

## **MENINGKATKAN KEKUATAN LAPISAN LOGAM DAN DAYA REKAT PROSES COATING YANG MENGGUNAKAN POWDER COATING DENGAN TREATMENT**

**Sudarto**

**Abstrak:** Proses pengecatan atau penyepreyan yang menggunakan powder atau bubuk cat dengan cara melapisi logam adalah proses terakhir yang dilakukan guna mempercantik atau memperindah dan untuk melindungi logam dari korosi. Pelapisan atau pengecatan dengan bubuk cat merupakan pelapisan logam selain untuk mempercantik atau memperindah juga untuk menahan korosi itu dengan menggunakan bahan resin yang kering guna mencapai daya rekat dengan kekuatan serta ketahanan terhadap korosi pada logam dengan optimal. Sebelum proses pengecatan atau penyepreyan dilakukan kondisi logam atau material harus bersih dari beberapa hal yang menyebabkan hasil coating menjadi tidak bagus atau mengalami kendala, proses pembersihan ini disebut treatment permukaan material atau logam yang bertujuan meningkatkan daya adhesi diantar bubuk cat dengan logam atau material yang akan dicat atau di spray. Treatment merupakan tindakan awal yang memegang peranan yang sangat penting dalam menentukan hasil dan kualitas pada pengecatan atau penyepreyan yang akan dihasilkan. Pada penelitian ini untuk mengetahui pengaruh awal dalam melakukan terhadap daya rekat dan kekuatan pada pelapisan di proses pengecatan atau penyepreyan dengan menggunakan powder coating atau cat bubuk. Dalam proses treatment ini merupakan titik awal memperoleh hasil yang memuaskan dalam proses coating atau penyepreyan. Proses ini merupakan proses yang harus dilakukan dalam proses coating yang mana logam atau material harus benar benar bersih dari kotoran maupun debu yang akan mempengaruhi proses coating maupun hasilnya.

**Kata kunci:** Daya rekat, kekuatan lapisan, pengecatan atau penyepreyan.

Penggunaan powder coating atau cat bubuk merupakan langkah tidak hanya untuk mempercantik atau memperindah logam atau material yang akan digunakan lebih dari itu untuk menahan korosi suatu logam yang akan digunakan. Pengecatan atau penyepreyan dengan powder coating ialah untuk meningkatkan sifat seperti kekuatan logam atau material maupun untuk ketahanan akan goresan. Dalam menahan korosi maupun hal lain yang mempengaruhi permukaan logam atau material yang akan kita dapatkan. Dalam pengerjaan pengecatan atau penyepreyan kualitas lapisan logam atau material selama pengecatan dengan menggunakan powder atau bubuk merupakan langkah yang sangat penting. Ketebalan atau pemerataan lapisan cat merupakan parameter penting yang disebabkan endapan yang ada di logam atau material akan meningkatkan lapisan atau menambah ketebalan logam atau material tersebut. Untuk ketebalan sudah ada ukurannya yang mana batas ketebalan tersebut untuk menahan paparan ke atmosfer dan akan mengakibatkan korosi dan berkarat.

Dalam pengecatan atau penyepreyan ini dilakukan merupakan langkah perusahaan dalam meningkatkan pendapatan perusahaan dengan cara memanfaatkan perkembangan teknologi yang serba cepat seperti sekarang ini. Strategi perusahaan dalam meningkatkan pendapatannya tersebut salah satu caranya dengan melakukan pengecatan atau penyepreyan prosulnya supaya tahan korosi dan tahan lama. Peralatan yang terbuat dari logam merupakan material yang mudah korosi yang apabila tidak dilakukan perlindungan terhadap logam atau material tersebut selain untuk mempercantik dan memperindah produk yang dihasilkan. Menurut Fontana 1986, korosi terjadi apabila ada kerusakan atau kehancuran logam atau material karena adanya

reaksi pada lingkungan. Ada korosi merupakan kejadian yang dikarenakan reaksi yang ada pada unsur material atau logam dengan beberapa yang tidak ada unsur material atau logam yang ada pada lingkungan tersebut

Menurut Karidkar 2016, Adanya ketebalan lapisan pada saat penyepreyan atau pengecatan merupakan untuk peningkatan lapisan logam atau material dan apabila ketebalan material atau logam rendah atau tipis akan menyebabkan terkenannya paparan atmosfer yang akan berakibat korosi dan cepat cepat berkarat. adalah parameter penting karena endapan berlebih bubuk akan meningkatkan lapisan material dan ketebalan rendah akan menyebabkan paparan ke atmosfer dan akibatnya korosi, berkarat. Korosi merupakan daya penurunan kualitas atau mutu dari logam atau meterial yang mengakibatkan logam atau meterial tersebut menjadi cepat rusak. Untuk mengatipasi hal – hal tersebut dilakukan pencegahan dan perlindungan terhadap logam atau meterial yang akan kita hasilkan dengan cara teratment atau pembersihan dari beberapa hal yang menyebabkan hasil proses coating terganggu dan hasilnya tidak sesuai harapan. Korosi dapat dicegah dengan cara melakukan pengecatan dengan liquid atau cat cair (konvesional) atau dengan pengecatan atau penyepreyan dengan menggunakan powder coating atau cat bubuk. Menurut Fontana 1986, Peralatan yang terbuat dari logam atau material yang bahan bakunya bisa dilapisi dengan cat atau pelindung adalah sangat penting supaya tidak mudah korosi atau berkarat dan untuk mempercantik penampilam logam atau material tersebut. Menurut Yudha et al. 2015 dan Febi, 2017 Adanya korosi pada logam atau material akan berakibat bisa menurunkan kakuatan maupun kualitas dari logam atau material tersebut yang berakibat bisa cepat mempermudah lemahnya logam atau material dan mempercepat kerusakan .

Powder caoting atau cat bubuk adalah salah satu cara pengecatan yang yang berkembang pesat pada saat ini yang bertujuan untuk mempercantik atau memperindah lapisan pada logam atau metrial dan yang terpenting untuk menahan korosi yang bisa memperpanjang umur logam tersebut. Menurut Carolus et al, 2016 dan Febi, 2017, untuk menghasilkan benda kerja yang sesuai dengan keinginan kita sebelum dilakukan peyepreyan atau pengecatan bahan material atau logam diharuskan melauai treatment yang sesuai standart. Di mana langkahnya membersihkan kotoran yang bisa berakibat hasil akhir. Dalam mencapai hasil yang maksimal daya rekatnya sebelum penyepreyan atau pengecatan logam atau material harus benar – benar bersih dari kotoran yang mana diberikan pretreatment dan tretament yang benar. .

Pada proses pretreatment dan tretament sudah dilakukan denagn baik dan benar maka diharapkan hasil pelapisan mendapatkan daya rekat cat yang optimal. Untuk ketebalan lapisan menurut kebutuhan atau jenis warna yang diinginkan maupun kegunaannya.

Dalam memperoleh hasil yang bagus sesuai dengan yang diinginkan pada proses coating *surface preparation* merupakan hal terpenting juga dalam menghasilkan produk yang diinginkan, yang mana pada proses ini sangat berpengaruh pada kekuatan adhesi material dan logam itu sendiri. Teknik *surface preparation* merupakan teknik yang digunakan di banyak industri pada saat ini dengan treatment yang menjadi dasarnya. Dalam penelitian bertujuan untuk dapat mengetahui seberapa kekuatan daya rekat (stick power) serta seberapa kekuatan pada lapisan (layer strenght) yang dihasilkan pada saat penyepreyan atau pengecatan menggunakan powder coating yang terlebih dahulu melalui proses pretreatment dan treatment yang menggunakan beberapa cairan kimia yaitu sandblasting, phospating dan Power Tool.

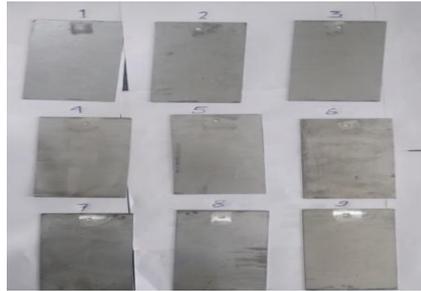
## METODE

### Kerangka berfikir

Menurut Rakhmadi, 2008 (*pre-treatment*) dalam melakukan pengerjaan khususnya hasil coating yang baik dan bagus harus terhindar dari kotoran sekecil apapun seperti minyak, karat maupun kotoran yang lain. Di dalam penelitian ini sudah ditentukan langkah – langkah penyusunan penelitian yang dilakukan peneliti, diantaranya

### Uji Spesimen

Dalam melakukan uji spesimen ini menggunakan material atau logam plat besi dengan jumlah 9 buah untuk uji Cross Cut Test serta Impact Test dan untuk uji Pull Off Test dengan jumlah 9 buah



**Gambar 1.** Pengujian Spesimen

### Treatment

Pada proses treatment ini dilakukan untuk menghilangkan kotoran sekecil apapun seperti debu, minyak, karat atau yang lainnya yang dapat mempengaruhi hasil coating. Untuk melakukan penelitian ini diambil 3 Pre-treatment yaitu:

1. Phosphating: Pada proses ini dilakukan pertama kali terhadap logam yang di celupkan pada cairan kimia asam fosfat ( $H_3PO_4$ ) selama beberapa menit, lalu di celup atau disemprot dengan air bersih pada semua logam atau material yang akan digunakan
2. Sandblasting: Pada proses ini dilakukan pada logam atau material dibersihkan permukaan dari kotoran sekecil apapun seperti debu, minyak, karat atau yang lainnya dengan menggunakan glass beads yang bertekanan 4 bar
3. Power tool: Pada proses dilakukan untuk membersihkan permukaan logam yang dioperasikan dengan menggunakan listrik yang penggunaannya dengan amplas grit 150.



**Gambar 2.** Tempat Treatment

### Proses Coating

Di dalam proses coating ini dilakukan dengan menyediakan bahan yang akan diuji dengan perlakuan awal (*pre-treatment*). Apabila selesai tiap – tiap sampel diletakkan pada media yang sudah disiapkan. Media yang akan di proses coating harus benar – benar sudah bersih lalu disiapkan bubuk cat atau powder coating pada alat penyeprean. Dan apabila sudah siap baik itu powder yang akan digunakan maupun

medianya lalu dilakukan penyepreyan di sampel uji tersebut sebanyak 2 layer dengan jarak anantara 25 cm – 30 cm



**Gambar 3.** Proses Coating

### Pengukuran dan Pengujian

Untuk pengukuran dan pengujian ini yang digunakan pada hasil pelapisan cat yang sudah melekat pada logam atau material lalu diukur seberapa ketebalannya. Untuk mengetahui ketebalan lapisan cat pada material atau logam dilakukan dengan :

- Uji Ketebalan Lapisan (*Coating Thickness Gauge*): Pengujian tebal lapisan dilakukan untuk dapat mengetahui hasil yang didapat apakah sesuai dengan yang diinginkan untuk daya rekatnya atau yang lainnya (Rishad, 2016).



**Gambar 4.** Uji Ketebalan Lapisan dengan *Thickness Gauge*

- Uji Daya Lekat (*Adhesion Test*) : Cara ini merupakan yang sering digunakan dikarenakan banyak orang memakainya. Pada cara ini digunakan cross cut pada lapisan logam yang sudah ada pelapisannya dengan cara membuat garis dengan cutter yang sejajar lurus dan membuat lagi garis sejajar lurus dengan bersilang. Apabila sudah ditutupkan dengan selotip lalu diangkat dengan cepat mendekati sudut -5. (0 berarti lebih dari 65% area terangkat dan 5 adalah area yang terangkat 0%.(Azis, Moch. Farid, 2017).



**Gambar 5.** Pengujian Daya Lekat (*cross cut*)

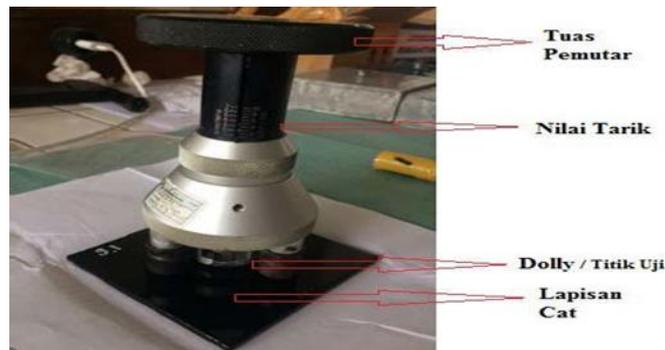
- Uji Ketahanan (*Impact Test*) : Dalam uji ketahanan ini menggunakan alat impact test yang mana material atau logam ditaruh dibawah alat tersebut dijatuhkan beban berat yang sudah ditentukan dan apabila sudah dibebani akan menghasilkan lapisan

yang tahan atau rusak oleh beban tersebut. Hasil tersebut apabila dilihat secara visual ada kerusakkan atau tidak. Pengulangan dilakukan yang lebih berat atau lebih tinggi sampai terjadi kerusakan. (Rodger, 2008).



**Gambar 6.** Pengujian Ketahanan (*impact test*)

- Uji Kekuatan : Dalam pengujian ini dengan menempelkan alat dolly pada permukaan material atau logam yang sudah ada lapisan catnya lalu alat tersebut ditempel dengan kuat atau memasukan dolly ke dalamnya akan mendapatkan nilai kekuatan tarik tersebut (Maulana, 2015 dan Novi, 2017)

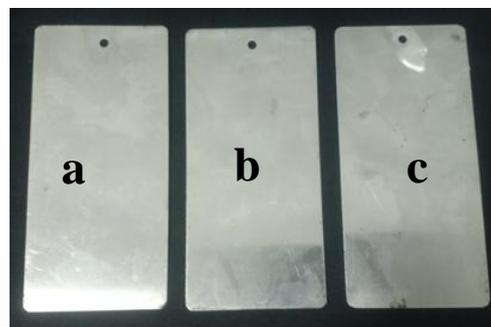


**Gambar 7.** Uji Kekuatan Tarik (*Pull of Test*)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Pengujian Visual

Untuk pengujian awal dilakukan pengujian secara visual yang mana pengujian ini menggunakan material atau logam yang belum ada lapisanannya atau coatingannya. Material atau logam ini terdiri beberapa proses contoh yaitu: Sandblasting, Phosphating, Power Tool.



**Gambar 8.** Pengujian Visual Treatment: (a) Sandblast (b) Phosphating (c) Power Tool  
Dalam pengujian ini didapatkan hasil sebagai berikut :

- Sandblasting*: Pada proses ini didapatkan permukaan tidak adanya kotoran jadi bersih dan halus.

- b. *Phosphating*: Pada proses ini hasil pelapisan atau coatingan lebih condong mengikitu teksture matrial atau yang digunakan.
- c. *Power tool*: Pada proses ini terdapat cacat berupa kotoran yang menempel yang pada permukaan hal ini dikarenakan pada proses tersebut kurang bersihnya permukaan.

### Hasil Pengujian Ketebalan Lapisan

Hasil dari uji ketebalan lapisan ini untuk mengetahui ketebalan lapisan yang dilakukan dalam penelitian ini yang menggunakan alat *thickness gauge* dan dengan cara menitikkan *thickness gauge* pada permukaan material atau logam yang digunakan. Hasil tersebut di dapat lihat pada tabel 1.

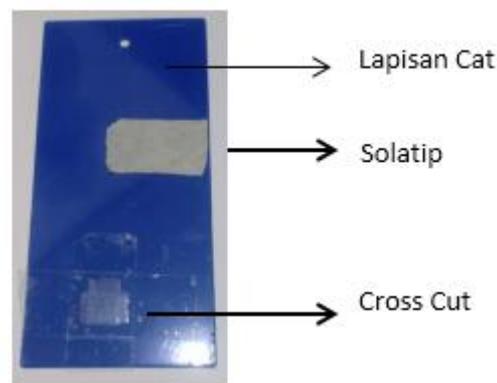
**Tabel 1.** Uji Ketebalan

No	Tebal Coating ( $\mu\text{m}$ )		
	Sandblasting	Phosphating	Power Tool
1.	107	94	133
2.	118	129	112
3.	121	109	122
4.	134	106	102
5.	110	100	95
6.	120	88	120
7.	114	107	95
8.	101	104	120
9.	119	106	111
<b>Rata-rata</b>	<b>116</b>	<b>104,7</b>	<b>112,2</b>

Dari ke tiga pengujian tersebut di atas untuk ketebalan lapisan dapat diketahui dengan menggunakan alat *thickness gauge* yaitu: pada *sandblasting* 116  $\mu\text{m}$ , *phosphating* 104.7  $\mu\text{m}$ , *power tool* 112.2  $\mu\text{m}$ . Untuk ketebalan lapisan didapat ketebalan yang berbeda hal ini disebabkan di pengerjaan penyepreyan atau pengectan dilakukan secara manual dengan jarak deal 20 cm - 30 cm.

### Hasil Pengujian Kelekatan

Hasil uji kelekatan ini dilakukan untuk mengukur daya lekatnya atau uji adhesi yang dilakukan adalah cara cross cut test. Untuk hasil uji Cross Cut bisa dilihat pada gambar 9.



**Gambar 9.** Hasil Uji *Cross Cut*

Dalam pengujian Cross Cut ini dilakukan pada lapisan material yang di gores dengan bahan yang tajam atau alat potong cutter dengan saling meyilang terus pada hasil goresan ini ditempel yang rata dengan solatip dengan perlahan solatip tersebut

diangkat dengan agak cepat dengan perkiraan meyerupai sudut 90<sup>0</sup>. Hasil pengujian ini dapat dilihat pada tabel 2.

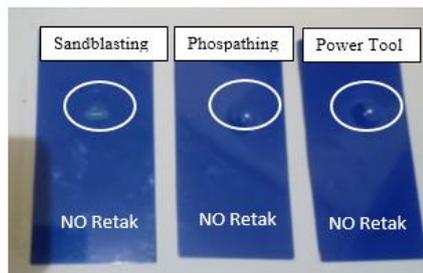
**Tabel 2.** Hasil Uji Cross Cut

No	% Terkelupas		
	Sandblasting	Phosphating	Power Tool
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0

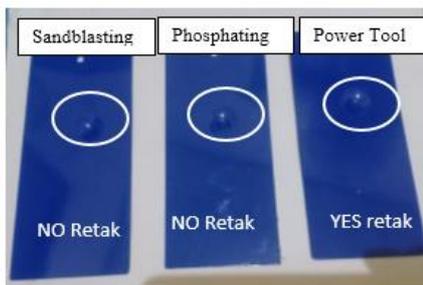
Dari hasil pengujian *Cross Cut Test* ini bahwa ketiganya yaitu *sand- blasting*, *phosphating*, dan *power tool* terhadap goresan dan tidak mempengaruhi daya lekat, dan untuk hasil pengujian adhesion ( *Cross Cut Test* ) yang menerangkan tingkat kelekatan atau adhesi yang baik diantara *coating* dan *base metal* pada seluruh matrial atau logam.

**Hasil Pengujian Ketahanan**

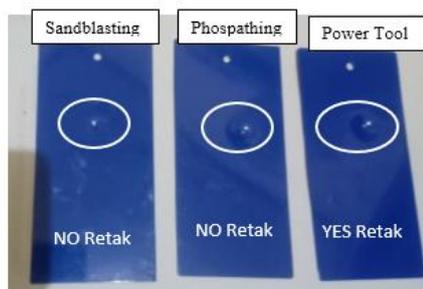
Dalam pengujian ini dilakukan uji ketahanan (*Impact Test*) yang mana pengujian ini yaitu *sand- blasting*, *phosphating*, dan *power tool* ditaruh pada alat pada alat *Impact Test* yang nantinya diberi pembebanan tertentu pada setiap material yang secara visual apakah ada perubahan di permukaan logam atau material yang sudah di *coating*, perubahan tersebut bisa dilihat retaknya atau utuh tidak ada retaknya. Untuk pengujian *impact test* ini dengan memberikan beban tertentu dan dijatuhkan pada ketinggian yang bervariasi yaitu 20 cm, 40 cm, dan 60 cm.



**Gambar 10.** Hasil uji ketahanan (ketinggian 20 cm)



**Gambar 11.** Hasil uji ketahanan (ketinggian 40 cm)



**Gambar 12.** Hasil uji ketahanan (ketinggian 60 cm)

Dari hasil pengujian beberapa beban ketinggian tersebut untuk ketahanan lapisan material atau logam bisa dilihat pada tabel tabel 3 berikut.

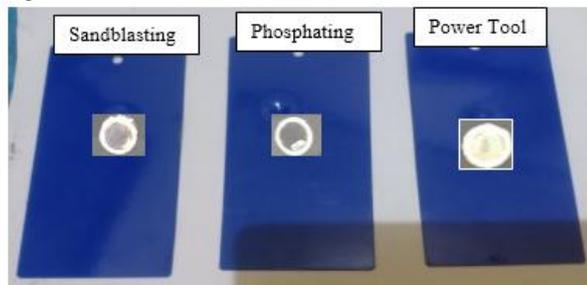
**Tabel 3.** Hasil Uji Ketahanan (*Impact Test*)

NO	Tinggi	Ketahanan ( <i>Impact</i> )		
		<i>Sandblasting</i>	<i>Phosphating</i>	<i>Power Tool</i>
1	20 cm	NO Retak	NO Retak	NO Retak
2	40 cm	NO Retak	NO Retak	YES Retak
3	60 cm	NO Retak	NO Retak	YES Retak

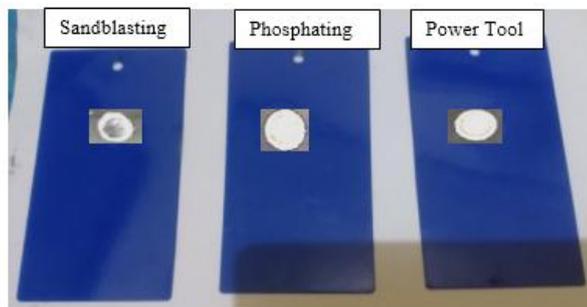
Pada pengujian ketahanan ini dilakukan pada awal permukaan sampel panel sanblasting dan phosphating 20 cm, 40 cm, 60 cm tidak ada keretakan .Untuk *power tool* hasilnya untuk ketinggian 20cm tidak ada keretakan namun untuk ketinggian 40 cm dan 60 cm ada keretakan hingga sisi belakang permukaan,. Hal ini menunjukkan daya rekatnya baik.

**Hasil Pengujian Daya Rekat**

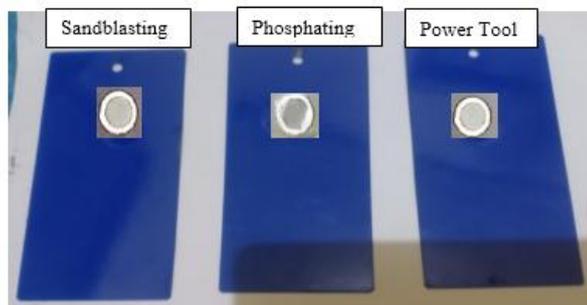
Until hasil pengujian daya rekat (*pull-off test*) menunjukkan nilai tarik pada permukaan lapisan *coating*.



**Gambar 13.** Hasil Uji Daya Rekat (*Power Tool*)



**Gambar 14.** Hasil Uji Daya Rekat (*Sandblasting*)



**Gambar 15.** Hasil Uji Daya Rekat (*Phosphating*)

Dari beberapa pengujian hasil uji didapat untuk daya rekat dengan perlakuan awal pada material atau logam di dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Uji Daya Rekat (*Pull Of Test*)

NO	Kekuatan Tarik ( Mpa)		
	Sandblasting	Phosphating	Power Tool
1	3	3.5	3.5
2	3	3	4
3	3	6.5	5
Rata-rata	3	4.3	4.17

Untuk pengujian pada pada *sandblasting* didapat nilai rata-rata 3 Mpa, untuk pengujian pada phosphating didapat nilai rata – rata 4.17 MPa dan untuk pengujian daya rekat dengan perlakuan pada material atau logam untuk *power tool* mempunyai nilai tarik rata-rata 4.17. Dilihat dari tabel tersebut maka dengan cara Phosphating didapat nilai tertinggi.

### KESIMPULAN

Pada Penelitian ini di ketahui untuk proses pelapisan atau pengecatan yang di lakukan beberapa proses pada material atau logam yang akan di baut hasil akhir, adapun proses tersebut dengan tiga macam proses perlakuan awal (*pretreatment*) *sandblasting*, *phosphating*, *power tool*, dengan cat bubuk dengan perlakuan saat pnyepreyan dilakukan dengan dua layer dapat diambil simpulan bahwa dengan perlakuan awal *phosphating* didapat hasil terbaik. Hasil tersebut dapat dilihat pada tabel 4, Hal ini dibuktikan bahwa dengan ketebalan lapisan 105.7  $\mu\text{m}$  diperoleh daya rekat tertinggi yaitu nilai tarik rata-ratanya 4.3 MPa serta uji ketahanan tidak ada yang retak. Sebelum pelaksanaan coating dimulai material idealnya di Treatment terlebih dahulu dan dilakukan sesuai kebutuhan, perlakuan Treatment pada material yang akan digunakan yang benar menghasilkan hasil coating yang maksimal.

### DAFTAR PUSTAKA

- Azis, Moch. Farid, 2017, Analisa Pengaruh Material Abrasif Pada Proses Blasting Terhadap Kualitas Coating Epoxy, Skripsi, Fakultas Teknologi Kelautan Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- Carolus Trijatmiko, Herman Pratikno, dan AgungPurniawan,2016,Analisa Pengaruh Material Abrasif Pada Blasting Terhadap KekuatanLekatCatdan Ketahanan Korosi di Lingkungan Air Laut*Jurnal Teknik ITS*, Vol. 5, No. 2, pp. G231-G235.
- Febi Augusta Ristanto dan Iskandar, 2017, Analisa Pelapisan *Powder Coating* Pada Box Panel Terhadap Kebocoran Arus Listrik, *Jurnal Teknik Mesin* , Vol. 05, No. 02, pp 9 – 15
- Hatari, Dudy, 2009, Pengaruh Parameter Blasting, Kompatibilitas Coating dan Rerusting Pada Kekuatan Daya Rekat Material Coating Surface Tolerant Epoxy Polyamide Yang Diaplikasikan Di Lingkungan Operasional PT. Timah
- Karidkar, S. and R. Mali, 2016, Optimization of Powder Spray Process Parameters using Taguchi Methodology, *Advances in Intelligent Systems Research*, Vol. 137, pp. 71-76.
- Maulana Mufti Muhammad, Agung Purniawan dan Hosta Ardhyananta, 2015, Pengaruh Komposisi Pelarut Dan Ketebalan Cat Epoksi Terhadap Daya Lekat Dan Tingkat Pelepuhan Blistering Pada Lingkungan NaCl Yang Diaplikasikan Pada Baja Karbon, *Prosiding Seminar Nasional Material dan Metalurgi (SENAMM VIII)*, Yogyakarta, 5 November 2015, Departemen Teknik Mesin dan Industri, Universitas Gajah Mada, pp. 144-149.

- 
- Rakhmadi, A., 2008, Pengaruh Perlakuan Awal Terhadap Hasil Pelapisan Powder Coating Serta Pengujian Kualitas Dengan Menggunakan Salt Spray Test, Skripsi, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya
- Ramdhoni, Mohammad A, 2015, Pengaruh Variasi Temperatur dan Accelator Asam Nitrit (HNO<sub>2</sub>) Pada Proses Phosphating Diaplikasi Powder Coating Mild Steel ST37, Skripsi, Fakultas Teknik, Universitas Jember, Jember..
- Setyarini, Putu, 2015, Optimasi Proses Sand Blasting, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya.
- Suprayogi, Andik, 2017, Analisa Surface Preparation Pada Plat Baja ASTM A36, Jurusan Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.