

**PERANCANGAN JIG *POSITIONER SUBMERGED ARC*
WELDING 2 AXIS UNIVERSAL MENGGUNAKAN
SOFTWARE AUTODESK INVENTOR**

SKRIPSI



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan**

Oleh:

**Tri Saputra
062140212167**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

**DESIGN OF UNIVERSAL 2 AXIS SUBMERGED ARC
WELDING POSITIONER JIG USING AUTODESK
INVENTOR SOFTWARE**

FINAL PROJECT



**Submitted to Comply with Terms of Study Completion in Mechanical
Engineering Production and Maintenance Study Program Department of
Mechanical Engineering**

By:

**Tri Saputra
062140212167**

**DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN

PERANCANGAN JIG *POSITIONER SUBMERGED ARC WELDING 2 AXIS* UNIVERSAL MENGGUNAKAN *SOFTWARE AUTODESK INVENTOR*



SKRIPSI

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Jurusan Teknik Mesin

Pembimbing Utama

Romi Wilza, S.T., M.Eng.Sci.
NIP. 197306282001121001

Palembang,.....
Menyetujui,
Pembimbing Pendamping

Ir. Ahmad Imam Rifa'i, S.T., M.T.
NIP. 199408142022031010

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Fenoria Putri, S.T., M.T.
NIP. 197202201998022001

HALAMAN PENGESAHAN

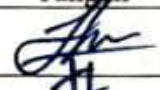
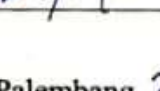
SKRIPSI

skripsi ini diajukan oleh

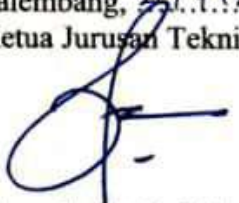
Nama : Tri Saputra
NIM : 062140212167
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Rencana Judul : **PERANCANGAN JIG POSITIONER SUBMERGED ARC WELDING 2 AXIS UNIVERSAL MENGGUNAKAN SOFTWARE AUTODESK INVENTOR**

Telah selesai diuji dalam Seminar Skripsi Sarjana Terapan di hadapan Tim Dosen Penguji pada tanggal ... Maret 2025 dan diterima untuk dilanjutkan menjadi Skripsi pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

TIM DOSEN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Ir. Ahmad Imam Rifa'i, S.T., M.T. NIP. 199408142022031010	Ketua		28/5 2025
2.	Ir. Ella Sundari, S.T., M.T. NIP. 198103262005012003	Anggota		21/5 2025
3.	Muhammad Rasid, S.T., M.T. NIP. 196302051989031001	Anggota		27/05 2025
4.	Dodi Tafrant, S.T., M.T. NIP. 198409262019031009	Anggota		27 Mei 2025

Palembang, 21.1.7.17026.....
Ketua Jurusan Teknik Mesin,


Fenoria Putri, S.T., M.T.
NIP. 197202201998022061

RINGKASAN AJUAN TOPIK

Pembimbing	Judul Skripsi	Topik Studi
1. Romi Wilza, S.T., M.Eng.Sci. 2. Ahmad Imam Rifa'i, S.T., M.T.	PERANCANGAN JIG <i>POSITIONER</i> <i>SUBMERGED ARC WELDING</i> 2 AXIS UNIVERSAL MENGGUNAKAN <i>SOFTWARE</i> AUTODESK INVENTOR	1. Gambar Mesin 2. CAD/CAE 3. Desain & Pengembangan Produk 4. Statistika
Sinopsis		Teori Pendukung
Perancangan jig <i>positioner</i> dua sumbu untuk pengelasan submerged arc welding (SAW) berperan penting dalam meningkatkan presisi, efisiensi, dan kualitas hasil las. Jig ini berfungsi menahan serta mengatur posisi benda kerja agar tetap stabil selama proses pengelasan. Dalam desainnya, Autodesk Inventor digunakan untuk membuat model 3D, sementara analisis elemen hingga (FEA) diterapkan untuk mengevaluasi performa jig terhadap beban kerja, termasuk analisis perpindahan, gaya, dan faktor keselamatan. Pendekatan ini memungkinkan identifikasi serta perbaikan desain sebelum produksi, sehingga menghemat waktu dan biaya serta memastikan jig dapat digunakan secara optimal dalam proses manufaktur.		1. Gambar Teknik 2. Fisika Terapan 3. Gambar Mesin
Ruang Lingkup Studi		
1. Membuat desain jig <i>positioner</i> SAW 2 axis universal . 2. Menganalisa kekuatan struktur yang meliputi <i>von mises stress</i> , deformasi dan <i>safety factor</i> menggunakan <i>finite element analysis</i> . 3. Memvalidasi hasil simulasi dengan <i>mesh convergence</i> .		

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tri Saputra
NIM : 062140212167
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Skripsi : **PERANCANGAN JIG POSITIONER SUBMERGED ARC WELDING 2 AXIS UNIVERSAL DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE AUTODESK INVENTOR**

Menyatakan bahwa Skripsi yang saya ajukan ini merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan / plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan / plagiat di dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Palembang, 18 Juli 2025



Tri Saputra
NIM. 062140212167

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

**"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya."
(Q.S. Al-Baqarah: 286).**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis dedikasikan kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda dan Ibunda, ketulusannya dari hati atas do'a yang tak pernah putus, semangat yang tak ternilai. serta untuk orang – orang terdekatku yang tersayang, dan untuk almamater biru muda kebanggaanku.

ABSTRAK

PERANCANGAN JIG *POSITIONER SUBMERGED ARC WELDING* 2 AXIS UNIVERSAL MENGGUNAKAN SOFTWARE AUTODESK INVENTOR

Tri Saputra

(2025 : lxxiii + 58 Halaman, 69 Gambar, 12 Tabel, 6 Lampiran)

Penelitian ini bertujuan untuk merancang jig positioner dua sumbu (2 axis) universal untuk proses pengelasan Submerged Arc Welding (SAW) dengan memanfaatkan perangkat lunak Autodesk Inventor sebagai alat bantu desain dan analisis. Jig positioner berfungsi sebagai alat penyangga dan pengatur posisi benda kerja agar tetap stabil selama proses pengelasan berlangsung, sehingga dapat meningkatkan efisiensi, ketepatan, dan kualitas hasil las. Dalam proses perancangannya, digunakan dua konfigurasi desain dan dua jenis material yaitu baja AISI 1050 dan AISI 1080. Evaluasi kekuatan struktural dilakukan melalui simulasi Finite Element Analysis (FEA) untuk mengetahui nilai tegangan Von Mises, displacement (perpindahan), dan factor of safety (FOS). Validasi hasil simulasi dilakukan menggunakan metode *mesh convergence* sebanyak tujuh kali iterasi dengan toleransi kesalahan 3% dan ambang sensitivitas 90%. Hasil simulasi menunjukkan bahwa desain 1 dengan material AISI 1050 memberikan performa terbaik dari segi tegangan lebih rendah, deformasi kecil, serta nilai safety factor lebih tinggi dibandingkan desain dan material lainnya. Desain ini juga menunjukkan efisiensi struktur yang lebih baik dalam menahan beban hingga 1800 N. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa desain 1 dengan material AISI 1050 merupakan konfigurasi paling optimal untuk digunakan sebagai jig positioner pada proses pengelasan SAW.

Kata kunci: Jig Positioner, Autodesk Inventor, FEA, AISI 1050, AISI 1080, Mesh Convergence.

ABSTRACT

**DESIGN OF UNIVERSAL 2 AXIS SUBMERGED ARC
WELDING POSITIONER JIG USING AUTODESK
INVENTOR SOFTWARE**

Tri Saputra
(2025 : lxiii + 58 pp, 69 Figures, 12 Tabela, 6 Attachments)

This research aims to design a universal two-axis (2-axis) jig positioner for the Submerged Arc Welding (SAW) process using Autodesk Inventor software as a design and analysis tool. The jig positioner serves to support and position the workpiece stably during welding, thereby improving welding efficiency, accuracy, and quality. The design process involves two configuration models and two types of materials: AISI 1050 and AISI 1080 steel. Structural strength evaluation is carried out through Finite Element Analysis (FEA) to determine the Von Mises stress, displacement, and factor of safety (FOS). The simulation results are validated using the *mesh convergence* method with seven refinement iterations, 3% error tolerance, and 90% refinement sensitivity threshold. The simulation results indicate that Design 1 with AISI 1050 material provides the best performance in terms of lower stress, minimal displacement, and higher safety factor values compared to other configurations. This design also demonstrates better structural efficiency in handling loads up to 1800 N. Based on these findings, it can be concluded that Design 1 with AISI 1050 material is the most optimal configuration to be applied as a jig positioner for the SAW welding process.

Keywords: Jig Positioner, Autodesk Inventor, FEA, AISI 1050, AISI 1080, Mesh Convergence.

PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan kekuatan-Nya, sehingga penulis menyelesaikan penulisan Skripsi ini tepat pada waktunya. Adapun terwujudnya Skripsi ini adalah berkat bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak yang tak ternilai harganya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan Skripsi ini, yaitu kepada:

1. Orang tuaku tercinta dan keluarga yang selalu memberikan motivasi, do'a dan dukungan kepada anaknya tercinta ini.
2. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Ir. Hj. Ella Sundari, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Romi Wilza, S.T., M.Eng.Sci. sebagai Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis dalam penyelesaian Skripsi ini.
7. Bapak Ahmad Imam Rifa'i, S.T., M.T. sebagai Pembimbing Pendamping yang telah membimbing dan membantu dalam penyelesaian penulis Skripsi ini.
8. Sahabat – sahabatku, Renaldi & Danil, yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama.
9. Teman – teman seperjuangan terbaikku, kelas 8PPA yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan.
10. Teman – teman seangkatan 2021 Program Studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan.
11. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu persatu di dalam Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam pelaksanaan dan penulisan ini masih banyak terdapat kekurangan yang harus dilengkapi. Untuk itu berbagai kritik, saran dan tanggapan dari pembaca sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan laporan ini. Terakhir penulis mohon maaf jika terdapat kesalahan dalam penulisan laporan ini penulis menyadari bahwa penyusunan laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis dengan rendah hati memohon maaf atas segala kekurangan yang ada. Kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun selalu penulis harapkan demi kesempurnaan dan kebenaran dari laporan ini sendiri untuk

perbaikan dimasa yang akan datang. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya. Akhir kata, penulis mengucapkan terimakasih atas pengertian dan dukungan yang diberikan.

Palembang, Juli 2025
Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
RINGKASAN AJUAN TOPIK.....	v
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	vi
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4.1 Tujuan.....	3
1.4.2 Manfaat	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 6
2.1 Landasan Teori.....	6
2.1.1 <i>Software</i> CAD / CAE	6
2.1.2 <i>Finite Element Analysis</i>	8
2.1.3 Mesh Convergence	10
2.2 JIG & FIXTURE	11
2.3 Submerged Arc Welding.....	13
2.4 Variabel Penelitian	13
2.5 Kajian Pustaka.....	14
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	 17
3.1 Diagram Alir	17
3.2 Alat Penelitian.....	19
3.3 Design Jig Positioner SAW 2 Axis Universal	20
3.4 <i>Setup Proses</i>	21
3.5 Material Properties	22
3.6 Meshing Proses	23
3.7 Mesh Convergence Proses	24
3.8 Metode Analisa Data.....	24
3.9 Tempat Penyelesaian Tugas Akhir	25
3.10 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	26

BAB IV HASIL & PEMBAHASAN	27
4.1 Desain.....	27
4.2 <i>Mesh</i>	28
4.3 Hasil Simulasi	30
4.3.1 <i>Von Mises Stress</i>	31
4.3.2 <i>Displacement</i>	39
4.3.3 <i>Safety Factor</i>	46
4.4 Validasi Mesh Convergence	52
 BAB V KESIMPULAN & SARAN	 57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran.....	58
 DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN.....	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik <i>Mesh Convergence</i>	11
Gambar 2.2 <i>Plate Jig</i>	12
Gambar 2.3 <i>Milling Fixture</i>	12
Gambar 3.2 <i>Personal Computer (Laptop)</i>	19
Gambar 3.3 <i>Software Autodesk Inventor</i>	20
Gambar 3.4 <i>Menu Bar Environment</i>	21
Gambar 3.5 <i>Menu Stress Analysis</i>	21
Gambar 3.6 <i>Tool Stress Analysis</i>	22
Gambar 3.7 <i>Tool Mesh</i>	23
Gambar 4.1 <i>Konfigurasi Desain 1</i>	27
Gambar 4.2 <i>Konfigurasi Desain 2</i>	27
Gambar 4.3 <i>Mesh Setting Desain 1</i>	28
Gambar 4.4 <i>Mesh Settings Desain 2</i>	28
Gambar 4.5 <i>Visualisasi Mesh Geometri Desain 1</i>	29
Gambar 4.6 <i>Visualisasi Mesh Geometri Desain 2</i>	29
Gambar 4.7 <i>Von Mises Stress AISI 1050 Desain 1 Beban 450 N</i>	31
Gambar 4.8 <i>Von Mises Stress AISI 1050 Desain 2 Beban 450 N</i>	31
Gambar 4.9 <i>Von Mises Stress AISI 1050 Desain 1 Beban 900 N</i>	32
Gambar 4.10 <i>Von Mises Stress AISI 1050 Desain 2 Beban 900 N</i>	32
Gambar 4.11 <i>Von Mises Stress AISI 1050 Desain 1 Beban 1350 N</i>	32
Gambar 4.12 <i>Von Mises Stress AISI 1050 Desain 2 Beban 1350 N</i>	33
Gambar 4.13 <i>Von Mises Stress AISI 1050 Desain 1 Beban 1800 N</i>	33
Gambar 4.14 <i>Von Mises Stress AISI 1050 Desain 2 Beban 1800 N</i>	33
Gambar 4.15 <i>Grafik Von Mises Stress AISI 1050</i>	34
Gambar 4.16 <i>Von Mises Stress AISI 1080 Desain 1 Beban 450 N</i>	35
Gambar 4.17 <i>Von Mises Stress AISI 1080 Desain 2 Beban 450 N</i>	35
Gambar 4.18 <i>Von Mises Stress AISI 1080 Desain 1 Beban 900 N</i>	36
Gambar 4.19 <i>Von Mises Stress AISI 1080 Desain 2 Beban 900 N</i>	36
Gambar 4.20 <i>Von Mises Stress AISI 1080 Desain 1 Beban 1350 N</i>	36
Gambar 4.21 <i>Von Mises Stress AISI 1080 Desain 2 Beban 1350 N</i>	37
Gambar 4.22 <i>Von Mises Stress AISI 1080 Desain 1 Beban 1800 N</i>	37
Gambar 4.23 <i>Von Mises Stress AISI 1080 Desain 2 Beban 1800 N</i>	37
Gambar 4.24 <i>Grafik Von Mises Stress AISI 1080</i>	38
Gambar 4.25 <i>Displacement AISI 1050 Desain 1 Beban 450 N</i>	39
Gambar 4.26 <i>Displacement AISI 1050 Desain 2 Beban 450 N</i>	39
Gambar 4.27 <i>Displacement AISI 1050 Desain 1 Beban 900 N</i>	40
Gambar 4.28 <i>Displacement AISI 1050 Desain 2 Beban 900 N</i>	40
Gambar 4.29 <i>Displacement AISI 1050 Desain 1 Beban 1350 N</i>	40
Gambar 4.30 <i>Displacement AISI 1050 Desain 2 Beban 1350 N</i>	41
Gambar 4.31 <i>Displacement AISI 1050 Desain 1 Beban 1800 N</i>	41
Gambar 4.32 <i>Displacement AISI 1050 Desain 2 Beban 1800 N</i>	41
Gambar 4.33 <i>Grafik displacement AISI 1050</i>	42
Gambar 4.34 <i>Displacement AISI 1080 Desain 1 Beban 450 N</i>	43

Gambar 4.35 Displacement AISI 1080 Desain 2 Beban 450 N	43
Gambar 4.36 Displacement AISI 1080 Desain 1 Beban 900 N	44
Gambar 4.37 Displacement AISI 1080 Desain 2 Beban 900 N	44
Gambar 4.38 Displacement AISI 1080 Desain 1 Beban 1350 N	44
Gambar 4.39 Displacement AISI 1080 Desain 2 Beban 1350 N	45
Gambar 4.40 Displacement AISI 1080 Desain 2 Beban 1350 N	45
Gambar 4.41 Displacement AISI 1080 Desain 2 Beban 1350 N	45
Gambar 4.42 Grafik <i>displacement</i> AISI 1050	46
Gambar 4.43 Safety Factor AISI 1050 Beban 450 N Desain 1 (Kiri) & Desain 2 (Kanan).....	47
Gambar 4.44 Safety Factor AISI 1050 Beban 900 N Desain 1 (Kiri) & Desain 2 (Kanan).....	47
Gambar 4.45 Safety Factor AISI 1050 Beban 1350 N Desain 1 (Kiri) & Desain 2 (Kanan).....	48
Gambar 4.46 Safety Factor AISI 1050 Beban 1800 N Desain 1 (Kiri) & Desain 2 (Kanan).....	48
Gambar 4.47 Grafik safety factor AISI 1050	49
Gambar 4.48 Safety Factor AISI 1050 Beban 450 N Desain 1 (Kiri) & Desain 2 (Kanan).....	49
Gambar 4.50 Safety Factor AISI 1080 Beban 1350 N Desain 1 (Kiri) & Desain 2 (Kanan).....	50
Gambar 4.51 Safety Factor AISI 1080 Beban 1800 N Desain 1 (Kiri) & Desain 2 (Kanan).....	51
Gambar 4.52 Grafik Safety Factor AISI 1080.....	51
Gambar 4.53 Mesh Convergence Settings	52
Gambar 4.54 Convergence Plot AISI 1050 Beban 450 N Desain 1 (Kiri) & Desain 2 (Kanan).....	53
Gambar 4.55 Convergence Plot AISI 1050 Beban 900 N Desain 1 (Kiri) & Desain 2 (Kanan).....	53
Gambar 4.57 Convergence Plot AISI 1050 Beban 1350 N Desain 1 (Kiri) & Desain 2 (Kanan).....	54
Gambar 4.58 Convergence Plot AISI 1050 Beban 1800 N Desain 1 (Kiri) & Desain 2 (Kanan).....	54
Gambar 4.59 Convergence Plot AISI 1080 Beban 450 N Desain 1 (Kiri) & Desain 2 (Kanan).....	55
Gambar 4.60 Convergence Plot AISI 1080 Beban 900 N Desain 1 (Kiri) & Desain 2 (Kanan).....	55
Gambar 4.61 Convergence Plot AISI 1080 Beban 1350 N Desain 1 (Kiri) & Desain 2 (Kanan).....	56
Gambar 4.62 Convergence Plot AISI 1080 Beban 1800 N Desain 1 (Kiri) & Desain 2 (Kanan).....	56

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Karakteristik Steel AISI 1050	22
Tabel 3. 2 Karakteristik AISI 1080	23
Tabel 3.3 Data Hasil Pengujian AISI 1050	24
Tabel 3.4 Data Hasil Pengujian AISI 1080	25
Tabel 3.5 Jadwal Pelaksanaan	26
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Material AISI 1050	30
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Material AISI 1080	30
Tabel 4.4 Tabel <i>Von Mises Stress</i> AISI 1080	38
Tabel 4.5 Tabel <i>displacement</i> AISI 1050	42
Tabel 4.6 Tabel <i>displacement</i> AISI 1080	46
Tabel 4.7 Tabel <i>safety factor</i> AISI 1050	48
Tabel 4.8 Tabel <i>safety factor</i> AISI 1080	51

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

Notasi :

ε (Strain)	: Deformasi relatif, rumus $\varepsilon = \Delta L/L_0$ (tak berdimensi)
ΔL	: Perubahan panjang objek (mm)
L_0	: Panjang awal objek (mm)
SF (Safety Factor)	: Faktor keamanan, rumus $SF = \sigma_{\text{yield}}/\sigma_{\text{working}}$
σ_{yield}	: Tegangan luluh material (MPa)
σ_{ultimate}	: Tegangan tarik maksimum (MPa)
σ_{max}	: Tegangan maksimum akibat beban (MPa)
σ_{working}	: Tegangan kerja yang diizinkan (MPa)

Singkatan :

FEA	: <i>Finite Element Analysis</i>
CAD	: <i>Computer-Aided Design</i>
CAE	: <i>Computer-Aided Engineering</i>
CAM	: <i>Computer-Aided Manufacturing</i>
SAW	: <i>Submerged Arc Welding</i>

DAFTAR LAMPIRAN

1. Gambar 2D Konfigurasi Desain 1
2. Gambar 2D Konfigurasi Desain 2
3. Surat Rekomendasi Sidang Skripsi
4. Surat Kesepakatan Bimbingan Skripsi
5. Surat Rekomendasi Seminar Proposal
6. Surat Kesepakatan Bimbingan Proposal Skripsi