

**ANALISIS SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO PADA
BAJA A-287 MENGGUNAKAN LAS GMAW**

SKRIPSI

Diajukan Dan Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



ALI PURNOMO SAPUTRO

15510982

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO

2019

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Ali Purnomo Saputro
NIM : 15510982
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Analisis Sifat Mekanik Dan Struktur Mikro
Pada Baja A-287 Menggunakan Las GMAW

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Ponorogo, 19 Agustus 2019

Menyetujui

Dosen Pembimbing,



(Ir. Fadelan, M.T.)

NIK. 19610509 199009 12

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik,



(Dr. Ir. Aliyadi, M.M, M. Kom)

NIK. 196401103 199099 12

Ketua Program Studi Teknik Mesin,



(Wawan Trisnadi Putra, S.T, M.T.)

NIK. 19800220 201309 13

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

1. Nama : Ali Pumomo Saputro
2. NIM : 15510982
3. Program Studi : Teknik Mesin
4. Fakultas : Teknik
5. Judul Skripsi : Analisis Sifat Mekanik Dan Struktur Mikro Pada Baja A-287 Menggunakan Las GMAW
6. Dosen Pembimbing : Ir. Fadelan, MT
7. Konsultasi :

No	Tanggal	Uraian	Tanda tangan
1	12-12-2018	Konsultasi BAB I	
2	21-12-2018	BAB I ACC	
3	16-1-2019	Konsultasi BAB II dan III	
4	24-1-2019	BAB II, BAB III ACC	
5	29-1-2019	ACC Proposal	
6	24-7-2019	Konsultasi BAB IV, BAB V	
7	5-8-2019	Konsultasi BAB IV, BAB V	
8	9-8-2019	BAB IV, BAB V ACC	
9	9-8-2019	ACC Sidang Ujian Skripsi	

8. Tanggal Pengujian : 19 Agustus 2019.
9. Tanggal Pengesahan : 20 Agustus 2019.

Ponorogo, 19 Agustus 2019

Dosen Pembimbing



(Ir. Fadelan, M.T.)

NIK. 19610509 199009 12

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ali Purnomo Saputro

NIM : 15510982

Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul "Analisis Sifat Mekanik Dan Struktur Mikro Pada Baja A-287 Menggunakan Las GMAW" bahwa berdasarkan hasil penelusuran karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang/teliti di dalam naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip di dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiatisme, saya bersedia ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 19 Agustus 2019

Mahasiswa



Ali Purnomo Saputro

NIM. 15510982

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Ali Purnomo Saputro
NIM : 15510982
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Analisis Sifat Mekanik Dan Struktur Mikro Pada
Baja A-287 Menggunakan Las GMAW

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan dosen penguji tugas akhir jenjang strata satu (S1) pada :

Hari : *Senin*
Tanggal : *19 Agustus 2019.*
Nilai : *A*

Ponorogo, 19 Agustus 2019

Dosen Penguji 1



(Ir. Muh. Malyadi, M.M)

NIK. 19601117 199009 12

Dosen Penguji 2



(Munaji, S. Si., M. Si)

NIK. 19840805 201309 13

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik,



(Dr. Ir. Alfyadi, M.M, M. Kom)

NIK. 196401103 199099 12

Ketua Program Studi

Teknik Mesin,


(Wawan Triandhi Putra, S.T, M.T)

NIK. 19800220 201309 13

MOTTO

“Sesungguhnya setelah kesulitan itu pasti ada kemudahan”

“Mematikan lilin orang lain itu tidak akan membuat lampumu makin terang”

“Tetaplah Melakukan Yang Terbaik Dan Selebihnya Serahkan Pada Kehendak Tuhan Yang Maha Esa”

“Apapun Masalahmu Jangan Pernah Menyerah Apapun Rintangannya Harus Tetap Bertahan Karena Setiap Badai Akan Berlalu Mentari Kan Bersinar Terang”

“MAN JADDA WAJADA”

YAKIN, YAKIN DAN YAKIN

SEMUA AKAN INDAH PADA WAKTUNYA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim

Dengan rahmat Allah yang maha pengasih lagi maha penyayang dengan ini saya mempersembahkan Skripsi ini untuk:

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan berkat dan kasihnya.
2. Keluarga tercinta, Bapak, Ibu, Adik, Dan Saudara yang selalu mendoakan, mendukung serta selalu memberikan semangat dan motivasi disetiap langkah kaki ini
3. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo
4. Ibu Ayu Wulansari, M.A selaku Kepala Unit Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
5. Dyah ayu puspitasari yang selalu memberikan semangat dan motivasi sampai selesainya skripsi ini.
6. Teman-teman seperjuangan (Prendi, Wisnu, Rohmad dan Rahmad fandi y)
7. Teman-teman seperjuangan Teknik Mesin Angkatan 2015/2016
8. Teman-teman seperjuangan HMPS-Mesin Periode 2016/2017
9. Teman-teman seperjuangan BEM-FT Periode 2017/2018
10. Teman-teman KKN PERSYARIKATAN 04 Periode 2018/2019
11. Teman-teman seperjuangan Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah Ponorogo
12. Kakak di area kos CALON IMAM SETIA (Takrim, Rizal dan Akbar)
13. Teman-teman Musrif/ah, Mudabbir/ah, Muajjih Pesantren Mahasiswa AL MANAR Universitas Muhammadiyah Ponorogo dari periode 2016 sampai 2019.

ANALISIS SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO PADA BAJA A-287 MENGGUNAKAN LAS GMAW

Ali Purnomo Saputro, Ir. Fadelan, M.T, Yoyok Winardi, S.T, M.T.
Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo
e-mail: alisaputro25@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh kuat arus pada baja A-287 menggunakan las GMAW terhadap sifat mekanik dan struktur mikro pada sambungan las dengan menggunakan uji tarik dan uji struktur mikro. Penelitian ini menggunakan metode experimental dengan kuat arus las yang berbeda yaitu sebesar 80 A dan 100 A untuk mengetahui seberapa besar pengaruh dan perbandingannya. Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah mesin las GMAW, mesin uji tarik, mikroskop optic serta material plat baja A-287. Hasil dari penelitian uji tarik ini dari pada spesimen kuat arus 80 A memiliki rata-rata kekuatan tarik sebesar $341,3 \text{ kN/mm}^2$, sedangkan kuat arus 100 A memiliki kekuatan rata-rata kekuatan tarik sebesar $481,8 \text{ kN/mm}^2$. Pada pengamatan struktur mikro ini bertujuan untuk mengetahui bentuk dan susunan pada tiga bagian yaitu: daerah las, daerah *HAZ* dan logam induk, struktur yang terbentuk dari hasil pengelasan dengan kuat arus yang berbeda ini menghasilkan struktur *pearlite* dan *ferrite*.

Kata kunci: Baja, Uji Tarik, Pengelasan GMAW, Struktur mikro

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Sholawat serta salam semoga senantiasa terlimpah curahkan kepada Nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya, beserta para sahabatnya, hingga kepada umatnya hingga akhir zaman, Amiin.

Penulis Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Judul yang penulis ajukan adalah “Analisis Sifat Mekanik Dan Struktur Mikro Pada Baja A-287 Menggunakan Las GMAW”

Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis dengan senang hati menyampaikan terima kasih kepada yang terhormat

1. Bapak Drs. H. Sulton, MSi selaku rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Bapak Dr. Aliyadi, MM, M Kom selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo yang telah memberikan kesempatan penulis untuk melanjutkan studi di jurusan teknik mesin.
3. Bapak Wawan Trisnadi Putra, S.T, M.T. selaku ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
4. Bapak Ir. Fadelan, M.T. selaku dosen pembimbing I yang selalu memberikan bimbingan, motivasi dan memberikan arahan pada penulis.
5. Bapak Yoyok Winardi, S.T, M.T. selaku dosen pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan, motivasi dan memberikan arahan pada penulis.
6. Ibu, Bapak, Adik, tercinta yang telah memberi dorongan materi maupun spiritual sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Sahabat dan rekan-rekan mahasiswa serta semua pihak yang telah memberikan bantuan, motivasi dan semangat. sampai selesainya skripsi ini.

Kepada Allah SWT, penulis memohon semoga apa yang penulis peroleh, mendapat ridho-Nya dan menjadi ilmu yang bermanfaat dan berkah Amiin. Penulis menyadari skripsi ini banyak kekurangan oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Akhir kata penulis mohon maaf

apabila selama penyajian skripsi ini terdapat kesalahan yang kurang berkenan bagi kita semua.

Ponorogo, 10 April 2019

ALI PURNOMO SAPUTRO



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	iv
BERITA UJIAN SKRIPSI.....	v
MOTTO.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Penelitian Sebelumnya.....	5
2.2. Dasar Teori	7
2.2.1. Pengelasan GMAW	7
2.2.2. Sifat-sifat Mekanik.....	8
2.2.3. Baja.....	11
2.2.4. Arus Listrik.....	12
2.2.5. Struktur Mikro Las	13
2.3. Dasar Teori Pengujian	14
2.3.1. Uji Tarik	14
2.3.2. Pengamatan Struktur Mikro	16
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1. Model Penelitian.....	17

3.2. Flow Chart	17
3.3. Waktu dan Tempat.....	18
3.4. Alat Dan Bahan	18
3.5. Tahap Dan Prosedur Penelitian	19
3.5.1. Proses Pengelasan.....	19
3.5.2. Prosedur Pembuatan Spesimen Uji Tarik.....	20
3.5.3. Prosedur Pembuatan Spesimen Uji Mikro Struktur	21
3.6. Prosedur Pengambilan Data.....	22
3.6.1. Pengujian Tarik.....	22
3.6.2. Pengujian Struktur Mikro	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil Penelitian.....	24
4.1.1. Hasil Data Pengujian Uji Tarik	24
4.1.2. Hasil Pengujian Struktur Mikro	28
4.2. Pembahasan	31
BAB V PENUTUP	
5.1. Kesimpulan.....	34
5.2. Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar: 2.1. Ilustrasi Mesin Las GMAW	8
Gambar: 2.2. Ilustrasi Pengujian Tarik	15
Gambar: 2.3. Alat Uji Mikroskop Optik	16
Gambar: 3.1. Urutan <i>Flow Chart</i>	17
Gambar: 3.2. Ilustrasi Sambungan Tumpul Las GMAW	20
Gambar: 3.3. Ukuran Spesimen Standart <i>JIZ Z2 202</i>	21
Gambar: 3.4. Spesimen Uji Tarik Standart <i>JIZ Z2 202</i>	21
Gambar: 3.5. Ilustrasi Pengujian Tarik	23
Gambar: 4.1. Spesimen Uji Tarik	24
Gambar: 4.2. Nilai Rata-Rata Kekuatan Tarik.....	26
Gambar: 4.3. Hasil Struktur Mikro Pada Kuat Arus 80 A	28
Gambar: 4.4. Hasil Struktur Mikro Pada Kuat Arus 100 A	29



DAFTAR TABEL

Tabel: 3.1. Data Jumlah Spesimen.....	21
Tabel: 3.2. Ukuran Standart <i>JIZ Z2 202</i>	21
Tabel: 4.1. Kuat Arus 80 A.....	25
Tabel: 4.2. Kuat Arus 100 A.....	25

