

**KARAKTERISASI BAJA ST-41 DENGAN MEDIA PENDINGIN  
AIR BELERANG DAN AIR RADIATOR**

**SKRIPSI**



**Disusun Oleh:**

**SHOLIHIN**

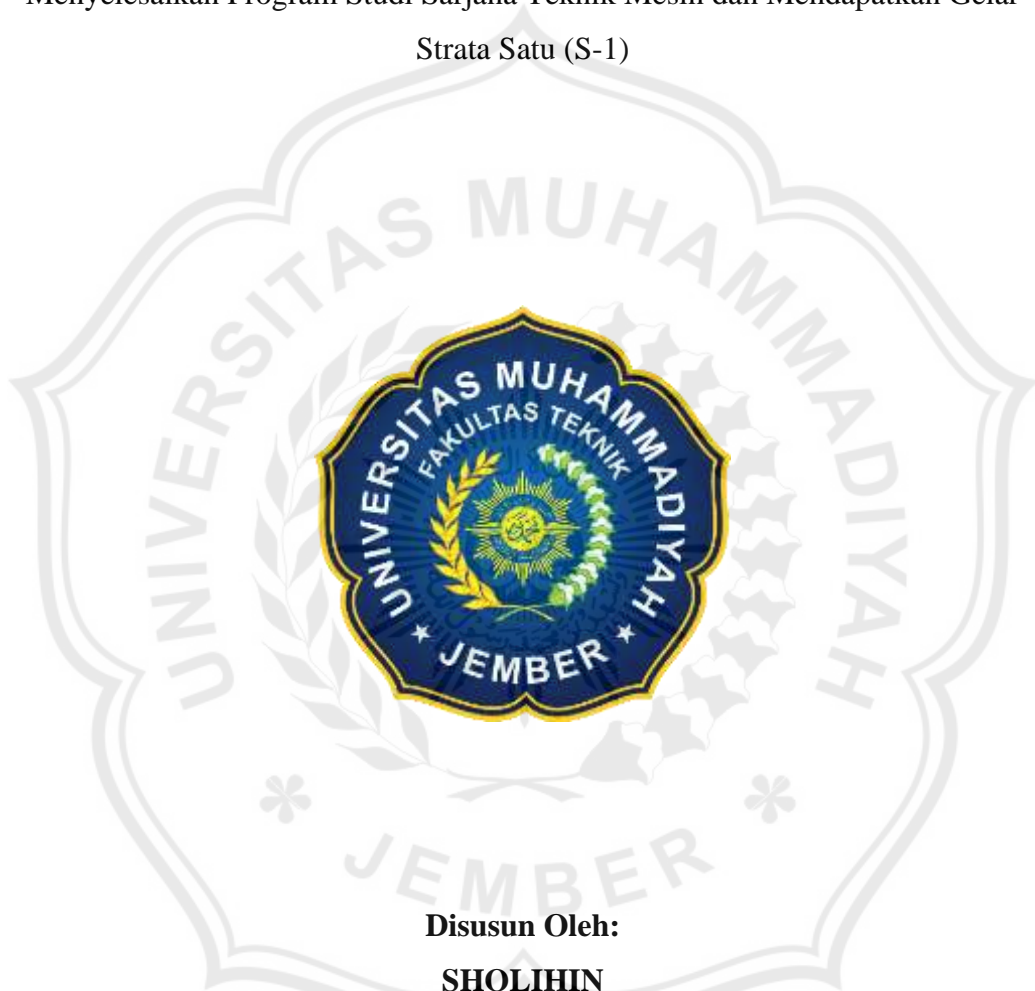
**NIM. 1610641040**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

**2021**

# **KARAKTERISASI BAJA ST-41 DENGAN MEDIA PENDINGIN AIR BELERANG DAN AIR RADIATOR**

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Jember Untuk Persyaratan  
Menyelesaikan Program Studi Sarjana Teknik Mesin dan Mendapatkan Gelar  
Strata Satu (S-1)



**Disusun Oleh:**

**SHOLIHIN**

**NIM. 1610641040**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

**2021**

**KARAKTERISASI BAJA ST-41 DENGAN MEDIA PENDINGIN AIR  
BELERANG DAN AIR RADIATOR**

Diajukan Oleh  
**Sholihin**  
1610641040

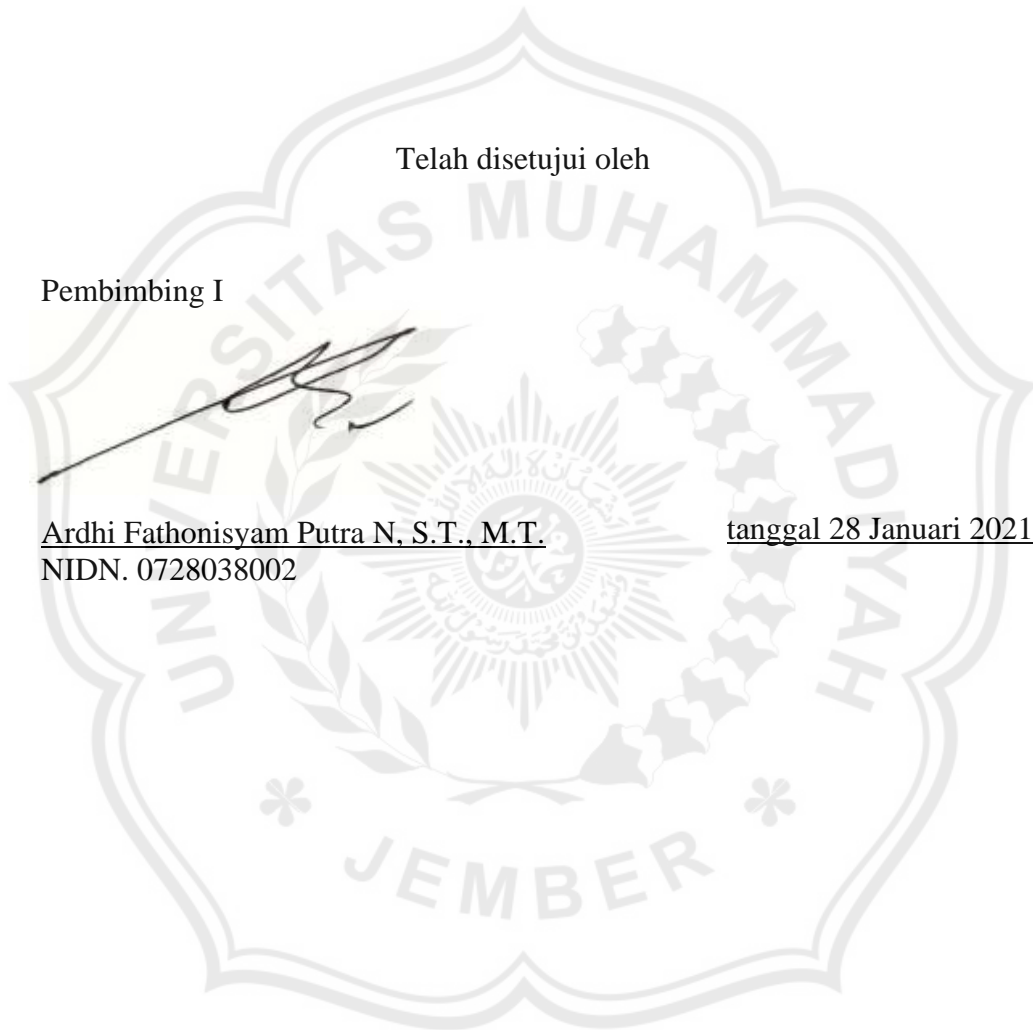
Telah disetujui oleh

Pembimbing I



Ardhi Fathonisyam Putra N, S.T., M.T.  
NIDN. 0728038002

tanggal 28 Januari 2021



**SKRIPSI**

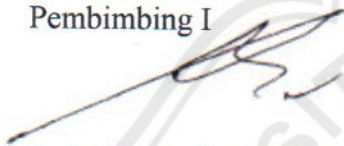
**KARAKTERISASI BAJA ST-41 DENGAN MEDIA PENDINGIN AIR  
BELERANG DAN AIR RADIATOR**

dipersiapkan dan disusun Oleh  
**Sholihin**  
1610641040

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Pada tanggal 28 Februari 2021

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing I



Ardhi Fathonisyam Putra N, S.T., M.T.  
NIDN. 0728038002

Penguji I



Kosjoko, S.T., M.T.  
NIDN. 0715126901

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
Untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

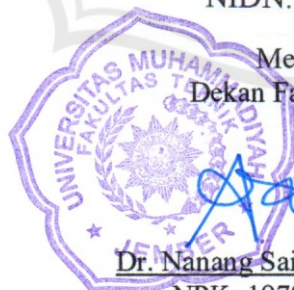
Tanggal 28 Februari 2021

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Kosjoko, S.T., M.T.  
NIDN: 0715126901

Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T.  
NPK: 1978040510308366

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sholihin

Nim : 1610641040

Judul Skripsi : Karakterisasi Baja ST-41 Dengan Media Pendingin Air Belerang Dan Air Radiator

Dengan ini menyatakan bahwa tesis ini merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, naskah, atau hasil karya orang lain yang pernah dipublikasikan.

Jember, 28 Februari 2021



Sholihin  
NIM. 1610641040

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. yang telah memberikan segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “Karakterisasi Baja ST-41 Dengan Media Pendingin Air Belerang Dan Air Radiator”. Tugas akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana Strata Satu (S1) program studi Teknik Mesin di Universitas Muhammadiyah Jember.

Pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebanyak-banyaknya karena telah memberikan semangat dan motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini. Penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Yang utama kedua orang tua yang telah memberikan doa dan kasih sayangnya selama ini.
2. Bapak Ardhi Fathonisya Putra Nusantara, S.T M.T dan Ibu Rohimatus Shofiyah, S.Si M.Si selaku dosen pembimbing tugas akhir ini. Terimakasih sebanyak-banyaknya atas masukan, kritik dan saran dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Kosjoko, S.T M.T dan Bapak Mega Lazuardi Umar, S.T M.T selaku dosen penguji. Terimakasih atas nasehat-nasehatnya selama ini.
4. Untuk teman-teman satu kontrakan yang telah menemani dan memberikan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Yang terakhir dan spesial penulis ucapkan terimakasih kepada Nur Laily Aprilia yang telah memberikan semangat dan kasih sayangnya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, maka kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini memberikan manfaat dan tambahan ilmu bagi pembaca.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	x
<b>ABSTRAK</b> .....	xi
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Media Pendingin .....	3
1.2.1. Air Belerang .....	3
1.2.2. Air Radiator .....	4
1.3. Rumusan Masalah .....	5
1.4. Batasan Masalah .....	5
1.5. Tujuan Penelitian .....	6
1.6. Manfaat Penelitian .....	6
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1. Definisi Baja .....	7
2.2. Klasifikasi Baja .....	7
2.2.1. Baja Karbon .....	8
2.2.2. Baja Paduan ( <i>alloy steel</i> ) .....	9
2.3. Pengaruh Unsur Paduan Terhadap Baja .....	10
2.4. Definisi Baja Pegas Daun .....	11
2.5. Heat Treatment .....	12
2.5.1. <i>Quenching</i> .....	13
2.6. Waktu Penahanan ( <i> Holding Time</i> ) .....	14

2.7.	Uji Kekerasan ( <i>Rockwell</i> ).....	15
2.8.	Uji Bending Menggunakan ( <i>Universal Testing Machine</i> ).....	16
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>		<b>18</b>
3.1.	Rancangan Penelitian.....	18
3.2.	Waktu dan Tempat Penelitian.....	18
3.2.1.	Waktu penelitian.....	18
3.2.2.	Tabel Waktu Penelitian.....	19
3.2.3	Tempat Penelitian.....	19
3.3.	Alat Dan Bahan.....	19
3.3.1.	Alat.....	19
3.3.2.	Bahan.....	20
3.4.	Diagram Alir Penelitian.....	21
3.5.	Prosedur Penelitian.....	22
3.6.	Studi Literatur.....	22
3.7.	Persiapan Material.....	22
3.8.	Pembuatan Spesimen Uji Bending dan Uji Kekerasan.....	22
<b>BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>24</b>
4.1.	Hasil Penelitian.....	24
4.1.1.	Uji Bending.....	24
4.1.2.	Uji Kekerasan.....	28
4.2.	Foto Mikro.....	30
4.2.1.	Struktur Mikro Baja ST-41.....	31
4.2.2.	Struktur Mikro Air Belerang.....	32
4.2.3.	Struktur Mikro Air Radiator.....	33
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>34</b>
5.1.	Kesimpulan.....	34
5.2	Saran.....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>36</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>		<b>38</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Baja Karbon.....	10
Tabel 3.1 Waktu Penelitian.....	19
Tabel 4.1 Analisis Data Uji Bending.....	27
Tabel 4.2 Analisis Data Uji Kekerasan.....	30



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Air Terjun Belerang Dikawah Ijen.....	4
Gambar 1.2 Air Radiator.....	5
Gambar 2.1 Baja Pegas Daun.....	12
Gambar 2.2 Diagram Temperatur Terhadap Waktu.....	13
Gambar 2.3 Kekerasan Dengan Meningkatnya Kandungan pada Karbon.....	15
Gambar 2.4 Penetrasi <i>Rockwell</i> .....	16
Gambar 2.5 Alat Uji Kekerasan ( <i>Rockwell</i> ).....	16
Gambar 2.6 Uji Bending ( <i>Universal Testing Machine</i> ).....	17
Gambar 2.7 Skema Alat Uji Bending.....	17
Gambar 3.1 Dimensi Spesimen Uji Bending.....	23
Gambar 3.2 Dimensi Spesimen Uji Kekerasan.....	23
Gambar 4.1 Kurva Uji Bending Media Pendingin Air Radiator.....	25
Gambar 4.2 Kurva Uji Bending Media Pendingin Air Belerang.....	26
Gambar 4.3 Rata-rata Tegangan Uji Bending.....	27
Gambar 4.4 Diagram Batang Hasil Kekerasan Air Radiator.....	28
Gambar 4.5 Diagram Batang Hasil Kekerasan Air Belerang.....	29
Gambar 4.6 Daerah Struktur Mikro BAJa ST-41.....	31
Gambar 4.7 Daerah Struktur Mikro Air Belerang.....	32
Gambar 4.8 Daerah Struktur Mikro Air Radiator.....	33

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Uji Mikro Standart.....	38
Lampiran 2. Uji Mikro Air Belerang.....	41
Lampiran 3. Uji Mikro Air Radiator.....	44
Lampiran 4. Pembentukan Spesimen.....	46
Lampiran 5. Proses Perlakuan panas.....	47
Lampiran 6. Proses Pendinginan.....	47
Lampiran 7. Hasil Pendinginan.....	48
Lampiran 8. Uji Bending.....	48
Lampiran 9. Uji Kekerasan.....	49
Lampiran 10. Sertifikat Baja ST-41.....	50
Lampiran 11. Hasil Cek Plagiasi.....	51

