Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri, Lingkungan dan Infrastruktur (SENTIKUIN) VOLUME 2 Tahun 2019, page C10.1-C10.5. Fakultas Teknik Universitas Tribhuwana Tunggadewi, Malang, Indonesia. 24 Agustus 2019
Tersedia online di https://pro.unitri.ac.id/index.php/sentikuin
ISSN : 2622-2744 (print), ISSN : 2622-9730 (online)

EFISIENSI WAKTU DAN TEMPERATUR PADA TEKNIK COATING MELALUI PROSES HOT DIP GALVANIZING TERHADAP KUALITAS PELAPISAN

Eliana A[1], Puji Wulandari [2], Taufik Iskandar[3], Sinar Perbawani Abrina Anggraini[4]
[1,2,3,4]Tekink Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Tribhuwana Tunggadewi Malang

Email : elianasanggau33@gmail.com

Diterima (Agustus, 2019), direvisi (Agustus, 2019), diterbitkan (September, 2019)

Abstract

Corrosion is one of the many problems experienced by iron, especially iron which is used for construction in the open field so as to prevent rapid corrosion, the need for iron coating with protective materials in the form of zinc is necessary. The purpose of this study is to determine the time and temperature efficiency of coating quality in the Hot Dip Galvanizing process, but it is still cheap, efficient and durable for a long time, the method is by using Hot Dip Galvanizing or coating with a temperature of 450°C, 455°C, 460°C for 1 minute, 3 minutes and 7 minutes to produce the most optimal layer. The result showed that the optimum coating quality was at a temperature of 460°C for 7 minutes with a thickness of 107 µm

Keyword : **efficiency; coating; hot dip galvanizing; quality**

1. PENDAHULUAN

Industri pelapisan logam di dunia pada umumnya dan di Indonesia pada khususnya pada masa sekarang ini telah menjadi salah satu bidang pekerjaan yang mengalami perkembangan dan kemajuan yang sangat pesat mulai dari jenis-jenis pelapisan yang digunakan, bahan pelapis yang digunakan hingga hasil lapisan yang juga beragam, bidang pelapisan logam awalnya dimulai dengan adanya penelitian pada tahun 1742 oleh PJ Malouin. Sifat permukaan suatu bahan dapat diperoleh dengan beberapa cara, yaitu dengan cara transformasi struktural, termokimia dengan difusi, konversi dan pelapisan (*coating*).

Di Indonesia, industri logam yang memanfaatkan proses pelapisan yang bertujuan dalam menjaga kualitas produknya dengan proses *Hot Dip Galvanizing* memang tidak banyak dikenal, *Hot Dip Galvanizing* adalah sebuah proses pencelupan besi didalam wadah pemanas (*kettle*) yang berisi cairan *zinc* (Zn) sebagai logam pelapisnya, karena *zinc* dapat mencair pada suhu 419,47^0 C.

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.

Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri, Lingkungan dan Infrastruktur (SENTIKUIN) VOLUME 2 Tahun 2019, page C10.1-C10.5. Fakultas Teknik Universitas Tribhuwana Tunggadewi, Malang, Indonesia. 24 Agustus 2019
Tersedia online di https://pro.unitri.ac.id/index.php/sentikuin
ISSN : 2622-2744 (print), ISSN : 2622-9730 (online)

Tujuan penelitian adalah untuk menentukan waktu yang optimal terhadap kualitas coating pada proses hot dip galvanizing.

2. MATERI DAN METODE

Besi memiliki symbol (Fe) dan merupakan logam berwarna putih keperakan. Fe didalam susunan unsur berkala termasuk golongan VIIIB (Eaton et al,2005). Pada penelitian ini teknik yang digunakan ialah teknik coating, coating adalah proses pelapisan permukaan logam dengan cairan atau serbuk, yang akan melekat secara kontinu pada logam yang akan dilindungi, setelah proses solidifikasi (denny, 1992)). Tujuan pelapisan ialah untuk melindungi permukaan dari lingkungan yang mungkin menyebabkan korosi, meningkatkan tampilan permukaan agar terlihat lebih indah,dan untuk memperbaiki permukaan atau bentuk suatu komponen (Hendrian,2014).

Proses yang digunakan yaitu proses hot dip galvanizing, hot dip galvanizing adalah proses pencelupan besi didalam wadah pemanas (*kettle*) yang berisi cairan *zinc* (Zn) sebagai logam pelapisnya, karena *zinc* dapat mencair pada suhu 419,47^0 C(Henkel, 2002). Tahap pelapisan di lakukan dengan mencelupkan logam dasar kedalam larutan seng cair pada suhu 440^0 C- 480^0 C (Sulistyo, 1997:4). Proses hot dip galvanizing terdiri dari tiga langkah yaitu : 1) persiapan permukan yang terdiri dari tiga langkah yaitu caustic cleaning, acid pickling, dan fluxing. 2) tahap galvanizing dimana logam seng bereaksi dengan besi diatas permukaan untuk membentuk besi seng intermetallic paduan. 3) pemeriksaan dimana ketebalan lapisan, penampilan lapisan dan keseragaman dari semua material yang digalvanis di periksa dan di perhatikan satu persatu (American Galvaniz Assosiation, 2002).

Waktu pencelupan yang cepat menghasilkan lapisan kurang bagus, namun jika terlalu lama akan diperoleh hasil lapisan, yang tebal dan cenderung kusam. Waktu pencelupan yang sesuai menghasilkan ketebalan yang sesuai pula sehingga memiliki daya tahan terhadap korosi yang baik (Rahmat Supardi, 1997:1), Temperatur galvanizing merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi hasil lapisan (Charles, 1996: 381). Kualitas besi yang di hasilkan dari pelapisan ini adalah besi yang tahan lama,tahan terhadap korosi dan tahan terhadap benturan (Rahmat Supardi, 1997:1).

Objek yang diteliti adalah besi dengan garis besar proses yaitu persiapan bahan baku, galvanizing, pemeriksaan, uji hasil dengan DFT (dry film thickness). Variable tetap pada proses ini yaitu : komposisi larutan zing (Zn) 98%, volume larutan 5000L, logam yang digunakan yaitu besi.

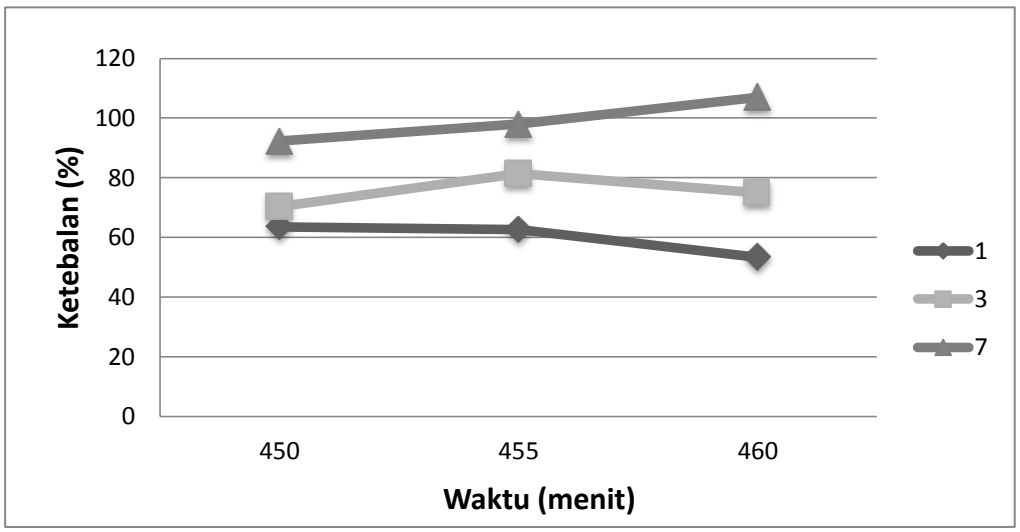
Variable berubah pada proses yaitu : waktu proses 1, 3, 7 menit dan temperature (^{o}C) 450, 455, 460. Bahan yang digunakan ialah besi, NaOH 10%, HCl 15%, ammonium chloride, zinc chloride, sodium dikromat 0,15%, air. Alat yang digunakan : unit hot dip (kettle), thermometer, stopwatch, DFT (dry film thicknes).

Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri, Lingkungan dan Infrastruktur (SENTIKUIN) VOLUME 2 Tahun 2019, page C10.1-C10.5. Fakultas Teknik Universitas Tribhuwana Tunggadewi, Malang, Indonesia. 24 Agustus 2019
Tersedia online di https://pro.unitri.ac.id/index.php/sentikuin
ISSN : 2622-2744 (print), ISSN : 2622-9730 (online)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Ketebalan berdasarkan Waktu dan Temperatur.

Benda uji	Temperatur (^oC)	No.	Waktu Menit	Ketebalan µm
Besi	450	1	1	63,6
		2	3	70,3
		3	7	92,3
Besi	455	1	1	52,7
		2	3	81,4
		3	7	98,0
Besi	460	1	1	53,4
		2	3	74,9
		3	7	107,0



Gambar 1. Grafik hubungan antara waktu dan temperatur terhadap ketebalan

Pada variabel 1,3,7 menit dengan temperatur 450°C, 455°C, 460°C maka hasil yang paling optimal ialah pada waktu 7 menit dengan temperatur 460°C ,hal ini dipengaruhi oleh: Konsentrasi karena semakin tingginya konsentrasi maka semakin cepat suatu zat bereaksi dan menempel,selain itu temperatur juga mempengaruhi pada proses ini karena semakin tinggi temperatur suatu zat maka akan semakin mudah zat tersebut melebur sesuai dengan titik lebur zinc yaitu 419,53 ^{0}C dan

Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri, Lingkungan dan Infrastruktur (SENTIKUIN) VOLUME 2 Tahun 2019, page C10.1-C10.5. Fakultas Teknik Universitas Tribhuwana Tunggadewi, Malang, Indonesia. 24 Agustus 2019
Tersedia online di https://pro.unitri.ac.id/index.php/sentikuin
ISSN : 2622-2744 (print), ISSN : 2622-9730 (online)

temperatur yang digunakan yaitu 450,455,460^{0}C maka titik lebur akan melebur dengan sempurna,dan waktu juga mempengaruhi karena semakin lama waktu celup maka ketebalan yang dihasilkan semakin optimal hal ini dikarenakan semakin banyaknya pergerakan dan difusi atom untuk membentuk lapisan sehingga lapisan yang menempel bertambah tebal seiring dengan penambahan waktu pada saat proses hot dip galvanizing. Ketebalan yang dihasilkan dari waktu celup 7 menit dengan temperatur 460°C sebesar 107,0 µm.

Karena besi yang digunakan yaitu besi hollow untuk railing pagar yang memiliki ukuran 20 x 40 mm dengan ketentuan ketebalan secara umum 120 µm, maka dapat ditentukan bahwa ketebalan pelapisan yang paling mendekati adalah sebesar 107,0 µm. Mekanisme reaksi yang terjadi pada proses hot dip galvanizing : $Fe + 2\ HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$. Mekanisme ini terjadi pada proses pickling yaitu antara besi dan larutan asam clorida yang berfungsi untuk membersihkan karat,kerat dan zat asam yang menempel pada besi.

Selanjutnya yaitu proses pelapisan awal dengan menggunakan larutan zinc amonium clorida (ZAC) tujuannya adalah lapisan dapat melekat dengan baik, sebagai katalisator reaksi terjadinya pelapisan Fe-Zn, menghindari terjadinya oksidasi pada permukaan besi yang telah dibersihkan sedangkan pada bak yang berisi zinc hanya terjadi reaksi fisika dimana besi yang telah dilapisi zinc amonium clorida akan melekat dengan zinc karena zinc amonium clorida sebagai katalisator.Sifat fisika zinc ialah memiliki titik lebur 419,53 ^{0}C dan titik didih 907 ^{0}C.

Sifat kimia zinc ialah merupakan reduktor kuat,zinc tidak bereksi dengan udara kering.Permukaan logam seng murni akan dengan cepat memudar membentuk lapisan seng karbonat ($Zn + CO_3 \rightarrow ZnCO_3$), sehingga seketika berkontak dengan karbon dioksida lapisan ini membantu mencegah reaksi lebih lanjut dengan udara dan air ($ZnCO_3 + CO_2 \rightarrow ZnC_2O_5$).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian didapatkan kesimpulan bahwa semakin tinggi temperature dan lamanya waktu pencelupan maka ketebalan lapisan yang dihasilkan semakin optimal. Ketebalan lapisan yang optimal yaitu pada waktu 7 menit dengan temperature 460°C dengan ketebalan lapisannya sebesar 107,0 µm.

5. DAFTAR PUSTAKA

[1] American Galvanizers Assosiation, 2000, *Hot- Dip Galvanizing for Corrosion Protection of Steel Products.* Enggewood. USA.

[2] Charles W Keenan, Kleinfelter. 1996. *Kimia untuk Universitas*. Jakarta: Erlangga

[3] Eaton, Andrew,Et.al 2005.*Standard Methods for Examinations of Water and Wastewater*.21st Edition

[4] Hendrian,et.al.2014.*Pengaruh Variasi Jarak Nozzel Terhadap Kekerasan Material Baja Rendah dengan Metode Thermal Spray Coating*.Edisi 6,No 2

[5] Henkel Daniel,Pense alan W.2002.*Strukture and Properties of Engeneering Materials*.fifth Edition.Amerika:McGraw Hill

[6] Jones, Denny A. *Principles And Prevention Of Corrosion. Department Of Chemical And Metallurgical Engineering University Of Nevada*. Reno 1992. Products.USA

[7] Supardi Rahmat. 1997. *Korosi*. Bandung: Tarsit

[8] Sulistyo, Bambang Widyanto, Nevi Zond Chatab. 1997. *Penerapan Sistem Manajemen Mutu Industri Pengecoran dan Galvaniz Menuju Seri SNI 19.90000(150.9000).* Semarang: UNDIP.