

Pengaruh Tekanan Penyemprotan Pada Proses Sandblasting Terhadap Hasil Laju Korosi Recycled Aluminium

Teguh Dwi Widodo^{a,1}, Arif Wahyudiono^b, Rudianto Raharjo^c, Redi Bintarto^d

^{a,c,d}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Malang, 65145

^bProgram Studi Mesin Otomotif, Politeknik Negeri Jember, Jember, 68101

¹widodoteguhdwi@ub.ac.id

ABSTRACT

Sandblasting is a surface treatment method used to remove rust and contaminants such as oil and paint from a surface to change the characteristics of the surface, either to make it rougher or smoother. Sandblasting is spraying an abrasive material, usually silica sand or steel sand, at relatively high pressure onto a surface. This study aimed to determine the corrosion rate after sandblasting using various levels of spray pressure. The pressure variations used for spraying included 5 bar, 6 bar, 7 bar, and 8 bar. The spray pressure was varied in the sandblasting test, and a mesh size of 60-30 was used. The controlled variables used were a spray distance of 15 cm, a spray angle of 90 degrees, and a spray time of 20 seconds. Corrosion testing was carried out in a seawater environment. The results of this study indicate that the highest corrosion rate occurred at a spray pressure of 7 bar, which was 0.01023 mm/year, while the lowest corrosion rate occurred at a pressure of 5 bar, which was 0.00467 mm/year.

Keywords: Sandblasting, Surface Treatment, Recycled Aluminum, Corrosion

Received 2 September 2024; Presented 2 Oktober 2024; Publication 20 Januari 2025

DOI: 10.71452/590895

PENDAHULUAN

Penghilangan karat dan kotoran, seperti minyak, cat, dan zat lainnya, dari permukaan dapat dilakukan dengan menggunakan sandblasting, yang merupakan salah satu prosedur paling mudah. Sandblasting juga dapat digunakan untuk mengubah permukaan permukaan material, baik dengan membuatnya lebih kasar atau lebih halus. Proses sandblasting melibatkan penerapan tekanan yang sangat tinggi ke permukaan sambil menyemburkan bahan abrasif, yang biasanya dalam bentuk pasir baja atau pasir silika. Untuk membersihkan atau menghilangkan lapisan yang menutupi suatu benda dengan cepat dan singkat, sandblasting adalah prosedur yang berasal dari teknologi yang secara teratur digunakan oleh organisasi yang bergerak di industri perkapalan atau pabrik yang sering menggunakan logam. Sandblasting biasanya didasarkan pada logam atau besi dan memiliki bantuan butiran pasir tertentu. [1]

Khusus untuk tujuan menghilangkan karat yang mungkin ada pada badan kapal, jangkar, atau baling-baling karena komponen ini sering terkena air laut, teknik sandblasting sangat penting di sektor perkapalan, terutama di segmen yang terkait dengan pemeliharaan pelayaran. Korosi tembaga, lebih dikenal sebagai karat, merupakan masalah yang sering muncul di industri perkapalan. Ketika logam terkena unsur-unsur, seperti udara dan air, ia mengalami proses yang dikenal sebagai korosi, yang ditandai

dengan pembentukan senyawa baru yang mengakibatkan penurunan kualitas logam. Penting untuk mewaspadai laju korosi yang terjadi pada material bodi kapal karena adanya korosi menyebabkan kekuatan bodi kapal berkurang. Laju di mana logam memburuk dalam kaitannya dengan waktu kontak antara logam dan variabel yang menyebabkan karat atau korosi disebut sebagai laju korosi. Ada hubungan yang signifikan antara laju korosi dan kekuatan material. [2] Untuk tujuan memperkirakan pertumbuhan korosi pada baja, dimungkinkan untuk mengetahui nilai laju korosi. Karena kenyataan bahwa perbedaan tekanan dan ukuran jaring memiliki dampak yang signifikan pada struktur permukaan spesimen, penting untuk menyelidiki dampak faktor-faktor ini terhadap hasil laju korosi. Mekanisme sandblasting adalah salah satu metode yang dapat digunakan untuk membersihkan permukaan material yang terkena karat, cat, garam, minyak, dan zat sejenis lainnya. Selain itu, dapat digunakan untuk mencapai karakter profil material, yang dapat dikasarkan atau disempurnakan. [3]

Dengan bantuan butiran pasir khusus yang ditembakkan langsung dari kompresor bertekanan tinggi ke objek, sandblasting adalah proses yang diadaptasi dari teknologi yang biasa digunakan oleh perusahaan yang bergerak di bidang migas, industri, atau fabrikasi. Tujuan dari proses ini adalah untuk membersihkan atau mengupas lapisan yang menutupi suatu benda dalam waktu singkat. Lapisan ini biasanya berbahan dasar besi. Sandblasting kering dan

sandblasting basah adalah dua jenis pengujian yang dilakukan selama proses sandblasting. Benda yang terbuat dari besi yang tidak berisiko terbakar atau meledak akibat benturan dan gesekan dengan bahan abrasif biasanya menjadi sasaran sandblasting kering oleh proses tersebut. Sementara sandblasting basah digunakan pada benda besi yang berisiko terbakar atau ditempatkan di daerah yang berisiko kebakaran, seperti tangki bahan bakar atau kilang minyak, sandblasting kering digunakan pada benda besi yang tidak berisiko terbakar. Bahan yang digunakan dalam sandblasting basah adalah pasir silika yang telah dikombinasikan dengan bahan kimia anti karat khusus. Bahan kimia ini secara efektif mengurangi jumlah percikan api yang dihasilkan selama prosedur sandblasting.

METODOLOGI

Pengujian Korosi

Laju di mana proses korosi yang terjadi pada suatu material menyebar disebut sebagai laju korosi. Untuk jenis uji korosi tertentu, laju korosi adalah hal yang paling signifikan untuk dipertimbangkan. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa korelasi antara laju korosi dan nilai ekonomi dan teknis material sangat kuat. Untuk menentukan apakah suatu bahan mungkin atau tidak, laju korosi adalah karakteristik yang digunakan untuk menilai ketahanan material terhadap korosi. Hal ini memungkinkan penentuan yang akan dibuat di masa depan apakah bahan tersebut layak atau tidak. [4] Satuan yang digunakan adalah mpy (mil per tahun) atau mm/tahun.

Salah satu metode untuk mengevaluasi laju korosi adalah metode elektrokimia, yang melibatkan pengukuran beda potensial antara benda dan lingkungan untuk menentukan laju korosi yang terjadi. Jika Anda ingin mengetahui nilai laju korosi, Anda dapat menerapkan rumus berikut [5]:

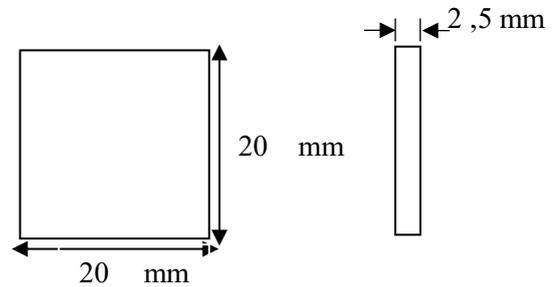
$$CR = (k \cdot i_{corr} \cdot a) / \rho \quad (1)$$

Dimana : CR = Laju korosi (mm/year)
 k = konstanta konversi 3,27
 i_{corr} = Arus saat korosi ($\mu A/cm^2$)
 ρ = massa jenis (g/cm^3)

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *sandtrahlkabine* yang digunakan sebagai alat untuk melakukan proses *sandblasting*. Stopwatch digunakan untuk menghitung lama penyemprotan berlangsung. Potensiostat autolab PGSTAT302N digunakan untuk melakukan pengujian korosi

Prosedur pelaksanaan penelitian

Langkah pertama yang dilakukan adalah mempersiapkan spesimen baja ASTM A36 sesuai dengan dimensi pada gambar berikut ini



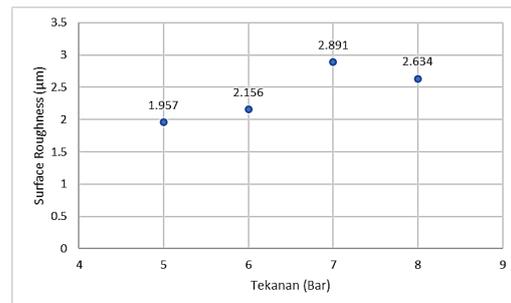
Gambar 1 : Bentuk dan dimensi material

Prosedur Percobaan

Langkah pertama yang dilakukan adalah mempersiapkan spesimen Aluminium Recycled sesuai dengan dimensi pada gambar berikut ini Setelah itu tekanan penyemprotan dan ukuran mesh 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 SJ310. Setelah itu dilakukan pengujian korosi dengan menggunakan larutan NaCl 3,5%

HASIL DAN PEMBAHASAN

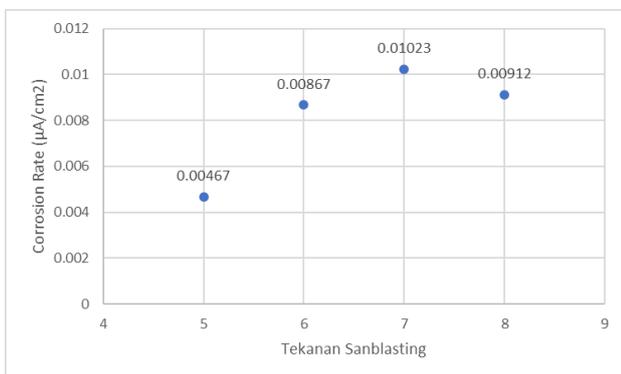
Data kekasaran permukaan setelah proses *sandblasting* ditunjukkan pada gambar di bawah ini :



Gambar 2 : Grafik hubungan antara kekasaran permukaan dengan tekanan penyemprotan

Pada gambar 2 adalah grafik yang menunjukkan hubungan antara tekanan penyemprotan dan kekasaran setelah di sandblasting. Pada pengujian ini

pasir yang digunakan adalah pasir silika dengan mesh 60-30 karena pada mesh ini yang sering dipergunakan saat proses *sandblasting* pada umumnya, dengan waktu sekali pengujian selama 20 detik dan jarak penyemprotan 15 cm. Pada tabel variasi tekanan penyemprotan semakin tinggi tekanan maka kekasaran cenderung meningkat dimana kekasaran tertinggi dicapai pada tekanan 7 bar yaitu sebesar 2.891 μm hal ini disebabkan karena adanya tumbukan pasir silika semakin keras apabila tekanan semakin besar, namun pada variasi tekanan penyemprotan 8 bar sedikit menurun dengan kekasaran 2,634 μm . Ini dikarenakan adanya tumbukan dari pasir abrasif yang secara acak sehingga mengakibatkan pasir silika yang awalnya butirannya kasar menjadi butiran halus atau pasir mengalami fragmentasi.



Gambar 3: Grafik hubungan antara Laju Korosi permukaan dengan tekanan penyemprotan

Pada gambar 3 menjelaskan tentang hubungan antara tekanan penyemprotan terhadap hasil laju korosi. Dimana variasi tekanan penyemprotan yang digunakan yaitu 5 bar, 6 bar, 7 bar, dan 8 bar dan ukuran mesh yang digunakan saat pengujian yaitu *mesh* 60-30. Dalam gambar 4.4 menunjukkan bahwa semakin tingginya tekanan penyemprotan akan menyebabkan hasil dari laju korosi akan meningkat khususnya pada tekanan 5 bar laju korosi 0,00231 mm/year, 6 bar laju korosi 0,00747 mm/year, dan 7 bar laju korosi 0,02569 mm/year. Hal ini didukung dengan adanya kekasaran pada tiap variasi berbeda-beda sehingga berpengaruh pada hasil laju korosinya. Dengan makin tinggi kekasarannya maka laju korosinya akan meningkat

Pada tekanan penyemprotan 8 bar yang mempunyai nilai laju korosi 0,02302 mm/year sedikit menurun laju korosinya daripada tekanan penyemprotan 7 bar yang bernilai 0,02569 mm/year. Hal ini disebabkan karena butiran pada pasir silika sebagian mulai terpecah sehingga akan mempengaruhi nilai dari kekasaran yang semakin

menurun. Turunnya nilai kekasaran menyebabkan luas permukaan yang diuji korosi akan semakin berkurang dibanding spesimen yang memiliki nilai kekasaran tinggi. Karena nilai kekasaran yang kecil menyebabkan jarak bukit dan lembah menjadi pendek sehingga permukaan spesimen yang tercelup ke elektrolit saat pengujian korosi menjadi kecil sehingga hasil laju korosi menjadi kecil.

Selain itu penyebab menurunnya nilai laju korosi dari variasi tekanan 7 dan tekanan 8 disebabkan juga karena pantulan butir pasir silika yang terkena tekanan terhadap spesimen baja sehingga akan mempengaruhi hasil kekasarannya. Pantulan pasir ini terjadi karena adanya momentum saat proses *sandblasting* berlangsung. Momentum yang dihasilkan ketika tekanan yang semakin tinggi juga akan mengalami kenaikan sehingga akan timbul pantulan dari pasir silika sehingga pada tekanan 8 bar kekasaran lebih rendah dari tekanan 7 bar.

KESIMPULAN

Setiap pada laporan ini meneliti tentang pengaruh tekanan penyemprotan sandblasting terhadap laju korosi **recycled aluminium** setelah dilakukan pengujian bahwa kesimpulannya yaitu pada variasi tekanan penyemprotan laju korosi semakin besar tekanan maka laju korosi makin meningkat dan laju korosi paling tinggi terjadi pada spesimen variasi tekanan 7 bar yaitu 0,02569 mm/year. namun pada tekanan 8 bar laju korosi menurun sebesar 0,02302 mm/year.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada Fakultas Teknik Universitas Brawijaya dalam hal pendanaan dalam seminar nasional SNTTM 2024 sehingga naskah ini dapat dipresentasikan dalam seminar tersebut

KONTRIBUSI PENULIS

Penulis Pertama: mereview, pengambilan data, pengolahan data, membuat gambar, menganalisis, mensupervisi, menyusun metode, setup peralatan pengujian, pengukuran.

Penulis ke dua: pengambilan data, pengolahan data, membuat gambar.

Penulis ke tiga: pengambilan data, pengolahan data, membuat gambar.

Penulis ke empat: pengambilan data, pengolahan data, membuat gambar.

DANA PENELITIAN

Penelitian ini didanai dengan dana pribadi

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Erwin, dkk. 2011. Pengaruh Waktu dan Sudut Penyemprotan pada Proses *Sandblasting* terhadap Laju Korosi Hasil Pengecatan Baja AISI 430. Malang Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya.
- [2]. Priyotomo, Gadang. 2008. Kamus Saku Korosi Material. Pusat Penelitian Metalurgi (LIPI). Tangerang, Banten. Indonesia.
- [3]. Putu, dkk. 2011. Optimasi Proses *Sandblasting* Terhadap Laju Korosi Hasil Pengecatan Baja AISI 430. Malang Jurusan Teknik Mesin. Universitas Brawijaya
- [4]. Syohan, dkk.. *Studi Laju Korosi Pada Plat Stainless Steel (SS) 304 dan 316 Dengan Variasi Media Korosi*. Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya, Indonesia.
- [5]. Tretheway, Kenneth R and Chamberlain, John. 1991. Korosi Untuk Mahasiswa dan Rekayasa. Jakarta. Gramedia Pustaka Utama.