



# Analisis *Manufactured Sand* Untuk Proses *Sandblasting* Pada Kapal

Lukman Ibnu Harun<sup>a</sup>, Amir Marasabessy<sup>a</sup>, Kamarudin<sup>a</sup> \*

<sup>a</sup>Teknik Perkapalan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, Indonesia

---

## Abstract

*Sandblasting is a process carried out to clean the surface of steel materials from rust, old paint, and adhering dirt. Limitations on the use of silica sand for sandblasting have led to the use of manufactured sand as an alternative. The objective of this research is to determine the standards of abrasive 1.0 and 2.0 and to assess the effectiveness of manufactured sand in the sandblasting process concerning the surface roughness level, dust level, and its impact on abrasive prices. Testing was conducted on grade A steel plates with A-grade rust levels, following ISO standards. Manufactured sand was varied by adjusting the composition percentages used in the silica sand mixture, with a maximum composition of 100% in one abrasive and combined in proportions of 100%, 70%, and 30%. From the test results, it was found that the highest surface roughness level was in the manufactured sand 30% variation with a value of 0.091. The lowest dust level for abrasive standards 1.0 and 2.0 was achieved by the manufactured sand 100% variation with a dust rating of 1 for SA 1.0 and a dust rating of 2 for SA 2.0. The 100% manufactured sand composition had a lower price compared to the other two variations. The use of a more dominant manufactured sand composition can influence the results of the sandblasting process. Thus, this research suggests that manufactured sand can be used as a substitute for silica sand in ship sandblasting.*

*Keywords: Sandblasting; Manufactured Sand; level of roughness; dust level.*

## Abstrak

*Sandblasting adalah sebuah proses yang dilakukan untuk membersihkan permukaan material baja dari karat, cat lama, dan kotoran yang menempel. Pembatasan penggunaan pasir silika untuk proses sandblasting sehingga digunakan *manufactured sand* sebagai alternatif pengganti. Tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui standar abrasif 1.0 dan 2.0 dan mengetahui efektivitas dari *manufactured sand* pada proses *sandblasting* terhadap tingkat kekasaran permukaan pelat, tingkat debu atau *dust level* dan pengaruh terhadap harga abrasif. Pengujian dilakukan pada pelat baja grade A dan memiliki tingkat rust grade A serta dilakukan sesuai dengan standar ISO. *Manufactured sand* di variasikan dengan mengatur jumlah komposisi yang digunakan terhadap campuran pasir silika dengan maksimal komposisi 100% pada salah satu abrasif dan dikombinasikan dalam jumlah 100%, 70% dan 30%. Dari hasil pengujian diketahui bahwa tingkat kekasaran permukaan pelat tertinggi terdapat pada variasi *manufactured sand* 30% dengan nilai 0,091. Tingkat debu terendah pada standar abrasif 1.0 dan standar abrasif 2.0 dihasilkan oleh variasi *manufactured sand* 100% dengan nilai *dust rating* 1 pada SA 1.0 dan nilai *dust rating* 2 pada SA 2.0. Variasi *manufactured sand* dengan komposisi 100% memiliki harga yang lebih rendah dibandingkan kedua variasi *manufactured sand*. Penggunaan komposisi *manufactured sand* yang lebih dominan dapat berpengaruh terhadap hasil proses *sandblasting*. Dengan demikian penelitian ini dapat membuat *manufactured sand* dapat digunakan sebagai pengganti pasir silika untuk *sandblasting* kapal.*

*Kata kunci: Sandblasting, Manufactured Sand, Tingkat kekasaran, dust level*

---

## 1. Pendahuluan

Proses *Sandblasting* adalah sebuah proses yang dilakukan untuk membersihkan permukaan material baja dari karat, cat lama, materi lain yang tidak diinginkan, serta untuk menciptakan permukaan yang kasar sehingga dapat dilakukan proses selanjutnya yaitu pengecatan. Hasil yang dapat mempengaruhi saat proses *sandblasting* seperti faktor pemilihan media abrasif yang sesuai dengan jenis permukaan material yang akan dibersihkan, pengaturan tekanan udara yang tepat untuk menghasilkan kecepatan partikel yang sesuai, pemilihan ukuran *nozzle* yang sesuai dengan jenis abrasif yang digunakan, serta faktor dari operator saat melakukan proses

---

\* Email Penulis Koresponden:

*sandblasting*. Tahapan pada proses *sandblasting* yaitu dengan cara melakukan penembakan material abrasif dengan udara bertekanan tinggi yang menciptakan permukaan pada material lambung kapal menjadi bersih. Penyemprotan abrasif dengan tekanan tinggi pada material baja lambung kapal memberikan efek terhadap permukaan material yang menyebabkan permukaan material menjadi kasar.

Galangan kapal di Indonesia yang dapat melakukan perbaikan kapal tentunya memiliki fasilitas untuk melakukan proses *sandblasting*. proses ini dilakukan dengan memperhatikan aspek keselamatan dan juga perlindungan terhadap lingkungan. Agar proses tersebut mendapatkan hasil yang maksimal pengaturan penggunaan alat *sandblasting* perlu dilakukan sesuai dengan standar dan peraturan yang ada. Media abrasif juga dapat mempengaruhi hasil kekasaran yang berbeda pada material, kekasaran ini yang berpengaruh terhadap pengecatan. Banyak media abrasif yang dapat digunakan dalam proses *sandblasting* yang memiliki spesifikasi berbeda.

Tingginya eksploitasi pada pasir alami yang berasal dari sungai ataupun pantai sehingga dapat menimbulkan terjadinya erosi disekitar lingkungan tersebut membuat pemerintah membatasi penggunaan pasir tersebut untuk proses *sandblasting*. Dalam mengatasi permasalahan tersebut digunakan jenis abrasif *manufactured sand* sebagai jenis pasir baru, yang digunakan sebagai media abrasif pada proses *sandblasting* kapal yang diciptakan melalui proses pemecahan pada batu alami. *Manufactured Sand* digunakan sebagai pengganti pasir silika yang dibatasi penggunaannya untuk keberlangsungan proses *sandblasting*. Persoalan tersebut yang membuat penulis ingin memperdalam mengenai *manufactured sand* hingga dapat digunakan dalam proses *sandblasting*, sehingga penulis membuat judul mengenai ''Analisis *Manufactured Sand* sebagai Media *Abrasive Blasting* Zona Lambung Kapal'' untuk mengetahui proses pembuatan *manufactured sand*, selain itu penelitian ini juga akan melihat dan menganalisis kualitas hasil *blasting* menggunakan *manufactured sand* pada zona lambung kapal dibawah garis air, dan dampak penggunaan pasir ini terhadap lingkungan.

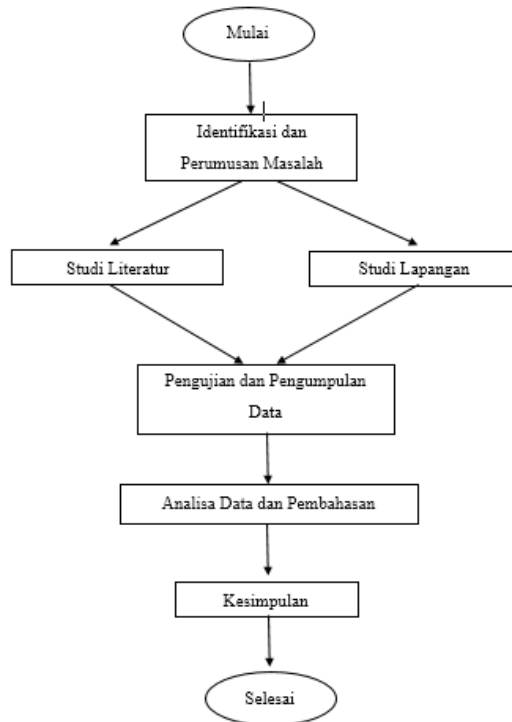
## 2. Tinjauan Pustaka

Standar kebersihan dalam proses *sandblasting* mengacu pada tingkat kebersihan yang dapat dicapai setelah dilakukannya proses *sandblasting*. Tingkat kebersihan ini diukur untuk menentukan bahwa permukaan material telah memenuhi spesifikasi yang akan digunakan pada tahap selanjutnya. Tingkat kebersihan dalam proses *sandblasting* dapat diukur dengan cara melakukan pengamatan secara visual menggunakan metode *Visual Pictorial Surface Standard ISO 8501-1*. (Fadlurrohman, Arianto & Rudianto, 2023).

Pasir buatan atau *manufactured sand* merupakan pasir yang diolah dengan cara menghancurkan batu granit yang keras. *Manufactured sand* memiliki sifat fisik yang berbeda dengan pasir alami, pasir jenis ini memiliki kekuatan lentur yang tinggi, lebih kasar, dan dimensi yang lebih besar dibandingkan dengan pasir alami (Elavenil & Vijaya, 2013). Ukuran partikel dari pasir ini antara 150 mikrometer – 6 milimeter (Petit, Irassar, & Barbosa, 2017). Parameter Yang Mempengaruhi *Sandblasting* yaitu ukuran abrasif, tekanan compressor, sudut dan jarak penyemprotan, waktu dan kondisi lingkungan saat *sandblasting*.

## 3. Metodologi Penelitian

Diagram alir menjelaskan mengenai tahapan yang dilakukan dalam melakukan penelitian. Tujuan pembuatan flowchart agar memudahkan dalam melakukan penelitian secara sistematis.



Gambar 1. Diagram Alir

### 3.1 Identifikasi dan Perumusan Masalah

Pada tahap ini proses identifikasi masalah dilakukan berdasarkan persoalan yang ditulis dalam latar belakang.

### 3.2 Studi Literatur

Tahap studi literatur ini menjelaskan dan menguraikan terkait permasalahan yang didapat dari proses identifikasi masalah

### 3.3 Studi Lapangan

Tahapan ini dilakukan untuk menjawab permasalahan dengan melakukan wawancara dan pengamatan secara langsung mengenai objek yang akan dibahas. Peneliti melakukan pengamatan secara langsung pada pasir *manufactured sand* yang ada di PT. Sumber Gunung Makmur sebagai produsen dan Galangan PT. Samudra Marine Indonesia sebagai konsumen. Selain itu peneliti juga mengamati mengenai proses *sandblasting* yang berlangsung pada galangan PT. Samudra Marine Indonesia

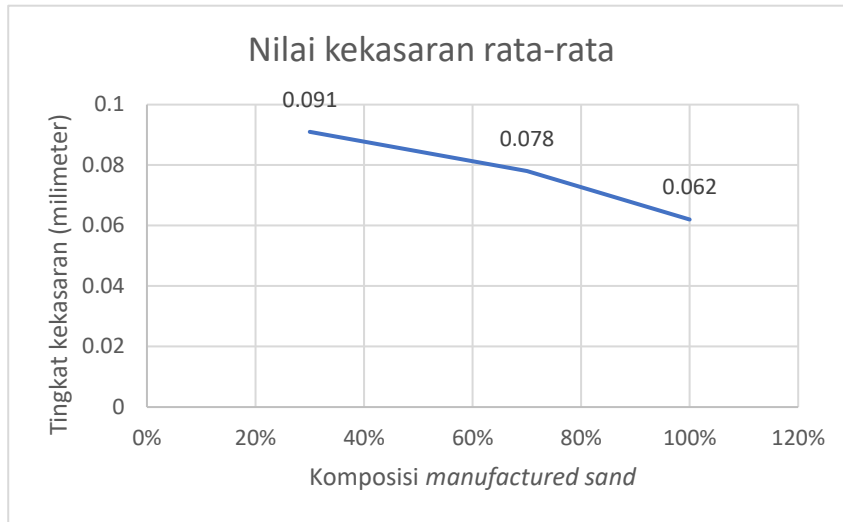
### 3.4 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan oleh peneliti untuk mendukung penelitian terkait proses pembuatan *manufactured sand* pada PT. Sumber Gunung Makmur untuk media abrasif pengujian variasi *sandblasting* dan di galangan PT. Samudra Marine Indonesia galangan 1 untuk proses pengaplikasian pasir jenis *manufactured sand* untuk proses pengujian variasi *sandblasting*. Pengujian dilakukan pada pelat dengan grade A dan memiliki rust grade A.

### 3.5 Analisis data

Analisis data dilakukan untuk membahas data penelitian yang dilakukan. Pembahasan yang dilakukan peneliti pada tahap ini mengenai proses *sandblasting* abrasif *manufactured sand* untuk menentukan standar abrasif 1.0 dan standar abrasif 2.0. Proses penembakan media abrasif dilakukan dengan mengacu terhadap standar ISO 8501-1 tanpa melibatkan faktor lainnya seperti kecepatan gerakan tangan dari sandblaster.

#### 4. Hasil Dan Pembahasan



Gambar 2. Nilai rata-rata kekasaran permukaan pelat

Dapat dilihat pada grafik yang ditunjukkan pada gambar 2. hasil rata-rata tingkat kekasaran permukaan pelat pada standar abrasif 2.0 dan diperoleh bahwa tingkat kekasaran permukaan pelat tertinggi terdapat pada variasi *manufactured sand* dengan komposisi 30% dan campuran silika 70%

Tabel 1. Dust level variasi abrasif dengan SA 1.0

Variasi Abrasif	Standard Abrasif	Dust Quantity Rating
<i>Manufactured sand</i> 100%	SA 1.0	1
<i>Manufactured sand</i> 70% dan Silika 30%	SA 1.0	2
<i>Manufactured sand</i> 70% dan Silika 30%	SA 1.0	3

Tabel 2. Dust level variasi abrasif dengan SA 2.0

Variasi Abrasif	Standard Abrasif	Dust Quantity Rating
<i>Manufactured sand</i> 100%	SA 2.0	2
<i>Manufactured sand</i> 70% dan Silika 30%	SA 2.0	3
<i>Manufactured sand</i> 70% dan Silika 30%	SA 2.0	4

Pada tabel 1. Dan 2. terlihat bahwa pengujian tingkat debu sesuai standar ISO 8502-3 pada variasi *manufactured sand* 100% standar abrasif 1.0 dan 2.0 memiliki nilai yang paling rendah diantara kedua variasi.

Analisis ekonomi dilakukan pada variasi abrasive *manufactured sand* dan pasir silika dengan menyesuaikan harga pada saat pengujian dilakukan. Harga pasir silika adalah Rp. 1.300 /kg dan harga *manufactured sand* Rp. 520/kg

Tabel 3. Harga variasi abrasive

Variasi Abrasive	Komposisi	Jumlah	Harga
<i>Manufactured sand</i>	100%	250 kg	Rp. 130.000,00
<i>Manufactured sand</i> + Silika	70% + 30%	250 kg	Rp. 188.500,00
<i>Manufactured sand</i> + Silika	30% + 70%	250 kg	Rp. 266.500,00

Dapat diketahui bahwa harga penggunaan variasi abrasive *manufactured sand* 100% dalam jumbo bag berukuran 250 kg lebih murah dibandingkan dengan variasi lainnya.

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan dari variasi *manufactured sand* dapat disimpulkan pengaruh penggunaan variasi media abrasive dalam *sandblasting* pada permukaan pelat. Variasi media abrasive *manufactured sand* memiliki pengaruh terhadap kualitas hasil *sandblasting*. Penggunaan *manufactured sand* sebanyak 30% dan silika sebanyak 70% menghasilkan tingkat kekasaran permukaan pelat yang tinggi dibandingkan dengan variasi lainnya. Tingkat kekasaran permukaan pelat abrasive yang menggunakan satu jenis komponen *manufactured sand* atau silika lebih rendah dibandingkan dengan yang menggunakan dua jenis komponen. Selain itu penggunaan *manufactured sand* dalam jumlah lebih banyak mampu mengurangi tingkat polusi atau *dust level* selama proses *sandblasting*. Penggunaan *manufactured sand* juga berpengaruh pada penurunan harga variasi abrasive yang digunakan dalam proses *sandblasting*. Kesimpulan ini memberikan wawasan penting terkait dengan pemilihan media abrasive dalam praktik *sandblasting* untuk mencapai hasil yang optimal dan efisien.

## Referensi

- Mulkus Fadlurrohman A, Yuli Arianto P & Rudianto. (2023). Kajian Reparasi Lambung Kapal Tongkang SML 05 Dengan Metode Sandblasting Dan Painting
- Dr. S. Elavenil & B. Vijaya. (2013). MANUFACTURED SAND, A SOLUTION AND AN ALTERNATIVE TO RIVER SAND IN CONCRETE MANUFACTURING
- H. A. Petit, E. F. Irassar, & M. R. Barbosa. (2017). Evaluation of the performance of the cross-flow air classifier in manufactured sand processing via CFD-DEM simulations.
- ISO 8501-1. (1998). ISO Book 8501-1-1998 Preparation Of Steel Substrates Before Application Of Paints And Related Products.
- ISO 8502-3. (2017). Preparation of steel substrates before application of paints and related products test for the assessment of surface cleanliness. Part 3: Assessment of dust on steel surfaces prepared for painting (pressure-sensitive tape method).
- ISO 8503-5. (2017). Preparation of steel substrates before application of paints and related products Surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates. Part 5: Replica tape method for the determination of the surface profile.