

SKRIPSI
SIMULASI DISTRIBUSI SUHU PADA LAS MIG DENGAN
SPEKIMEN ALUMINIUM 5083 MENGGUNAKAN *SOFTWARE*
ANSYS

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Teknik



UMY

**UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA**

Unggul & Islami

Disusun Oleh :

Yoga Ananda

20170130021

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2021

HALAMAN PERNYATAAN

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yoga Ananda
No. Induk Mahasiswa : 20170130021
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul penelitian : Simulasi Distribusi Suhu Pada Las Mig Dengan
Spesimen Aluminium 5083 Menggunakan
Software Ansys

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir saya dengan judul **“Simulasi Distribusi Suhu Pada Las Mig Dengan Spesimen Aluminium 5083 Menggunakan *Software Ansys*”** merupakan hasil kerja keras saya yang dibimbing oleh Reli Adi Himarosa, S.T., M.Eng. dan Krisdiyanto, S.T., M.Eng. Tugas akhir ini merupakan karya saya dan dalam sepengetahuan saya karya ini belum pernah diajukan untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar sarjana strata-1 di perguruan tinggi yang bersangkutan maupun perguruan tinggi lain. Selain itu, dalam penulisan juga tidak terdapat karya orang lain kecuali yang secara tertulis dicantumkan sumbernya di dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 2 November 2021



Yoga Ananda

HALAMAN PERSEMBAHAN



Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT. Taburan cinta dan kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Shalawat dan salam selalu terlimpahkan keharibaan Rasulullah Muhammad SAW.

Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasihi dan kusayangi.

Ibunda dan Ayahanda Tercinta

Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Ibu (Jaryanti) dan Ayah (Sumino) yang telah memberikan kasih sayang, dukungan, ridho, dan cinta kasih yang tiada terhingga, tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembarnya kertas yang bertuliskan kata persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Ibu dan Ayah bahagia karena aku sadar, selama ini belum bisa berbuat lebih untuk membahagiakan Ibu dan Ayah. Ibu dan Ayah yang selalu membuatku termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasihati serta selalu meridhoiku dalam melakukan hal yang baik. Terimakasih ibu... Terimakasih Ayah...

Saudara dan Orang terdekatku

Sebagai tanda terima kasih, aku persembahkan karya kecil ini untuk kakakku (Angga Yudha), adiiku (Wildan Aziz) dan teman-teman terdekatku. Terimakasih telah

memberikan semangat dan inspirasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Semoga doa dan segala hal yang engkau berikan menjadikanku orang yang lebih baik, dan segala hal yang baik akan kembali kepadamu. Terimakasih...

Teman-teman

Teruntuk teman-temanku yang selalu memberikan semangat, motivasi, nasihat, dan dukungan moral serta material yang selalu membuatku semangat untuk menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih teman-temanku, kalian telah memberikan pelajaran yang sangat berharga dalam kehidupanku, semoga kita selalu terjaga dalam ikatan pertemanan sampai kapanpun.

KATA PENGANTAR

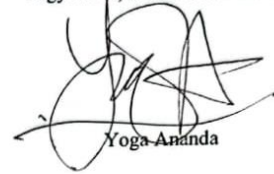
Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT berkat rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga skripsi dengan judul “Simulasi Distribusi Suhu pada Aluminium 5083 dengan Metoda Las MIG” dapat selesai tepat pada waktunya. Tugas akhir ini digunakan sebagai syarat kelulusan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik, Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Skripsi ini membahas tentang fenomena yang terjadi saat pengelasan pada aluminium 5083 dengan metode las MIG.

Alumunium seri 5083 merupakan paduan Al-Mg memiliki kekuatan lebih tinggi diantara kelompok paduan alumunium non-heat treatable. Elemen paduan utama adalah tembaga, silikon, mangan, magnesium, lithium dan seng, elemen seperti nikel, kromium, titanium, zirkonium dan skandium dapat ditambahkan dalam jumlah kecil untuk mencapai sifat tertentu. Unsur lain yang mungkin juga ada dalam jumlah kecil karena adanya zat pengotor yang tidak diinginkan .

Material yang digunakan pada simulasi ini menggunakan aluminium paduan 5083 dengan dimensi *web plate* 300 mm x 150 mm x 3 mm. Metode pengelasan menggunakan las *MIG* dengan variasi kecepatan pengelasan 10 mm/s, 12 mm/s. Simulasi ini dilakukan menggunakan sambungan *butt-joint* dengan parameter intensitas sumber tenaga 10^7 W/m^2 .

Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan khususnya bagi teman-teman mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Selain itu penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran sebagai masukan untuk penyempurnaan penulisan di masa mendatang.

Yogyakarta, 2 November 2021



Yoga Ananda

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Landasan Teori	10
2.2.1 Parameter Pengelasan	10
2.2.2 Aluminium	16
2.2.3 Paduan Aluminium 5083	16
2.2.4 Perpindahan Kalor	17
2.2.5 <i>Software</i> Ansys Workbench.....	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Tahapan Penelitian	21
3.2 Alat Penelitian	22

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Simulasi Distribusi Suhu	24
4.2 Hasil Simulasi Distribusi Suhu.....	31
BAB V PENUTUP.....	34
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Distribusi Panas DOF <i>Solition</i>	4
Gambar 2.2.	Perbandingan profil distribusi panas transien.....	5
Gambar 2.3	Definisi model <i>FE</i> : (a) <i>FE</i> mesh 3D dan (b) <i>FE</i> mesh 2D.....	7
Gambar 2.4	Ketergantungan sifat material pada suhu: (a) tabel faktor konduktivitas termal dan (b) tabel faktor panas spesifik.....	7
Gambar 2.5	Distribusi Suhu Pelat Yang Dilas.....	7
Gambar 2.6	Benda Kerja Simulasi dan Manik Las Dengan Jalur dan Kecepatan yang Tidak Teratur.....	8
Gambar 2.7	Kontur Suhu Pada 39,4 s.....	9
Gambar 2.8	Distribusi Suhu Ke Arah Las.....	9
Gambar 2.9	Tegangan Sisa Longitudinal.....	10
Gambar 2.10	Elektroda Ekstensi.....	11
Gambar 2.11	Tampilan Awal <i>Software</i> Ansys Workbench 2018.....	18
Gambar 2.12	Tampilan Workbench.....	19
Gambar 2.13	Tampilan <i>Post-Processing</i>	19
Gambar 2.14	Jenis-jenis Meshing.....	20
Gambar 3.1	Diagram Alir.....	22
Gambar 4.1	Tabel Geometri Material Aluminium 5083 pada <i>Software</i> Ansys.....	24
Gambar 4.2	Desain Spesimen Menggunakan <i>Software</i> Autodeks Inventor.....	25
Gambar 4.3	Desain Spesimen yang Telah Dimasukan ke Ansys.....	26
Gambar 4.4	Tampilan Pemilihan Tipe Analisis Pada Workbench.....	26
Gambar 4.5	Proses <i>Meshing</i>	27
Gambar 4.6	<i>Initial Temperature</i>	27
Gambar 4.7	<i>Analysis Settings</i>	28
Gambar 4.8	<i>Convection</i>	28
Gambar 4.9	<i>Moving Heat Flux</i>	29
Gambar 4.10	Posisi Termokopel Simulasi.....	29

Gambar 4.11	Posisi Termokopel pada Eksperimen	30
Gambar 4.12	Hasil Simulasi Distribusi Suhu dengan kecepatan 10 mm/s	31
Gambar 4.13	Hasil Simulasi Distribusi Suhu dengan kecepatan 12 mm/s	31
Gambar 4.14	Grafik Perbandingan Distribusi Suhu Saat menggunakan Kecepatan Las 10 mm/s Simulasi dengan Ekpeimen.....	32
Gambar 4.15	Grafik Perbandingan Disrtibusi Suhu Saat menggunakan Kecepatan Las 12 mm/s Simulasi dengan Ekpeimen.....	33

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ketentuan umum penyetelan besaran arus dan tegangan berdasarkan diameter kawat elektroda.....	11
Tabel 2.2 Spesifikasi Elektroda Terbungkus dari Baja	13
Tabel 2.3 Spesifikasi Elektroda Terbungkus dari Baja Lunak	13
Tabel 2.5 Komposisi Aluminium Seri 5083.....	16
Tabel 4.1 Validasi Perbandingan Simulasi dan Ekperimen	33

DAFTAR SINGKATAN

ASM	: <i>American Society for Metals</i>
MIG	: <i>Metal Inert Gas</i>
HAZ	: <i>Heat Affected Zone</i>
Cu	: <i>Cuprum</i>
Si	: <i>Silikon</i>
Al	: <i>Aluminium</i>
Mg	: <i>Magnesium</i>
Mn	: <i>Mangan</i>
Zn	: <i>Zingc</i>
FE	: <i>Finite Element</i>
WPS	: <i>Welding Prosedure Specification</i>
Gb	: <i>Gigabbyte</i>
CAD	: <i>Computer Aided Drawing</i>