

**PENGARUH VARIASI TEMPERATUR PADA
PROSES *POWDER COATING THERMOSETTING*
MATERIAL SPCC
(*STEEL PLATE COLD ROLLED COILED*)**



TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk Melengkapi Persyaratan
dalam Menyelesaikan Program Strata-1 (S1)
pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa**

Disusun Oleh :

**DIDI MAWARDI
3331111857**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
CILEGON – BANTEN
2018**

KATA PENGANTAR

Assalammu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji hanya milik Allah SWT serta Sholawat dan salam kepada Rasullullah SAW. Alhamdulillah atas kemurahan-Nya yang telah memberikan rahmat, karunia serta kemudahan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Tugas akhir ini berisi mengenai hasil dari perencanaan dimana dalam penyusunannya merupakan aplikasi dari beberapa matakuliah yang dipelajari di bangku kuliah. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan untuk meraih gelar sarjana teknik pada Jurusan Teknik Mesin FT. Untirta.

Tersusunnya tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu ucapan terima kasih disampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Eng. A. Ali Alhamidi, S.T., M.T., selaku Dekan FT. Untirta.
2. Bapak [Ipick Setiawan, ST., M.Eng.](#), selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin FT. Untirta.
3. Bapak Haryadi, ST., M.T, selaku Kordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Mesin, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
4. Bapak **Iman Saefuloh, ST., M.Eng.**, selaku Pembimbing I. Terimakasih atas pengarahan, ilmu, waktu, solusi, dan kesabaran Bapak.
5. Serta seluruh Dosen dan Staf Teknik Mesin FT. Untirta yang tidak dapat disebutkan namanya, Terimakasih atas ilmu yang telah berikan.
6. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan, baik materi maupun motivasi kepada penulis.
7. Teman-teman Teknik Mesin 2011 yang selalu memberi motivasi.
8. Seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu.

Menyadari akan kelemahan serta kekurangan sebagai manusia, oleh karena itu segala saran dan kritik yang konstruktif sangat diharapkan. Semoga tugas akhir ini bermanfaat dan dipergunakan.

Wassalammu'alaikum Wr. Wb.

Cilegon, July 2018

Penulis

ABSTRAK

Powder coating adalah proses *finishing* kering. Untuk mencapai daya rekat serta ketahanan korosi yang maksimal sebelum dilakukan pelapisan, material yang akan dilapisi diberikan *pretreatment* tertentu. Dalam proses *pretreatment* dilakukan proses zirconium yang bertujuan untuk meningkatkan gaya adhesi antara powder pelapis dengan material logam yang dilapisi. Pada proses ini ditambahkan variasi peningkatan temperature guna memperoleh hasil maksimal.

Dalam penelitian ini, difokuskan tentang peningkatan nilai ketebalan lapisan *coating* yang akan mempengaruhi nilai laju korosi spesimen uji. Variasi yang digunakan adalah temperatur pada suhu ruangan, 170°C, 180°C, 190°C.

Penelitian ini dilakukan di 2 tempat berbeda. Pertama di Laboratorium PT. Rinnai Indonesia untuk melakukan preparasi, *coating*, *pretreatment*, melakukan pengujian ketebalan dan pengujian kabut garam (*salt spray test*). Kedua di Balai Besar Teknologi Kekuatan Struktur (B2TKS) untuk melakukan pengujian kekerasan.

Dari hasil penelitian didapat nilai ketebalan lapisan maksimal pada variasi 170°C sebesar 84,5 µm dan ketebalan lapisan optimal untuk mendapatkan nilai laju korosi terendah diperoleh pada variasi temperatur 170°C sebesar 84,5 µm dengan nilai laju korosi 4,562 mpy.

DAFTAR ISI

| | |
|---|-----|
| HALAMAN JUDUL..... | I |
| LEMBAR PENGESAHAN..... | ii |
| LEMBAR KEASLIAN SKRIPSI..... | iii |
| KATA PENGANTAR..... | iv |
| ABSTRAK..... | v |
| DAFTAR ISI..... | vi |
| DAFTAR GAMBAR..... | ix |
| DAFTAR TABEL..... | x |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah | 2 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian..... | 3 |
| 1.6 Sistematika Penulisan..... | 3 |
| BAB II TINJAU PUSTAKA | |
| 2.1 Pengertian <i>Powder Coating</i> | 4 |
| 2.1.1 <i>Pretreatmen</i> | 5 |
| 2.1.2 Kelebihan <i>Powder Coating</i> | 8 |
| 2.2 Pengertian Cat..... | 8 |
| 2.2.1 Jenis-Jenis Cat..... | 8 |
| 2.2.2 Komposisi Cat..... | 9 |
| 2.3 <i>Conversion Coating</i> | 13 |
| 2.4 Jenis-Jenis Cacat Pada Lapisan..... | 14 |
| 2.4.1 <i>Solvent Pop dan Pin Hole</i> (lubang jarum)..... | 14 |
| 2.4.2 <i>Peeling</i> (daya lekat kurang baik/mengelupas)..... | 15 |
| 2.4.3 Cacat <i>Wrinkling</i> | 17 |
| 2.4.4 Cacat <i>Cracking</i> | 18 |
| 2.4.5 Cacat <i>Runs</i> | 18 |

| | | |
|-----|---|----|
| | 2.4.6 Cacat <i>Dirt and Dust Clear Coat</i> | 19 |
| | 2.5 Baja Karbon SPCC (<i>Steel Plate Cold Rolled Coiled</i>)..... | 20 |
| | 2.6 Korosi..... | 21 |
| | 2.7 Faktor Penyebab Terjadinya Korosi..... | 25 |
| | 2.7.1 Sifat Material..... | 25 |
| | 2.7.2 Faktor Lingkungan..... | 26 |
| | 2.8 Metode Kehilangan Berat..... | 29 |
| BAB | III METODOLOGI PENELITIAN | |
| | 3.1 Diagram Alir Penelitian..... | 30 |
| | 3.2 Jenis Penelitian..... | 31 |
| | 3.3 Tempat dan Waktu Penelitian..... | 31 |
| | 3.4 Alat dan Bahan Penelitian..... | 31 |
| | 3.4.1 Alat..... | 31 |
| | 3.4.2 Bahan..... | 31 |
| | 3.5 Prosedur Penelitian..... | 32 |
| | 3.6 Pelaksanaan Penelitian..... | 32 |
| | 3.6.1 Persiapan Alat..... | 32 |
| | 3.6.2 Persiapan dan Pembuatan Spesimen Uji..... | 33 |
| | 3.6.3 <i>Coating</i> | 33 |
| | 3.6.4 Pengujian Ketebalan Lapisan Cat..... | 34 |
| | 3.6.5 Pengujian Kekerasan..... | 34 |
| | 3.6.6 Pengujian <i>Salt Spray</i> | 35 |
| | 3.6.7 <i>Scanning Electron Microscopic (SEM)</i> | 37 |
| | 3.6.6 Pengambilan Data..... | 38 |
| | 3.7 Hipotesis..... | 38 |
| BAB | IV HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| | 4.1 Data Percobaan..... | 39 |
| | 4.2 Pembahasan..... | 39 |
| | 4.2.1 Hasil Pengujian Ketebalan..... | 39 |
| | 4.2.2 Hasil Pengujian Kekerasan..... | 40 |
| | 4.2.3 Hasil Pengujian <i>Salt Spray</i> | 42 |

| | |
|--|----|
| 4.2.4 Cacat Pada Lapisan Cat (Uji SEM) | 45 |
|--|----|

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

| | |
|---------------------|----|
| 5.1 Kesimpulan..... | 48 |
| 5.2 Saran..... | 49 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Contoh Perhitungan

Form Data Pengujian

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|--------------------|---|----|
| Gambar 2.1 | Arah aliran powder atau <i>wrap round effect</i> | 5 |
| Gambar 2.2 | Proses <i>powder coating</i> | 6 |
| Gambar 2.3 | Sistem <i>coating</i> dua lapis | 7 |
| Gambar 2.4 | Cacat <i>boiling, blisterin, solvent boil, boil</i> , atau <i>solvent pop</i> | 15 |
| Gambar 2.5 | Cacat <i>pin hole</i> | 15 |
| Gambar 2.6 | Cacat <i>peeling</i> | 16 |
| Gambar 2.7 | Cacat <i>Wrinkling</i> | 17 |
| Gambar 2.8 | Cacat <i>cracking</i> | 18 |
| Gambar 2.9 | Cacat <i>runs</i> | 19 |
| Gambar 2.10 | Cacat <i>dirt and dust clear coat</i> | 20 |
| Gambar 2.11 | Proses korosi pada besi | 23 |
| Gambar 2.12 | Korosi karena logam tidak homogen..... | 24 |
| Gambar 2.13 | Pengaruh pH terhadap laju korosi pada besi | 28 |
| Gambar 3.1 | Diagram Alir Penelitian..... | 31 |
| Gambar 3.2 | Penampang Spesimen Uji | 34 |
| Gambar 3.3 | <i>Thickness Ggauge</i> | 35 |
| Gambar 3.4 | <i>Future Tech FM-810</i> | 35 |
| Gambar 3.5 | Proses <i>Salt Spray Test</i> | 36 |
| Gambar 3.6 | Prinsip kerja <i>Scanning Electron Microscopic (SEM)</i> | 38 |
| Gambar 4.1 | Grafik nilai rata-rata ketebalan cat..... | 40 |
| Gambar 4.2 | <i>Future tech FM-810</i> | 41 |
| Gambar 4.3 | Grafik nilai rata-rata kekerasan | 42 |
| Gambar 4.4 | Penimbangan setelah pengujian <i>salt spray</i> | 43 |
| Gambar 4.5 | Grafik Laju korosi | 44 |
| Gambar 4.6 | Permukaan hasil <i>coating</i> tekstur kulit jeruk | 45 |
| Gambar 4.7 | Cacat pinholing foto makro dengan perbesaran 10x..... | 46 |
| Gambar 4.8 | Cacat runs foto makro dengan perbesaran 10x | 47 |
| Gambar 4.9 | Cacat <i>dirt and dust clear coat</i> foto makro dengan perbesaran 10x | 48 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 <i>Persamaan (Equivalent Grade) JIS G3141</i> | 21 |
| Tabel 2.2 <i>Komposisi Kimia Lembar Canai Dingin</i> | 21 |
| Tabel 4.1 Nilai rata-rata ketebalan cat | 40 |
| Tabel 4.2 Nilai rata-rata kekerasan <i>coating</i> | 42 |
| Tabel 4.3 Nilai laju korosi | 43 |