

SKRIPSI

PEMANFAATAN LIMBAH CANGKANG KERANG SEBAGAI MEDIA ABRASIF UNTUK SANDBLASTING BAJA

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk mencapai jenjang pendidikan derajat
keserjanaan Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Nasional

OLEH

NAMA : ALLIFIO Satria Fiqriansyah
NPM : 207001516010
PEMINATAN : INDUSTRI MANUFAKTUR



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS NASIONAL
JAKARTA
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

**PEMANFAATAN LIMBAH CANGKANG KERANG SEBAGAI
MEDIA ABRASIF UNTUK SANDBLASTING BAJA**

OLEH

NAMA : ALLIFIO SATRIA FIQRIANSYAH
NPM : 207001516010
PEMINATAN : INDUSTRI MANUFAKTUR

Skripsi ini telah memenuhi syarat ilmiah dan disetujui oleh pembimbing untuk diajukan dalam sidang Skripsi di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.

Jakarta, 5 Agustus 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Nama : Basori, S.T., M.T., Ph.D.

NID : 0102130822



(.....)

Dosen Pembimbing II

Nama : Ir. Sungkono., M.T.

NID : 040005087



(.....)

HALAMAN PERBAIKAN SKRIPSI

**PEMANFAATAN LIMBAH CANGKANG KERANG SEBAGAI
MEDIA ABRASIF UNTUK SANDBLASTING BAJA**

OLEH

NAMA : ALLIFIO SATRIA FIQRIANSYAH
NPM : 207001516010
PEMINATAN : INDUSTRI MANUFAKTUR

Skripsi ini telah diperbaiki sesuai saran dari Tim Penguji dalam Sidang Skripsi yang dilaksanakan pada tanggal 13 Agustus 2024.

Jakarta, 15 Agustus 2024

Menyetujui,

Penguji I

Nama : Fahamsyah, S.T., M.Si., Ph.D

NID : 040022024

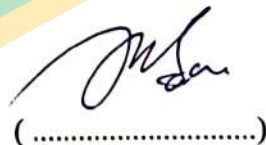


(.....)

Penguji II

Nama : Wismanto Setyadi, S.T., M.T.

NID : 0201202666



(.....)

Penguji III

Nama : Ir. Marsudi, M.Sc.

NID : 040002262



(.....)

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

**PEMANFAATAN LIMBAH CANGKANG KERANG SEBAGAI
MEDIA ABRASIF UNTUK SANDBLASTING BAJA**

OLEH

NAMA : ALLIFIO SATRIA FIQRIANSYAH
NPM : 207001516010
PEMINATAN : INDUSTRI MANUFAKTUR

Telah dipertahankan dihadapan Tim Dosen Penguji dalam sidang Skripsi di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Nasional, yang dilaksanakan pada :

Hari : Selasa
Tanggal : 13 Agustus 2024

Jakarta, 23 Agustus 2024

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Mesin



HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

NAMA : ALLIFIO SATRIA FIQRIANSYAH
NPM : 207001516010
PROGRAM STUDI : S-1 TEKNIK MESIN
PEMINATAN : INDUSTRI MANUFAKTUR

Dengan ini penulis menyatakan Skripsi ini tidak terdapat judul karya yang pernah diajukan dengan judul **“Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Sebagai Media Abrasif Untuk Sandblasting Baja”** adalah benar hasil karya penulis dan bukan merupakan publikasi serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya ilmiah orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Jakarta, 23 Agustus 2024

Penulis,



Allifio Satria Fiqriansyah

NPM. 207001516010

ABSTRAK

Penelitian ini memanfaatkan limbah cangkang kerang sebagai media abrasif untuk sandblasting baja, sebagai solusi ramah lingkungan terhadap limbah industri perikanan. Limbah cangkang kerang, yang biasanya tidak dimanfaatkan, diuji efektivitasnya dibandingkan dengan media abrasif pasir silika pada baja ST 60. Penelitian dilakukan dengan mengolah cangkang kerang menjadi serbuk abrasif berukuran mesh No.22 dan mengujinya pada berbagai sudut penyemprotan (90°, 70°, 50°) serta jarak (5 cm, 10 cm, 15 cm). Kekasaran permukaan baja diukur menggunakan alat *surface roughness tester*. Hasilnya menunjukkan bahwa cangkang kerang tiram menghasilkan kekasaran permukaan tertinggi 3,02 μm (N8), sedikit lebih rendah dari pasir silika yang mencapai 3,7 μm (N9). Meskipun pasir silika lebih kasar, cangkang kerang tetap efektif dan lebih ramah lingkungan. Limbah cangkang kerang dapat menjadi alternatif media abrasif yang berkelanjutan untuk sandblasting baja.

Kata kunci: Limbah cangkang kerang, sandblasting baja, media abrasif, pasir silika, baja ST 60



UTILIZATION OF CLAM SHELL WASTE AS ABRASIVE MEDIA FOR STEEL SANDBLASTING

ABSTRACT

This research utilizes clam shell waste as an abrasive medium for steel sandblasting, as an environmentally friendly solution to fishing industry waste. Clam shell waste, which is usually not utilized, was tested for its effectiveness compared to silica sand abrasive media on ST 60 steel. The research was conducted by processing clam shells into No.22 mesh-sized abrasive powder and testing it at various spraying angles (90°, 70°, 50°) and distances (5 cm, 10 cm, 15 cm). Steel surface roughness was measured using a surface roughness tester. The results showed that oyster shells produced the highest surface roughness of 3.02 μm (N8), slightly lower than silica sand which reached 3.7 μm (N9). Although silica sand is coarser, the shells are still effective and more environmentally friendly. Clam shell waste can be a sustainable alternative abrasive media for steel sandblasting.

Keywords: Clam shell waste, steel sandblasting, abrasive media, silica sand, ST 60 steel



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat-Nya yang begitu besar penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Sebagai Media Abrasif Untuk Sandblasting Baja”**. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional, Jakarta. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Ir. Ruliyanto, S.T., M.T., Ph.D, selaku Dekan, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Nasional.
2. Bapak Fahamsyah, S.T., M.Si., Ph.D, selaku ketua Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Nasional.
3. Bapak Agung Iswandi, S.Si., M.Sc., Ph.D., selaku sekretaris Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Nasional.
4. Bapak Basori, S.T., M.T., Ph.D., selaku pembimbing utama yang telah membimbing dan mengarahkan pelaksanaan skripsi ini.
5. Bapak Ir. Sungkono., M.T. pembimbing pendamping yang selalu menyediakan waktu dan pemikiran untuk membantu penyusunan skripsi ini.
6. Kedua orang tua selaku memberikan doa, motivasi serta semangat yang tiada henti kepada sang penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Seluruh staf pengajar dan karyawan Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.

8. Teman – teman se-almamater Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional yang telah memberikan dukungan dalam bentuk moral dan juga motivasi kepada penulis.

Semoga Allah SWT berkenan membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu.



Jakarta, 5 Agustus 2024

Allifio Satria Fiqriansyah

NPM. 207001516010

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERBAIKAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Metode Penelitian.....	4
1.7 Kebaruan Penelitian	5
1.8 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Kerang Laut.....	8

2.2	Karakteristik Cangkang Kerang	8
2.2.1	Kerang Tiram.....	9
2.2.2	Kerang Dara.....	9
2.2.3	Kerang Hijau.....	10
2.3	Sandblasting	11
2.4	Media Abrasif.....	13
2.5	Karakteristik Media Abrasif	13
2.6	Faktor – Faktor Mempengaruhi Sandblasting Baja.....	15
2.6.1	Tekanan Udara	15
2.6.2	Jarak Penyemprotan.....	15
2.6.3	Waktu Penyemprotan.....	15
2.6.4	Sudut Penyemprotan.....	16
2.6.5	Ukuran Mesh Media Abrasif	16
2.7	Baja Karbon.....	16
2.8	Klasifikasi Baja Karbon	17
2.8.1	Baja Karbon Rendah (<i>Low Carbon Steel</i>).....	17
2.8.2	Baja Karbon Menengah (<i>Medium Carbon Steel</i>).....	18
2.8.3	Baja Karbon Tinggi (<i>High Carbon Steel</i>).....	18
2.9	Kekasaran Permukaan	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		21
3.1.	Waktu dan Tempat Penelitian.....	21
3.2	Bahan, Alat dan Keselamatan Kerja.....	21
3.2.1	Bahan.....	21
3.2.2.	Alat	23

3.2.3 Keselamatan Kerja	27
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	28
3.4 Proses Pengolahan Cangkang Kerang Menjadi Media Abrasif.....	29
3.4.1 Pembersihan Cangkang Kerang.....	29
3.4.2 Penghancuran Cangkang Kerang.....	29
3.4.3 Penyaringan Cangkang Kerang	30
3.5 Proses Pengambilan Data	30
3.5.1 Persiapan Bahan Uji	31
3.5.2 Perisapan Alat Sandblasting	31
3.6 Proses Penyemprotan Sandblasting Baja	32
3.6.1 Penyemprotan Dengan Media Abrasif Pasir Silika	32
3.6.2 Penyemprotan Dengan Media Abrasif Cangkang Kerang.....	34
3.7 Proses Uji Kekasaran Permukaan.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Hasil Data Uji.....	40
4.1.1 Hasil Spesimen Setelah Proses Sandblasting	40
4.1.2 Hasil Pengukuran Kekasaran Permukaan.....	43
4.2 Laju Pembersihan Oksida dan Lapisan Cat.....	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	53
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA.....	55
LAMPIRAN	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat kimia cangkang kerang tiram	9
Tabel 2.2 Sifat kimia cangkang kerang dara	10
Tabel 2.3 Sifat kimia cangkang kerang hijau	11
Tabel 2.4 Angka kekasaran menurut ISO atau DIN 4763: 1981	19
Tabel 4.1 Hasil proses sandblasting baja menggunakan media abrasif pasir silika...	40
Tabel 4.2 Hasil proses sandblasting baja menggunakan media abrasif cangkang kerang	42
Tabel 4.3 Hasil kekasaran permukaan (Ra) dengan media abrasif cangkang kerang	43
Tabel 4.4 Hasil kekasaran permukaan menggunakan media abrasif pasir silika	45
Tabel 4.5 Hasil laju pembersihan oksidasi dengan media abrasif pasir silika	47
Tabel 4.6 Hasil laju pembersihan oksidasi dengan media abrasif cangkang kerang .	47



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerang laut.....	8
Gambar 2.2 Proses sandblasting	12
Gambar 2.3 Baja karbon	17
Gambar 2.4 Parameter dalam profil permukaan	19
Gambar 3.1 Baja karbon ST 60.....	22
Gambar 3.2 Pasir silika	22
Gambar 3.3 Kabin set sandblasting	23
Gambar 3.4 <i>Surface roughness tester</i>	24
Gambar 3.5 Saringan mesh no.22.....	25
Gambar 3.6 <i>Stopwatch</i>	25
Gambar 3.7 Penggaris busur drajat kemiringan.....	26
Gambar 3.8 Timbangan digital	26
Gambar 3.9 Masker safety.....	27
Gambar 3.10 Kacamata safety.....	27
Gambar 3.11 Diagram alir penelitian.....	28
Gambar 3.12 Proses pembersihan tiga jenis cangkang kerang.....	29
Gambar 3.13 Proses penghancuran cangkang kerang	30
Gambar 3.14 Proses penyaringan cangkang kerang dengan ukuran mesh no.22	30
Gambar 3.15 Spesimen uji baja karbon ST 60	31
Gambar 3.16 Persiapan alat sandblasting	32
Gambar 3.17 Proses penyemprotan dengan pasir silika	33
Gambar 3.18 Proses penyemprotan dengan pasir silika	33

Gambar 3.19 Proses penyemprotan dengan pasir silika	34
Gambar 3.20 Proses penyemprotan dengan media abrasif cangkang kerang tiram ..	34
Gambar 3.21 Proses penyemprotan dengan media abrasif cangkang kerang dara	35
Gambar 3.22 Proses penyemprotan dengan media abrasif cangkang kerang hijau...	35
Gambar 3.23 Pengukuran kekasaran permukaan.....	36
Gambar 4.1 Grafik perbandingan laju pembersihan oksida/lapisan cat	48
Gambar 4.2 Grafik perbandingan laju pembersihan oksida/lapisan cat	50
Gambar 4.3 Grafik perbandingan laju pembersihan oksida/lapisan cat	51



DAFTAR SINGKATAN

- μm : Mikron
 $^{\circ}$: Sudut \angle Drajat
Ra : Rata – rata Aritmatik
DS : *Dry Sandblasting*
WS : *Wet Sandblasting*
VH : *Hardness Vickers*
mg/s : miligram/detik
Cm : Sentimeter
 \emptyset : Diameter
mm : Milimeter

