



## ANALISA KEKASARAN PERMUKAAN TERHADAP DAYA REKAT CAT PADA MATERIAL SUS304

Hadi Santoso<sup>1\*</sup>, Yoyok Winardi<sup>1</sup>, Munaji<sup>1</sup>, Rizal Arifin<sup>1</sup>, Wawan Trisnadi Putra<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitas Muhammadiyah Ponorogo, JL. Budi Utomo No. 10 Ponorogo, 63471

e-mail: [hadisantoso8524@gmail.com](mailto:hadisantoso8524@gmail.com)

### ABSTRAK

Surface permukaan dasar utama untuk melekatnya adhesive cat kepada permukaan, analisa tentang daya rekat cat merupakan bentuk dari metode yang sering digunakan untuk mengetahui suatu proses pengecatan dan juga untuk mencari metode hasil pengecatan yang lebih baik. Analisa ini dilakukan bertujuan untuk mencari parameter hasil pengecatan terhadap plat yang di degreaser, sanding & sandblasting dengan hasil daya rekat cat yang paling baik tanpa ada cacat dari proses persiapan permukaan maupun proses painting, dengan proses degreaser tingkat kekasaran 0 $\mu$ m ketebalan cat 60 $\mu$ m Dapat menghasilkan hasil uji cross cut 4B & pull of 2.3Mpa. Dari proses sanding dengan tingkat kekasaran 10 - 13 $\mu$ m dengan ketebalan cat 60 $\mu$ m dapat menghasilkan uji cross cut 4.6B dan Pull of 3.2Mpa. Hasil dari proses sandblasting dengan kekasaran 64 - 70 $\mu$ m dengan ketebalan cat 60 $\mu$ m dapat menghasilkan hasil uji cross cut 5B & pull of test 3.4Mpa. Dari hasil tersebut dapat di simpulkan semakin tinggi tingkat kekasaran permukaan maka akan menambah daya lekat adhesive cat ke permukaan.

**Kata Kunci:** persiapan permukaan, analisa kekasaran, pengecatan.

### ABSTRACT

Surface is the main base surface for the adhesive paint to stick to the surface, analysis of paint adhesion is a form of method that is often used to determine a painting process and also to find a method for better painting results. This analysis was carried out aiming to find the parameters of the results of the painting on the degraded, sanding & sandblasting plate with the best paint adhesion results without any defects from the surface preparation process and the painting process, with a degreaser process with a roughness level of 0 $\mu$ m paint thickness 60 $\mu$ m Can produce test results cross cut 4B & pull of 2.3Mpa. From the sanding process with a roughness level of 10 - 13 $\mu$ m with a paint thickness of 60 $\mu$ m it can produce a cross cut test of 4.6B and a Pull of 3.2Mpa. The results of the sandblasting process with a roughness of 64 - 70 $\mu$ m with a paint thickness of 60 $\mu$ m can produce 5B cross cut test results & 3.4Mpa pull of test. From these results it can be concluded that the higher the level of surface roughness, the greater the adhesion of adhesive paint to the surface.

**Keywords:** surface preparation, roughness analysis, painting.

### 1. Pendahuluan

Pada proses pengecatan bodi kendaraan bus ada beberapa teknologi yang diterapkan untuk mempersiapkan permukaan sebelum dilakukan pengecatan, teknologi tersebut diantaranya degreaser, sanding dan sandblasting. Dari masing masing proses yang digunakan untuk mempersiapkan permukaan

yang akan dicat, tetapi dari proses masing - masing teknologi menyisakan atau menimbulkan pengaruh pada permukaan media logam yang akan dilapisi, sehingga pengaruh tersebut menyebabkan daya lekat cat tidak maksimal.

Persiapan permukaan ialah proses diawal untuk mempersiapkan dasar permukaan material

yang akan dicoating, persiapan permukaan dapat diproses secara kimiawi, misalnya memberi cairan asam (*pickling*), membersihkan dengan amplas dan menggabungkan dengan seprayer air untuk menghilangkan debu, membersihkan karat maupun kotoran dapat larut dalam air [1].

Proses amplas (*Grinding*) ialah salah satu tahapan preparasi spesimen dimana dalam proses ini dilakukan proses pengamplasan pada permukaan spesimen. Pengamplasan dilakukan bertujuan membuat permukaan menjadi kasar bisa juga pengamplasan dilakukan untuk membersihkan permukaan dari karat maupun kotoran [2].

Logam / besi yang baik adalah yang bersih dari semua jenis pengotor seperti oli, karat dan lain - lain, serta memiliki tingkat kerataan yang sama. Beberapa metode yang dipakai untuk menghilangkan kotoran disuatu logam diantaranya mencelupkan ke larutan yang asam, atau disikat dengan (Brush) kawat, atau dengan cara penyemprotan pasir silika sebagai *zat abrasif* atau disebut *sand blasting* [3].

Sampai saat ini masih belum ada pembuktiannya membandingkan kuat lekat cat dari macam - macam proses tersebut. Maka dari itu penelitian ini akan menyelidiki kuat lekat cat hasil dari proses persiapan permukaan menggunakan degreaser, sanding dan sandblasting.

## 2. Metode

Menggunakan literatur dari berbagai buku, jurnal, atau internet. Dengan cara follow up di workshop dan mengamati langsung proses pengecatan dan standar pengujian baik cross cut maupun pull of test. Hal ini dilakukan supaya dalam proses analisa penulis dapat mendapat hasil data pengujian yang terbaik sesuai dengan standar pada industri manufaktur.

### a. alat dan bahan

Saat melakukan analisa kekuatan daya rekat cat perlu dipersiapkan seperti alat untuk di gunakan. Berikut alat yang digunakan pengujian meliputi :

#### 1. Alat uji kekasaran permukaan (Rougness)

Bentuk permukaan adalah dasar yang menjadi tumpuan adesive cat yang akan berpengaruh ke daya rekat pengecatan. Setelah di lakukan proses blasting akan dilakukan pengukuran tingkat kekasaran permukaan sesuai dengan standard spesifikasi perusahaan dengan menggunakan alat *rougness meter* seperti gambar 3.1, mesin tersebut dilengkapi dengan jarum sensor yang bisa mendeteksi seberapa dalam hasil yang ditimbulkan oleh material abrasif.

#### 2. Alat uji ketebalan painting (Thickness gauge)

Thickness Gauge digunakan untuk mengukur ketebalan cat yang telah kering setelah diaplikasikan ke permukaan spesimen. Untuk memastikan standard ketebalan cat yang telah dikeluarkan oleh perusahaan maka dilakukan pengukuran ketebalan cat dengan menggunakan alat *positector 6000* (Coating Thickness Gauge) contoh gambar 3.2 adalah alat pengukur ketebalan cat.

#### 3. Alat uji kelekatan (Cross Cut)

Pengujian yang di garis menyilang yang paling banyak di gunakan dari standar pengujian di industri manufaktur. Mula mula membuat Pola menyilang atau lurus pada lapisan cat dan bersihkan bekas goresan dengan silat lembut yang telah di sediakan setelah itu tempelkan selotip ASTM D 3359 Adhesive Tape pada goresan. Isolasi ditarik secepat mungkin membentuk sudut 180°. Daya rekat adesive diuji dari skala  $\pm 0-5$ . (0 lebih dari 65 % area terangkat dan 5 adalah area yang terangkat 0 % . proses pengujian cross cut tes di jelaskan pada gambar 3.3.

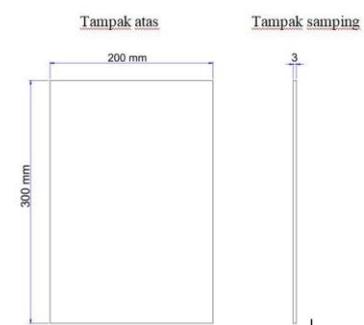
#### 4. lat Uji Kekuatan Tarik (Pull Of Test)

Pengujian ini mula mula di lakukan dengan menempelkan dolly pada permukaan cat dengan menggunakan lem yang sesuai standart pengujian. Setelah dolly menempel ke permukaan dengan kuat setelah itu pasang alat elcometer ke dolly dan kemudian putar putar sehingga dolly terlepas dari permukaan cat dan akan keluar hasil nilai kekuatan adesive tersebut. Seperti gambar 3.4 proses uji tarik pull of tes yang telah di lakukan.

### b. Pembuatan spesimen

Untuk melakukan pengujian dipersiapkan material dengan dimensi panjang x lebar berikut :

plat baja tahan karat (*stainless steel*) SUS 304 dimensi 300 x 200mm tebal 3mm.



### C. Proses pengecatan

- Persiapan peralatan seperti spray gun, cat primer, kompresor, Thickness gauge, Alat uji kelekatan (uji gores), Alat Uji Kekuatan Tarik (Pull Of Test).

- b. Mengisi spray gun dengan cat primer sesuai kebutuhan.
- c. Menghidupkan kompresor.
- d. Pastikan permukaan bersih dari kotoran debu, oli, dan kotoran yang menempel pada permukaan.
- e. Memasang nozzel yang sesuai dengan kebutuhan.
- f. Mengatur tekanan angin dan cat yang keluar pada nozzel.
- g. Menentukan tebal pengecatan 1 layer wft 100 $\mu$ m dan kering dft 60 $\mu$ m.
- h. Lakukan proses pengecatan dengan kondisi lingkungan sebagai berikut :
  - Temperatur 30°C.
  - Relative Humidity ( RH ) 60%.
- i. Menguji tebal cat setelah cat kering.

#### D. Alat uji kelekatan (Cross Cut) ASTM D3359

Metode uji Cut Test dilakukan dengan menggunakan pisau yang tajam. Pisau tersebut di goreskan kepermukaan lapisan (hanya satu goresan) dengan panjang kira - kira 1.5-in [40mm]. Pisau tersebut digoreskan dengan perlahan dan membuat sedikit kemiringan. Daya rekat dikatakan tidak baik apabila ada lapisan produk termal spray coating yang terangkat dari permukaan benda kerja. Hasil dari cros cut dapat dilihat dengan kaca pembesar dengan ukuran zoom 10x.

Proses pengujian cross cut tes yang dilakukan adalah :

1. Menentukan tempat yang akan dilakukan sebanyak 3 titik pada masing masing spesimen.
2. Tentukan pisau yang akan dipakai sesuai standard ASTM.
3. Goreskan pisau kepada permukaan.
4. Bersihkan bekas goresan dengan menggunakan kuas yang tersedia.
5. Tempelkan tape ASTM D3359 ke tempat bekas goresan pisau.
6. Lalu beri tekanan pada tape supaya tape benar benar merekat.
7. Lalu tarik sekuat mungkin dengan sudut 180°.
8. Setelah tape terkelupas lihat hasil uji cross cut test dengan menggunakan kaca pembesar.

#### E. Uji Kekuatan Tarik (Pull Of Test)ASTM D.4541

Pull of test salah satu dari beberapa metode yang digunakan untuk mengukur kekuatan daya rekat cat terhadap sample plat. Sample uji yang dicat akan diberi adhesive yang bertujuan melekatkan dolly kemudian biarkan 24 jam lalu tarik hingga lepas dengan elcometer. Salah satu pengujian yang cepat, mudah dilakukan, & mempunyai hasil yang akurat.

Proses pengujian cross cut tes yang dilakukan adalah :

1. Menentukan tempat yang akan dilakukan sebanyak 3 titik pada masing masing spesimen.
2. Sedikit diampas pada tempat yang akan ditempel dolly.
3. Bersihkan dolly dari segala korotan yang menempel pada permukaan.
4. Beri lem yang sesuai standard adesive pada dolly.

5. Lalu tempel dolly pada permukaan yang sudah dikasari permukaannya.
6. Diamkan selama 24 jam.
7. Lakukan uji tarik pada masing masing dolly yang sudah menempel lebih dari 24 jam.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Pengujian coss cut test

Ada pengujian ini dilakukan dengan cara lapisan permukaan digoreskan dengan alat uji, kemudian ditempel solatip yang berstandar khusus sesuai dengan pengujian, tempel pada permukaan yang telah digores membentuk X lalu solatip yang telah menempel ditarik atau dilepas kembali hingga mendapatkan hasilnya. Pengujian daya lekat (*Cross Cut*) ini dilakukan terhadap masing - masing spesimen baik yang degreaser, sanding dan blasting.

Tabel 1. Hasi pengujian cross cut test

Hasil pengujian Cross Cut (B)					
Jenis Perlakuan	Ketebalan Cat (-) $\mu$ m	Pengujian 1	Pengujian 2	Pengujian 3	Mean (B)
Degreaser	60 $\mu$ m	4B	4B	4B	4B
Sanding	60 $\mu$ m	4B	5B	5B	4.6B
SandBlasting	60 $\mu$ m	5B	5B	5B	5B

Hasil Uji daya lekat (*Cross cut*) diatas menunjukkan tingkat kekuatan adhesi yang sempurna antara coating dan base metal pada proses persiapan surface yang berbeda beda - beda dan dari hasil pengujian tersebut yang paling besar nilai pengujian didapatkan dari proses sandblasting. Hal itu disebabkan karena semakin kasar tingkat permukaan akan semakin lekat daya adhesive yang menempel ke permukaan.

#### 3.2 pengujian pull off test

Pada pengujian ini dilakukan dengan cara menempelkan indicator atau dolly dengan lem araldite pada permukaan lapisan cat yang telah ditentukan titik yang akan dilakukan pengujian, setelah menempel dengan sempurna beri waktu selama  $\pm$  24 jam atau sehari semalam lalu kaitkan dolly dengan alat elcometer lalu putar tuas sampai dolly terangkat sehingga alat mengeluarkan hasil pengujian dengan satuan MPa.

Tabel 2. Hasil pengujian pull off test

Hasil pengujian Pull Of Test					
Jenis Perlakuan	Ketebalan Cat (-)µm	Hasil uji 1	Hasil uji 2	Hasil uji 3	Mean (Mpa)
Degreser	60µm	1.8 (Mpa)	2.5 (Mpa)	2.6 (Mpa)	2.3 (Mpa)
Sanding	60µm	2.8 (Mpa)	3.5 (Mpa)	3.5 (Mpa)	3.2 (Mpa)
SandBlasting	60µm	3.0 (Mpa)	3.6 (Mpa)	3.8 (Mpa)	3.4 (Mpa)

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan analisis data maka pada penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa kekasaran permukaan berpengaruh terhadap daya rekat cat pada material SUS304. dengan hasil pengujian sebagai berikut :

1. Dari proses perlakuan awal Degreser yang menghasilkan kekasaran 0µm setelah dilakukan pengujian cross cut dan pull off test dapat diambil kesimpulan hasil dari daya rekat cat ke permukaan kurang bagus dan hanya mendapatkan nilai Rata - Rata dari cross cut test (4B) dan dari pull of test 2.3Mpa.
2. Dari proses perlakuan Sanding daritingkat kekasaran permukaan sekitar 10 - 13µm dilakukan pengujian hasil dari permukaan yang agak kasar dapat menaikkan hasil uji yang lebih tinggi daripada proses degreser yaitu dengan hasil pengujian cross cut test rata - rata 4.6B dan pull off test 3.2Mpa.
3. Dari hasil proses sandblasting dengan tingkat kekasaran permukaan 72 - 74µm setelah dilakukan pengujian mendapatkan hasil pengujian yang cukup baik dibandingkan dengan hasil uji dari perlakuan awal degreser dan sanding, hasil rata - rata pengujian cross cut test 5B dan hasil pengujian pull off test 3.4Mpa.

#### Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih diberikan kepada :

1. Bapak Yoyok Winardi S.T., M.T. kepala program studi Teknik Mesin.
2. Bapak Munaji, S.Si., M.Si. Kepala laboratorium program studi Teknik Mesin.

#### Daftar Pustaka

- [1] A. H. A. Rasyid, D. I. Santoso, and F. Y. Utama, "Pemilihan Parameter Pengecatan Untuk Mendapatkan Ketebalan Lapisan Cat Yang Tepat

Untuk Permukaan Tidak Merata," *Otopro*, vol. 12, no. 2, p. 82, 2019, doi: 10.26740/otopro.v12n2.p82-87.

- [2] M. I. Almadani and R. Siswanto, "Proses Manufaktur Mesin Poles Dan Ampelas Untuk Proses Metalografi," *Jtam Rotary*, vol. 2, no. 1, p. 15, 2020, doi: 10.20527/jtam\_rotary.v2i1.2001.
- [3] E. Sulistyono and P. H. Setyarini, "Pengaruh Waktu Dan Sudut Penyemprotan Pada Proses Sand Blasting Terhadap Laju Korosi Hasil Pengecatan Baja AISI 430," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 2, no. 3, pp. 205–208, 2011.
- [4] O. M. Jihan Alldzi Khoir, Untung Budiarto, "Analisa Pengaruh Penerapan Coating dan Variasi Ukuran Grit Aluminium Oxide pada Proses Blasting Terhadap Ketahanan Laju Korosi dan Daya Rekat Adhesi," *Tek. Perkapalan*, vol. 8, no. 3, p. 84, 2020.
- [5] I. P. M. Irsa Widiastha Prabowo, Untung Budiarto, "Analisa Pengaruh Variasi Ukuran Steel Grit Pada Proses Blasting Baja ASTM A36 Terhadap Laju Korosi, Daya Rekat Adhesi, dan Impak Coating," *J. Tek. Perkapalan*, vol. 5, no. 4, p. 785, 2017, [Online]. Available: <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/naval>.
- [6] F. Rachman, B. W. Karuniawan, and A. M. Firdiandani, "Optimasi Setting Paramater Cleanliness, Ketebalan, Dan Jenis Cat Pada Material Baja a572 Terhadap Daya Rekat Cat," *J. Stat. Univ. Muhammadiyah Semarang*, vol. 9, no. 2, p. 96, 2021, doi: 10.26714/jsunimus.9.2.2021.96-100.
- [7] Sugiantoro, "ANALISIS KEKASARAN PERMUKAAN PROSES SAND BLASTING DENGAN VARIASI TEKANAN, WAKTU DAN SUDUT MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI," pp. 1–45, 2016.
- [8] Moch Farid Azis, "Analisa Pengaruh Material Abrasif Pada Proses Blasting Terhadap Kualitas Coating Epoxy," *Anal. Pengaruh Mater. Abrasif Pada Proses Blasting Terhadap Kualitas Coat. Epoxy*, vol. 141326, p. 121, 2017.

- [9] A. Bigwanto, "ANALISIS PROSES SANDBLASTING DENGAN VARIASI JARAK, SUDUT DAN WAKTU TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN DENGAN METODE RESPON SURFACE," *Skripsi*, 2020.
- [10] I. D. Hasbi Risqullah, Kardiman, "Proses Sandblasting Dalam Proses Fabrikasi Baja Struktur Pada Proyek Refinery Development Master Plan (RDMP) di PT AJP," vol. 8, no. September, pp. 264–275, 2022.
- [11] Karmin, M. Ginting, and Yunus. Moch, "Analisa Kekasaran Permukaan Hasil Proses Pengampelasan Terhadap Logam Dengan Perbedaan Kekerasan," *J. Austenit*, vol. 5, no. 2, pp. 1–7, 2013.
- [12] R. B. Pradana, "STUDI EKSPERIMEN PENGARUH TEKANAN DAN WAKTU SANDBLASTING TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN, BIAYA, DAN KEBERSIHAN PADA PLAT BAJA KARBON RENDAH DI PT SWADAYA GRAHA," 2016.
- [13] E. Kurniawan, "ANALISIS KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES SANDBLASTING DENGAN VARIASI SUDUT, JARAK, DAN BUTIRAN PASIR SILIKA PADA PELAT ST 37," 2013.
- [14] I. A. Saputra, T. Mesin, F. Teknik, U. Brawijaya, P. Off, and B. K. Rendah, "PENGARUH PROSES SANDBLASTING TERHADAP KETEBALAN CAT DAN DAYA REKAT CAT DENGAN METODE PULL OFF TEST PADA BAJA KARBON RENDAH," pp. 1205–1214, 2022.
- [15] R. Aerosil, "Automotive Refinish Coatings," no. 021, p. 3380, 2020.