

# Perancangan Tabung *Sandpot* Pada Proses *Sand Blasting*

<sup>1\*</sup>Mochamad Ilham, <sup>2</sup>Ali Akbar, <sup>3</sup>Yasinta Sindy Pramesti, <sup>4</sup>Irwan Setyowidodo

<sup>1</sup> Teknik Mesin, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: <sup>1</sup>[\\*1mochilham946@gmail.com](mailto:*1mochilham946@gmail.com), <sup>2</sup>[2aliakbarumsida@gmail.com](mailto:2aliakbarumsida@gmail.com), <sup>3</sup>[3yasintasindy@gmail.com](mailto:3yasintasindy@gmail.com),  
<sup>4</sup>[4irwansetyo@unpkediri.ac.id](mailto:4irwansetyo@unpkediri.ac.id)

**Penulis Korespondens : Mochamad Ilham**

**Abstrak**— Penelitian ini dilatarbelakangi oleh permasalahan ketidakstabilan aliran media abrasif pada proses *sand blasting* di bengkel dan industri kecil akibat keterbatasan desain dan kapasitas tabung *sandpot*. Tujuan penelitian ini adalah merancang tabung *sandpot* berukuran ringkas yang mampu menghasilkan aliran media abrasif secara stabil serta mengevaluasi kinerjanya sebagai tahap persiapan sebelum pengecatan. Metode yang digunakan adalah metode perancangan melalui tahap desain, pemodelan 3D, perakitan, dan pengujian kinerja yang meliputi uji faktor kerja dan uji kapasitas. Hasil penelitian menunjukkan tabung *sandpot* dengan volume 15,19 liter dan kapasitas kerja 80% mampu menampung 18,5 kg pasir silika 60–30 mesh dan beroperasi stabil pada tekanan 40 Psi selama  $\pm 8$  menit tanpa penyumbatan maupun fluktuasi tekanan. Hal ini menunjukkan bahwa desain *sandpot* yang dirancang efektif, efisien, dan layak diterapkan pada bengkel serta industri kecil.

**Kata Kunci**— desain tabung, *sand blasting*, *sandpot*, pasir silika, perancangan,

**Abstract**— This study is motivated by the problem of unstable abrasive media flow in the sandblasting process in workshops and small industries due to limitations in the design and capacity of the sandpot tank. The aim of this research is to design a compact sandpot tank capable of producing a stable abrasive media flow and to evaluate its performance as a surface preparation stage before painting. The method used is a design-based approach, including design development, 3D modeling, assembly, and performance testing consisting of functional tests and capacity tests. The results show that the sandpot tank with a volume of 15.19 liters and an 80% working capacity is able to hold 18.5 kg of 60–30 mesh silica sand and operates stably at 40 psi pressure for approximately 8 minutes without clogging or significant pressure fluctuations. These findings indicate that the designed sandpot is effective, efficient, and suitable for application in workshops and small industries.

**Keywords**— tank design, sandblasting, sandpot, silica sand, design engineering

This is an open access article under the CC BY-SA License.



## I. PENDAHULUAN

Perkembangan industri manufaktur dan bengkel teknik skala kecil hingga menengah di Indonesia menuntut adanya proses pengolahan permukaan material yang efektif, efisien, dan ekonomis. Salah satu proses yang banyak digunakan adalah *Sand Blasting*, yaitu metode pembersihan dan perataan permukaan material dengan cara mengeluarkan media abrasif menggunakan udara bertekanan tinggi. Proses ini berperan penting dalam meningkatkan kualitas permukaan sebelum tahap pelapisan, pengecatan, atau perbaikan lanjutan[1].

Keberhasilan proses *Sand Blasting* sangat bergantung pada stabilitas aliran media abrasif dan tekanan udara. Ketidakteraturan aliran tekanan dapat menyebabkan hasil *Blasting* tidak

merata, mempercepat keausan pada *nozzle*, serta menurunkan efisiensi penggunaan media abrasif. Salah satu komponen kritis dalam menjaga kestabilan aliran media adalah tabung *sandpot*. Tabung ini berfungsi menampung media abrasif sebelum masuk ke *nozzle*, mengatur distribusi aliran, serta menahan tekanan kerja yang terjadi selama proses *Sand Blasting*. Tanpa desain tabung yang tepat, sistem berpotensi mengalami penyumbatan media, turbulensi, dan tekanan berlebih[2].

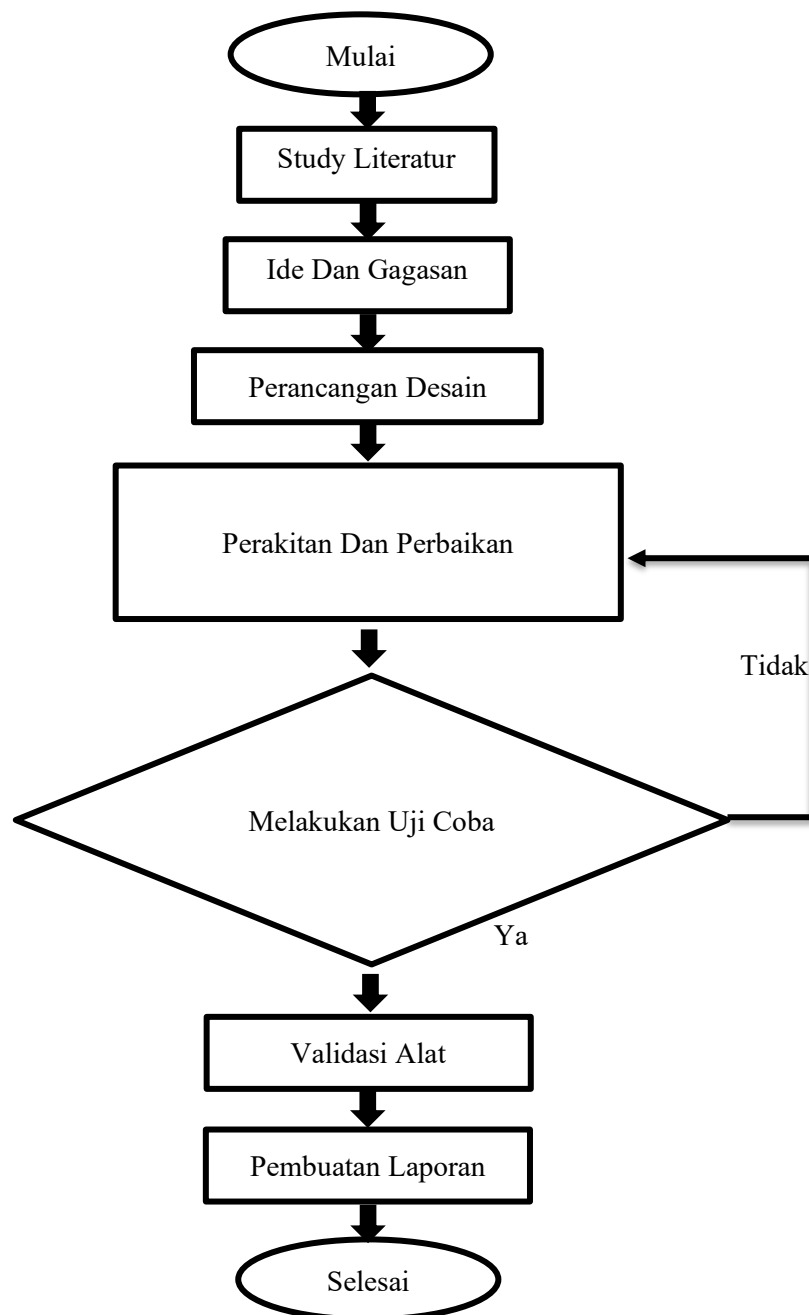
Kemajuan teknologi merupakan hal yang tidak dapat dihindari dalam perkembangan industri, seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan efisiensi, keselamatan, dan kualitas hasil kerja. Setiap inovasi teknologi bertujuan untuk memberikan manfaat nyata serta mempermudah aktivitas manusia dalam berbagai bidang industri[3]. Pada kesempatan ini dilakukan perancangan suatu alat yang mendukung pemanfaatan kemajuan teknologi tersebut, yaitu tabung *sandpot* sebagai bagian utama dalam proses *sand blasting*[4]. Tabung *sandpot* merupakan hasil penerapan teknologi rekayasa mekanik yang bekerja berdasarkan prinsip bejana tekan untuk menyalurkan media abrasif menggunakan udara bertekanan tinggi secara kontinu selama proses *sand blasting*[5]. Kompresor udara, sistem katup (*valve*), serta tabung *sandpot* menjadi komponen utama yang digunakan dalam sistem yang direncanakan.

Tenaga awal pada proses *sand blasting* berasal dari udara bertekanan yang dihasilkan oleh kompresor, kemudian ditransmisikan ke tabung *sandpot* melalui sistem katup (*valve*) dan selang bertekanan. Dalam proses tersebut, udara bertekanan dari kompresor dialirkan melalui pipa menuju tabung penyimpanan abrasif (*blast pot*) dan selanjutnya ke *nozzle* untuk menghasilkan semprotan abrasif dengan tekanan tinggi yang efektif membersihkan permukaan logam[6]. Untuk menghasilkan perancangan tabung *sandpot* yang sesuai dengan kebutuhan, perancang melakukan pengumpulan data operasional dari bengkel industri kecil yang menjadi objek penelitian. Berdasarkan hasil pengamatan pada salah satu bengkel *sand blasting* skala kecil, diperoleh data terkait tekanan kerja, kapasitas media abrasif, serta kondisi operasional alat. Pada proses *sand blasting*, tekanan udara di dalam tabung *sandpot* menimbulkan gaya internal yang bekerja pada dinding tabung[7]. Oleh karena itu, berdasarkan latar belakang tersebut, penulis berencana melakukan penelitian dengan judul Perancangan Tabung *Sandpot* pada Proses *Sand Blasting*.

## II. METODE

Tahap desain merupakan langkah awal dalam proses perancangan. Langkah pertama yang dilakukan adalah menyusun konsep rancangan alat. Pada perancangan tabung *sandpot* untuk aplikasi *Sand Blasting* ini, dipilih penggunaan tabung berukuran lebih kecil agar biaya pembuatan dapat ditekan dan memudahkan bengkel skala kecil dalam proses pembuatannya[8]. Desain alat ini ditujukan untuk memastikan kinerja sistem, mengurangi pemborosan tenaga ketika melakukan pembersihan permukaan dengan peralatan sederhana, serta mendukung kemudahan produksi dan pemanfaatan oleh bengkel. Proses perancangan dilaksanakan secara terstruktur dengan memanfaatkan perangkat lunak *SolidWorks* sebagai media utama dalam pembuatan model tiga dimensi 3D serta pemodelan dan pengujian konsep tabung *sandpot*[9].

Prosedur perancangan alat ini dapat digambarkan dalam bentuk diagram alur. Diagram alur tersebut dibuat untuk memberikan pemahaman yang lebih jelas tentang setiap tahapan dalam proses perancangan[10]. Adapun tahapan prosedur perancangan yang digambarkan melalui diagram alur tersebut adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Diagram Alir Prosedur Perancangan

Penjelasan diagram alir perancangan tabung *sandpot* pada proses *Sand Blasting* adalah sebagai berikut :

1. Study Literatur

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan informasi dan referensi dari berbagai sumber, seperti jurnal, buku, dan artikel teknik. Studi literatur membantu memahami prinsip kerja *Sand Blasting*, spesifikasi bahan, serta desain tabung yang efektif dan aman.

2. Perumusan masalah

Pada perancangan tabung *sandpot*, permasalahan yang dihadapi adalah bagaimana merancang tabung *sandpot* yang aman dan efektif sebagai wadah media abrasif, mampu menahan tekanan kerja, serta menghasilkan aliran media yang stabil untuk menunjang proses *sand blasting* sebelum pengecatan.

### 3. Perancangan Desain

Penentuan desain merupakan tahap penetapan konsep kerja dan spesifikasi teknis alat berdasarkan hasil kajian literatur serta kebutuhan perancangan. Pada tahap ini ditetapkan kapasitas tabung, bentuk dan dimensi *sandpot*, jenis material yang digunakan, serta sistem aliran abrasif agar tabung *sandpot* dapat berfungsi optimal dalam proses *Sand Blasting* sesuai karakteristik kebutuhan pembersihan permukaan.

### 4. Tahap perakitan

Pada tahap perakitan, seluruh komponen dan bagian mesin disusun dan dirakit sesuai dengan desain dan spesifikasi yang telah ditentukan. Proses perakitan dilakukan untuk membentuk mesin *Sand Blasting*, sehingga setiap komponen terpasang dengan baik dan siap untuk dilakukan pengujian kinerja.

### 5. Pengujian alat

Setelah proses pembuatan dan perakitan selesai, alat dilakukan pengujian untuk mengetahui kinerja, kekurangan, serta tingkat keamanan alat sebelum digunakan. Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa tabung *Sand Blasting* telah memenuhi standar dan spesifikasi yang telah ditentukan, serta dapat beroperasi dengan baik dan aman. Pada tahap pengujian, pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai kinerja mesin, seperti kapasitas kerja, kestabilan operasi, dan hasil pencacahan. Data yang diperoleh selanjutnya digunakan sebagai bahan evaluasi untuk menilai apakah tabung yang dirancang telah bekerja sesuai dengan tujuan perancangan.

### 6. Penyusunan laporan

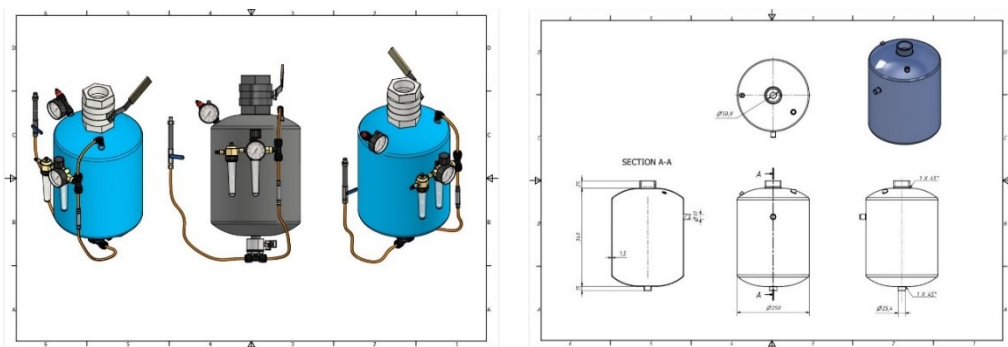
Setelah seluruh tahapan selesai, hasil perancangan didokumentasikan dalam bentuk laporan. Menyusun laporan yang mencakup semua tahapan perancangan, pengujian, dan analisis yang telah dilakukan lalu dipresentasikan kepada dosen pembimbing.

### 7. Selesai

Tahap terakhir menandai selesainya proses perancangan tabung *sandpot*. Alat siap digunakan secara efektif dalam proses *Sand Blasting*, dan seluruh dokumentasi telah tersusun rapi untuk referensi di masa mendatang.

Proses perancangan diawali dengan menentukan jenis media abrasive yang menggunakan pasir silika berukuran 60-30 mesh dengan kapasitas 22 kg sebagai acuan utama dalam perhitungan desain. Selanjutnya dilakukan perhitungan volume tabung yang diperlukan agar mampu menampung beban material tersebut. Perhitungan berlanjut pada penentuan perbandingan kapasitas material terhadap volume udara di dalam tabung, yang ditetapkan sebesar 4 : 1 untuk memastikan area penyimpanan pasir dan jalur sirkulasi udara. Setelah seluruh kriteria perancangan ditetapkan, tahap terakhir adalah menentukan ukuran fisik tabung dengan tinggi 325mm dan diameter 244mm, sesuai kapasitas yang dibutuhkan serta pertimbangan teknis berdasarkan hasil analisis perancangan.

Desain perancangan tabung *sandpot* difokuskan pada fungsi sebagai wadah dan penyalur media abrasif pada proses *sand blasting*. Tabung dirancang berbentuk silinder karena kuat dan mampu menahan tekanan kerja, dengan dimensi yang disesuaikan untuk kebutuhan bengkel skala kecil agar tetap ringkas dan efisien. Sistem dilengkapi komponen pendukung berupa manometer, *safety valve*, filter air, sambungan pneumatik, dan kran *ball valve* untuk mendukung kontrol tekanan, keamanan, serta pengaturan aliran media. Desain dibuat menggunakan *software SolidWorks* dalam bentuk model 3D yang mencakup tabung utama dan komponen pendukungnya. Hasil perancangan diharapkan mampu menghasilkan sistem *sandpot* yang aman, stabil, dan efisien dalam proses *sand blasting*.



Gambar 2. Desain Tabung *Sandpot*

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil



Gambar 3. Komponen Alat *Sandpot*



Gambar 4. Proses Perakitan

Setelah seluruh komponen disiapkan, dilakukan proses perakitan alat *sandpot* yang meliputi tabung utama, regulator tekanan, manometer, katup bola (*ball valve*), sambungan pneumatik, dan selang udara. Komponen utama alat ditunjukkan pada Gambar 3, sedangkan tahapan perakitan hingga membentuk satu sistem *sandpot* ditampilkan pada Gambar 4. Perakitan dilakukan sesuai dengan rancangan untuk membentuk sistem penyaluran udara bertekanan dan media abrasif. Setiap sambungan ulir digunakan pita *PTFE* (*Teflon tape*) sebagai bahan isolatif untuk meningkatkan kerapatan sambungan dan mencegah terjadinya

kebocoran udara, sehingga sistem sandpot dapat beroperasi secara stabil dan optimal selama pengujian.



Gambar 5. Tabung *Sandpot*



Gambar 6. Pasir Silika

Tabel 1. Spesifikasi Produk Tabung *Sandpot*

| Parameter Teknis    | Keterangan                           |
|---------------------|--------------------------------------|
| Nama                | Tabung <i>Sandpot</i>                |
| Kapasitas           | 15,19 liter                          |
| Dimensi             | Tinggi 325 mm, Diameter 244 mm       |
| Sistim Penggerak    | Udara bertekanan dari kompresor 3 HP |
| Media Abrasif       | Pasir Silika 60-30 mesh              |
| Berat Media Abrasif | 18,5 kg                              |
| Tekanan Operasi     | 40 Psi/2,76 bar                      |
| Kapasitas Pengisian | 12,15 liter (80% volume tabung)      |

Hasil perancangan tabung *sandpot* menunjukkan bahwa dimensi, kapasitas tampung, dan tekanan operasi yang diterapkan telah memenuhi kebutuhan proses *sandb lasting*. Penetapan kapasitas kerja sebesar 80% dari volume total tabung mampu mendukung aliran media abrasif yang stabil serta meningkatkan efisiensi dan keamanan selama pengoperasian. Dengan penggunaan material pelat baja dan sistem penggerak udara bertekanan dari kompresor, tabung *sandpot* ini dinilai layak digunakan pada aplikasi bengkel dan industri kecil, serta dapat berfungsi secara optimal dalam menunjang proses pembersihan dan pengolahan permukaan material.

## B. Pembahasan

### 1. Perhitungan Volume Tabung

$$\begin{aligned}
 Volume &= \pi \times r^2 \times t & (1) \\
 &= 3,14 \times (12,2)^2 \times (32,5) \\
 &= 3,14 \times 148,84 \times 32,5 \\
 &= 15.190,9 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

Konversi ke liter, jika 1 liter = 1000  $\text{cm}^3$ . Maka :

$$V = \frac{15.190,9}{1000} = 15,19 \text{ liter}$$

### 2. Menghitung massa pasir silika

Diketahui volume tabung *sandpot* sebesar 15,19 liter. Kerapatan massa curah (*bulk density*) pasir silika berada pada kisaran 1,4–1,6 kg/liter. Dalam perhitungan ini digunakan nilai kerapatan rata-rata sebesar 1,5 kg/liter. Dengan demikian, massa media

abrasif pasir silika yang dapat ditampung di dalam tabung *sandpot* dapat dihitung menggunakan persamaan massa sebagai hasil perkalian antara volume dan kerapatan massa curah, maka massa bahan dapat dihitung dengan rumus :

$$\begin{aligned}\text{Massa} &= \text{Volume} \times \text{Kerapatan Massa} & (2) \\ &= v \times \rho \\ &= 15,19 \text{ liter} \times 1,5 \text{ kg/liter} \\ &= 22,785 \text{ kg}\end{aligned}$$

Dengan kerapatan massa curah 1,5 kg/liter, massa pasir silika yang dapat ditampung ke dalam tabung adalah sekitar 22,785 kg.

Volume pengisian pasir silika ditetapkan sebesar 80 % dari kapasitas total tabung. Pengisian tidak dilakukan hingga penuh untuk menyediakan ruang udara bertekanan (*headspace*) yang berfungsi menjaga kestabilan aliran media abrasif selama proses *sand blasting* serta meningkatkan keamanan tabung saat beroperasi. Ruang udara tersebut berperan dalam *menjaga distribusi* tekanan di dalam tabung, sehingga dapat mengurangi risiko terjadinya penyumbatan aliran maupun beban berlebih pada dinding tabung. Oleh karena itu, volume efektif pengisian media abrasif dihitung sebagai persentase dari volume total tabung sesuai dengan kapasitas kerja yang direncanakan. Maka volume efektif pengisian pasir silika dihitung menggunakan persamaan :

$$\begin{aligned}V_p &= \frac{p}{100} \times V_t \\ &= \frac{80}{100} \times 15,19 \text{ liter} \\ &= 0,8 \% \times 15,19 \text{ liter} \\ &= 12,15 \text{ liter}\end{aligned}$$

Berdasarkan volume efektif pengisian sebesar 12,15 liter dan kerapatan massa curah pasir silika sebesar 1,5 kg/liter, maka massa media abrasif yang dapat diisikan ke dalam tabung *sandpot* pada kapasitas kerja 80% adalah sekitar 18,2 kg. Massa pasir silika dihitung menggunakan persamaan  $m = v \times \rho$ , sehingga diperoleh  $m = 12,15 \text{ liter} \times 1,5 \text{ kg/liter} = 18,2 \text{ kg}$ . Perhitungan ini digunakan untuk memastikan kesesuaian antara kapasitas tabung dan jumlah media abrasif yang diisikan.

Dengan desain tabung *sandpot* berbentuk tabung silinder, kapasitas tampung media abrasif ditentukan berdasarkan volume efektif tabung. Tabung *sandpot* memiliki jari-jari sebesar 12,2 cm dan tinggi 32,5 cm, sehingga diperoleh volume total sebesar 15,19 liter. Berdasarkan kerapatan massa curah pasir silika rata-rata sebesar 1,5 kg/liter, massa teoritis media abrasif yang dapat ditampung di dalam tabung *sandpot* mencapai sekitar 22,8 kg. Pada tahap pengujian, tabung *sandpot* dioperasikan menggunakan udara bertekanan 40 psi dengan media abrasif berupa pasir silika ukuran 60–30 mesh. Untuk menjaga kestabilan aliran dan mencegah terjadinya penyumbatan, pengisian media abrasif dibatasi hingga sekitar 80% dari kapasitas tabung, dengan massa pasir silika sebesar 18,5 kg. Hasil pengujian menunjukkan bahwa proses *sand blasting* dapat berlangsung secara stabil dengan waktu operasi sekitar 8 menit. Selama pengujian, aliran media abrasif teramati relatif konstan, tanpa fluktuasi tekanan yang signifikan maupun gangguan aliran pasir, sehingga menunjukkan bahwa desain tabung dan parameter operasi yang diterapkan telah mendukung kinerja *sandpot* yang efektif.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian, tabung *sandpot* berbentuk silinder dengan volume 15,19 liter dan kapasitas kerja 80% (12,15 liter) terbukti mampu mendukung proses *sand*

*blasting* secara stabil dan efektif. Penggunaan media abrasif pasir silika 60–30 mesh dengan massa 18,5 kg pada tekanan operasi 40 psi menghasilkan aliran media yang kontinu tanpa terjadinya penyumbatan maupun fluktuasi tekanan, dengan waktu operasi rata-rata sekitar 8 menit. Temuan ini menunjukkan bahwa dimensi tabung, kapasitas tampung, serta parameter operasi yang diterapkan telah memenuhi tujuan penelitian dan layak diaplikasikan pada bengkel serta industri kecil. Untuk pengembangan selanjutnya, penerapan sistem pemantauan tekanan dan aliran media abrasif berbasis sensor disarankan guna meningkatkan kontrol, keandalan, dan efektivitas operasional *sandpot*.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. S. Fauzi and Y. S. Pramesti, "The Potential of Brantas River Iron Sand as a Source of Silica and Calsite Materials," *J. Tek. Mesin*, vol. 8, no. 2, pp. 61–66, 2018, [Online]. Available: <http://repository.unpkediri.ac.id/3427/>
- [2] Y. P. Lewaha, Hardiyono, and P. Pongky, "Identifikasi bahaya dan pengendalian risiko pada pekerjaan sandblasting di pt catur elang perkasa," *J. Keselamatan, Kesehat. Kerja dan Lindungan Lingkung.*, vol. 10, no. 1, pp. 114–120, 2024.
- [3] A. R. Pratama and B. Prabawani, "Implementasi Perbaikan Proses Spot Welding melalui Integrasi Teknologi Industri 4 . 0 dan Pokayoke untuk Meningkatkan Kualitas dan Stabilitas," vol. 10, no. 1, pp. 16–29, doi: 10.20885/ajie.vol10.iss1.art2.
- [4] E. P. Heryoga, Y. S. Pramesti, and I. Setyowidodo, "Rancang Bangun Pencacah Type Hammer Mill pada Mesin Pengolah Kompo Berkapasitas 5 Kilogram/menit," *Inotek*, vol. 8, pp. 1398–1405, 2024.
- [5] F. N. Herdiansyah and Y. S. Pramesti, "Pengujian Kalibrasi Mesin Uji Tarik Kapasitas 5 Ton," *Pros. SEMNAS INOTEK (Seminar Nas. Inov. Teknol.*, vol. 9, pp. 997–1004, 2025.
- [6] M. I. U. 'Ilmi, F. Y. Utama, W. Warju, and D. Wulandari, "Analisis Proses Sandblasting Permukaan Logam dengan Pasir Silika dan Udara Bertekanan 6 bar," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 9, no. 03, pp. 424–429, 2024, doi: 10.26740/jrm.v9i03.66045.
- [7] D. Vriyantama and Y. Pramesti, "Rancang Bangun Filter Mesin Rotary Drum Filter 3M," *Semin. Nas. Inov. Teknol.*, vol. 6, no. 2, pp. 388–393, 2022.
- [8] K. A. Barafi, A. Akbar, and A. Fahrudin, "Analisis Distribusi Kecepatan Fluida pada Daerah Boundary Layer di dalam Pipa Lurus Secara Eksperimental ( Experimental Analysis of Fluid Velocity Distribution in the Boundary Layer of a Straight Pipe )," vol. 8, no. 2, pp. 225–235, 2025.
- [9] A. Pangestu, A. Akbar, and Y. S. Pramesti, "Analisa Kekuatan Rangka Mesin Pencetak Samier," *Pros. SEMNAS INOTEK (Seminar Nas. Inov. Teknol.*, vol. 8, no. 2, pp. 1064–1071, 2024, [Online]. Available: <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/article/view/5039>
- [10] F. A. Uriansyah and F. Rhohman, "Dinamic Simulation Solidworks pada Perancangan Mesin Brush Sander," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 24, no. 1, pp. 15–19, 2024, doi: 10.36706/jrm.v24i1.449.