pencelupan,

dimana semakin tinggi temperatur yang digunakan maka penambahan berat pada base metal semakin menurun.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pelapisan logam besi atau baja dengan metode *hot dip galvanizing* (pelapisan secara celup panas dengan lapisan seng (Zn). Logam dasar akan terlapisi oleh lapisan berupa logam seng (zn) kemudian di korosifkan menggunakan larutan elektrolit(HCL).

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka diadakanlah penelitian ini berjudul “Pengaruh Pelapisan *Zinc* Dengan Proses *Hot Dip Galvanizing* Pada Baja Karbon Rendah Terhadap Laju Korosi”.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana Pengaruh Pelapisan *Zinc* Dengan Proses *Hot Dip Galvanizing* Pada Baja Karbon Rendah Terhadap Laju Korosi?

### 1.3 Batasan Masalah

Mengenai banyaknya pembahasan tentang Pengaruh Pelapisan *Zinc* Dengan Proses *Hot Dip Galvanizing* Pada Baja Karbon Rendah Terhadap Laju Korosi. maka saya batasi dengan pembahasan sebagai berikut :

1. Pelapisan yang digunakan adalah *zinc* (Zn).
2. Ukuran specimen 6x40x60 mm.
3. Metode pelapisan yang digunakan adalah metode *hot dip galvanizing*.
4. Waktu pencelupan pelapisan yaitu 5, 7, 9, 11 menit.
5. Tidak membahas ketebalan lapisan
6. Spesimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah baja karbon rendah (ST41).
7. Larutan yang digunakan dalam penelitian ini adalah larutan elektrolit asam klorida (HCL).
8. Tidak membahas PH larutan.
9. Waktu perendaman specimen uji korosi yaitu 7, 14, 28 hari.
10. Laju korosi menggunakan metode kehilangan berat(*weight loss*).



#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan oleh penulis yaitu :

1. Mengetahui bagaimana Pengaruh Pelapisan *Zinc* Dengan Proses *Hot Dip Galvanizing* Pada Baja Karbon Rendah Terhadap Laju Korosi

#### 1.5 Manfaat Peneliti

Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Memberikan pengetahuan kepada mahasiswa Teknik mesin untuk mengetahui Pengaruh Pelapisan *Zinc* Dengan Proses *Hot Dip Galvanizing* Pada Baja Karbon Rendah Terhadap Laju Korosi
2. Penelitian ini diharapkan menambah wawasan atau kajian tentang parameter pelapisan *zinc* dalam proses *hot dip galvanizing*.
3. Memberikan pengetahuan kepada masyarakat untuk mengetahui cara untuk memperlambat laju korosi.

#### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini, terdiri dari bab-bab yang menjelaskan secara keseluruhan tentang penelitian ini. Adapun bab-bab tersebut adalah

##### **BAB 1. PENDAHULUAN.**

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

##### **BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.**

Bab ini menjelaskan tentang tinjauan pustaka, dan teori-teori yang berkaitan dengan penelitian.

##### **BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.**

Bab ini membahas metode penelitian dimana membahas waktu dan tempat penelitian, metode pengambilan data, variabel data, dan diagram alir proses penelitian.

##### **BAB 4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN.**

Bab ini menjelaskan tentang hasil dan pembahasan dari data yang didapat selama penelitian.

#### **BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.**

Bab ini menjelaskan kesimpulan yang didapat setelah melakukan penelitian.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mulai dari proses penelitian, pengambilan data dan pengolahan data. Hasil pengaruh pelapisan zinc dengan proses *hot dip galvanizing* pada baja karbon rendah terhadap laju korosi dapat disimpulkan bahwa semakin lama waktu pencelupan akan semakin rendah laju korosinya. Hal itu dikarenakan semakin lama waktu celup akan semakin tebal lapisan. Dan ketebalan lapisan juga berpengaruh terhadap nilai laju korosi. Pada penelitian ini laju korosi paling lambat atau paling rendah terjadi pada variasi waktu celup 11 menit dengan nilai 0,0312 mpy. Pada Analisa data regresi dan korelasi berganda menggunakan uji F dihasilkan  $F_{hitung} > F_{tabel}$  **atau 7.47 > 4.26**. Maka  $H_0$  ditolak, Artinya ada pengaruh hubungan antara lama waktu celup lapisan dan lama waktu perendaman korosi terhadap nilai laju korosi.

#### 5.2 Saran

Beberapa saran dalam penelitian selanjutnya yaitu:

1. Variasi bahan benda uji, Logam pelapis dan teknik pelapisan pada peneliti selanjutnya, dengan harapan untuk mengetahui ketahanan suatu material terhadap korosi.
2. Variasi larutan yang berbeda dan variasi waktu yang lebih lama, sehingga dapat diketahui ketahanan dari suatu material terhadap korosi.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Miranda, "Analisis Laju Korosi Pada Logam Melalui Proses Dipcoating Larutan," *J. Hadron*, vol. 2, no. 01, pp. 29–33, 2020.
- [2] P. Wulandari *et al.*, "Efisiensi Waktu Dan Temperatur Pada Teknik Coating Melalui Proses Hot Dip Galvanizing Terhadap," vol. 2, pp. 1–5, 2019.
- [3] S. Sumardi *et al.*, "Variasi Waktu dan Temperatur Pelapisan Hot Dip Galvanizing Terhadap Laju Korosi Serta Uji Impact Material Baja Karbon Rendah ( 0 . 02 % C )," *Dedek*, vol. 3, no. 3, p. 3, 12AD.
- [4] A. W. Pratama and T. Santoso, "Analisa laju korosi dan struktur mikro terhadap baja karbon rendah SS400 pada metode pelapisan hot dip galvanizing," ... *Nas. Energi* ..., pp. 175–182, 2019, [Online]. Available: <http://jurnal.unismabekasi.ac.id/index.php/sinergi/article/view/1711>.
- [5] H. Yugata Gama Widyanto, "Proses Hot Dip Galvanizing Terhadap Ketebalan," vol. 6, no. 9, pp. 223–228, 2020.
- [6] Ibrahim, "PENGARUH WAKTU CELUP TERHADAP SIFAT ADHESIVE , KETEBALAN KETAHANAN KOROSI PADA BAJA API 5L DENGAN METODE HOT DIP GALFAN ( Zn-5 % Al ) EFFECT OF VARIATION IMMERSING TIME FOR ADHESION AND CORROSION RESISTANCE OF COATING ON API 5L GRADE B WITH HOT DIP GALFAN," 2016.
- [7] Sumarji, "Evaluasi Korosi Baja Karbon Rendah ASTM A36 pada Lingkungan Atmosferik di Kabupaten Jember," *Rotor*, vol. 5, pp. 44–51, 2012.
- [8] F. Erwin, *ANALISA MATA PISAU PENCACAH LIMBAH ORGANIK DENGAN MENGGUNAKAN BAHAN BAJA ST 41*, vol. 21, no. 1. 2020.
- [9] C. Kedua, "Hak penerbitan pada Penerbit Universitas Sriwijaya."
- [10] M. K. & A. M. Sakti, "Pengaruh Bentuk Baja Pelapisan Hot Dip Galvanizing Terhadap Laju Korosi Pada Baja St 41," *Angew. Chemie Int. Ed.* 6(11), 951–

952., vol. 07, pp. 93–100, 2019.

- [11] B. Utomo, “Jenis Korosi Dan Penanggulangannya,” *Kapal*, vol. 6, no. 2, pp. 138–141, 2019.
- [12] M. Fontana and N. Greene, “Mars Fontana-Corrosion Engineering(www.iranidata.com).pdf.” p. nationalll, 1987.
- [13] Syafnidawaty, “No Title,” 2020. <https://raharja.ac.id/2020/11/04/hipotesis/>

