

# **SKRIPSI**

**PENGARUH VARIASI WAKTU PENYEMPROTAN PASIR  
BESI PADA PROSES SANDBLASTING TERHADAP SIFAT  
KEKERASAN DAN KEKASARAN PERMUKAAN BAJA ST 37  
MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI**



**Disusun Oleh :**

**ABDUL HANIF AKBAR**

**1911056**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2023/2024**

**PENGARUH VARIASI WAKTU PENYEMPROTAN PASIR  
BESI PADA PROSES SANDBLASTING TERHADAP SIFAT  
KEKERASAN DAN KEKASARAN PERMUKAAN BAJA ST 37  
MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI**

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST)  
Prodi Teknik Mesin.

**DISUSUN OLEH :**

**NAMA : ABDUL HANIF AKBAR**

**NIM : 1911056**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2023**

**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**SKRIPSI**

**PENGARUH VARIASI WAKTU PENYEMPROTAN PASIR  
BESI PADA PROSES SANDBLASTING TERHADAP SIFAT  
KEKERASAN DAN KEKASARAN PERMUKAAN BAJA ST 37  
MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI**



**DISUSUN OLEH :**  
**NAMA : ABDUL HANIF AKABR**  
**NIM : 1911056**

Malang, 05 Februari 2023

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1



Dr. Eko Yohanes Setuawan, ST., MT.  
NIP.P. 1031400477

Diperiksa/Disetujui  
Dosen Pembimbing



Fehri Rahmadianto, ST., MT.  
NIP.P. 1031500490



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting). Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : Abdul Hanif Akbar  
NIM : 1911056  
Jurusan / Bidang : Tenik Mesin / Manufaktur  
Judul Skripsi : PENGARUH VARIASI WAKTU PENYEMPROTAN PASIR BESI PADA PROSES SANDBLASTING TERHADAP SIFAT KEKERASAN DAN KEKASARAN PERMUKAAN BAJA ST 37 MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI.

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada :

Hari : Selasa  
Tanggal : 23 Januari 2024  
Dengan Nilai : 83,70 (A)

Panitia Penguji Skripsi

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1

Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT.  
NIP.P. 1031400477

Sekretaris

Tutut Nani Prihatni, SS., S. Pd., M. Pd.  
NIP.P. 1031500490

Anggota Penguji

Dosen Penguji I

Djoko Hari Praswanto ST., MT.  
NIP P. 1031800551

Dosen Penguji II

Gerald Adityo Pohan, ST., M.Eng.  
NIP P. 1031500492

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

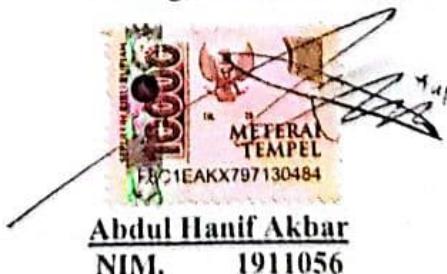
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

**Nama** : Abdul Hanif Akbar  
**NIM** : 1911056  
**Program Studi** : Teknik Mesin S-1  
**Tempat,Tanggal Lahir** : 17 Maret 2000  
**Alamat** : Gang Kamidin, Kel. Dermo Mulyoagung, Kec. Dau  
Mahasiswa Prodi Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

### MENYATAKAN

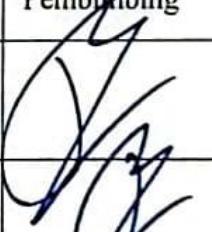
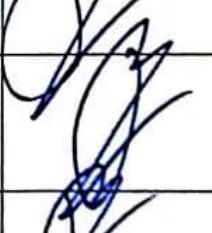
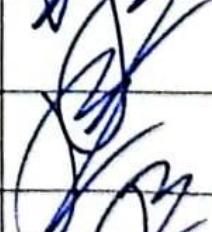
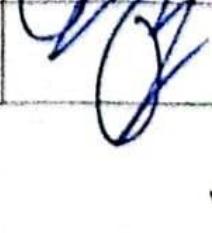
Dengan Sesungguhnya bahwa isi skripsi yang berjudul "*Pengaruh Variasi Waktu Penyemprotan Pasir Besi Pada Proses Sandblasting Terhadap Sifat Kekerasan dan Kekasarahan Permukaan Baja ST 37 Menggunakan Metode Taguchi*" adalah skripsi hasil karya saya sendiri, bukan merupakan duplikasi serta tidak mengutip atau menyadur sebagian atau sepenuhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumber aslinya

Malang, 05 Februari 2024



## LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI

Nama : Abdul Hanif Akbar  
NIM : 1911056  
Prodi : Teknik Mesin S-1  
Judul Skripsi : Pengaruh Variasi Waktu Penyemprotan Pasir Besi Pada Proses Sandblasting Terhadap Sifat Kekerasan dan Kekasarahan Permukaan Baja ST 37 Menggunakan Metode Taguchi.  
Dosen Pembimbing : Febi Rahmadianto, S.T., MT.

No.	Materi Bimbingan	Waktu Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
1	- Diskusi Pengajuan judul Skripsi	05 Oktober 2023	
2	- Konsultasi BAB I	10-19 Oktober 2023	
3	- Konsultasi BAB II	10-19 Oktober 2023	
4	- Konsultasi BAB III	10-19 Oktober 2023	
5	- Daftar Seminar Proposal	16 November 2023	
6	- Seminar Proposal	23 November 2023	
7	- Persiapan Alat dan Bahan	25 November 2023	
8	- Proses Pengujian Bahan	04 November 2023	
9	- Proses Analisa Data	08 November 2023	
10	- Konsultasi BAB IV	14 November 2023	

11	- Konsultasi BAB V	14 November 2023	
12	- Daftar Seminar Hasil	24 November 2023	
13	- Seminar Hasil	01 Desember 2023	
14	- Daftar Ujian Skripsi	19 Januari 2024	
15	- Ujian Skripsi	23 Januari 2024	

## LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Abdul Hanif Akbar  
NIM : 1911056  
Prodi : Teknik Mesin S-1  
Judul Skripsi : Pengaruh Variasi Waktu Penyemprotan Pasir Besi Pada Proses Sandblasting Terhadap Sifat Kekerasan dan Kekasarahan Permukaan Baja ST 37 Menggunakan Metode Taguchi.

Dosen Pembimbing : Febi Rahmadianto, S.T., MT.  
Tanggal mengajukan Skripsi : 03 Oktober 2023  
Tanggal Menyelesaikan Skripsi : 07 Februari 2024.  
Dengan Nilai : 

Diperiksa dan Disetujui,

Dosen Pembimbing



Feby Rahmadianto, S.T., MT.  
NIP. 1011500490

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat-Nya, rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "*Pengaruh Variasi Waktu Penyemprotan Pasir Besi Pada Proses Sandblasting Terhadap Sifat Kekerasan dan Kekasarahan Permukaan Baja ST 37 Menggunakan Metode Taguchi*" dapat terselesaikan dengan baik. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan strata satu pada program studi Teknik Mesin S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak dapat diselesaikan dengan baik tanpa ada bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, Penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu selama pembuatan naskah skripsi ini, khususnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dalam menyelesaikan laporan ini.
2. Bapak Awan Uji Krismanto ST., M.T., Ph.D., selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Ibu Dr. Eng. I Komang Somawirata, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Dr. Eko Yohanes Setyawan, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Ibu Tutut Nani Prihatmi, SS., S.Pd., M.Pd., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.
6. Bapak Febi Rahmadianto, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Skripsi.

8. Gerald Adityo Pohan, ST, M.Eng., selaku Dosen Pengaji II.
9. Bapak Muhammad Ridha SH., dan Ibu Yeni Lestari tercinta yang telah memberikan kasih sayang, doa, dan dukungan serta semangat dalam menuntut ilmu pengetahuan yang ikhlas dan tulus kepada penulis.
10. Ervira Masagita yang membantu dan mendukung agar selalu bersemangat dalam menyelesaikan perkuliahan dan skripsi ini.
11. Rekan-rekan yang telah banyak membantu selama proses penyusunan skripsi ini.

Mengingat keterbatasan yang dimiliki, Penulis menyadari bahwa proses pembuatan dan penulisan skripsi ini jauh dari kata sempurna. Penulis berharap kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca untuk memperbaiki serta menunjang pengembangan dan perbaikan dari penulisan selanjutnya. Penulis juga berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, menambah ilmu pengetahuan dan wawasan bagi para penulis lainnya. Tuhan memberkati kita semua.

Malang, 05 Februari 2024



Abdul Hanif Akbar  
NIM. 1911056

**PENGARUH VARIASI WAKTU PENYEMPROTAN PASIR BESI PADA  
PROSES SANDBLASTING TERHADAP SIFAT KEKERASAN DAN  
KEKASARAN PERMUKAAN BAJA ST 37 MENGGUNAKAN METODE  
TAGUCHI**

**Abdul Hanif Akbar**

Dosen Pembimbing : Febi Rahmadianto, S.T., MT.

Program Studi Teknik Mesin S-1

Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang

Email : [akbargaung@gmail.com](mailto:akbargaung@gmail.com)

**Abstrak**

Saat ini yang bergerak di bidang industri manufaktur pasti membutuhkan proses *finishing* guna untuk mendapatkan hasil yang maksimal dalam pembuatan produk. Dalam proses ini membutuhkan peralatan yang mampu untuk memenuhi kebutuhan utama yaitu proses *sandblasting*. Pemilihan mesin dan alat yang sesuai dapat membantu kemudahan kecepatan dalam pengerjaan. Berhubungan dengan hal tersebut proses *sandblasting* sangat sesuai karena proses ini dapat mengerjakan benda kerja dengan ukuran yang besar dan rumit, seperti chasis, bagian dinding kapal, pesawat, mobil lama akan menjadi mudah dan cepat.

Proses *sandblasting* ini dilakukan untuk mencari nilai optimum variabel yang digunakan yaitu waktu sandblasting 30 detik, 60 detik, dan 90 detik dengan tekanan kompresor 6, 7 dan 8 bar dan jarak 6 cm, 8 cm dan 10 cm pada material baja ST 37 yang memiliki ukuran Panjang 2 cm, lebar 2 cm dan tebal 1 mm. Nilai-nilai kekerasan dan kekasaran permukaan yang diinginkan yaitu nilai optimumnya dengan menggunakan aplikasi MINI TAB metode taguchi.

Hasil yang dilakukan penelitian ini, menunjukkan bahwa nilai optimum dari kekerasan dan kekasaran permukaan terdapat pada waktu 90 detik, tekanan 6 bar dan jarak 10 cm yang menghasilkan nilai kekerasan yaitu 33,7 Hbw dan Pada kekasaran pada waktu 60 detik, tekanan 8 bar dan jarak 10 cm yang menghasilkan nilai kekasaran yaitu 1,65  $\mu\text{m}$ .

**Kata Kunci : Waktu, Metode Taguchi, Kekerasan, Kekasaran Permukaan, Sandblasting.**

**PENGARUH VARIASI WAKTU PENYEMPROTAN PASIR BESI PADA  
PROSES SANDBLASTING TERHADAP SIFAT KEKERASAN DAN  
KEKASARAN PERMUKAAN BAJA ST 37 MENGGUNAKAN METODE  
TAGUCHI**

**Abdul Hanif Akbar**

Dosen Pembimbing : Febi Rahmadianto, S.T., MT.

Program Studi Teknik Mesin S-1

Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang

Email : [akbargaung@gmail.com](mailto:akbargaung@gmail.com)

***ABSTRACT***

*Currently, those operating in the manufacturing industry definitely need a finishing process in order to get maximum results in making products. This process requires equipment that is capable of meeting the main needs, namely the sandblasting process. Choosing the right machine and tools can help facilitate speed in work. In this regard, the sandblasting process is very suitable because this process can work on large and complicated work objects, such as chassis, ship walls, planes, old cars, easily and quickly.*

*This sandblasting process was carried out to find the optimum value of the variables used, namely sandblasting time of 30 seconds, 60 seconds and 90 seconds with a compressor pressure of 6, 7 and 8 bar and a distance of 6 cm, 8 cm and 10 cm on ST 37 steel material which has dimensions 2 cm long, 2 cm wide and 1 mm thick. The desired hardness and surface roughness values are the optimum values using the MINI TAB Taguchi method application.*

*The results of this research show that the optimum value of hardness and surface roughness is found at 90 seconds, a pressure of 6 bar and a distance of 10 cm which produces a hardness value of 33.7 Hbw and for roughness at a time of 60 seconds, a pressure of 8 bar and a distance of 10 cm which produces a roughness value of 1.65  $\mu\text{m}$ .*

**Keywords:** Time, Taguchi Method, Hardness, Surface Roughness, Sandblasting.

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN .....	iv
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	v
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....	v
LEMBAR ASISTENSI BIMBINGAN SKRIPSI.....	vi
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK .....	x
<i>ABSTRACT</i> .....	xi
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xvi
DAFTAR GRAFIK .....	xvii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah .....	5
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Metodologi.....	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	9
2.1 Pengertian <i>Sandblasting</i> .....	9
2.2 Jenis-Jenis Proses <i>Sandblasting</i> .....	10
2.3 Komponen-komponen <i>Sandblasting</i> .....	12
2.4 Pengertian <i>Abrasive</i> .....	17
2.5 Jenis Material <i>Abrasive</i> .....	18
2.6 Kajian Penelitian Terdahulu.....	24
2.7 Metode Taguchi .....	25
2.8 Kerangka Berpikir.....	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	27
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	27
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	28
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	28
3.4 Jenis dan Teknik Penelitian.....	29

3.5	Pelaksanaan Percobaan .....	34
3.6	Pengumpulan Data .....	35
3.7	Instrumen Penelitian.....	36
3.8	Analisis Data.....	37
BAB IV	ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1	Hasil Uji Kekerasan.....	38
4.2	Hasil Uji Kekasaran .....	41
BAB V	PENUTUP .....	44
5.1	Kesimpulan.....	44
5.2	Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA .....		46
3.9	LAMPIRAN .....	48

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hasil Proses <i>Sandblasting</i> .....	10
Gambar 2. 2 <i>Dry Sandblasting</i> .....	11
Gambar 2. 3 <i>Wet Sandblasting</i> .....	12
Gambar 2. 4 <i>Kompresor</i> .....	12
Gambar 2. 5 Selang Udara .....	13
Gambar 2. 6 <i>Box</i> .....	13
Gambar 2. 7 <i>Nozzle</i> .....	14
Gambar 2. 8 <i>Bracket</i> .....	15
Gambar 2. 9 Regulator Tekanan Udara.....	15
Gambar 2. 10 <i>Portable Roughness Tester</i> .....	16
Gambar 2. 11 Alat Penguji Kekerasan Baja.....	16
Gambar 2. 12 Pasir Silika.....	19
Gambar 2. 13 Pasir <i>Steel Shot</i> .....	19
Gambar 2. 14 Pasir <i>Steel Grit</i> .....	20
Gambar 2. 15 Pasir <i>Coal Slag</i> .....	21
Gambar 2. 16 Pasir <i>Copper Slag</i> .....	21
Gambar 2. 17 <i>Aluminium Oxide</i> .....	22
Gambar 2. 18 <i>Silicon Carbide</i> .....	23
Gambar 2. 19 Pasir Besi .....	23
Gambar 2. 20 Kerangka Berpikir .....	26
Gambar 3. 1 <i>Flow chart</i> penelitian .....	27
Gambar 3. 2 Kompressor .....	30
Gambar 3. 3 <i>Sandblasting gun</i> .....	30
Gambar 3. 4 Tang .....	30
Gambar 3. 5 <i>Pressure Guage</i> .....	31
Gambar 3. 6 Selang <i>Blasting</i> .....	31
Gambar 3. 7 Gunting Besi .....	31
Gambar 3. 8 <i>Bracket/Ragum</i> .....	32
Gambar 3. 9 <i>Stopwatch</i> .....	32
Gambar 3. 10 <i>Portable Roughness Tester</i> .....	32

Gambar 3. 11 <i>Brinell Test</i> .....	33
Gambar 3. 12 Dimensi spesimen pelat <i>ST 37</i> .....	33
Gambar 3. 13 Pasir Besi.....	34
Gambar 3. 14 Area Pengambilan Data Nilai Kekasaran Permukaan .....	35
Gambar 4. 1 Uji Taguchi (Minitab) .....	39
Gambar 4. 2 plot efek utama untuk rasio SN .....	40
Gambar 4. 3 Uji Taguchi (Minitab) .....	42
Gambar 4. 4 plot efek utama untuk rasio SN .....	43

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Tekanan Udara, Jarak <i>Nozzle</i> dan Kekasaran Permukaan .....	25
Tabel 3. 1 Variabel Bebas dan Level .....	36
Tabel 3. 2 Data Yang Uji Coba Uji Kekerasan .....	37
Tabel 4. 1 Variabel Penelitian Uji Kekerasan .....	38
Tabel 4. 2 Respons untuk Rasio .....	39
Tabel 4. 3 Variabel Penelitian Uji Kekasaran Permukaan .....	41
Tabel 4. 4 Respons untuk Rasio Uji Kekasaran Permukaan .....	42

## **DAFTAR GRAFIK**

Grafik 4. 1 Plot efek utama untuk rasio SN.....	40
Grafik 4. 2 Plot efek utama untuk rasio SN .....	43