

ANALISA PENGARUH TEKANAN KOMPRESOR DAN KEBERSIHAN STANDARD SA PADA PROSES SANDBLASTING TERHADAP UJI KEKASARAN DAN UJI KEKERASAN PADA BAJA ASTM A36

Anang Sahrul Wahyudi¹⁾, Indah Nurpriyanti²⁾, Fatkhurrohman³⁾

Program Studi Teknik Mesin dan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya^{1,2,3}

*Email : anangsahrulwahyudi@gmail.com¹⁾, indahnurpriyanti@untag-sby.ac.id²⁾,
fatkhurrohman@untag-sby.ac.id³⁾

ABSTRAK

Sandblasting adalah proses pembersihan dimana partikel (pasir) ditembakkan ke permukaan material sehingga menimbulkan gesekan atau benturan. Permukaan material bersih dan kasar.

Hasil dari proses sandblasting antara lain ditentukan oleh faktor manusia, tekanan udara saat ditembakkan, serbuk pasir yang digunakan, waktu pengambilan gambar dan jarak pengambilan gambar. 50 mm x 50 mm x 6 mm, dengan tekanan variabel 5, 6, 7 bar dan Sa 2, 2 ½, 3. Studi ini memperoleh data yang berbeda untuk setiap variabel, tidak dapat diandalkan pada tekanan 5 bar Sa 2,2½,3 dan 6 bar Sa 2,2½,3 karena pengumpulan data ini secara berulang kurang konsisten dengan banyak faktor yang ditemui di lapangan dan 7 bar Sa 2,2 . ½ 0,3 mendapat nilai tetap. Dan pada penelitian ini dapat disimpulkan nilai kekasaran dan kekerasan berubah dari nilai kekerasan semula sebelum sandblasting yaitu 3.599 µm. Nilai kekasaran terendah terdapat pada varian 6-bar Sa 2 dengan nilai kekerasan rata-rata 22,18 µm, sedangkan nilai kekasaran tinggi merupakan deviasi 7-bar dari kemurnian Sa 3 dengan nilai kekasaran 33,66 µm dan nilai kekerasan awal sebelum peledakan pasir, yaitu 89,6 SDM. Pada nilai kekerasan tinggi yaitu 6 bar Sa 3 dengan kekerasan rata-rata 94,94 HRB, sedangkan pada nilai kekerasan rendah yaitu 5 bar Sa 2 ½ dengan kekerasan rata-rata 89,71 HRB, dengan keunggulan material yang jelas setelah dilakukan sandblasting.

Kata Kunci : Sandblasting, Tekanan, Kebersihan Sa, Kekasaran, Kekerasan, Material.

ABSTRACT

Sandblasting is a cleaning process in which particles (sand) are shot onto the surface of the material causing friction or impact. The surface of the material is clean and rough.

The results of the sandblasting process are determined, among other things, by human factors, the air pressure when fired, the sand powder used, the shooting time and the shooting distance. 50 mm x 50 mm x 6 mm, with a variable pressure of 5.6.7 bar and Sa 2 .2 ½ .3 . This study obtained different data for each variable, unreliable at pressures of 5 bar Sa 2,2½,3 and 6 bar Sa 2,2½,3 because the collection of these data was repeatedly less consistent with many factors encountered in the field and 7 bar Sa 2,2 . ½ 0.3 gets a fixed value. And in this study it can be concluded that the roughness and hardness values have changed from the initial hardness values before sandblasting, namely 3,599 µm. The lowest roughness value is found in the 6-bar Sa 2 variant with an average hardness value of 22.18 µm, while the high roughness value is a 7-bar deviation from the purity of Sa 3 with a roughness value of 33.66 µm and the initial hardness value before sand blasting, namely 89.6 HR. At a high hardness value of 6 bar Sa 3 with an average hardness of 94.94 HRB, while at a low hardness value of 5 bar Sa 2 ½ with an average hardness of 89.71 HRB, the superiority of the material is clear after sandblasting.

Keywords: Sandblasting, Pressure, Cleanliness Sa, Roughness, Hardness, Material.

Pendahuluan

Proses sandblasting melibatkan pembersihan atau penyiapan permukaan logam dan membuat permukaan kasar pada kain dengan menekan kain abrasif berupa tanah besi ke permukaan material. Sandblasting digunakan untuk menghilangkan karat, debu dan kotoran serta menghaluskan permukaan material agar halus, sehingga pada saat proses pengecatan atau pelapisan, cat melekat lebih baik dan produk lebih tahan terhadap korosi.

Tabrakan selama proses sandblasting menyebabkan deformasi plastis dan perubahan kekerasan material. Dengan demikian, ada banyak hal atau faktor yang mempengaruhi proses sandblasting seperti orang, tekanan udara, aplikasi besi standar ISO, waktu dan jarak tembak.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis melakukan penelitian dengan judul analisis pengaruh tekanan kompresor dan pembersihan standar SA pada proses peledakan pada pengujian kekasaran dan pengujian kekerasan baja karbon rendah kaitannya dengan ASTM A36. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah tekanan kompresor 5 bar, 6 bar dan 7 bar dengan kebersihan SA 2, 2 ½, 3 pada material baja karbon rendah ASTM A36 dengan dimensi 50 mm x 50 mm x 6 mm. Proses sandblasting selesai. Kami melakukan uji kekasaran dan kekerasan untuk melihat apakah sifat kekasaran dan kekerasan pada material baja ASTM A36 ada perubahan dalam nilai kekasaran maupun kekerasan.

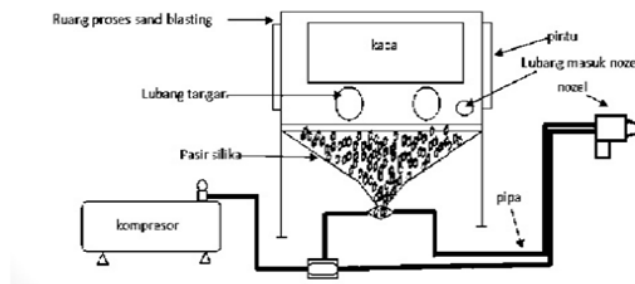
Metode



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Proses SandBlasting

Dalam Proses Sandblasting dapat mengubah permukaan material menjadi kasar selain itu juga dapat menghilangkan kotoran maupun korosi yang terkontaminasi dari permukaan. Sandblasting dilakukan dengan cara menembakkan material abrasvie seperti steel shot pada permukaan dengan tegangana dan tekanan yang cukup tinggi. dan proses sandblasting ini akan menimbulkan suatu kebersihan dan permukaan kekasaran untuk proses Coating nantinya.



Gambar 2. Ilustrasi Sanblasting

Surface Roughness Tester (SRT-6210)

SRT-6210 digunakan untuk mengukur kekasaran permukaan dari hasil sandblasting.



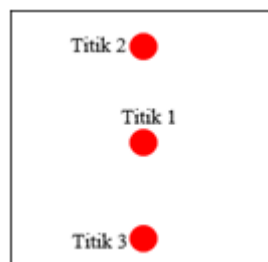
Gambar 3.Surface Roughness Tester (SRT-6210)

Rockwell Hardness Test

Rockwell Hardness Test digunakan untuk menguji kekerasan material setelah proses sandblasting dengan Skala B



Gambar 4. Rockwell Hardness Test



Gambar 5. Titik proses uji kekerasan

Pengujian Kekasaran

1. Spesimen dilakukan proses sandblasting dengan variasi tekanan 6 bar, 7 bar, 8 bar dan Kebersihan Sa 2, Sa 2 ½, Sa 3.
2. Setelah proses sandblasting selesai, spesimen di blow dengan angin untuk menghilangkan debu bekas dari sandblasting.
3. Menyalakan Alat Uji kekasaran SRT-6210.
4. Menset Cut off Length.
5. Lalu Letakkan Alat Uji kekasaran di atas Material yang telah disiapkan dengan tolak ukur harus di titik 0.
6. Setelah itu kemudian tekan tombol start
7. Tunggu beberapa detik sampai nilai Ra,Rz, Rq, Rt ada di layar.
8. Dalam Alat uji Kekasaran SRT-6210 hanya bisa mengsave maksimal 7 nilai.
9. Selesai.

Pengujian Kekerasan

Pengujian Kekerasan Uji kekerasan dilakukan pada spesimen setelah proses sandblasting. Pengujian kekerasan dilakukan dengan menggunakan Rockwell Hardness Tester. Pengujian dilaksanakan di laboratorium uji bahan Universitas Negeri Surabaya. Langkah-langkah uji kekerasan :

1. Siapkan spesimen yang mau di uji.
2. Pembersihan terhadap spesimen dengan cara di usap dengan kain yang bersih.
3. Pastikan spesimen rata.
4. Penerapan pembebanan 100 kg.f sesuai dengan indenter yaitu bola baja 1/16” dan benda uji.
5. Pastikan layar digital di angka 0 HRB.

6. Putar roda tangan sampai pada indikator set.
7. Start.
8. Tunggu proses uji kekerasan berjalan.
9. Keluar hasil pada layar digital alat hardness test.

Hasil dan Pembahasan

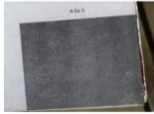
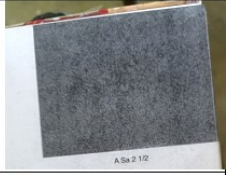
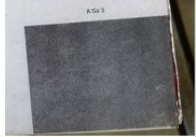
Pada proses sandblasting alat maupun bahan abrasive yang akan digunakan yaitu Kompresor Screw dengan Typer G45+ Atlas Copco yang ada di PT MHE DEMAG Indonesia dan bahan abrasivenya yaitu Steel Shot S330 dengan ukuran 0,85 mm.

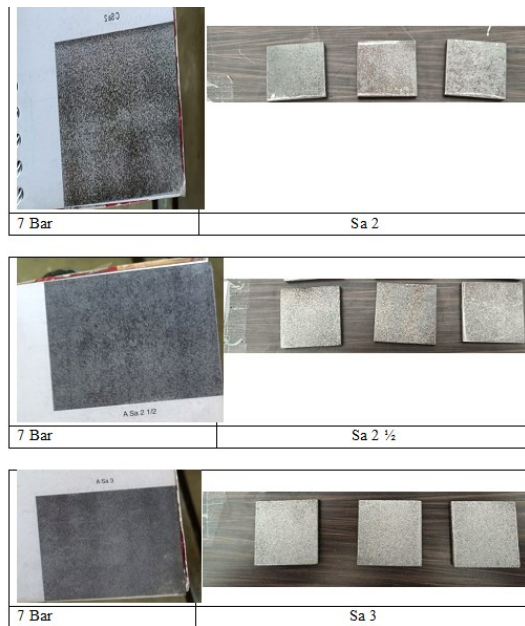
Pada proses sandblasting dalam pengujian kali ini untuk mengetahui apakah adanya perubahan material atau peningkatan data kekasaran material maupun kekerasan dari Raw Material dan setelah di sandblasting dengan variable Tekanan 5, 6, 7 Bar dan Kebersihan Sa 2, Sa 2 ½, 3 Terhadap permukaan material.

Untuk Menentukan Kebersihan Menggunakan Buku ISO 8501-1:2007.

Tabel 1. Penerapan Standar SA

Sa 1 Pembersihan ledakan ringan	Bila dilihat tanpa pembesaran, permukaan harus bebas dari minyak, gemuk dan kotoran yang terlihat, dan dari mill scale, karat, lapisan cat dan benda asing yang tidak melekat dengan baik (lihat Catatan 1 sampai 3.1). Lihat foto B Sa 1, C Sa 1 dan D Sa 1.
Sa 2 Pembersihan ledakan menyeluruh	Bila dilihat tanpa pembesaran, permukaan harus bebas dari minyak, gemuk dan kotoran yang terlihat, dan dari sebagian besar kerak gilingan, karat, lapisan cat dan benda asing. Setiap sisa kontaminasi harus melekat dengan kuat (lihat Catatan 2 sampai 3.1). Lihat foto B Sa 2, C Sa 2 dan D Sa 2.
Sa 2½ Pembersihan ledakan yang sangat menyeluruh	Bila dilihat tanpa pembesaran, permukaan harus bebas dari minyak, gemuk dan kotoran yang terlihat, dan dari kerak pabrik, karat, lapisan cat dan benda asing. Jejak kontaminasi yang tersisa hanya akan menunjukkan sedikit noda dalam bentuk bintang atau garis.
Sa 3 Pembersihan ledakan untuk membersihkan baja secara visual	Bila dilihat tanpa pembesaran, permukaan harus bebas dari minyak, gemuk dan kotoran yang terlihat, dan harus bebas dari kerak pabrik, karat, lapisan cat dan benda asing. Itu harus memiliki warna metalik yang seragam. Lihat foto A Sa 3, B Sa 3, C Sa 3 dan D Sa 3.

Tabel 2. Hasil Proses Sandblasting	
Referensi Buku ISO 8501-1:2007	Hasil
	
5 Bar	Sa 2
	
5 Bar	Sa 2 ½
	
5 Bar	Sa 3
	
6 Bar	Sa 2
	
6 Bar	Sa 2 ½
	
6 Bar	Sa 3



Hasil Uji Kekasaran

Pengujian Kekasaran sendiri menggunakan alat uji Surface Roughness Tester (SRT-6210) di Kampus Politeknik Negeri Malang.

Pengujian kekasaran sendiri bertujuan untuk melihat nilai kekasaran permukaan setelah maupun sesudah proses sandblasting.

Dalam Proses Pengambilan data ada 4 nilai data yang tertampil di layar yaitu

$$Ra = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i| \quad (1)$$

Ra adalah nilai deviasi rata-rata profil dalam panjang sampling

$$Rz = \frac{\sum_{i=1}^n y_i + \sum_{i=1}^n y_v}{5} \quad (2)$$

Rz adalah nilai sepuluh titik tinggi ketidakteraturan atau rata-rata dari jumlah lima puncak profil maksimum dan rata-rata lima lembah profil maksimum dalam panjang sampling.

$$Rq = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 \right)^{\frac{1}{2}} \quad (3)$$

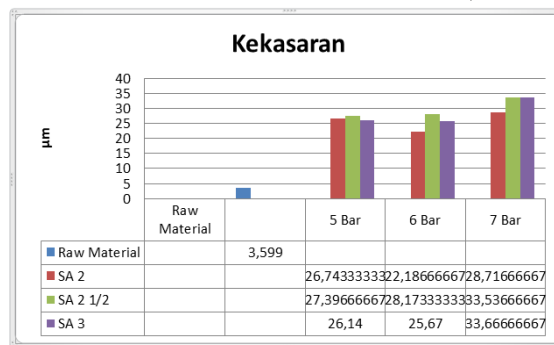
Rq adalah nilai deviasi akar rata kuadrat dari deviasi profil dalam panjang sampling.

Rt adalah nilai jumlah tinggi maksimum puncak profil dan kedalaman maksimum lembah profil untuk panjang evaluasi

Tabel 3. Data hasil pengujian kekasaran

ANALISA PENGARUH TEKANAN KOMPRESOR DAN KEBER...

Variasi	Hasil Pengujian Kekasaran (μm)			Rata-rata (μm)
	1	2	3	
Raw Material	5,947	1,986	2,864	3,599
5 bar Sa 2	25,54	29,83	24,86	26,74333
5 bar Sa 2 1/2	31,98	28,08	22,13	27,39667
5 bar Sa 3	42,06	16,77	19,59	26,14
6 bar Sa 2	16,86	19,11	30,59	22,18667
6 bar Sa 2 1/2	30,61	29,44	24,47	28,17333
6 bar Sa 3	23,20	29,05	24,76	25,67
7 bar Sa 2	36,33	19,40	30,42	28,71667
7 bar Sa 2 1/2	32,76	37,34	30,61	33,53667
7 bar Sa 3	37,05	29,83	34,12	33,66667



Gambar 6. Grafik uji kekasaran

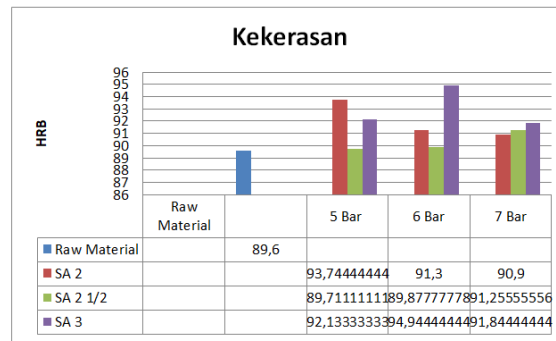
Hal ini dapat dilihat dari Tabel 1 dan Grafik No. Dari 7 diatas terlihat bahwa semakin tinggi tekanan dan semakin tinggi standar kebersihan SA maka semakin tinggi kekasaran permukaan dengan nilai awal sebelum sandblasting yaitu H.3.599 μm . Setelah sandblasting, nilai kekasaran terendah dicapai dengan varian 6-bar Sa 2 dengan nilai kekasaran 22,18 μm dan nilai kekasaran tertinggi dengan varian 7-bar kemurnian Sa 3 dengan nilai kekasaran

Hasil Uji Kekerasan

Pengujian Kekerasan sendiri menggunakan alat uji Rockwell Hardness Test Skala B dengan cara pembebanan 100 kg.f sesuai dengan indenter yaitu bola baja 1/16” di Kampus Universitas Negeri Surabaya.

Tabel 4. Data hasil pengujian kekerasan

Variasi	Hasil Pengujian Kekerasan (HRB)			Rata-rata (HRB)
	1	2	3	
Raw Material	88,033333	90,4	90,366667	89,6
5 bar Sa 2	92,63	95,3	95,56	93,74444
5 bar Sa 2 1/2	88,36	91,33	88,93	89,71111
5 bar Sa 3	90,76	95,56	90,06	92,13333
6 bar Sa 2	92,8	89,26	91,83	91,3
6 bar Sa 2 1/2	86,43	91,26	91,93	89,87778
6 bar Sa 3	95,5	93,3	96	94,94444
7 bar Sa 2	92,96	89,26	90,46	90,9
7 bar Sa 2 1/2	90,06	91,26	91,93	91,25556
7 bar Sa 3	88,46	95,03	92,03	91,84444



Gambar 7. Grafik pengujian kekerasan

Dapat di lihat dari tabel dan grafik di atas sedikit adanya peningkatan nilai kekerasan material awal sebelum proses sandblasting dan sesudah proses sandblasting dan didapatkan Semakin tinggi tekanan dan semakin tinggi kemurnian Sa, maka kekerasan benda uji sebelum sandblasting semakin tinggi yaitu 89,6 HRB. penelitian ini mendapat data yang berbeda di setiap variabel dimana pada saat tekanan 5 Bar Sa 2, 2 ½, 3 dan 6 bar Sa 2, 2 ½, 3 tidak reliable dikarenakan dalam pengulangan pengambilan dari data ini kurang consistent dengan adanya banyak faktor yang terjadi di lapangan dan untuk 7 bar Sa 2, 2 ½, 3 mendapat nilai yang consistent maka dari itu di dapat kan kesimpulan rentang nilai kekerasan yang tinggi berada pada tekanan 6 bar Sa 3 dengan nilai kekerasan rata-rata 94,94 HRB, sedangkan nilai kekerasan rendah pada 5 bar adalah Sa 2½ dan kekerasan rata-rata 89,71 HRB.

Kesimpulan

1. Tekanan kombinasi 7000 Psi, 8000 Psi, 9000 Psi Paduan Besi Iron Powder – Carbon 2%. Saat tekanan yang digunakan makin tinggi maka akan makin tinggi pula nilai densitas yang didapatkan pada 9000 Psi 3,443 g/cm³, semakin tinggi tekanan yang digunakan maka kekerasan yang didapat juga semakin tinggi pada tekanan 7000 Psi pada temperatur sinter 1100°C sebesar 731,3 HVN. Dibandingkan dengan iron powder Semakin tinggi tekanan yang diberikan maka nilai densitas relatif semakin tinggi diperoleh pada tekanan 9000 Psi 4,021 g/cm³, semakin tinggi tekanan yang, didapat pada 9000 Psi sebesar 780,8 HVN. Pada paduan iron powder – carbon 2% nilai densitas terendah pada tekanan 7000 Psi temperatur sinter 900°C, nilai kekerasan tertinggi pada tekanan 7000 Psi dengan temperatur sinter 1100°C.
2. Suhu sintering paduan besi (serbuk besi) (karbon) dengan variasi 900 °C, 1000 °C dan 1100 °C mempengaruhi densitas dan kekerasan. °C 731,3 g/cm³, semakin tinggi suhu sintering, semakin tinggi kekerasan pada 1100°C dan 731,3 HVN. Sedangkan untuk AI murni, semakin tinggi suhu sintering maka diperoleh nilai kekerasan yang semakin tinggi pada suhu 1100°C yaitu 780,5 HVN, semakin tinggi suhu sintering maka kekerasan semakin rendah, suhu terendah pada suhu 1000°C yaitu 572,6 HVN.

Daftar Pustaka

- Azharr, M.C. 2014. Analisaa Kekasarann Permukaann Benda Kerjaa dengan Variasii Jenis Material dan Pahat Potong. Bengkulu : Universitass Bengkulu.
- Agung,Ashari. 2008. TUGAS AKHIR Pengaruhh Tekanann Udaraa Terhadapp Lajuu Pengikisann Plat Baja ST 37 Padaa Proses Sandblasting : Teknik Mesinn Fakultass Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Callister, J. W. (2000). Fundamentalss of materialss Sciencee and Engineeringg Interactive e Text,. New york: Johnn Wiley & Sonss.
- Cartlidge, J. 2012. Crossing boundaries: Using fact and fiction in adult learning. *The Journal of Artistic and Creative Education*. 6 (1): 94-111.
- Davis, J. (2004). Handboook of Thermall Sparyy Technologyy. ASM Internationall and the Thermall Sprayy Societty.
- Faukal, H. (2023). Proses Sandblasting. Dipetik 5 31, 2023, dari Belajar K3: <https://belajark3.com/ruang-baca/sandblasting.html>
- Indah Purmayanti(2019). Sandblasting. Di petik 8,2,2019,dari Blogspot.com : <http://indahpurmayanti29.blogspot.com/2019/02/sandblasting.html>
- Ishaka, F., Santosoo, T., & Pohan, G. (2021). Pengaruhh Ukurann Pasirr Padaa Perlakuann Sandblastingg Yangg memanfaatkann Pasirr Besii Terhadapp Wettabilityy Baja tahann Karat 316L. Institutt Teknologii Nasionall Malang.
- ISO, 8.-1. (2007). Thee Rust Grade Bookk. Swediaa: Preparationn Off steell Substratess beforee applicationn off paintss andd relatedd productss.
- Munadii. (1988). Dasar-dasare Metrologii Industri. Proyekk pengembangann Lembagaa pendidikann Tenaga Kependidikann Jakarta.
- Pradana, R., & Kromodiharjo, SS. (2016). Studii Eksperimenn pengaruhh tekanann dann waktuu sandblastingg terhadapp kekasarann permukaann,biayaa, dann kebersihann padaa pelatt bajaa karbonn rendahh. PT.Swadaraa Grahaa Surabayaa.
- Sisworo, S. J. (2018). Jurnal Kapal. STUDI KOMPARASII PROSESS ABRASIVEE BLASTINGG PADA PEMBANGUNANN KAPAL DI KAJII DARI SEGI TEKNISS DAN EKONOMISS,11-199.
- Solehudin, M. (2022). Academia Edu. Macam Jenis Abrasive, 1-10.
- Wahyudinn, W. A., & Sunardii. (2016). Pengaruhh Variasii Jarakk Penembakann Shott Peeningg Terhadapp Strukturr Mikroo dann Kekerasann Menggunakann Steell Balll 0,7 mmm Pada materiall Biomedikk Plat Penyambungg Tulangg Stainless Steell Aisii 304. Universitass Muhammadiyah Yogyakarta.