

SKRIPSI

**PENGGUNAAN LAS GESEK (FRICTION WELDING) GUNA
PENYAMBUNGAN DUA BUAH LOGAM BAJA KARBON ST
42 PADA PENGUJIAN TARIK DAN STRUKTUR MIKRO
UNTUK SPRING PIN PADA MOBIL**



DISUSUN OLEH :

**NAMA : DICKY RIYANTO PUTRA
NIM : 1811089**

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

2022

**PENGUNAAN LAS GESEK (FRICTION WELDING) GUNA
PENYAMBUNGAN DUA BUAH LOGAM BAJA KARBON ST 42 PADA
PENGUNIAN TARIK DAN STRUKTUR MIKRO UNTUK SPRING PIN PADA
MOBIL**

SKRIPSI

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

Disusun Oleh:

NAMA : DICKY RIYANTO PUTRA

NIM : 1811089

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN
SKRIPSI
PENGGUNAAN LAS GESEK (FRICTION WELDING) GUNA
PENYAMBUNGAN DUA BUAH LOGAM BAJA KARBON ST 42 PADA
PENGUJIAN TARIK DAN STRUKTUR MIKRO UNTUK SPRING PIN PADA
MOBIL



Disusun Oleh:

Nama : Dicky Riyanto Putra
Nim : 1811089
Program Studi : Teknik Mesin S-1

Diperiksa/ Disetujui,
Dosen Pembimbing 1

Diperiksa/ Disetujui,
Dosen Pembimbing 2

Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.
NIP.Y. 10304400405

Nicky Suwandhy Widhi Supriyanto, S.Pd., MT.
NIP.P. 1032100600

Mengetahui,
Wakil Dekan 1 FTI

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



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 : Dicky Riyanto Putra
NIM : 1811089
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : PENGGUNAAN LAS GESEK (FRICTION WELDING) GUNA
PENYAMBUNGAN DUA BUAH LOGAM BAJA KARBON ST 42
PADA PENGUJIAN TARIK DAN STRUKTUR MIKRO UNTUK
SPRING PIN PADA MOBIL
Dipertahankan dihadapan Tim Ujian Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S-1)
Pada Hari : Selasa
Tanggal : 9 Agustus 2022
Dengan Nilai : 80

Panitia Majelis Penguji Skripsi

KETUA

SEKRETARIS

Dr. I Komang Astana Widi, S.T., M.T.
NIP. Y. 1030400405

Febi Rahmadiano, S.T., M.T.
NIP. P. 1031500490

Anggota Penguji

PENGUJI 1

PENGUJI 2

Ir. Mochtar Asroni, MSME
NIP. Y. 1018100036

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

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dicky Riyanto Putra

Nim : 18110589

Program Studi : Teknik Mesin S-1

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa isi skripsi yang berjudul **PENGGUNAAN LAS GESEK (FRICTION WELDING) GUNA PENYAMBUNGAN DUA BUAH LOGAM BAJA KARBON ST 42 PADA PENGUJIAN TARIK DAN STRUKTUR MIKRO UNTUK SPRING PIN PADA MOBIL** 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, 19 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan

Dicky Riyanto Putra
NIM. 1811090

LEMBAR ASISTENSI

Nama : Dicky Riyanto Putra
NIM : 1811089
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : PENGGUNAAN LAS GESEK (FRICTION WELDING) GUNA PENYAMBUNGAN DUA BUAH LOGAM BAJA KARBON ST 42 PADA PENGUJIAN TARIK DAN STRUKTUR MIKRO UNTUK SPRING PIN PADA MOBIL
Dosen Pembimbing 1 : Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.
Dosen Pembimbing 2 : Nicky Suwandhy Widhi Supriyanto, S.Pd., MT.

No.	Tanggal	Asistensi	Paraf
1.	14 Maret 2022	- Pengajuan judul dan referensi - Pengarahan konsentrasi dan penyusunan	
2.	21 Maret 2022	- Konsultasi referensi pembahasan dan penyusunan bab I, II, dan III	
3.	4 April 2022	- Persetujuan judul - Perbaikan rumusan masalah dan tujuan penelitian	
4.	25 Mei 2022	- Pengujian dan pengambilan data - Menganalisa data - Perbaikan grafik	
5.	28 Juli 2022	- Penambahan kesimpulan, analisa pembahasan, dan grafik perbandingan	
6.	31 Juli 2022	- Perbaikan daftar pustaka, daftar isi, daftar gambar, dan daftar tabel	

Dosen Pembimbing

Nicky Suwandhy Widhi Supriyanto, S.Pd., MT.
NIP.P. 1032100600

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Dicky Riyanto Putra

NIM : 1811089

Program Studi : Teknik Mesin S-1

Judul Skripsi : PENGGUNAAN LAS GESEK (FRICTION WELDING)
GUNA PENYAMBUNGAN DUA BUAH
LOGAM BAJA KARBON ST 42 PADA
PENGUJIAN TARIK DAN STRUKTUR MIKRO
UNTUK SPRING PIN PADA MOBIL

Dosen Pembimbing 1 : Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.

Dosen Pembimbing 2 : Nicky Suwandhy Widhi Supriyanto, S.Pd., MT.

Tanggal Pengajuan Skripsi : 4 Maret 2022

Tanggal Penyelesaian Skripsi : 16 Agustus 2022

Telah Diselesaikan Dengan Nilai :

Disetujui,

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Dr. I Komang Astana Widi, S.T., M.T.
NIP. Y. 1030400405

Nicky Suwandhy Widhi Supriyanto, S.Pd., MT.
NIP.P. 1032100600

**PENGGUNAAN LAS GESEK (FRICTION WELDING) GUNA
PENYAMBUNGAN DUA BUAH LOGAM BAJA KARBON ST 42 PADA
PENGUJIAN TARIK DAN STRUKTUR MIKRO UNTUK SPRING PIN PADA
MOBIL**

Dicky Riyanto Putra

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

Email : dickydragster@gmail.com

ABSTRAK

Las Gesek atau Friction welding adalah metode pengelasan yang mengandalkan gesekan antara dua bahan logam yang saling bertemu pada bagian ujungnya dan menghasilkan percikan api, karena gesekan itu sehingga struktur pada bagian logam tersebut berada dititik leleh dan menghasilkan penyambungan antara dua buah logam, kelebihan dari Las Gesek ini adalah tidak perlu menggunakan logam pengisi seperti elektroda atau stik yang digunakan pada pengelasan lainnya. Pada kali ini penelitian yang akan dilakukan yaitu pengelasan gesek untuk penggunaan spring pin pada mobil. Pada penelitian kali ini yaitu menggunakan mesin las gesek prototype dengan variasi penekanan yaitu sebesar 5 Bar, 6 Bar, 7 Bar. Menggunakan putaran spindel sebesar 4953 rpm, pemanasan awal 30 detik, waktu pengelasan 60 detik, dan menggunakan material baja ST 42, adanya pengujian yang akan dilakukan yaitu pengujian tarik dan struktur mikro. Analisa yang akan dilakukan untuk melihat perubahan struktur pada material hasil pengelasan gesek untuk penerapan pada spring pin mobil. Akibat perlakuan panas pengelasan gesek yaitu berubahnya sifat mekanik pada material baja ST 42. Nilai tertinggi dari hasil pengujian tarik adalah 29,87 kgf/mm². Maka pengelasan gesek dengan menggunakan material baja ST 42 ini bisa sebagai alternatif pengganti dari proses yang selama ini dan dapat digunakan sebagai bahan spring pin untuk mobil.

Kata kunci: Penggunaan las gesek, Baja ST 42, Pengujian tarik, Struktur mikro, Spring pin pada mobil.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang memberikan rahmat dan hidayah-Nya. Shalawat serta salam penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW dan keluarganya serta kepada para sahabat-Nya.

Penyelesaian proposal skripsi ini tidak akan berhasil tanpa bimbingan, motivasi, dan doa dari berbagai pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung, sehubungan dengan itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE., selaku Rektor ITN Malang.
2. Dr. Ellysa Nursanti, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri ITN Malang.
3. Dr. I Komang Astana Widi, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 ITN Malang dan juga sebagai dosen pembimbing 1 Skripsi.
4. Bapak Nicky Suwandhy Widhi Supriyanto, S.Pd.,M.T., selaku Dosen pembimbing 2 skripsi.
5. Bapak Sibut, ST., M.T., selaku dosen wali.
6. Kedua orang tua beserta keluarga, terima kasih atas doa dan dukungan demi terselesaikannya proposal skripsi ini.
7. Rekan sekelompok dan teman-teman Teknik Mesin S-1 yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
8. Berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian proposal skripsi ini.

Akhir kata, semoga proposal skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan dapat dikembangkan lagi dikemudian hari untuk penelitian selanjutnya.

Malang, 19 Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	iii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI	ivi
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI.....	vv
LEMBAR ASISTENSI	vi
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI.....	vii
ABSTRAK.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ixi
DAFTAR ISI	xx
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiii
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 Proses Dasar Pengelasan	Error! Bookmark not defined.
2.3 Las Gesek.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Prinsip Kerja Las Gesek	Error! Bookmark not defined.
2.3.2 Kelebihan dan Kekurangan Las Gesek (Friction Welding)	Error! Bookmark not defined.
2.4 Friction Rotary Welding (FRW).....	Error! Bookmark not defined.
2.5 Proses Dasar Pengelasan	Error! Bookmark not defined.
2.6 Baja ST 42.....	Error! Bookmark not defined.
2.7 Pengujian Tarik	Error! Bookmark not defined.

2.8	Pengujian Struktur Mikro	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	Waktu dan Tempat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.5	Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
3.6	Alat dan bahan.....	Error! Bookmark not defined.
3.7	Proses pengelasan Gesek	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	Tabel Faktor Setting Level	Error! Bookmark not defined.
4.2	Pengolahan Data Uji Tarik.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Data Hasil Pengujian Tarik.....	Error! Bookmark not defined.
4.2	Tabel Data Hasil Pengujian Tarik.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	Analisa Dan Pembahasan Pengujian Tarik ...	Error! Bookmark not defined.
4.3.1	Data Hasil Uji Struktur Mikro	Error! Bookmark not defined.
4.3	Tabel Hasil pengamatan dan foto struktur mikro	Error! Bookmark not defined.
4.4	Tabel rata-rata hasil pengamatan struktur mikro pada bagian Zona Las: ...	Error! Bookmark not defined.
4.5	Tabel rata-rata hasil pengamatan struktur mikro pada bagian Zona Haz: ..	Error! Bookmark not defined.
1.1.2	Analisa Dan Pembahasan Uji Struktur Mikro	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	7
Gambar 2.2 Profil Singkat Uji Tarik.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.4 Diagram CCT Pengelasan Baja Karbon.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1 Kompresor.....	19
Gambar 3.2 Tacometerr.....	20
Gambar 3.3 Gerinda.....	20
Gambar 3.4 Air chuck inflator.....	21
Gambar 3.5 Jangka Sorong.....	22
Gambar 3.6 Baja ST 42.....	22
Gambar 3.7 Mesin Bubut.....	22
Gambar 3.8 Proses Pengelasan Gesek.....	22
Gambar 4.1 Hasil Pengelasan Gesek.....	24
Gambar 4.2 Grafik Hubungan Variasi Tekanan Terhadap Nilai T.S	26
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Variasi Tekanan Pada Zona Las Dengan Perlite dan Ferit.....	29
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Variasi Tekanan Pada Zona Haz Dengan Perlite dan Ferit.....	30

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Faktor Setting Level	21
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Tarik.....	22
Tabel 4.3 Hasil pengamatan dan foto struktur mikro.....	25
Tabel 4.4 rata-rata hasil pengamatan struktur mikro pada bagian Zona Las	26
Tabel 4.5 rata-rata hasil pengamatan struktur mikro pada bagian Zona Haz	26