

Analisa *Wettability* Dan Kekasaran Permukaan Baja St 37 Dengan Perlakuan *Sandblasting* Menggunakan Pasir Besi Dengan Variasi Waktu

M. Zidan Rozaqi¹, Gerald Adityo Pohan²

¹ Institut Teknologi Nasional Malang

² Institut Teknologi Nasional Malang

Kata kunci

Sandblasting
Wettability
Kekasaran
Waktu

ABSTRAK

Sandblasting merupakan suatu proses yang diadaptasi dari teknologi yang umumnya digunakan oleh perusahaan di bidang minyak dan gas, industri, atau fabrikasi. Tujuannya adalah untuk secara cepat dan efisien membersihkan atau mengupas lapisan yang menutupi suatu objek, biasanya terbuat dari logam atau besi, dengan menggunakan partikel pasir khusus. Pendekatan eksperimental dalam studi sandblasting ini melibatkan pengujian kekasaran permukaan dan wettability untuk menentukan kekasaran dan kemampuan basah dari permukaan baja ST 37 yang telah mengalami proses sandblasting, dengan menggunakan parameter yang sudah ditentukan sebelumnya. Pengaruh variasi ukuran mesh selama proses sandblasting terlihat pada nilai kekasaran tertinggi yang terjadi pada mesh 50 dengan waktu penyemprotan selama 30 detik, menghasilkan nilai sebesar 3,99 μm . Sebaliknya, nilai kekasaran terendah terjadi pada mesh 100 dengan waktu penyemprotan selama 60 detik, dengan nilai 1,39 μm . Variasi lain, seperti mesh 50 dengan waktu penyemprotan selama 60 detik, menghasilkan nilai rata-rata sebesar 2,8 μm , sedangkan pada waktu 90 detik, nilai rata-ratanya adalah 2,39 μm . Selain itu, untuk ukuran pasir 80 dengan waktu penyemprotan 30 detik, nilai rata-rata adalah 2,34 μm , dan pada waktu 60 detik, nilai rata-rata adalah 1,53 μm . Ukuran pasir 100, dengan waktu penyemprotan 30 detik, menghasilkan nilai rata-rata sebesar 1,5 μm . Terakhir, untuk ukuran pasir 100 dengan waktu penyemprotan 90 detik, data menunjukkan nilai rata-rata sebesar 1,98 μm . Hasil pengujian wettability dengan variasi waktu 30 detik menunjukkan bahwa ukuran pasir 50, 80, dan 100 mesh membuat material bersifat suka air (hydrophilic) karena sudut kontak $<90^\circ$. Secara khusus, sudut kontak rata-rata adalah $85,24^\circ$ untuk ukuran pasir 50, $83,98^\circ$ untuk ukuran pasir 80, dan $79,95^\circ$ untuk ukuran pasir 100. Sebaliknya, untuk waktu 90 detik, hasil pengujian wettability dengan ukuran pasir 50, 80, dan 100 mesh menunjukkan bahwa material bersifat tidak suka air (hydrophobic) karena sudut kontak $>90^\circ$. Sudut kontak rata-rata adalah $106,36^\circ$ untuk ukuran pasir 50, $96,67^\circ$ untuk ukuran pasir 80, dan $98,99^\circ$ untuk ukuran pasir 100.

Muhammad Zidan Rozaqi (email: zidan.rozaqi99@gmail.com)

Diterima:

Disetujui:

Dipublikasikan:

1 Pendahuluan

Sandblasting adalah salah satu metode untuk menghilangkan kotoran seperti cat, oli, garam dan lainnya pada suatu permukaan, selain itu juga dapat mengubah karakter permukaan material menjadi lebih kasar atau

halus, dan biasanya diaplikasikan pada permukaan berbahan dasar logam. *Sandblasting* dilakukan dengan cara menembakkan abrasif material, biasa berupa pasir besi pada suatu permukaan dengan tekanan tertentu. Terjadinya perubahan kekasaran permukaan karena adanya tembakan partikel kecil yang tajam dengan kecepatan tinggi ke permukaan material. Akibat tumbukan ini, material di permukaan mengalami deformasi plastis dan mengalami perubahan kekasaran material [1]

Sandblasting merupakan proses yang diadaptasi dari teknologi yang biasa digunakan oleh perusahaan-perusahaan yang bergerak dibidang oil dan gas, industri, ataupun fabrikasi guna membersihkan atau mengupas lapisan yang menutupi sebuah obyek dengan cepat dan singkat yang biasanya berbahan dasar metal/besi dengan bantuan butiran pasir khusus.[2]

Pasir besi merupakan simpanan pasir yang mengandung partikel besi (*magnetit*), yang terlacak di sepanjang pantai, terbentuk karena siklus pemusnahan oleh iklim, air permukaan dan banjir batuan unik yang mengandung mineral besi, misalnya *magnetit*, *ilmenit*, oksida besi, kemudian dikumpulkan dan disaring melalui gelombang laut. Pasir besi ini biasanya berwarna kusam kusam atau berwarna kehitaman.[3]

Menurut penelitian yang dilakukan [2] dari penelitian ini didapatkan bahwa nilai kekasaran tertinggi dihasilkan dari proses *sandblasting* dengan tekanan sebesar 6 bar dan jarak 50 mm yaitu 1,95 μm , sedangkan yang terkecil yaitu pada tekanan 4 bar dan jarak 150 mm yaitu sebesar 1,08 μm . Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh ukuran pasir dan waktu terhadap uji kekasaran permukaan, uji wettability baja ST 37 dengan proses *sandblasting*.

2 Metode Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium pengelasan Institut Nasional Malang, yang dimulai pada tanggal 26 September 2023, pengujian kekasaran permukaan dilakukan di Laboratorium Pengujian Bahan Politeknik Negeri Malang, untuk pengujian *Wettability* dilakukan di Laboratorium Pengelasan Institut Teknologi Nasional Malang.

Alat dan Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pasir besi ukuran 50,80,100 mesh dan bahan yang digunakan sebagai media *sandblasting* adalah Baja ST 37, box untuk tempat penyemprotan sandblasting, kompresor sebagai sumber tenaga untuk menyemprotkan pasir, *nozzle* dan spayer untuk media penyemprot untuk pasir.

Teknik Pengumpulan data dalam penelitian ini Penulis menerapkan metode kuantitatif, yang merupakan pendekatan penelitian yang terstruktur dan bertujuan untuk menguji hipotesis yang sudah dirumuskan. Hipotesis ini merupakan suatu pernyataan yang harus diuji kebenarannya. Hipotesis yang diambil penulis adalah mengenai dampak ukuran pasir dan waktu terhadap nilai kekasaran, dan *wettability*, dengan variasi ukuran mesh (50, 80, 100) mesh dan waktu (30 s, 60 s, 90 s) setelah melalui proses *sandblasting*.

Prosedur penelitian ini yaitu dengan proses pengumpulan referensi terkait topik melibatkan pencarian berbagai sumber di perpustakaan Institut Teknologi Nasional Malang, perpustakaan online, dan buku yang berkaitan dengan material komposit. Langkah ini dianggap wajib karena berperan sebagai dasar pijakan untuk

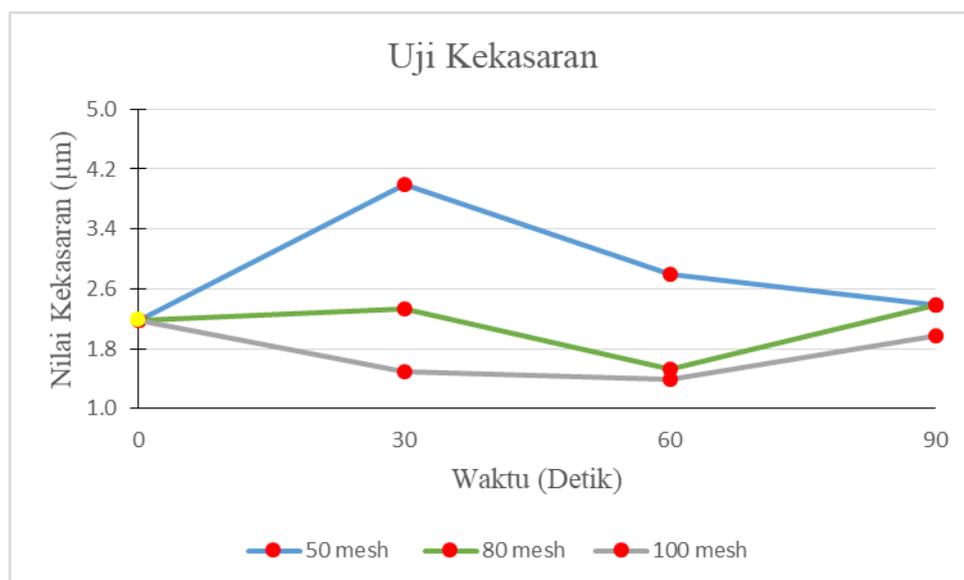
memperoleh dan membangun landasan teoritis, serta membentuk asumsi awal. Hal ini penting agar dapat mengklasifikasikan, mengorganisasi, dan menggunakan literatur-literatur yang relevan dalam bidangnya.

3 Hasil dan Pembahasan

Berikut adalah analisa hasil pengujian kekerasan yang dilakukan di Laboratorium Politeknik Negeri Malang. Diperoleh data table yang ditunjukkan pada table 1. Lalu di olah menjadi sebuah grafik yang ditunjukkan pada gambar 4.1 pada uji kekasaran di bawah ini :

Tabel 1. Tabel Hasil Kekasaran Permukaan Material

| NO | Ukuran Pasir | Waktu (Detik) | Kekasaran Ra (μm) | | | |
|--------------------|--------------|---------------|--------------------------------|-------|-------|-------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | Rata- Rata |
| 1 | 50 mesh | 30 | 4,249 | 2,779 | 4,949 | 3,99 |
| | | 60 | 1,63 | 4,901 | 1,869 | 2,80 |
| | | 90 | 2,607 | 2,355 | 2,202 | 2,39 |
| 2 | 80 mesh | 30 | 4,129 | 1,203 | 1,69 | 2,34 |
| | | 60 | 1,178 | 2,221 | 1,186 | 1,53 |
| | | 90 | 2,945 | 2,45 | 1,775 | 2,39 |
| 3 | 100 mesh | 30 | 1,738 | 1,314 | 1,448 | 1,50 |
| | | 60 | 0,789 | 2,149 | 1,246 | 1,39 |
| | | 90 | 2,728 | 0,994 | 2,221 | 1,98 |
| SEMPEL AWAL | | | 2,197 | | | |



Gambar 1. Grafik Pengujian Kekerasan Permukaan

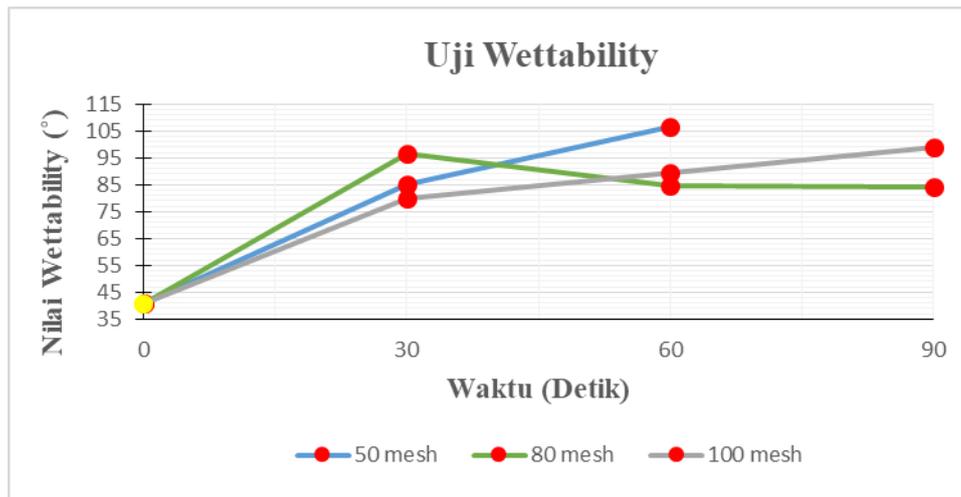
Dari hasil pengujian kekasaran permukaan baja ST 37 pada Grafik 1. Menunjukkan nilai raw material sebesar 2,197 μm , lalu pada variasi ukuran pasir 50 mesh mendapatkan nilai rata-rata hasil kekasaran dengan waktu 30 detik dari hasil uji kekasaran permukaan sebesar 3,99 μm , lalu dengan waktu 60 detik sebesar 2,80 μm , waktu 90 detik sebesar 2,39 μm , variasi ukuran mesh ini mengalami peningkatan dari raw material sebelumnya dikarenakan raw material tidak mengalami proses sandblasting , lalu pada variasi 80 mesh terjadi penurunan nilai kekasaran dengan waktu 30 detik sebesar 2,34 μm , lalu pada waktu 60 detik sebesar 1,53 μm , dengan waktu 90 detik sebesar 2,39 μm , ini menunjukkan waktu mempengaruhi hasil kekasaran pada uji kekasaran permukaan, sedangkan pada variasi 100 mesh ini mendapatkan nilai kekasaran dengan waktu 30 detik sebesar 1,50 μm , lalu pada waktu 60 detik sebesar 1,39 μm , untuk waktu 90 detik sebesar 1,98 μm .

Kekasaran permukaan pada specimen saat penyemprotan partikel material abrasif yang menumbuk pada profil permukaan dipengaruhi oleh besaran waktu tempuh pada benda sehingga semakin lama penyemprotan pada proses sandblasting maka akan terjadi perlambatan dan membuat permukaan semakin kasar atau semakin dalam

Berikut adalah analisa hasil pengujian *wettability* yang dilakukan di Laboratorium Institut Teknologi Nasional Malang. Pada ini didapatkan data hasil uji *wettability* yang dapat dilihat pada tabel 2. yang kemudian data di olah menjadi sebuah grafi yang ditunjukkan pada gambar grafik 2. di bawah ini :

Tabel 2. Data Hasil Uji *Wettability*

| NO | Ukuran Mesh | Waktu (Detik) | Contact Angle (°) | | | |
|---------------------|-------------|---------------|-------------------|--------------|--------------|---------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | Rata-Rata |
| 1 | 50 mesh | 30 | 73,97 | 84,10 | 97,64 | 85,24 |
| | | 60 | 99,40 | 94,65 | 86,11 | 93,39 |
| | | 90 | 108,63 | 128,05 | 82,39 | 106,36 |
| 2 | 80 mesh | 30 | 74,15 | 79,93 | 94,22 | 83,98 |
| | | 60 | 89,13 | 81,58 | 83,01 | 84,57 |
| | | 90 | 94,93 | 100,88 | 94,22 | 96,67 |
| 3 | 100 mesh | 30 | 83,09 | 80,99 | 75,77 | 79,95 |
| | | 60 | 91,65 | 93,21 | 83,78 | 89,55 |
| | | 90 | 97,14 | 108,77 | 91,05 | 98,99 |
| Raw Material | | 0 | 40,55 | 41,98 | 39,33 | 40,62 |



Gambar 2. Grafik Hasil Uji Wettability

Dari hasil pengujian wettability grafik 2. menunjukkan nilai raw material sebesar $40,62^\circ$, lalu pada variasi ukuran pasir 50 mesh mendapatkan sudut kontak dengan waktu 30 detik dari hasil uji wettability sebesar $85,24^\circ$, lalu dengan waktu 60 detik sebesar $93,36^\circ$, waktu 90 detik sebesar $106,36^\circ$, variasi ukuran mesh ini mengalami peningkatan dari raw material sebelumnya dikarenakan raw material tidak mengalami proses sandblasting, lalu pada variasi 80 mesh terjadi penurunan nilai sudut kontak dengan waktu 30 detik sebesar $83,98^\circ$, lalu pada waktu 60 detik sebesar $84,57^\circ$, dengan waktu 90 detik sebesar $96,67^\circ$, ini menunjukkan waktu mempengaruhi hasil sudut kontak pada uji wettability, sedangkan pada variasi 100 mesh ini mendapatkan nilai sudut kontak dengan waktu 30 detik sebesar $79,95^\circ$, lalu pada waktu 60 detik sebesar $89,55^\circ$, untuk waktu 90 detik sebesar $98,99^\circ$.

Bisa disimpulkan pada variasi waktu 30 detik hasil uji wettability dengan ukuran pasir 50, 80, dan 100 mesh memiliki karakter suatu material suka air (*hydrophilic*) dikarenakan sudut kontak $<90^\circ$ dimana hasil uji wettability pada ukuran pasir 50 mendapatkan hasil rata-rata sebesar $85,24^\circ$, lalu pada ukuran pasir 80 mesh mendapatkan hasil rata-rata sebesar $83,98^\circ$, sedangkan pada ukuran pasir 100 mesh mendapatkan hasil rata-rata sebesar $79,95^\circ$. Dengan hasil ini waktu sandblasting mempengaruhi nilai sudut kontak pada uji wettability.

Sedangkan pada variasi waktu 90 detik hasil hasil uji wettability dengan ukuran pasir 50, 80, dan 100 mesh memiliki karakter suatu material tidak suka air (*hydrophobic*) dikarenakan sudut kontak $>90^\circ$ dimana hasil uji wettability pada ukuran pasir 50 mendapatkan hasil rata-rata sebesar $106,36^\circ$, lalu pada ukuran pasir 80 mesh mendapatkan hasil rata-rata sebesar $96,67^\circ$, sedangkan pada ukuran pasir 100 mesh mendapatkan hasil rata-rata sebesar $98,99^\circ$. Dengan hasil ini waktu sandblasting mempengaruhi nilai sudut kontak pada uji wettability.

4 Kesimpulan

Dari hasil pengujian Sandblasting dengan variasi ukuran mesh maka bisa disimpulkan sebagai berikut :

1. Pengaruh dari variasi ukuran mesh pada proses sandblasting nilai kekasaran tertinggi terjadi pada mesh 50 dengan waktu penyemprotan 30 detik dengan nilai sebesar $3,99 \mu\text{m}$ dan nilai kekasaran

terendah terjadi pada mesh 100 dengan waktu 60 detik sebesar 1,39 μm . Kemudian pada variasi lain dengan ukuran mesh 50 dengan waktu penyemprotan 60 detik diperoleh nilai dengan rata rata sebesar 2,8 μm , pada waktu 90 detik diperoleh nilai dengan rata rata 2,39 μm , lalu pada variasi ukuran pasir 80 dengan waktu 30 detik diperoleh data rata rata sebesar 2,34 μm , kemudian pada waktu 60 detik diperoleh data nilai sebesar 1,53 μm , pada waktu 90 detik diperoleh nilai rata rata sebesar 2,39 μm , selanjutnya pada variasi ukuran pasir 100 dengan waktu 30 detik didapatkan nilai dengan rata rata sebesar 1,5 μm , kemudian untuk yang terahir dengan variasi ukuran pasir 100 dengan waktu penyemprotan 90 detik diperoleh data nilai sebesar 1,98 μm

2. Hasil uji wettability dengan variasi waktu 30 detik hasil uji wettability dengan ukuran pasir 50, 80, dan 100 mesh memiliki karakter suatu material suka air (*hydrophilic*) dikarenakan sudut kontak $<90^\circ$ dimana hasil uji wettability pada ukuran pasir 50 mendapatkan hasil rata-rata sebesar $85,24^\circ$, lalu pada ukuran pasir 80 mesh mendapatkan hasil rata-rata sebesar $83,98^\circ$, sedangkan pada ukuran pasir 100 mesh mendapatkan hasil rata-rata sebesar $79,95^\circ$. Sedangkan pada variasi waktu 90 detik hasil uji wettability dengan ukuran pasir 50, 80, dan 100 mesh memiliki karakter suatu material tidak suka air (*hydrophobic*) dikarenakan sudut kontak $>90^\circ$ dimana hasil uji wettability pada ukuran pasir 50 mendapatkan hasil rata-rata sebesar $106,36^\circ$, lalu pada ukuran pasir 80 mesh mendapatkan hasil rata-rata sebesar $96,67^\circ$, sedangkan pada ukuran pasir 100 mesh mendapatkan hasil rata-rata sebesar $98,99^\circ$.

5 Ucapan Terima Kasih

Saya ucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada kedua orang tua saya dan beserta keluarga besar atas support doa dan biaya yang selalu diberikan supaya penelitian ini bisa terselesaikan, begitu pun diri saya sendiri atas kinerja, tenaga dan waktu yang selalu saya luangkan, tidak lupa teman-teman terdekat yang selalu memberikan motivasi dan saran.

6 Referensi

- [1] Basri, Zainal. 2016. Pengaruh Variasi Tekanan Dan Jarak Penembakan Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Proses Sandblasting Baja Karbon Rendah. Diss. Universitas Brawijaya.
- [2] Djumhariyanto, D., Bigwanto, A. & Mulyadi, S. 2018. Analisis Proses Sandblasting dengan Variasi Jarak, Sudut dan Waktu Terhadap Kekasaran Permukaan dengan Metode respon surfase. 247–253.
- [3] Hb, I., Putri, F. & Riawan, D. 2018. Analisa pengaruh sudut dan waktu penyemprotan terhadap uji kekasaran permukaan material baja st 50 pada proses sandblasting. Jurnal Austenit, 10, 51-55.
- [4] Ishaka, F., Santoso, T.D. & Pohan, G.A. 2021. Pengaruh Ukuran Pasir Pada Perlakuan Sandblasting Yang Memanfaatkan Pasir Besi Terhadap Wettability Baja Tahan Karat 316L. Jurnal JMMME, 1, 9-13.
- [5] Kromodiharjo, 2016. pengaruh Tekanan dan waktu sandblasting terhadap permukaan Logam
- [6] Mahardika, M., Arifvianto, B., Prihandana, G.S. & Dewo, P. 2011. The effect of sandblasting on AISI 316L stainless steels. 58-61 54
- [7] Pambudi, F.A., Naubnome, V. & Fauzi, N. t.t. Rancang bangun alat sandblasting sebagai pembersih kotoran pada permukaan logam. Dinamika : Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, 12, 65-69.

- [8] Pradana, R.B. t.t. 2016. Studi eksperimen pengaruh tekanan dan waktu sandblasting terhadap kekasaran permukaan, biaya, dan kebersihan pada plat baja karbon rendah di Pt swadaya graha.
- [9] Rosidah, A. 2015. Analisis Kekasaran Permukaan Pada Proses Sand Blasting Dengan Variasi Jarak, Tekanan, Dan Sudut Pada Pelat A 36 Menggunakan Metode Box Behnken.Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
- [10] Rosyadi, F.H. t.t. 2017. Teknik mesin konsentrasi teknik manufaktur.
- [11] Setyarini, P.H. & Sulisty, E. 2011. Optimasi Proses Sand Blasting. Jurnal Rekayasa Mesin,02,106-109
- [12] Sulisty, E. & Setyarini, P.H. 2011. Pengaruh Waktu Dan Sudut Penyemprotan Pada Proses Sand Blasting Terhadap Laju Korosi Hasil Pengecatan Baja Aisi 430. Jurnal Rekayasa Mesin,02, 205-208.
- [13] Sugiono. (2015). Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D). Alfabeta, Bandung.
- [14] Sugiantoro & Dedi Dwilaksana 2017. Analisis Kekasaran permukaan proses sandblasting dengan variasi tekanan, waktu dan sudut menggunakan metode taguchi. J-Proteksion, 2: 27–30.