

Analisis Pengaruh Jenis Pasir dan Jarak pada *Sandblasting* terhadap Kekerasan, Kekasaran, dan *Wettability* Baja ST 37

Abdul Rizal Hasan^{1,*}, Gerald Adityo Pohan¹

¹Program Studi Teknik Mesin S-1 Institut Teknologi Nasional Malang

Kata kunci

Sandblasting
Kekerasan
Kekasaran
Wettability
Jenis Pasir

ABSTRAK

Dalam industri manufaktur, sebagian besar menggunakan bahan baja karbon rendah karena memiliki beberapa keunggulan. Namun, bahan ini memiliki kelemahan terutama dalam ketahanan terhadap korosi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pengaruh jarak penyemprotan dan jenis pasir yang digunakan dalam proses *sandblasting* terhadap sifat kekerasan, kekasaran, dan *wettability*. Hipotesis penelitian ini mengenai perbandingan antara jarak penyemprotan dan jenis pasir yang digunakan, untuk menentukan kombinasi yang memberikan nilai kekerasan, kekasaran, dan *wettability* terbaik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi jenis pasir silika dan jarak penyemprotan 6 cm merupakan yang terbaik, dengan nilai kekerasan tertinggi mencapai 49 HB. Sementara itu, nilai *wettability* tertinggi, dengan rata-rata sebesar 98,87°, dicapai pada jarak 10 cm menggunakan pasir besi.

* *Corresponding author:*

Abdul Rizal Hasan (email: rizalhasan216@gmail.com)

Diterima: 19 Februari 2024

Disetujui: 5 Maret 2024

Dipublikasikan: 31 Oktober 2024

1 Pendahuluan

Pemilihan baja karbon rendah sebagai material yang dinilai memiliki beberapa keunggulan, baik dari segi sifat mekanis dan biaya. Dari segi biaya, material baja karbon rendah dianggap sebagai material yang ekonomis. Namun, pemilihan material baja karbon rendah memiliki kekurangan yaitu ketahanan terhadap korosi. *Sandblasting* dilakukan dengan menyemprotkan material, kebanyakan pasir besi pada permukaan dengan kekuatan spesifik. Penyesuaian ketidaknyamanan permukaan terjadi disebabkan penembakan partikel kecil dan tajam juga penumbukan yang tinggi ke lapisan luar material.[1]

Korosi adalah fenomena alami yang tidak dapat dihindari, tetapi dapat diatasi. Salah satu cara untuk mengatasi korosi adalah melalui proses pengecatan, di mana cat digunakan sebagai lapisan pelindung. Dalam metode pengecatan, ada beberapa faktor yang memengaruhi kualitasnya, dan salah satunya adalah persiapan permukaan. Persiapan permukaan merupakan langkah yang dilakukan setelah material uji menjalani proses pembersihan dari segala kontaminan. Proses pembersihan yang diterapkan adalah *sandblasting* [2]

Melalui proses *Sandblasting*, terjadi penyesuaian pada ketidaknyamanan permukaan karena adanya penembakan partikel-partikel kecil dan tajam yang cepat menyentuh lapisan luar material. Akibat dampak molekul tersebut, lapisan luar material mengalami penyesuaian pada tingkat kekerasan materialnya. Kekerasan permukaan dipengaruhi oleh titik pancuran dan tekanan dari blower.[3]

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi pengaruh jarak penyemprotan dan jenis pasir yang optimal pada proses *Sandblasting* terhadap nilai kekasaran, kekerasan, dan *Wettability* permukaan plat baja ST 37.

Dengan harapan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan kesadaran dan pemahaman tentang efektivitas teknologi pasir. Penelitian ini tidak hanya sekedar memperoleh data saja, namun juga memberikan kontribusi ilmu pengetahuan yang dapat menjadi landasan bagi penelitian-penelitian lainnya. Dengan memberikan informasi, informasi dan referensi, maka penelitian ini akan membuka jalan bagi penelitian-

penelitian lain dengan topik serupa, dan diharapkan dapat mendorong pengembangan teknologi yang lebih inovatif., Hasil penelitian ini memberikan informasi yang berguna bagi kelompok yang membutuhkan data yang relevan. Informasi yang diberikan memberikan dasar untuk pengambilan keputusan atau teknis pelaksanaannya. Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada pemahaman ilmiah tetapi juga berkontribusi pada pengembangan dan penerapan teknologi pasir.

2 Metode Penelitian

Terdapat beberapa langkah dalam pembuatan alat mini sandblastting. Langkah awal melibatkan penyiapan bahan baku meliputi : box plastic sebagai tempat specimen uji yang telah dilubangi pada tutup atas untuk tempat masuknya nozzle dan sprayer sebagai alat untuk menyemprotkan bahan material abrasive, material abrasive yang digunakan meliputi pasir besi, pasir glass beads dan pasir silika dengan ukuran mesh yang sama yakni 50 mesh. Setelah itu, variasi jarak penyemprotan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan jarak 6/8/10 cm. dan waktu lamanya penyemprotan yang digunakan pada proses *sandblasting* yaitu 60 detik pada setiap variasi. Sebelum dilakukannya proses *sandblasting* pada permukaan baja ST 37 dilakukan pengamplasan yang bertujuan untuk menghilangkan bekas cat atau noda pada permukaan baja ST 37

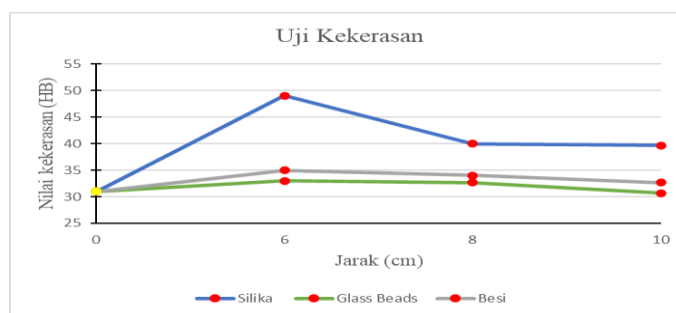
Pengambilan data yang dilakukan meliputi nilai kekerasan, kekasaran permukaan dan nilai *wettability* Pengujian nilai kekerasan dan kekasaran dilakukan di Laboratorium Teknik Polinema malang, kemudian Pengujian *wettability* dilakukan dengan bantuan software Image-J untuk menghitung drop let pada permukaan Baja ST 37. Masing-masing variasi mendapat 3 (tiga) kali pengujian untuk menghitung rata-rata nilai kekerasan, kekasaran dan *wettability*. Data nilai nilai kekerasan, kekasaran dan *wettability* masing-masing variasi spesimen ditampilkan dalam bentuk data dan diolah menjadi grafik .[4]

3 Hasil dan Pembahasan

Data pengujian nilai Kekerasan disajikan dalam bentuk data tabel pada gambar Tabel 1 dan telah diolah menjadi grafik yang ditampilkan oleh Gambar 1. Gambar tersebut menjelaskan hubungan antara variasi jarak penyemprotan dengan nilai Kekerasan dengan menggunakan metode Brinell

Tabel 1 Data uji kekerasan

No	Jenis pasir	Jarak (cm)	Diameter indentasi (mm)			Kekerasan (HB)			
			1	2	3	1	2	3	Rata-Rata
1	Silika	6	18,19	17,65	17,66	47	50	50	49,0
		8	19,40	19,40	19,71	40	40	40	40,0
		10	19,54	19,87	19,52	40	39	40	39,7
2	Glass Beads	6	21,10	21,38	21,79	34	33	32	33,0
		8	21,85	21,60	21,53	32	33	33	32,7
		10	21,88	22,34	22,38	32	30	30	30,7
3	Besi	6	21,12	21,10	20,33	34	34	37	35,0
		8	20,99	21,41	21,21	35	33	34	34,0
		10	22,04	21,82	20,86	31	32	35	32,7
Raw Material		0	21,59	22,56	22,62	33	30	30	31



Gambar 1 Grafik hasil uji kekerasan

Berdasarkan pada gambar 1 dan tabel 1 grafik hasil uji kekerasan, didapatkan nilai kekerasan awal sebelum specimen mengalami proses *sandblasting* adalah sekitar 31 HB. Pada variasi menggunakan jenis pasir silika dengan jarak 8 cm, diperoleh nilai kekerasan rata-rata sekitar 40 HB, sedangkan pada variasi dengan jarak 10 cm, ditemukan nilai rata-rata sekitar 39,67 HB.

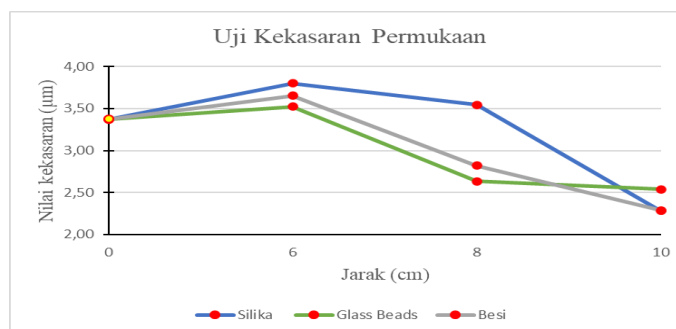
Pada variasi menggunakan jenis pasir glass beads dengan jarak 6 cm, tercatat nilai kekerasan rata-rata sekitar 30,67 HB, sementara pada variasi jarak 8 cm, didapatkan nilai rata-rata sekitar 32,67 HB. Sebaliknya, kekerasan mencapai titik terendah pada jarak 10 cm ketika menggunakan jenis pasir Glass Beads, dengan nilai rata-rata sekitar 30,07 HB.

Sebagai hasilnya, ketika partikel abrasif tersebut bertumbukan dengan permukaan bahan uji, deformasi yang terjadi menjadi lebih signifikan. Hal ini terjadi karena bola baja memerlukan jarak yang lebih jauh untuk mencapai permukaan benda uji. Fenomena ini terkait dengan dampak dari luas bidang kontak antara permukaan benda uji dan arah tembakan, di mana sudut tembakan yang lebih kecil menyebabkan luas bidang yang terkena menjadi lebih kecil.[5]

Data pengujian nilai Kekasaran permukaan disajikan dalam bentuk data tabel pada gambar Tabel 1 dan telah diolah menjadi grafik yang ditampilkan oleh Gambar 1. Gambar tersebut menjelaskan hubungan antara variasi jarak penyemprotan dengan nilai Kekasaran permukaan

Tabel 2 Data uji kekerasan

No	Jenis pasir	Jarak (cm)	Kekasaran Ra (μm)			
			1	2	3	Rata- Rata
1	Silika	6	2,446	2,048	6,906	3,80
		8	4,008	2,526	4,104	3,55
		10	2,731	3,912	0,207	2,28
2	Glass Beads	6	3,960	0,328	6,278	3,52
		8	1,997	3,670	2,236	2,63
		10	1,416	4,201	1,997	2,54
3	Besi	6	4,515	4,298	2,150	3,65
		8	2,509	3,477	2,475	2,82
		10	2,697	2,133	2,031	2,29
Raw Material		0	2,197	3,912	4,008	3,37



Gambar 2 Grafik hasil uji kekasaran

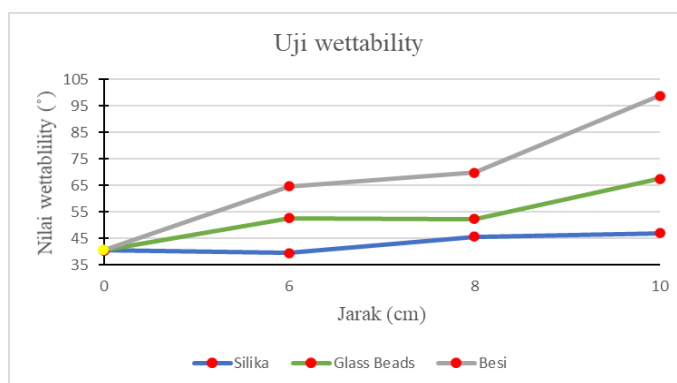
Dari data tabel dan grafik diatas diperoleh, Dengan nilai kekasaran yang tinggi, pada data hasil variasi jenis pasir silika dengan jarak 8 cm didapatkan nilai rata-rata sekitar 3,55 μm . Sementara itu, pada variasi jenis pasir glass beads dengan jarak 6 cm mencapai nilai rata-rata sekitar 3,52 μm , pada jarak 8 cm rata-rata sekitar 2,63 μm , dan pada jarak 10 cm rata-rata sekitar 2,54 μm . Pada variasi jenis pasir besi dengan jarak 6 cm, nilai rata-rata kekasaran adalah sekitar 3,65 μm . Kemudian, pada jarak 8 cm, nilai rata-rata kekasaran sekitar 2,82 μm , sedangkan pada jarak 10 cm, nilai rata-rata kekasaran sekitar 2,29 μm . Dilihat dari grafik, dapat disimpulkan bahwa kekasaran mencapai nilai tertinggi pada jarak 6 cm saat menggunakan variasi pasir silika, dengan nilai rata-rata sekitar 3,8 μm . Sementara itu, nilai kekasaran paling rendah terjadi pada jarak 10 cm dengan jenis pasir silika, dengan nilai rata-rata sekitar 2,28 μm .

Semakin besar jarak penyemprotan pada proses *sandblasting*, akan terjadi penurunan kecepatan yang menyebabkan perlambatan. Dampaknya, kecepatan menjadi lebih rendah dan energi yang dihasilkan berkurang, menghasilkan profil kekasaran yang lebih halus. Sebaliknya, pada jarak penyemprotan yang lebih dekat, perlambatan menjadi lebih kecil dan energi yang dihasilkan lebih besar.[6]

Data pengujian nilai *wettability* disajikan dalam bentuk data tabel pada gambar Tabel 1 dan telah diolah menjadi grafik yang ditampilkan oleh Gambar 1. Gambar tersebut menjelaskan hubungan antara variasi jarak penyemprotan dengan nilai *Wettability*

Tabel 3 Data uji *wettability*

No	Jenis Pasir	Jarak (Cm)	Contact Angle (°)			Rata Rata
			1	2	3	
1	Silika	6	46,30	44,62	27,74	39,55
		8	50,88	39,40	46,68	45,65
		10	51,60	44,35	45,02	46,99
2	Glass Beads	6	65,10	54,06	39,23	52,80
		8	61,26	49,46	46,64	52,45
		10	79,28	63,26	60,00	67,51
3	Besi	6	88,32	53,13	52,43	64,62
		8	67,48	66,16	75,88	69,84
		10	104,48	109,47	82,67	98,87
Raw Material		0	40,55	41,98	39,33	40,62



Gambar 3 Grafik hasil uji *wettability*

Dari data grafik diatas, hasil uji *wettability* dengan variasi jarak 6 cm menggunakan jenis pasir silika menghasilkan rata-rata sekitar 39,55°, untuk jarak 8 cm rata-rata sekitar 45,65°, dan pada jarak 10 cm nilai belum dicantumkan. Selanjutnya, pada variasi jenis pasir glass beads dengan jarak 6 cm didapatkan rata-rata sekitar 52,80°, untuk variasi jarak 8 cm rata-rata sekitar 52,45°, dan pada jarak 10 cm rata-rata sekitar 67,51°. Pada variasi jenis pasir besi dengan jarak 6 cm diperoleh rata-rata sekitar 64,62°, untuk jarak 8 cm rata-rata sekitar 69,84°, dan pada jarak 10 cm memiliki nilai *wettability* tertinggi dengan rata-rata sekitar 98,87°.

Perubahan jarak penyemprotan dalam variasi (6,8,10) menghasilkan peningkatan nilai sudut kontak pada setiap spesimen. Peningkatan sudut kontak terjadi karena semakin dekat jarak penyemprotan yang digunakan selama proses *sandblasting*, menyebabkan sudut kontak pada pengujian *wettability* mengalami peningkatan. Kemungkinan ini dapat diatribusikan kepada ukuran mesh pasir yang lebih besar. Hasil uji *wettability* dengan variasi ukuran mesh pasir menyebabkan permukaan sampel menjadi kasar dan bersifat hidrofilik.[6]

4 Kesimpulan

1. Dari hasil uji kekerasan, kekasaran, dan nilai *wettability* tiga jenis pasir yang digunakan, dapat disimpulkan bahwa pasir jenis silika menunjukkan kinerja terbaik dibandingkan dengan pasir glass beads dan pasir besi. Pasir silika memberikan nilai kekerasan tertinggi (rata-rata sekitar 49 HB) dibandingkan dengan pasir glass beads yang memiliki nilai kekerasan terendah (rata-rata sekitar 30,7 HB). Pada uji kekasaran, pasir silika juga mencapai nilai tertinggi (rata-rata sebesar 3,80 μm), sedangkan pasir silika memberikan nilai kekasaran terendah (rata-rata sekitar 2,28 μm). Dalam uji *wettability*, pasir besi memberikan nilai tertinggi (rata-rata sebesar 98,87°), sedangkan pasir silika menunjukkan nilai terendah (rata-rata sekitar 39,55 °). Hal ini menunjukkan bahwa semakin kasar permukaan dan semakin tinggi nilai kekerasan cenderung menurunkan nilai *wettability* atau membuat spesimen lebih suka air (*hydrophobic*). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pasir jenis silika merupakan pilihan terbaik untuk digunakan pada proses *sandblasting* dengan tujuan meningkatkan nilai kekerasan, kekasaran, dan *wettability*.
2. Dalam penelitian ini, variasi jarak penyemprotan (6, 8, 10 cm) menunjukkan bahwa jarak penyemprotan yang lebih dekat menghasilkan peningkatan nilai pada setiap pengujian. Hal ini disebabkan oleh pertumbuhan material yang lebih merata pada specimen akibat jarak penyemprotan yang semakin dekat, sehingga nilai pada setiap pengujian mengalami peningkatan. Rinciannya sebagai berikut: Pada nilai uji kekerasan dan kekasaran, terjadi penurunan seiring dengan peningkatan jarak penyemprotan pada setiap pengujian. Variasi jarak 6 cm pada setiap pengujian kekerasan, kekasaran, dan *wettability* mendapatkan nilai tertinggi dibandingkan dengan variasi jarak 8 dan 10 cm. Sebaliknya, pada pengujian *wettability*, semakin dekat jarak yang digunakan, nilai *wettability* akan semakin menurun. Hal ini disebabkan oleh tingginya nilai kekerasan dan kekasaran, yang membuat specimen lebih suka air (*hydrophobic*).

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa jarak penyemprotan yang lebih dekat cenderung memberikan hasil pengujian yang lebih tinggi, kecuali pada uji *wettability* di mana nilai tersebut cenderung menurun.

5 Referensi

- [1] A. Setiawan, A. K. Dewi, and M. Mukhlis, "Pengaruh Surface Treatment Terhadap Ketahanan Korosi Baja Karbon Tercoating Zinc Fosfat Pada Media Asam Sulfat," *Jurnal Teknologi*, vol. 11, no. 1, pp. 57–66, 2019.
- [2] T. M. Alfainy and B. Yunitasari, "Pengaruh Variasi Sudut Dan Jarak *Sandblasting* Terhadap Nilai Kekasaran Permukaan Material Sa516 Grade 70 Air Receiver Smelter," vol. 11, 2023.
- [3] F. Putri, I. Hb, and E. Pratama, "Analisa Pengaruh Tekanan Kompresor Dan Sudut Penyemprotan Pada Proses *Sandblasting* Terhadap Uji Kekasaran Pada Baja ST 50," vol. 11, no. 1, 2019.
- [4] I. K. Rimpung, "Pengaruh Perlakuan Panas Terhadap Kekerasan Baja (St. 42) Dengan Temperatur Pemanasan 800°C, Metode Brinell, Di Laboratorium Uji Bahan Politeknik Negeri Bali," vol. 16, no. 2, 2016.
- [5] A. A. Fikri and M. Nafi, "Analisis Pengaruh Tekanan Kompresor Dan Waktu Pada Proses *Sandblasting* Terhadap Kekasaran Ketebalan Dan Kekerasan Pada Baja ST 37," presented at the Senakama: Prosiding Seminar Nasional Karya Ilmiah Mahasiswa, 2023, pp. 291–305.
- [6] W. Pamungkas, "Pengaruh Jarak Nozzle *Sandblasting* Baja Ss400 Terhadap Ketebalan Coating Dan Laju Korosi," *JEM*, vol. 15, no. 2, p. 116, May 2023, doi: 10.24843/JEM.2022.v15.i02.p08.
- [7] F. Ishaka, T. D. Santoso, and G. A. Pohan, "Pengaruh Ukuran Pasir Pada Perlakuan *Sandblasting* Yang Memanfaatkan Pasir Besi Terhadap *Wettability* Baja Tahan Karat 316L," vol. 1, 2021.