

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGARUH SUDUT DAN JARAK
PENYEMPROTAN PADA PROSES SANDBLASTING
TERHADAP KEKASARAN KETEBALAN DAN
KEKERASAN PADA BAJA ST 37**



Disusun Oleh :

ANDI SAPUTRO
NIM : 1421900024

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2023

TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGARUH SUDUT DAN JARAK PENYEMPROTAN PADA PROSES SANDBLASTING TERHADAP KEKASARAN KETEBALAN DAN KEKERASAN PADA BAJA ST 37



Disusun oleh:
ANDI SAPUTRO
1421900024

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2023**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : ANDI SAPUTRO
NBI : 1421900024
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : ANALISIS PENGARUH SUDUT DAN JARAK
PENYEMPROTAN PADA PROSES
SANDBLASTING TERHADAP KEKASARAN
KETEBALAN DAN KEKERASAN PADA BAJA
ST 37

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing



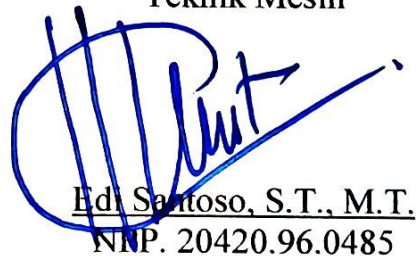
Maula Nafi, S.T., M.T.
NPP. 20420.16.0717

Dekan
Fakultas Teknik



Dr. Ir. Baiyo, M.Kes., IPU
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi
Teknik Mesin



Edi Santoso, S.T., M.T.
NPP. 20420.96.0485

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul:
**ANALISIS PENGARUH SUDUT DAN JARAK PENYEMPROTAN PADA
PROSES SANDBLASTING TERHADAP KEKASARAN KETEBALAN DAN
KEKERASAN PADA BAJA ST 37**

yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik Mesin pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang bersumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 5 Januari 2023



Andi Saputro
Andi Saputro
1421900024



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andi Saputro
NBI/ NPM : 1421900024
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Karya : Skripsi/ ~~Tesis/ Disertasi/ Laporan Penelitian/Praktek*~~

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

ANALISIS PENGARUH SUDUT DAN JARAK PENYEMPROTAN PADA PROSES SANDBLASTING TERHADAP KEKASARAN KETEBALAN DAN KEKERASAN PADA BAJA ST 37

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 05 Januari 2023

Yang Menyatakan,



(Andi Saputro)

*Coret yang tidak perlu

LEMBAR PERSEMBAHAN

“Skripsi ini penulis dedikasikan kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda dan Ibunda, ketulusanya dari hati atas doa yang tak pernah putus, semangat yang tak ternilai. Serta Untuk Orang-Orang Terdekatku Yang Tersayang, Dan Untuk Almamater Merah Kebanggaanku.”

ABSTRAK

ANALISIS PENGARUH SUDUT DAN JARAK PENYEMPROTAN PADA PROSES SANDBLASTING TERHADAP KEKASARAN KETEBALAN DAN KEKERASAN PADA BAJA ST 37

Korosi merupakan masalah yang sering kali terjadi pada permukaan material, khususnya pada material baja karbon rendah. Sandblasting adalah salah satu cara yang lebih efisien dari segi waktu dan tenaga dalam pembersihan korosi. Sandblasting adalah proses di mana permukaan suatu material dibersihkan dengan partikel abrasif dengan menembakkan partikel tersebut ke permukaan material sehingga menyebabkan benturan dengan tujuan untuk menghilangkan karat, cat, garam, minyak, dan lainnya. Sandblasting juga bertujuan untuk membentuk profil kekasaran pada permukaan material. Penelitian menggunakan baja karbon rendah ST37 yang memiliki dimensi 50 mm x 50 mm x 4 mm dengan variasi sudut 45°, 60° dan 90° dan variasi jarak 40 cm, 50 cm, dan 60 cm. Dari hasil sandblasting dilakukan uji kekasaran, ketebalan, dan kekerasan pada plat baja karbon rendah ST37 didapat nilai perbandingan dari setiap variasi sudut dan jarak.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa variasi sudut penyemprotan dan jarak penyemprotan pada proses sandblasting menghasilkan perubahan nilai kekasaran pada permukaan, ketebalan dan kekerasan pada material yang diuji. Kekasaran tertinggi sebesar 91,67 μm terdapat pada variasi sudut 90° jarak 40 cm. Sedangkan kekasaran terendah sebesar 69,67 μm terdapat pada variasi sudut 45° jarak 60 cm. Untuk nilai ketebalan tertinggi terdapat pada variasi sudut 45° jarak 60 cm sebesar 3,913 mm. Sedangkan nilai ketebalan terendah terdapat pada variasi sudut 90° jarak 40 cm sebesar 3,756 mm. Dan untuk nilai kekerasan tertinggi terdapat pada variasi sudut 90° jarak 40 cm dengan nilai kekerasan 73,24 HRB. Sedangkan untuk nilai kekerasan terendah terdapat pada variasi sudut 45° jarak 60 cm dengan nilai kekerasan 69,75 HRB.

Kata kunci : jarak, kekasaran, kekerasan, ketebalan, sandblasting, sudut

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE EFFECT OF SPRAYING ANGLE AND DISTANCE IN THE SANDBLASTING PROCESS ON THE ROUGHNESS THICKNESS AND HARDNESS OF ST 37 STEEL

Corrosion frequently occurs on material surfaces, specifically in low-carbon steel materials. Sandblasting is a more time- and energy-efficient strategy for removing corrosion. Sandblasting is cleaning the surface of a substance with abrasive particles by shooting the particles against the surface and generating an impact to remove rust, paint, salt, oil, and other contaminants. The purpose of sandblasting is also to create a roughness profile on the material's surface. The research employed low carbon steel ST37, with dimensions of 50 mm x 50 mm x 4 mm and angle variations of 45°, 60° and 90°, and distance variations of 40 cm, 50 cm and 60 cm. The sandblasting results demonstrated that the roughness, thickness, and hardness test on low-carbon steel plate ST37 produced comparative values for each angle and distance variation.

The study's findings indicated that variations in the sandblasting process's spraying angle and distance resulted in alterations in the surface roughness, thickness and hardness of the tested material. The highest roughness was 91,67 µm at the 90° angle variation and 40 cm distance. Simultaneously, the lowest roughness was 69.67 µm at the 45° angle variation and 60 cm distance. In addition, there is a variance of the 45° angle at the 60 cm distance of 3.913 mm for the highest thickness value. Simultaneously, the lowest thickness value was 3,756 mm at the 90° angle variation and 40 cm distance. Moreover, the highest hardness value was 73.24 HRB at the 90° angle variation distance and 40 cm distance. The lowest hardness value was 69.75 HRB at the 45° angle variation distance and 60 cm distance.

Keywords: angle, distance, hardness, roughness, sandblasting, thickness

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada Penulis, sehingga penulis dapat melewati masa studi dan menyelesaikan Tugas Akhir yang merupakan persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidaklepas dari bantuan orang-orang yang dengan segenap hati memberikan bantuan, bimbingan dan dukungan, baik moral maupun material. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
2. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dorongan, semangat, doa dan bantuan, baik moral maupun material.
3. Bapak Edi Santoso, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak Maula Nafi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan petunjuk dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Elisa Sulistyorini, S.T., M.T. selaku dosen wali selama perkuliahan di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
6. Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama mengikuti kegiatan kuliah.
7. Bapak Mochamad Taufik, S.T. selaku penanggung jawab dan pengelola PT. Safinah Laras Persada yang telah memberikan izin selama penelitian Tugas Akhir ini.
8. Teman-teman yang sudah membantu dan mensupport penulis dalam penulisan tugas akhir ini.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penulisan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini terdapat kekurangan dan keterbatasan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan dan kemajuan penulis dimasa mendatang

sangat diharapkan. Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Surabaya, 5 Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan	ii
Pernyataan Keaslian	iii
Lembar Pernyataan Persetujuan Publikasi	iv
Lembar Persembahan	v
Ringkasan.....	vi
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi.....	x
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Tabel	xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sandblasting	3
2.2 Jenis-jenis Sandblasting	3
2.3 Material Abrasif Sandblasting.....	4
2.4 Parameter yang Mempengaruhi Proses Sandblasting	6
2.5 Komponen Sandblasting	6
2.6 Baja	8
2.7 Baja ST 37.....	9
2.8 Kekasaran Permukaan	9
2.9 Uji Kekerasan Rockwell.....	12
2.10 Alat ukur.....	15
2.11 Penelitian Sebelumnya	16

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian	17
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	18
3.3 Prinsip Kerja Sandblasting	21
3.4 Uji Kekasaran.....	22
3.5 Uji Ketebalan	23
3.6 Uji Kekerasan Rockwell B.....	23

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Proses Sandblasting.....	25
------------------------------	----

4.2 Data Hasil Kekasaran.....	26
4.3 Data Hasil Ketebalan.....	32
4.4 Data Hasil Uji Kekerasan Rockwell B.....	38
4.5 Hubungan Antara Kekasaram, Ketebalan, dan Kekerasan.....	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR GAMBAR

2.1	Proses sandblasting.....	3
2.2	Kompresor diesel untuk sandblasting.....	7
2.3	Nozzle.....	7
2.4	Selang.....	7
2.5	Blasting Pot.....	8
2.6	Kekasaran, gelombang dan kesalahan bentuk dari suatu permukaan.....	10
2.7	Profil suatu permukaan.....	10
2.8	Kedalaman Total dan Kedalaman Perataan.....	11
2.9	Elcometer 122 testex® replica tape.....	15
3.1	Diagram alir penelitian.....	17
3.2	Komponen sandblasting.....	18
3.3	APD.....	18
3.4	Jangka sorong.....	19
3.5	Stopwatch.....	19
3.6	Rollmeter.....	19
3.7	Mikrometer.....	20
3.8	Rockwell Hardness Tester.....	20
3.9	Elcometer 122 Testex® Replica Tape.....	20
3.10	Dimensi benda kerja.....	21
3.11	Steel grit.....	21
3.12	Ilustrasi prinsip kerja sandblasting.....	22
3.13	Titik pengujian kekerasan.....	23
4.1	Material uji dijepit dengan ragum.....	25
4.2	Hasil proses sandblasting dengan sudut 45 ⁰ dan jarak 40 cm.....	26
4.3	Hasil proses sandblasting dengan sudut 45 ⁰ dan jarak 50 cm.....	26
4.4	Hasil proses sandblasting dengan sudut 45 ⁰ dan jarak 60 cm.....	26
4.5	Hasil proses sandblasting dengan sudut 60 ⁰ dan jarak 40 cm.....	27
4.6	Hasil proses sandblasting dengan sudut 60 ⁰ dan jarak 50 cm.....	28
4.7	Hasil proses sandblasting dengan sudut 60 ⁰ dan jarak 60 cm.....	28
4.8	Hasil proses sandblasting dengan sudut 90 ⁰ dan jarak 40 cm.....	29
4.9	Hasil proses sandblasting dengan sudut 90 ⁰ dan jarak 50 cm.....	29
4.10	Hasil proses sandblasting dengan sudut 90 ⁰ dan jarak 60 cm.....	29
4.11	Hasil nilai kekasaran raw material sebelum di sandblasting.....	30
4.12	Grafik nilai kekasaran.....	31
4.13	Ketebalan hasil sandblasting dengan sudut 45 ⁰ dan jarak 40 cm.....	32
4.14	Ketebalan hasil sandblasting dengan sudut 45 ⁰ dan jarak 50 cm.....	32
4.15	Ketebalan hasil sandblasting dengan sudut 45 ⁰ dan jarak 60 cm.....	33

4.16	Ketebalan hasil sandblasting dengan sudut 60^0 dan jarak 40 cm.....	33
4.17	Ketebalan hasil sandblasting dengan sudut 60^0 dan jarak 50 cm.....	34
4.18	Ketebalan hasil sandblasting dengan sudut 60^0 dan jarak 60 cm.....	34
4.19	Ketebalan hasil sandblasting dengan sudut 90^0 dan jarak 40 cm.....	35
4.20	Ketebalan hasil sandblasting dengan sudut 90^0 dan jarak 50 cm.....	35
4.21	Ketebalan hasil sandblasting dengan sudut 90^0 dan jarak 60 cm.....	35
4.22	Nilai ketebalan raw material sebelum disandblasting.....	36
4.23	Grafik hasil nilai pengukuran ketebalan	37
4.24	Kekerasan hasil sandblasting dengan sudut 45^0 dan jarak 40 cm	38
4.25	Kekerasan hasil sandblasting dengan sudut 45^0 dan jarak 50 cm	38
4.26	Kekerasan hasil sandblasting dengan sudut 45^0 dan jarak 60 cm	39
4.27	Kekerasan hasil sandblasting dengan sudut 60^0 dan jarak 40 cm	40
4.28	Kekerasan hasil sandblasting dengan sudut 60^0 dan jarak 50 cm	40
4.29	Kekerasan hasil sandblasting dengan sudut 60^0 dan jarak 60 cm	40
4.30	Kekerasan hasil sandblasting dengan sudut 90^0 dan jarak 40 cm	41
4.31	Kekerasan hasil sandblasting dengan sudut 90^0 dan jarak 50 cm	42
4.32	Kekerasan hasil sandblasting dengan sudut 90^0 dan jarak 60 cm	42
4.33	Nilai kekerasan spesimen uji sebelum dilakukan sandblasting.....	43
4.34	Grafik hasil nilai pengukuran kekerasan.....	45
4.35	Grafik hubungan antara kekasaran, ketebalan, dan kekerasan.....	47

DAFTAR TABEL

2.1	Komposisi kimia ST 37	9
2.2	Skala Rockwell	12
2.3	Penggunaan uji kekerasan rockwell.....	13
4.1	Hasil pengukuran nilai kekasaran dengan sudut penyemprotan 45 ⁰	27
4.2	Hasil pengukuran nilai kekasaran dengan sudut penyemprotan 60 ⁰	28
4.3	Hasil pengukuran nilai kekasaran dengan sudut penyemprotan 90 ⁰	30
4.4	Hasil pengukuran nilai kekasaran raw material sebelum di sandblasting.....	30
4.5	Data hasil pengujian kekasaran.....	31
4.6	Hasil pengukuran nilai ketebalan dengan sudut 45 ⁰	33
4.7	Hasil pengukuran nilai ketebalan dengan sudut 60 ⁰	34
4.8	Hasil pengukuran nilai ketebalan dengan sudut 90 ⁰	35
4.9	Hasil pengukuran nilai ketebalan raw material	36
4.10	Data hasil pengujian ketebalan	37
4.11	Hasil pengukuran nilai kekasaran dengan sudut penyemprotan 45 ⁰	39
4.12	Hasil pengukuran nilai kekasaran dengan sudut penyemprotan 60 ⁰	41
4.13	Hasil pengukuran nilai kekasaran dengan sudut penyemprotan 90 ⁰	42
4.14	Hasil pengukuran nilai kekasaran raw material	43
4.15	Data hasil pengujian kekerasan rockwell.....	44
4.16	Hubungan hasil pengujian.....	46