

## Pengaruh Waktu Dan Sudut Penyemprotan Pada Proses *Sand Blasting* Terhadap Laju Korosi Hasil Pengecatan Baja AISI 430

Erwin Sulistyo, Putu Hadi Setyarini

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang

Jl. MT. Haryono 167 Malang 65145, Indonesia

E-Mail: [erwin.sulistyo@yahoo.com](mailto:erwin.sulistyo@yahoo.com)

### **Abstract**

The purpose of this study was to determine the influence of time and spraying angle on the process of sand blasting on the rate of corrosion of AISI 430 painting. Research conducted by the method of experimental research. Parameters in the sand blasting process used was the time of spraying with a variation of 35 seconds, 55 seconds, 75 seconds and 95 seconds and spray angle with the variation of 60 °, 75 ° and 90 °. This type of paint used paint is NC (Nitro cellulose) with electrostatic spray method. Corrosion test carried out by using a wet corrosion cell. Result showed that the angle and time of spraying have an influence on the corrosion rate. The lowest corrosion rate occurs at an angle of 90 ° spraying and spraying time of 35 seconds with the corrosion rate (milli inch / year) 1.72813E-06, whereas the highest corrosion rate occurred at an angle of 60 ° and spraying time 95 seconds with a corrosion rate (mils/year) 0.00020454.

**Keywords:** sand blasting, corrosion

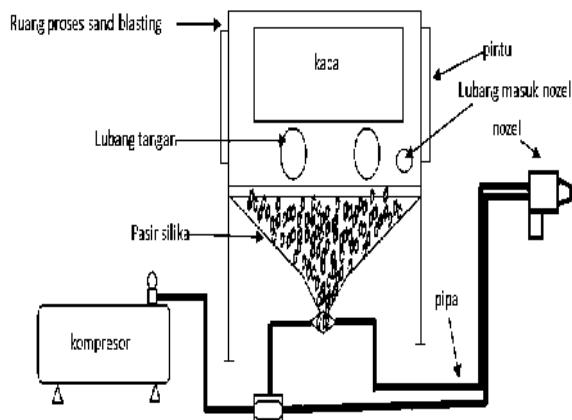
### **PENDAHULUAN**

Pengecatan merupakan salah satu dari prinsip pencegahan korosi. Untuk meningkatkan hasil pengecatan yang baik, perlu dipilih jenis cat berdasarkan penggunaan atau bahan kimia pengikatnya. Meskipun demikian, hasil pengecatan yang baik sangat tergantung pada kondisi permukaan, dimana cat itu akan diaplikasikan, dengan kondisi permukaan yang baik maka cat akan melapisi logam dengan baik pula sehingga akan mampu menghambat laju korosi yang terjadi [1].

Suatu permukaan logam yang baik adalah yang bersih dari semua jenis pengotor seperti debu, karat dan pengotor lainnya, serta memiliki kekasaran permukaan yang merata. Banyak macam cara yang digunakan untuk membersihkan suatu permukaan logam diantaranya pencelupan ke dalam larutan asam, penyikatan dengan kawat, atau dengan penyemprotan partikel padat yang berupa pasir sebagai zat abrasif atau disebut *sand blasting*.

Proses *Sand Blasting* adalah proses pembersihan atau persiapan permukaan logam dengan mengalirkan material *abrasive* berupa pasir secara paksa ke permukaan materia. Penyemprotan pasir ini digunakan untuk berbagai aplikasi. Digunakan untuk

menghilangkan karat, debu dan cat dan Digunakan untuk membentuk kekasaran permukaan pada persiapan untuk proses pengecatan atau pelapisan [2].



Gambar 1. Prinsip kerja *Sand Blasting*

Berdasarkan pada gambar 1 di atas, prinsip kerja dari proses penyemprotan ini adalah pembangkitan udara bertekanan oleh suatu kompresor kemudian udara bertekanan tersebut dilewatkan melalui dua pipa. Pipa pertama menuju tabung pasir sedangkan pipa kedua dilewatkan langsung menuju nozzle.

Akhirnya dari ujung *nozzle* dihasilkan udara bertekanan dan pasir yang akan mengikis kotoran yang melekat pada benda kerja.

Sedangkan korosi sendiri merupakan penurunan mutu logam akibat reaksi elektrokimia dengan lingkungannya [3]. Korosi dapat dianggap sebagai proses balik dari pemurnian logam atau ekstraksi. Laju korosi diakibatkan oleh adanya pengurangan berat atau tebal logam yang disebabkan oleh adanya korosi, laju korosi bisa terjadi cepat ataupun lambat hal ini tergantung dari lingkungan yang ada disekelilingnya. Kehilangan berat pada logam merupakan parameter korosi yang sering dipakai dalam menganalisa suatu umur komponen atau dalam suatu konstruksi logam.

Laju korosi atau *Corrosion Rate* (CR) menunjukkan besarnya penetrasi rata-rata dari korosi terhadap logam dalam tiap satuan waktu. Nilai laju korosi yang tinggi dapat menunjukkan ketahanan korosi dari suatu logam sangat rendah. Begitu pula, sebaliknya bahwa tingkat ketahanan yang tinggi terhadap korosi ditunjukkan dengan rendahnya nilai laju korosi. Untuk mendapatkan nilai laju korosi maka digunakan rumus (1) berikut ini :

$$CR_{mpy} = 0,13 \cdot I_{corr} \cdot \frac{EW}{\rho}$$

Dimana:  $I_{corr}$  = arus korosi ( $\mu\text{A}/\text{cm}^2$ ),  $\rho$  = massa jenis bahan ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ ), EW = berat ekivalen material ( $\text{gr}/\text{ekuivalen}$ ), 0.13 = faktor konversi,  $CR_{mpy}$  = laju korosi (mils/year).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan baja AISI 430 dengan komposisi sebagaimana tertera pada tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Komposisi kimia AISI 430

AISI 430	C	Mn	Si	P	S	Cr
	0.12	1.00	1.00	0.040	0.03	15

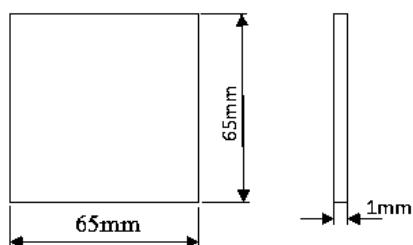
Variabel yang digunakan meliputi variabel bebas yaitu durasi penyemprotan proses *sand blasting* yaitu 35 detik, 55 detik, 75 detik dan 95 detik. Sudut penyemprotan *sand blasting* yaitu  $60^\circ$ ,  $75^\circ$  dan  $90^\circ$ . Variabel terkontrol yaitu ukuran mesh pasir silika  $200 \mu\text{m}$  dengan jarak penyemprotan *sand blasting* 15cm. Sedangkan variable terikat pada penelitian ini adalah kekasaran permukaan, ketebalan lapisan, dan laju korosi.

## Alat – alat penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *sandblastkabine* yang digunakan sebagai alat untuk melakukan proses *sand blasting*. Peralatan tersebut dilengkapi dengan *spray gun* dan kompresor. Pemotong plat digunakan untuk memotong plat untuk specimen. Sarung tangan sebagai salah satu peralatan *safety* digunakan sebagai pelindung tangan pada saat proses *sand blasting* berlangsung. Sedangkan *stopwatch* digunakan untuk menghitung waktu yang digunakan selama proses *sand blasting* berlangsung. Sedangkan Potensiostat Autolab PGSTAT302N digunakan untuk melakukan pengujian korosi.

## Prosedur percobaan

Langkah pertama yang dilakukan adalah mempersiapkan spesimen sesuai dengan dimensi sebagaimana tertera pada gambar 3 berikut ini.

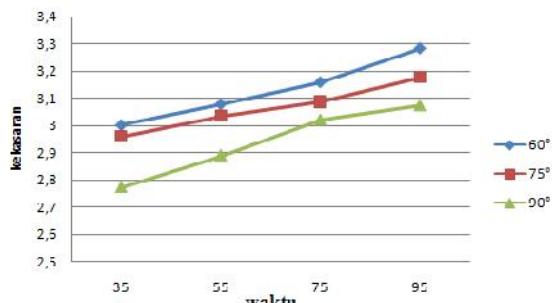


Gambar 2. Bentuk dan Dimensi Material

Setelah itu waktu dan sudut penyemprotan *sandblasting* ditentukan sesuai dengan variabel yang sudah ditentukan sebelumnya dan dilanjutkan dengan melakukan proses *sandblasting* terhadap spesimen. Proses dilanjutkan dengan melakukan proses pengukuran kekasaran permukaan dengan menggunakan pengujian kekasaran Mitutoyo SJ 310. Setelah itu dilakukan proses pengecatan. Setelah selesai proses pengecatan dilakukan proses pengujian ketebalan lapisan dan diakhiri dengan melakukan proses pengujian korosi dengan menggunakan larutan NaCl 20 %. Specimen di pasang ke alat uji korosi potensiostat Autolab PGSTAT302N dengan perangkat lunak Nova 1.6. Data penelitian yang dihasilkan adalah arus (A) dan tegangan (mV), data tersebut diolah sehingga didapatkan Arus Korosi ( $I_{Corr}$ ). Voltase alat uji korosi di setting, Hasil laju korosi rata – rata dihitung.

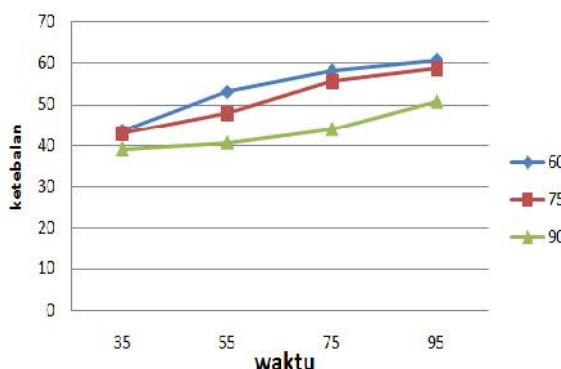
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data kekasaran permukaan setelah proses sand blasting ditunjukkan pada gambar di bawah ini:



Gambar 3. Grafik kekasaran permukaan setelah proses sand *blasting*.

Gambar 3 menunjukkan adanya kecenderungan bahwa semakin besar waktu penyemprotan dan sudut penyemprotan, maka semakin besar pula nilai kekasarannya. Hal ini karena meningkatnya waktu penyemprotan pasir silika akan menyebabkan profil semakin kasar. Dan apabila sudut penyemprotan semakin tegak lurus maka profil yang dihasilkan semakin dalam. Hasil terendah kekasaran permukaan pada sudut 90 dan waktu 35 detik yaitu 2.77. dan hasil tertinggi kekasaran permukaan pada sudut 60 dan waktu 95 detik yaitu 3.36.

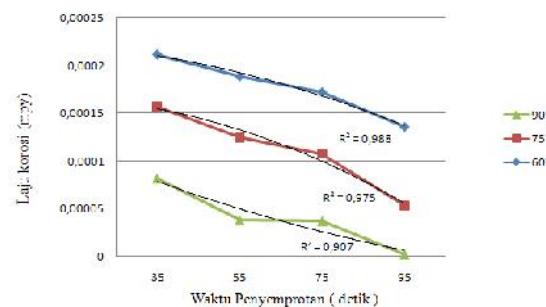


Gambar 4. Grafik Ketebalan Cat.

Gambar 4. di atas menunjukkan grafik ketebalan cat sebelum dilakukan uji korosi. Grafik tersebut menunjukkan adanya kecenderungan penyemprotan, maka semakin besar pula nilai ketebalannya. Hal ini karena meningkatnya waktu penyemprotan pasir silika akan menyebabkan profil semakin kasar. Dan hasil tumbukannya pun semakin dalam apabila sudutnya semakin tegak lurus dengan material. Sehingga lapisan cat semakin tebal. Hasil

terendah ketebalan permukaan pada sudut 90 dan waktu 35 detik yaitu 39.04. dan hasil tertinggi ketebalan permukaan pada sudut 60 dan waktu 95 detik yaitu 63.

Data hasil uji laju korosi dalam (mili inch/year) dengan variasi waktu dan sudut penyemprotan pada proses sand blasting terhadap laju korosi hasil pengecatan pada baja AISI 430.



Gambar 5. Grafik hubungan interaksi antara waktu dan sudut penyemprotan proses *Sand Blasting* terhadap laju korosi hasil pengecatan pada baja AISI 430.

Gambar 5. menunjukkan grafik hubungan interaksi antara waktu dan sudut penyemprotan proses sand blasting terhadap laju korosi hasil pengecatan baja AISI 430.

Grafik memperlihatkan bahwa dengan meningkatnya waktu penyemprotan pada proses sand blasting akan menyebabkan nilai laju korosi hasil pengecatan pada baja AISI 430 semakin meningkat (besar). Kecenderungan naiknya nilai laju korosi seiring bertambahnya waktu penyemprotan pada proses *Sand Blasting* hasil pengecatan pada baja AISI 430. Hal ini disebabkan karena profil permukaan yang dihasilkan setelah proses *Sand Blasting* dengan variasi waktu penyemprotan yang diteliti memiliki perbedaan nilai kekasaran. Di dalam proses pengecatan, tebal tipisnya lapisan sangat tergantung dari kekasaran permukaan dari benda kerja yang akan dilapisi, dimana dengan menurunnya nilai kekasaran permukaan menyebabkan berkurangnya luas bidang kontak antara logam yang dilapisi dengan zat pelapis sehingga cat yang terbentuk semakin tipis. Variasi waktu penyemprotan pada proses *Sand Blasting* yang semakin besar menghasilkan tebal lapisan yang semakin besar, karena nilai kekasaran permukaannya semakin meningkat. Semakin baik kekasaran permukaan, semakin baik pula ketebalan pelapisan sehingga tidak terjadi puncak mikro (*holidays*) pada cat, dimana *holidays* ini berpengaruh pada arus listrik yang terjadi, semakin sedikit *holidays*

yang terbentuk, maka arus listrik yang terjadi juga semakin kecil. Karena laju korosi logam tergantung dari arus korosi, maka arus yang kecil ini berarti laju korosi yang terjadi juga semakin kecil.

Pada sudut penyemprotan  $90^\circ$  dan pada waktu penyemprotan 35 detik diperoleh laju korosi terendah yaitu dengan nilai  $i$  rata-rata sebesar  $1.72813E-06$ , didapatkan harga laju korosi tertinggi yaitu pada sudut penyemprotan  $60^\circ$  dan pada waktu penyemprotan 95 detik dimana diperoleh harga  $i$  rata-rata sebesar 0.000211247.

Prinsip pencegahan korosi dengan menggunakan lapisan penghalang khususnya dengan cat, kekasaran permukaan memegang peranan yang sangat penting, disamping pengejiaan cat itu sendiri harus dilakukan dengan menggunakan metode yang tepat. Tebal tipisnya lapisan cat sangat tergantung pada profil permukaan material yang akan dilindungi [2].

Sudut penyemprotan yang semakin meningkat akan menurunkan kekasaran permukaannya hingga pada sudut penyemprotan  $90^\circ$  dicapai tingkat kekasaran minimumnya, hal ini dikarenakan energi yang dimiliki oleh pasir untuk menumbuk pada benda kerja semakin berkurang. Dari gambar terlihat bahwa semakin besar sudut penyemprotan pada proses *Sand Blasting* laju korosi hasil pengecatan pada baja AISI 430 semakin menurun, Hal ini disebabkan karena dengan bertambahnya sudut penyemprotan pada proses *Sand Blasting* energi yang digunakan untuk mengikis benda kerja semakin kecil sehingga profil permukaan yang dihasilkan semakin halus.

Peningkatan tingkat kekasaran menyebabkan bertambahnya bidang kontak

antara permukaan logam yang akan dilapisi dengan cat sehingga lapisan yang terbentuk semakin tebal. Lihat tabel data kekasaran permukaan, menunjukkan bahwa semakin tinggi sudut penyemprotan pada proses *Sand Blasting* menyebabkan lapisan cat yang terbentuk pada permukaan benda kerja memiliki nilai tebal rata-rata yang semakin kecil dikarenakan adanya penurunan nilai kekasaran permukaan. Dengan lapisan cat yang tebal memberikan perlindungan terhadap korosi lebih baik dimana laju korosinya semakin menurun, hal ini disebabkan karena elektron sulit menembus pori-pori lapisan.

## KESIMPULAN

Dari hasil analisis dan pembahasan, maka dari penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut waktu dan sudut penyemprotan pada proses *sand blasting* mempunyai pengaruh yang nyata terhadap laju korosi hasil pengecatan pada baja AISI 430. Dimana semakin kecil waktu penyemprotan dan semakin besar sudut penyemprotan maka laju korosinya semakin menurun.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Trethewey, Kenneth R dan John Chamberlain. 1991. *Korosi Untuk Mahasiswa Dan Rekayasa*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- [2] Hartomo, Anton. J. 1992. *Mengenal Pelapisan Logam*. Yogyakarta : Andi Offset.
- [3] Widharto, Sri.2001. *Karat Dan Pencegahannya*. cetakan 2. Jakarta: Pradnya Paramita.