

SKRIPSI
ANALISA KEKUATAN UJI TARIK DAN UJI IMPACT
SAMBUNGAN BAJA ST 41 DENGAN TEMBAGA PADA
PENGELASAN GESEK (FRICTION WELDING)
MENGGUNAKAN MESIN BUBUT



DISUSUN OLEH :

NAMA : IBNU DWI NEZA PRAYETNO

NIM : 2011042

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

2023

**ANALISA KEKUATAN UJI TARIK DAN UJI IMPACT
SAMBUNGAN BAJA ST 41 DENGAN TEMBAGA PADA
PENGELASAN GESEK (FRICTION WELDING)
MENGUNAKAN MESIN BUBUT**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
(ST) Jurusan Teknik Mesin

DISUSUN OLEH :
NAMA : IBNU DWI NEZA PRAYETNO
NIM : 20.11.042

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

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

**ANALISA KEKUATAN UJI TARIK DAN UJI IMPACT
SAMBUNGAN BAJA ST 41 DENGAN TEMBAGA PADA
PENGELASAN GESEK (FRICTION WELDING)
MENGUNAKAN MESIN BUBUT**



Disusun Oleh:

NAMA : IBNU DWI NEZA PRAYETNO
NIM : 20.11.042



Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1
ITN Malang

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

Diperiksa/ Disetujui
Dosen Pembimbing

Sibut, ST., MT.
NIP. Y. 1030300379



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

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

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

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 : Ibnu Dwi Neza Prayetno
NIM : 2011042
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : ANALISA KEKUATAN UJI TARIK DAN UJI IMPACT
SAMBUNGAN BAJA ST 41 DENGAN TEMBAGA PADA
PENGELASAN GESEK (FRICTION WELDING)
MENGUNAKAN MESIN BUBUT
Dipertahankan dihadapan Tim Ujian Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S-1)
Pada Hari : Selasa
Tanggal : 13 Februari 2024
Dengan Nilai :

Panitia Majelis Penguji Skripsi

KETUA
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1

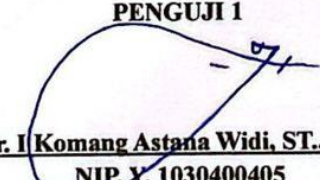

Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT.
NIP. Y. 1030400405

SEKERTARIS

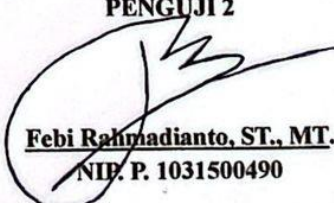

Tutut Nani Prihatm, SS., S.Pd., M.Pd.
NIP. P. 1031500490

Anggota Penguji

PENGUJI 1


Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.
NIP. Y. 1030400405

PENGUJI 2


Febi Rahmadiano, ST., MT.
NIP. P. 1031500490

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ibnu Dwi Neza Prayetno

Nim : 2011042

Program Studi : Teknik Mesin S-1

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa isi skripsi yang berjudul **ANALISA KEKUATAN UJI TARIK DAN UJI IMPACT SAMBUNGAN BAJA ST 41 DENGAN TEMBAGA PADA PENGELASAN GESEK (FRICTION WELDING) MENGGUNAKAN MESIN BUBUT** adalah skripsi hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi serta tidak mengutip atau menyadur sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dari sumber aslinya.

Malang, 20 Februari 2024

Yang membuat pernyataan



Ibnu Dwi Neza Prayetno
NIM. 2011042

LEMBAR ASISTENSI

Nama : Ibnu Dwi Neza Prayetno
NIM : 2011042
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : ANALISA KEKUATAN UJI TARIK DAN UJI IMPACT
SAMBUNGAN BAJA ST 41 DENGAN TEMBAGA PADA
PENGELASAN GESEK (FRICTION WELDING)
MENGUNAKAN MESIN BUBUT
Dosen Pembimbing : Sibut, ST., MT.

No.	Tanggal	Asistensi	Paraf
1.	18 Desember 2023	- Pengajuan judul dan referensi - Pengarahan konsentrasi dan penyusunan	
2.	28 Desember 2023	- Konsultasi referensi pembahasan dan penyusunan bab I, II, dan III	
3.	12 Januari 2024	- Persetujuan judul - Perbaikan rumusan masalah dan tujuan penelitian	
4.	23 Januari 2024	- Pengujian dan pengambilan data - Menganalisa data - Perbaikan grafik	
5.	28 Januari 2024	- Penambahan kesimpulan, analisa pembahasan, dan grafik perbandingan	
6.	13 Februari 2024	- Perbaikan daftar pustaka, daftar isi, daftar gambar, dan daftar tabel	

Dosen Pembimbing


Sibut, ST., MT.
NIP. Y. 1030300379

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Ibnu Dwi Neza Prayetno
NIM : 2011042
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : ANALISA KEKUATAN UJI TARIK DAN UJI
IMPACT SAMBUNGAN BAJA ST 41 DENGAN
TEMBAGA PADA PENGELASAN GESEK (
FRICTION WELDING) MENGGUNAKAN MESIN
BUBUT

Dosen Pembimbing : Sibut, ST., MT.

Tanggal Pengajuan Skripsi : Selasa , 13 Februari 2024

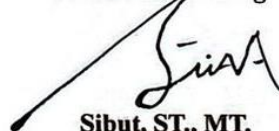
Tanggal Penyelesaian Skripsi : Selasa , 26 Februari 2024

Telah Diselesaikan Dengan :

Nilai

Disetujui,

Dosen Pembimbing



Sibut, ST., MT.
NIP. Y. 1030300379

ANALISA KEKUATAN UJI TARIK DAN UJI IMPACT SAMBUNGAN BAJA ST 41 DENGAN TEMBAGA PADA PENGELASAN GESEK (FRICTION WELDING) MENGUNAKAN MESIN BUBUT

Ibnu Dwi Neza Prayetno

Program Studi Teknik Mesin S-1, Institut Teknologi Nasional Malang, Kota Malang, Indonesia

Email : ibnudwineza19@gmail.com

ABSTRAK

Teknologi pengelasan gesek menjadi salah satu teknologi yang tengah berkembang secara pesat dalam berbagai industri. Namun, teknologi ini memiliki beberapa kelemahan dan kekurangan yang harus diimprovisasi secara berkala ke depannya. Di sisi lain, terdapat 2 teknologi yang digunakan dalam penyambungan yaitu *Liquid State Welding* dan *Solis State Welding*. Teknik las gesek dihadirkan dengan tujuan untuk memberikan solusi atas permasalahan dari kedua teknologi tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini bermaksud untuk mengkaji pengaruh variasi penekanan hidrolik dan pemanasan terhadap sifat mekanik hasil pengelasan terhadap kekuatan baja st 41 dengan tembaga. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang tetap didasarkan pada sumber-sumber ilmiah dan kredibel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada tekanan hidrolik 300 Bar, kekuatan tarik terendah terlihat dalam pengelasan gesek baja ST 41 dan Tembaga. Namun, area las dengan tekanan hidrolik 400 Bar dan 500 Bar memiliki dampak signifikan terhadap keuletan dalam uji impact pada pengelasan gesek tersebut. Tekanan hidrolik yang tinggi, terutama pada 500 Bar, memiliki dampak terbesar terhadap kekuatan tarik dalam pengelasan gesek antara baja ST 41 dan Tembaga.

Kata kunci: Las Gesek , Tekanan Hidrolik , Baja ST 41 , Tembaga.

KATA PENGANTAR

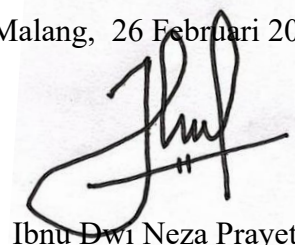
Segala puja dan puji hanya bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya. Sholawat dan salam kita haturkan kepada Muhammad SAW, keluarga dan para sahabatnya.

Penyelesaian disertasi ini tidak terlepas dari bimbingan, dorongan dan doa dari berbagai pihak yang secara langsung maupun tidak langsung mendukung penulis.

1. Awan Uji Krismanto ST., MT., Ph.D sebagai Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT. ITN Malang selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri.
3. Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT. Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 ITN Malang.
4. Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT. Koordinator Keahlian Material
5. Bapak Sibut, ST., MT. Dosen Pembimbing Skripsi
6. Orang tua dan keluarga terima kasih atas doa dan dukungannya dalam penulisan skripsi ini.
7. Persaudaraan dan Alien: Insinyur Mesin S-1.
8. Tidak dapat diterima adanya partisipasi dari berbagai pihak dalam penulisan skripsi ini.

Akhir kata, semoga proposal skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan dapat dikembangkan untuk penelitian selanjutnya.

Malang, 26 Februari 2024



Ibnu Dwi Neza Prayetno

DAFTAR ISI

ABSTRAK	8
KATA PENGANTAR.....	9
DAFTAR ISI	10
DAFTAR GAMBAR.....	12
DAFTAR TABEL.....	13
DAFTAR GRAFIK	14
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.6 Sistematika Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II DASAR TEORI.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Pengertian Pengelasan Secara Umum	Error! Bookmark not defined.
2.2 Prinsip Kerja Las Gesek.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Rotary Friction Welding	Error! Bookmark not defined.
2.4 Baja ST 41	Error! Bookmark not defined.
2.5 Tembaga	Error! Bookmark not defined.
2.6 Pengujian Tarik.....	Error! Bookmark not defined.
2.7 Pengujian Impact.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.

3.2 Penjelasan Diagram Alir.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Perencanaan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.4 Alat dan Bahan	Error! Bookmark not defined.
3.5 Cara Pembuatan Spesimen	Error! Bookmark not defined.
BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Hasil Pengelasan Gesek	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Data Hasil Pengujian Tarik.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Analisa Dan Pembahasan Pengujian Tarik	Error! Bookmark not defined.
4.1.3 Data Hasil Pengujian Impact.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.4 Analisa Dan Pembahasan Pengujian Impact	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Sistem Pengelasan Gesek	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2 Proses Pengelasan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.3 Kurva Tegangan – Regangan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.4 Bentuk Patahan Pada Uji Tarik.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.5 Ilustrasi Skema Pengujian Impact	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.6 Peletakan Specimen Berdasarkan Metode Charpy	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.7 Peletakan specimen berdasarkan metode izood	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.8 Bentuk dan dimensi benda uji impact berdasarkan ASTM E8...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1 Mesin Bubut	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.2 Pemasangan Spesimen	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.3 Proses Pemanasan awal.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4 Proses Pengelasan Material	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.5 Material Yang Sudah Menjadi Spesimen	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1 Hasil Pengelasan Gesek.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Proses Pengelasan Untuk Uji Tarik dan Uji Impact **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.1 Faktor Setting Level **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Tarik..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 3 Data Hasil Pengujian Impact **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR GRAFIK

Grafik 2.1 Kurva Uji Impact**Error! Bookmark not defined.**

Grafik 2.2 Efek temperature terhadap ketangguahan impact beberapa material
.....**Error! Bookmark not defined.**

Grafik 4.1 Data Hasil Perbandingan Variasi Tekanan dengan tegangan tarik **Error!
Bookmark not defined.**

Grafik 4.2 Data Hasil Perbandingan Variasi Tekanan dengan Tegangam Impact
.....**Error! Bookmark not defined.**