



Analisa Pengaruh Tekanan Kompresor dan Kebersihan Standard Sa pada Proses Sandblasting terhadap Uji Kekasaran dan Uji Kekerasan pada Baja ASTM A36

Anang Sahrul Wahyudi (Mahasiswa), Indah Nurpriyanti(Dosen Pembimbing)
Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Jalan Semolowaru No. 45 Surabaya 60118, Tel. 031-5931800, Indonesia
email: anangsahrulwahyudi@gmail.com

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*.

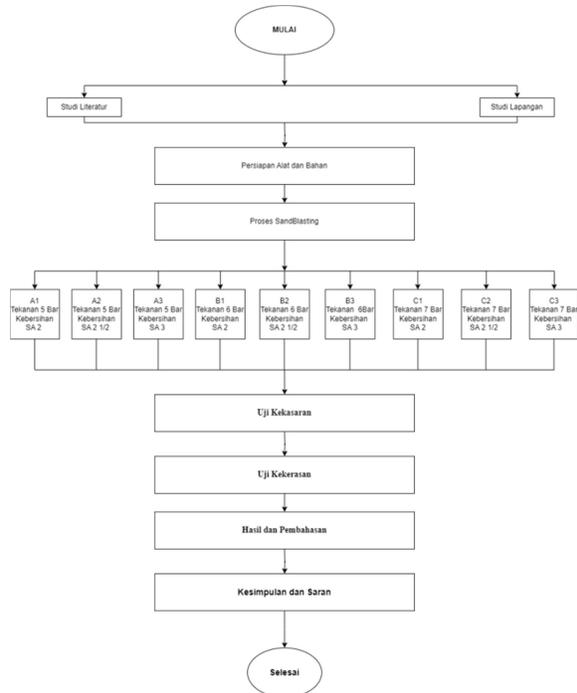
Keywords: *Sandblasting, Pressure, Cleanliness Sa, Roughness, Hardness, Material.*

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 kekerasan 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 1/2, 3 pada material baja karbon rendah ASTM A36 dengan dimensi 50 mm x 50 mm x 6 mm. Proses sandblasting selesai. Kami melakukan uji kekerasan dan kekerasan untuk melihat apakah sifat kekerasan dan kekerasan pada material baja ASTM A36 ada perubahan dalam nilai kekerasan maupun kekerasan.

PROSEDUR EKSPERIMEN

Metodologi Penelitian



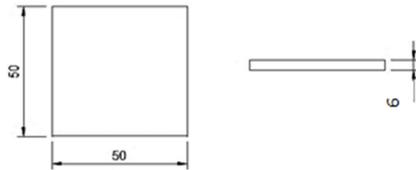
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian **Komponen sandblasting Alat dan Bahan**

a. Alat

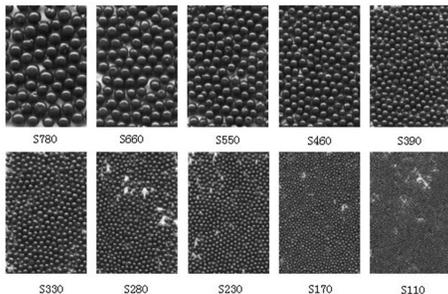
| No | Nama | Alat |
|----|-----------|------|
| 1 | Kompresor | |
| 2 | Pendingin | |
| 3 | Blast Pot | |
| 3 | Nozzle | |
| 4 | Selang | |
| 5 | APD | |



b. Bahan



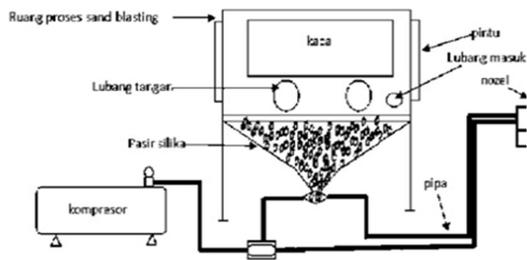
Gambar 3. Dimensi Spesimen Uji



Gambar 4. Macam-Macam Steel Shot

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 5. Surface Roughness Tester (SRT-6210)

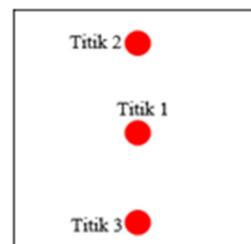
Rockwell Hardness Test

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



Gambar 6. Rockwell Hardness

Test



Gambar 7. Titik proses uji kekerasan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Sandblasting

Pada proses sandblasting alat maupun bahan abrasive yang akan digunakan yaitu Kompresor Screw dengan Typer G45+ Atlas

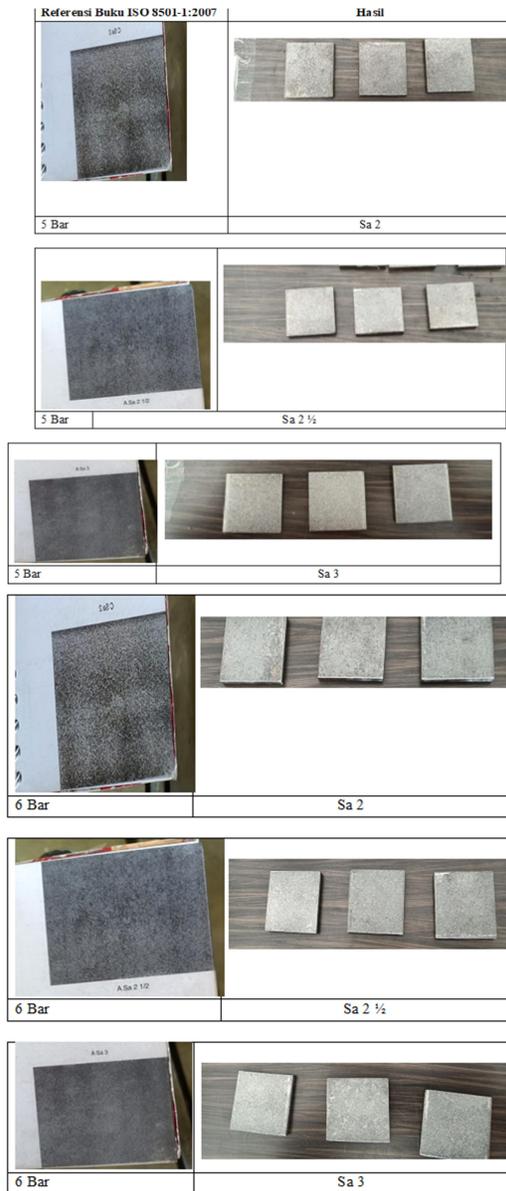
Copco yang ada di PT MHE DEMAG Indonesia dan bahan abrasivenya yaitu Steel Shot S330 dengan ukuran 0,85 mm.

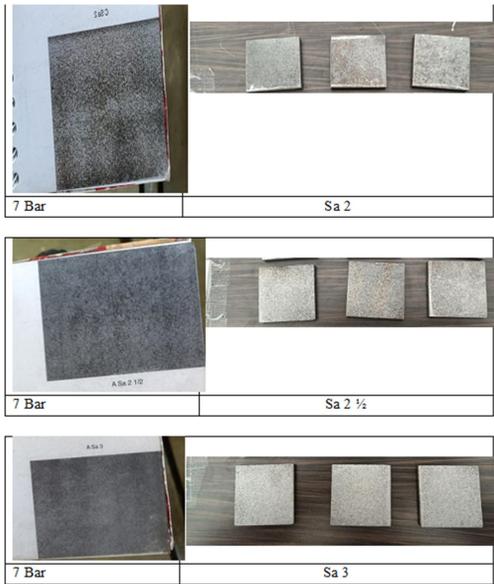
Pada proses sandblasting dalam pengujian kali ini untuk mengetahui apakah adanya perubahan material atau peningkatan data kekasaran material maupun kekerasan dari Raw Material dan setelah di sandblasting dengan variable Tekanan 5, 6, 7 Bar dan Kebersihan Sa 2, Sa 2 ½, 3 Terhadap permukaan material.

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

c. Tabel Penerapan Standar SA

| | |
|---|---|
| <p>Sa 1 Pembersihan ledakan ringan</p> | <p>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.</p> |
| <p>Sa 2 Pembersihan ledakan menyeluruh</p> | <p>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.</p> |
| <p>Sa 2½ Pembersihan ledakan yang sangat menyeluruh</p> | <p>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 bintik atau garis.</p> |
| <p>Sa 3 Pembersihan ledakan untuk membersihkan baja secara visual</p> | <p>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.</p> |





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

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

Ra adalah nilai deviasi rata-rata profil dalam panjang sampling

$$Rz = \frac{\sum_{i=1}^0 y_i + \sum_{i=1}^0 y_v}{5}$$

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

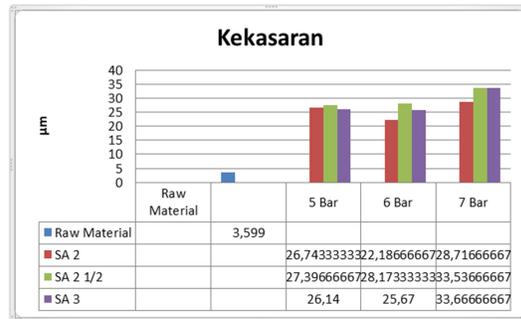
$$Rq = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 \right)^{\frac{1}{2}}$$

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

1. Tabel Data hasil pengujian kekasaran

| Variasi | Hasil Pengujian Kekasaran (µm) | | | Rata-rata (µm) |
|----------------|--------------------------------|-------|-------|----------------|
| | 1 | 2 | 3 | |
| Raw Material | 5,917 | 1,986 | 2,861 | 3,599 |
| 5 bar Sa 2 | 23,34 | 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 | 19,39 | 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 |



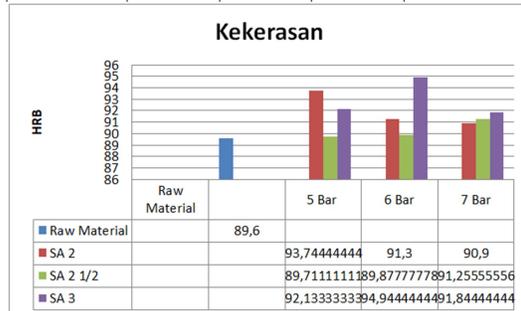
Gambar 8. Grafik uji kekasaran Hal ini dapat dilihat dari Tabel 1 dan Grafik No. Dari 7 diatas terlihat bahwa semakin tinggi tekanan dan semakin tinggi standar kebersihan SA maka semakin tinggi kekasaran permukaan dengan nilai awal sebelum sandblasting yaitu H.3.599 µm. Setelah sandblasting, nilai kekasaran 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.

2. Tabel Data hasil pengujian kekerasan

| Variasi | Hasil Pengujian Kekerasan (HRB) | | | Rata-rata (HRB) |
|----------------|---------------------------------|-------|------------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | |
| Raw Material | 88,0333333 | 90,4 | 90,3666667 | 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 9. 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 DAN SARAN

Dengan ini didapatkan kesimpulan dari Tugas akhir setelah menganalisis hasil pengujian bahwa:

1. Variasi tekanan kompresor dan Kebersihan SA sandblasting di

dapatkan nilai awal sebelum proses sandblasting adalah 3,599 μm , Danadanya peningkatan yang sangat tinggi setelah proses Sandblasting dengan didapatkan nilai Kekasaran paling rendah berada pada variasi 6 bar Sa 2 dengan nilai kekasaran rata-rata 22,18 μm , sedangkan untuk nilai kekasaran tinggi berada pada variasi 7 bar dengan kebersihan Sa 3 dengan nilai kekasaran sebesar 33,66 μm .

2. Variasi tekanan kompresor dan Kebersihan SA sandblasting di dapatkan peningkatan nilai kekerasan yang awalnya 89,6 HRB sebelum proses sandblasting dan setelah proses sandblasting didapatkan nilai yang paling terendah pada uji Kekerasan yaitu di variasi 5 bar Sa 2 ½ dengan nilai kekerasan 89,71 HRB, sedangkan untuk nilai tertinggi proses sandblasting untuk uji kekerasan didapatlan nilai 94,94 HRB pada variasi 6 bar Sa 3.

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Diharapkan penelitian ini dilanjutkan dengan metode uji korosi pada proses pelapisan.
2. Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu dengan variasi waktu dan material abrasive yang berbeda beda.

REFERENSI

- Callister, J. W. (2000). Fundamentals of materials Science and Engineering Interactive e Text.. New york: John Wiley & Sons .

- Faukal, H. (2023). *Proses Sandblasting*. Dipetik 5 31, 2023, dari Belajar K3: <https://belajark3.com/ruang-baca/sandblasting.html>
- Sisworo, S. J. (2018). Jurnal Kapal. *STUDI KOMPARASI PROSES ABRASIVE BLASTING PADA PEMBANGUNAN KAPAL DI KAJI DARI SEGI TEKNIS DAN EKONOMIS* ,11-19 .
- Solehudin, M. (2022). *Academia Edu. Macam Jenis Abrasive*, 1-10.
- Azhar , M.C. 2014. *Analisa Kekasaran Permukaan Benda Kerja dengan Variasii Jenis Material dan Pahat Potong*. Bengkulu : Universitas Bengkulu .
- Agung,Ashari. 2008. TUGAS AKHIR Pengaruh Tekanan Udara Terhadap Laju Pengikisan Plat Baja ST 37 Pada Proses Sandblasting : Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Indah Purmayanti(2019). Sandblasting. Di petik 8,2,2019,dari Blogspot.com : <http://indahpurmayanti29.blogspot.com/2019/02/sandblasting.html>
- Davis, J. (2004). *Handbook of Thermal Spray Technology* . ASM International and the Thermal Spray Society .
- Ishaka, F., Santoso , T., & Pohan, G. (2021). Pengaruh Ukuran Pasirr Pada Perlakuan Sandblasting Yang memanfaatkan Pasirr Besi Terhadap Wettability Baja tahan Karat 316L. *Institut Teknologi Nasional Malang* .
- ISO , 8.-1. (2007). *The Rust Grade Book* . Swedia : Preparation Of steel
- Substrates before applicationn of paints and related products .
- Munadi . (1988). *Dasar-dasare Metrologi Industri. Proyek pengembangan Lembaga pendidikan Tenaga Kependidikan Jakarta* .
- Pradana, R., & Kromodiharjo, S . (2016). Studi Eksperimen pengaruh tekanan dan waktu sandblasting terhadap kekasaran permukaan ,biaya , dan kebersihan pada pelatt baja karbon rendah . *PT.Swadara Graha Surabaya* .
- Wahyudin , W. A., & Sunardi . (2016). Pengaruh Variasi Jarak Penembakan Shot Peening Terhadap Struktur Mikro dan Kekerasan Menggunakan Steel Ball 0,7 mm Pada material Biomedik Plat Penyambung Tulang Stainless Steel Aisi 304. *Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*