

# **TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PENGARUH TEKANAN KOMPRESOR DAN  
WAKTU PADA PROSES SANDBLASTING TERHADAP  
KEKASARAN KETEBALAN DAN KEKERASAN PADA  
BAJA ST 37**



**Disusun Oleh :**

**ACHMAD ALI FIKRI**

**NBI : 1421900053**

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

**2023**

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PENGARUH TEKANAN KOMPRESOR DAN  
WAKTU PADA PROSES SANDBLASTING TERHADAP  
KEKASARAN KETEBALAN DAN KEKERASAN PADA  
BAJA ST 37**



**Disusun oleh:**  
**ACHMAD ALI FIKRI**  
**NBI.1421900053**

**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 : ACHMAD ALI FIKRI  
NBI : 1421900053  
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN  
FAKULTAS : TEKNIK  
JUDUL : ANALISIS PENGARUH TEKANAN KOMPRESOR  
DAN WAKTU 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. Sa'wo, 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 TEKANAN KOMPRESOR DAN WAKTU 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, 04 Januari 2023



Achmad Ali Fikri  
1421900053



## 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 : Achmad Ali Fikri  
NBI/ NPM : 1421900053  
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 TEKANAN KOMPRESOR DAN WAKTU 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 : 04 Januari 2023

Yang Menyatakan,

  
D15E0AKX293052000  
(Achmad Ali Fikri)

\*Coret yang tidak perlu

## **KATA MUTIARA**

**“Masa Depan Adalah Milik Mereka Yang Menyiapkan Hari Ini”**



## ABSTRAK

### ANALISIS PENGARUH TEKANAN KOMPRESOR DAN WAKTU PADA PROSES SANDBLASTING TERHADAP KEKASARAN KETEBALAN DAN KEKERASAN PADA BAJA ST 37

Korosi merupakan hasil dari interaksi kimia yang tidak diinginkan dari permukaan dengan lingkungannya. Sandblasting adalah salah satu metode tercepat dan paling efisien untuk menghilangkan karat dan korosi. Sandblasting adalah metode pembersihan permukaan yang menggunakan tekanan tinggi untuk menembakkan partikel abrasif pada permukaan material untuk menyebabkan benturan, menghilangkan kontaminan seperti garam, minyak, korosi, dan karat serta menciptakan profil kekasaran. Baja karbon rendah yang digunakan dalam penelitian adalah ST 37 yang memiliki dimensi ukuran 50 mm x 50 mm x 4 mm, variasi waktu 8 detik, 10 detik, dan 15 detik, serta variasi tekanan 5 bar, 6 bar, dan 7 bar, masing-masing. Pengujian kekasaran ketebalan dan kekerasan pada pelat baja karbon rendah ST 37 menghasilkan nilai yang sebanding untuk setiap variasi tekanan dan waktu dari hasil sandblasting.

Penelitian ini menemukan bahwa variasi tekanan 5 bar selama 8 detik dengan nilai 70  $\mu\text{m}$  menghasilkan kekasaran terendah. Sedangkan variasi tekanan 7 bar selama 15 detik dengan nilai 93  $\mu\text{m}$  memiliki kekasaran tertinggi. Dengan selang waktu 8 detik, 10 detik, dan 15 detik, proses sandblasting menghasilkan kebersihan yaitu Sa 2½. Pada proses sandblasting yang dilakukan didapat nilai ketebalan yang semakin menurun di variasi 7 bar 15 detik dengan nilai 3,76 mm. Sedangkan pada variasi tekanan 5 bar 8 detik didapatkan nilai ketebalan 3,89 mm yang awalnya pada saat sebelum proses sandblasting didapatkan nilai ketebalan dari raw material yaitu 3,986 mm. Pada proses sandblasting didapatkan nilai kekerasan yang meningkat yang awalnya material tersebut dengan kekerasan 62,3 HRB menjadi 77,053 HRB dengan variasi 7 bar 15 detik. Sedangkan pada kekerasan yang rendah terjadi pada variasi 5 bar 8 detik yaitu 69,26 HRB.

**Kata kunci : kekasaran, kekerasan, ketebalan, sandblasting, tekanan, waktu**

## **ABSTRACT**

### **ANALYSIS OF THE EFFECT OF COMPRESSOR PRESSURE AND TIME IN THE SANDBLASTING PROCESS ON ROUGHNESS THICKNESS AND HARDNESS OF ST 37 STEEL**

*Corrosion is the result of unwanted chemical interactions between surfaces and their environment. Sandblasting is one of the fastest and most efficient methods of removing rust and corrosion. Sandblasting is a surface cleaning method that uses high pressure to shoot abrasive particles at the surface of a material to cause impact, removing contaminants such as salt, oil, corrosion and rust and creating a roughness profile. The low carbon steel used in this study is ST 37 which has dimensions of 50 mm x 50 mm x 4 mm, time variations of 8 seconds, 10 seconds and 15 seconds, and pressure variations of 5 bar, 6 bar and 7 bar, respectively. Thickness and hardness roughness tests on ST 37 low carbon steel plates yield comparable values for each pressure and time variation of the sandblasting results.*

*This study found that a pressure variation of 5 bar for 8 seconds with a value of 70  $\mu\text{m}$  produced the lowest roughness. While the pressure variation of 7 bar for 15 seconds with a value of 93  $\mu\text{m}$  has the highest roughness. With an interval of 8 seconds, 10 seconds, and 15 seconds, the sandblasting process produces a cleanliness of Sa 2½. In the sandblasting process, the thickness value decreased at 7 bar 15 seconds with a value of 3.76 mm. Whereas at the pressure variation of 5 bar 8 seconds, a thickness value of 3.89 mm was obtained, which was initially before the sandblasting process, the thickness value of the raw material was 3.986 mm. In the sandblasting process, the hardness value increased from 62.3 HRB to 77.053 HRB with a variation of 7 bar 15 seconds. Meanwhile, the low hardness occurs at a variation of 5 bar 8 seconds, namely 69.26 HRB.*

**Keywords:** *roughness, hardness, thickness, sandblasting, pressure, time*



## KATA PENGANTAR

Dengan segala puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah mengkarunia kasih dan anugrahnya, sehingga penulisan Tugas Akhir dengan judul “ANALISIS TEKANAN KOMPRESOR DAN WAKTU PADA PROSES SANDBLASTING TERHADAP KEKASARAN KETEBALAN DAN KEKERASAN PADA BAJA ST 37” yang merupakan persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Fakultas Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, dapat sesuai dengan waktu yang direncanakan.

Diakui bahwa sejak tahap awal sehingga selesainya tugas akhir ini secara langsung maupun tidak langsung terlibat, penulisan menerima banyak sekali bantuan dari pihak mulai dari materi, ide, data, moral sampai kepada material. Oleh karena itu dalam kesempatan yang baik ini saya menyampaikan terima kasih sedalam-dalamnya dan setulus-tulusnya pada yang terhormat:

1. Allah SWT karena dengan rahmat dan kuasa-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan baik.
2. Kedua Orang Tua (Bapak Abdul Choliq dan Ibu Nur Cholifah) yang selalu memberikan dukungan, motivasi, semangat dan doa.
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. Bapak Edwin Ramadhani Sampurno, S.ST., M.T. Selaku dosen wali selama perkuliahan di Program Studi Teknik Mesin UNTAG Surabaya.
6. Bapak Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., IPU Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
7. Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama mengikuti kegiatan kuliah.
8. Bapak Mochamad Taufik, S.T. Selaku penanggung jawab dan pengelola PT. Safinah Laras Persada yang memberikan izin selama penelitian Tugas Akhir dan tanpa di mintai biaya.
9. Ibu Tri Hartutuk Ningsih, S.T., M.T. Selaku Kepala laboratorium Pengujian Bahan dan Pelapisan Logam Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya yang telah memberikan izin selama penelitian Tugas Akhir.

10. Teman-teman yang sudah membantu dan mensupport penulis dalam penulisan tugas akhir ini.
11. 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, 04 Januari 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan .....	ii
Pernyataan Keaslian .....	iii
Lembar Pernyataan Publikasi.....	iv
Kata Mutiara.....	v
Abstrak .....	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 Kajian Pustaka.....	3
2.2 Sandblasting .....	3
2.3 Parameter Yang Mempengaruhi Proses Sandblasting.....	4
2.4 Komponen Sandblasting .....	5
2.5 Bahan Abrasive .....	10
2.6 Baja ST 37.....	11
2.7 Kekasaran Permukaan .....	11
2.8 Pengujian Kekerasan Rockwell.....	14
2.9 TingkatKebersihan ( <i>Blast Cleaning</i> ) .....	17
2.10 Alat Ukur.....	19

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Diagram Alir Penelitian .....	21
3.2 Alat dan Bahan.....	22
3.3 Prinsip Kerja Sandblasting .....	26
3.4 Uji Kekasaran.....	28
3.5 Uji Ketebalan .....	29
3.6 Uji Kekerasan.....	30

### **BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN**

4.1 Proses Sandblasting.....	31
4.2 Data Hasil Nilai Kekasaran .....	33

4.3 Data Hasil Nilai Ketebalan.....	39
4.4 Data Hasil Nilai Kekerasan Rockwell B .....	46
4.5 Hubungan Antara Kekasaran, Ketebalan, dan Kekerasan.....	55
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	57
5.2 Saran.....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>59</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>61</b>

## DAFTAR GAMBAR

2.1	Proses sandblasting .....	4
2.2	Kompresor.....	6
2.3	Selang udara.....	6
2.4	Potblasting .....	7
2.5	Selang blasting.....	8
2.6	Nozzle.....	8
2.7	Pakaian pelindung .....	9
2.8	Separator .....	9
2.9	Kekasaran, gelombang dan kesalahan bentuk dari suatu permukaan.....	12
2.10	Profil suatu permukaan.....	13
2.11	Kebersihan Sa 1.....	16
2.12	Kebersihan Sa 2.....	16
2.13	Kebersihan Sa 2 <sub>1/2</sub> .....	17
2.14	Kebersihan Sa 3.....	17
2.15	Elcometer 122 Testex® Replica Tape.....	18
3.1	Diagram alir penelitian.....	19
3.2	Komponen sandblasting .....	20
3.3	APD yang digunakan .....	20
3.4	Mistar sorong .....	21
3.5	Stopwatch.....	21
3.6	Meteran .....	21
3.7	Mikrometer.....	24
3.8	Ragam benda kerja.....	24
3.8	Elcometer 122 testex® Replica Tape.....	25
3.9	Rockwell Hardness Tester.....	25
3.10	Dimensi benda kerja.....	26
3.11	Steel grit .....	26
3.12	Arah gerak nozzle.....	27
3.13	Ilustrasi sandblasting.....	27
3.14	Diagram alir proses sandblasting .....	28
3.15	Titik uji kekerasn Rockwell .....	30
4.1	Material yang akan di sandblasting.....	31
4.2	Penjepit benda kerja yang menggunakan ragam.....	32
4.3	Proses sandblasting penelitian.....	32
4.4	Hasil proses sandblasting dengan tekanan 5 bar dan waktu 8 detik.....	33
4.5	Hasil proses sandblasting dengan tekanan 5 bar dan waktu 10 detik.....	33
4.6	Hasil proses sandblasting dengan tekanan 5 bar dan waktu 15 detik.....	33
4.7	Hasil proses sandblasting dengan tekanan 6 bar dan waktu 8 detik.....	34
4.8	Hasil proses sandblasting dengan tekanan 6 bar dan waktu 10 detik.....	34
4.9	Hasil proses sandblasting dengan tekanan 6 bar dan waktu 15 detik.....	35
4.10	Hasil proses sandblasting dengan tekanan 7 bar dan waktu 8 detik.....	36

4.11 Hasil proses sandblasting dengan tekanan 7 bar dan waktu 10 detik.....	36
4.12 Hasil proses sandblasting dengan tekanan 7 bar dan waktu 15 detik.....	36
4.13 Raw material sebelum terjadi proses sandblasting.....	37
4.14 Grafik nilai kekasaran .....	38
4.15 Ketebalan spesimen di variasi 5 bar 8 detik .....	39
4.16 Ketebalan spesimen di variasi 5 bar 10 detik .....	39
4.17 Ketebalan spesimen di variasi 5 bar 15 detik .....	39
4.18 Ketebalan spesimen di variasi 6 bar 8 detik .....	40
4.19 Ketebalan spesimen di variasi 6 bar 10 detik .....	40
4.20 Ketebalan spesimen di variasi 6 bar 15 detik .....	40
4.21 Ketebalan spesimen di variasi 7 bar 8 detik .....	41
4.22 Ketebalan spesimen di variasi 7 bar 10 detik .....	41
4.23 Ketebalan spesimen di variasi 7 bar 15 detik .....	42
4.24 Ketebalan sebelum di sandblasting .....	42
4.25 Grafik nilai ketebalan .....	43
4.26 Kekerasan spesimen di variasi 5 bar 8 detik .....	44
4.27 Kekerasan spesimen di variasi 5 bar 10 detik .....	44
4.28 Kekerasan spesimen di variasi 5 bar 15 detik .....	45
4.29 Kekerasan spesimen di variasi 6 bar 8 detik .....	46
4.30 Kekerasan spesimen di variasi 6 bar 10 detik .....	46
4.31 Kekerasan spesimen di variasi 6 bar 15 detik .....	47
4.32 Kekerasan spesimen di variasi 7 bar 8 detik .....	48
4.33 Kekerasan spesimen di variasi 7 bar 10 detik .....	48
4.34 Kekerasan spesimen di variasi 7 bar 15 detik .....	49
4.35 Kekerasan sebelum di sandblasting.....	50
4.37 Titik uji kekerasan.....	52
4.37 Grafik nilai kekerasan .....	53
4.37 Grafik hubungan kekasaran, ketebalan, dan kekerasan.....	55

## DAFTAR TABEL

2.1	Komposisi kimia ST 37 .....	11
2.2	Skala Rockwell .....	14
2.3	Penggunaan uji kekerasan Rockwell.....	15
4.1	Hasil data pengujian kekerasan dengan tekanan 5 bar.....	33
4.2	Hasil data pengujian kekerasan dengan tekanan 6 bar.....	34
4.3	Hasil data pengujian kekerasan dengan tekanan 7 bar .....	36
4.4	Hasil data pengujian kekerasan sebelum di sandblasting .....	36
4.5	Hasil data pengujian Hasil data pengujian kekerasan .....	37
4.6	Hasil data pengujian ketebalan dengan tekanan 5 bar .....	38
4.7	Hasil data pengujian ketebalan dengan tekanan 6 bar .....	40
4.8	Hasil data pengujian ketebalan dengan tekanan 7 bar .....	41
4.9	Hasil data pengujian ketebalan sebelum di sandblasting .....	42
4.10	Hasil data pengujian kekerasan ketebalan .....	43
4.11	Hasil data pengujian kekerasan dengan tekanan 5 bar.....	44
4.12	Hasil data pengujian kekerasan dengan tekanan 6 bar.....	46
4.13	Hasil data pengujian kekerasan dengan tekanan 7 bar.....	48
4.14	Hasil data pengujian kekerasan sebelum di sandblasting .....	49
4.15	Hasil data pengujian kekerasan.....	51
4.16	Hubungan hasil pengujian.....	53