



**PROSES RANCANGAN MEJA PENGELASAN
MENGUNAKAN *FINITE ELEMENT ANALYSIS (FEA)***

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang
Program Diploma Tiga

Oleh :

Nama : Shinta Lusyiana

NIM : 22021009

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA**

2025

HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR
PROSES RANCANGAN MEJA PENGELASAN MENGGUNAKAN
FINITE ELEMENT ANALYSIS (FEA)

Sebagai salah satu syarat untuk mengikuti Sidang Tugas Akhir

Oleh :

Nama : Shinta Lusyiana

NIM : 22021009

Telah diperiksa dan dikoreksi dengan baik dan cermat karena itu pembimbing
menyetujui mahasiswa tersebut mengikuti sidang.

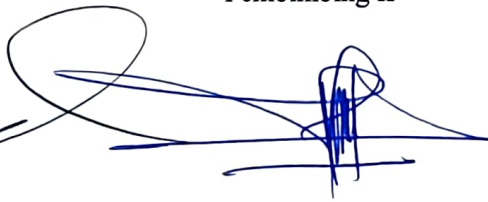
Tegal, 11 Juli 2025

Pembimbing I



Syarifudin, M.T
NIDN. 0627068803

Pembimbing II



Firman Lukman Sanjaya, M.T
NIDN. 0630069202

Mengetahui

Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin
Politeknik Harapan Bersama



M. Khumaidi Usman M. Eng
NIPY. 01.015.263

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

Judul : PROSES RANCANGAN MEJA PENGELASAN
MENGUNAKAN *FINITE ELEMENT ANALYSIS (FEA)*
Nama : Shinta Lusyiana
NIM : 22021009
Program Studi : DIII Teknik Mesin
Jenjang : Diploma Tiga (DIII)

Dinyatakan **LULUS** setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama.

Tegal, 13 Agustus 2025

1 Ketua Penguji

Tanda Tangan

M. Khumaidi Usman, M. Eng
NIDN. 0608058601



2 Penguji I

Tanda Tangan

Sigit Setijo Budi, M. T
NIDN. 0629107903



3 Penguji II

Tanda Tangan

Firman Lukman Sanjaya, M. T
NIDN. 0630069202



Mengetahui,

Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin,
Politeknik Harapan Bersama



M. Khumaidi Usman, M. Eng
NIPY. 01.015.263

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Shinta Lusyiana

NIM : 22021009

Judul Tugas Akhir : PROSES RANCANGAN MEJA PENGELASAN
MENGUNAKAN *FINITE ELEMENT ANALYSIS (FEA)*

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini merupakan karya ilmiah hasil pemikiran sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dengan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Laporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis di acu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporan sebagai Laporan Tugas Akhir sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 9 Juli 2025

Yang Membuat Pernyataan,



Shinta Lusyiana
NIM. 22021009

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Politeknik Harapan Bersama Tegal, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Shinta Lusyiana
NIM : 22021009
Program Studi : DIII Teknik Mesin
Jenis Karya : Karya Tulis Ilmiah

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

PROSES RANCANGAN MEJA PENGELASAN MENGGUNAKAN *FINITE ELEMENT ANALYSIS (FEA)*.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini, Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pengkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis, pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat : Tegal
Pada Tanggal : 9 Juli 2025
Yang menyatakan


Shinta Lusyiana
NIM. 22021009

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

1. Memulai dengan penuh keyakinan.
2. Bangun kesuksesan dari kegagalan. Keputusan dan kegagalan adalah dua batu loncatan yang paling baik menuju kesuksesan.

PERSEMBAHAN

Laporan Tugas Akhir Ini Dipersembahkan Kepada :

1. Papah dan Mamah saya terimakasih dan ada banyak kata yang tidak bisa dijelaskan, saya berjanji untuk bisa membahagiakan dan membanggakan mereka.
2. Adik-adik saya yang saya cinta dan sayang.
3. Diri sendiri yang selalu bertekad dalam menyelesaikan studi.
4. Sahabat saya Chen dan Nindy yang selalu mendukung dan mensupport saya.
5. Pandu Arif sebagai pasangan saya yang selalu menemani saya dalam menyusun laporan.
6. Teman-teman saya yang selalu memberikan semangat dalam menyusun laporan.
7. Almamater tercinta, semoga semakin terkenal.
8. Bapak M. Khumaidi Usman, M.Eng selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal.
9. Bapak Syarifudin, M.T selaku Dosen Pembimbing I.
10. Bapak Firman Lukman Sanjaya, M.T selaku Dosen Pembimbing II.

ABSTRAK

PROSES RANCANGAN MEJA PENGELASAN MENGGUNAKAN *FINITE ELEMENT ANALYSIS (FEA)*

Disusun oleh :

SHINTA LUSYIANA

NIM : 22021009

Perkembangan teknologi di industri manufaktur, seperti penggunaan *software Autodesk Inventor*, sangat membantu engineer dalam merancang gambar teknik 2D, 3D, simulasi, dan dokumentasi teknis yang digunakan untuk pembuatan benda kerja. Saat ini, keadaan meja las di bengkel kampus perlu diperbarui agar mendukung variasi teknik pengelasan seperti 1F hingga 4F, guna mempermudah mahasiswa dalam praktik dan pembelajaran sesuai standar industri. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah alat yang dapat mempermudah proses pengelasan yang aman, kuat, efisien, dan hemat waktu, sehingga dapat memberikan pembaruan pada meja las yang lebih baik dan efektif dalam mendukung proses belajar mahasiswa. Metode penelitian ini menggunakan metode observasi yang dilakukan studi langsung di bengkel Politeknik Harapan Bersama Tegal. Pembuatan design produk meja pengelasan dibuat menggunakan *software Autodesk Inventor* yang telah dirancang pada aplikasi dalam sketsa 3 dimensi. Hasil dari pembuatan alat ini adanya pembaharuan variasi pada meja yang dapat mencakup beberapa pengerjaan las seperti 1F, 2F, 3F dan 4F. Kesimpulan yang diperoleh dari kondisi meja pengelasan di bengkel yang sudah berkarat dan banyak bekas elektroda sehingga menimbulkan alas meja yang menggumpal dan tidak rata.

Kata kunci : *software Autodesk Inventor*, meja pengelasan

ABSTRACT

***DESIGN PROCESS OF WELDING TABLE USING
FINITE ELEMENT ANALYSIS (FEA)***

Organized by :

SHINTA LUSYIANA

Student Number : 22021009

Technological developments in the manufacturing industry, such as the use of Autodesk Inventor software, greatly assist engineers in designing 2D and 3D technical drawings, simulations, and technical documentation for manufacturing workpieces. Currently, the welding tables in the workshop Polytechnic require an upgrade to support a variety of welding techniques, such as 1F to 4F, in order to facilitate student practice and learning in accordance with industry standards. This study aims to design a tool that can simplify the welding process making it safer, strong, efficient, and time-saving, thereby providing an upgrade to the welding table that is better and more effective in supporting the students' learning process. This research method uses an observation method conducted through direct study at the Politeknik Harapan Bersama Tegal workshop. The welding table product design was created using Autodesk Inventor software, which was designed in a 3-dimensional sketch application. The result of the creation of this tool is an update to the table that can cover several welding processes, such as 1F, 2F, 3F, and 4F. The conclusion obtained from the condition of the welding table in the workshop is that it is rusty and has many electrode marks, causing the table base to be lumpy and uneven.

Keywords : *Autodesk Inventor software, welding table*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat melewati masa studi dan menyelesaikan Tugas Akhir yang merupakan tahap akhir dari proses untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik Mesin di Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Keberhasilan saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan orang-orang yang dengan segenap hati memberikan bantuan, bimbingan dan dukungan, baik moral maupun material. Dalam kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak M. Khumaidi Usman, M. Eng selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal.
2. Bapak Syarifudin, M.T selaku dosen pembimbing pertama.
3. Bapak Firman Lukman Sanjaya, M.T selaku dosen pembimbing kedua serta penguji II
4. Bapak Sigit Setijo Budi, M.T selaku dosen penguji I.
5. Teman-teman office yang senantiasa membantu penyusun dalam menyelesaikan laporan tugas akhir.
6. Kepada kedua orang tua dan adik-adik yang selalu memberikan semangat dan dukungan untuk tetap fokus pada apa yang dikerjakan.
7. Kepada pasangan dan kakak yang senantiasa memberikan semangat dan dukungan kepada menyusun agar laporan magang dapat terselesaikan dengan lancar dan cepat.
8. Kepada diri sendiri yang selalu semangat dan ambisius dalam menyelesaikan laporan tugas akhir.
9. Kepada sahabatku yang selalu ada disaat saya kesusahan dalam mengerjakan laporan.
10. Kepada teman kelompok TA yang membantu memberi dorongan dan semangat dalam menyusun laporan tugas akhir.

Penyusun menyadari bahwa dalam menulis Tugas Akhir ini terdapat banyak kekurangan dan keterbatasan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan dan kemajuan saya dimasa yang akan datang sangat diharapkan. Akhir kata saya berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Tegal, 9 Juli 2025

Penyusun

A handwritten signature in black ink, consisting of a vertical line with a horizontal stroke across it, and a few additional strokes to the right.

Shinta Lusyiana
NIM. 22021009

DAFTAR ISI

LEMBAR COVER.....	
HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1. Perancangan	5
2.2. <i>Computer Aided Design (CAD)</i>	6
2.3. <i>Autodesk Inventor</i>	7
2.4. Pemotongan.....	14
2.5. Perakitan	15
2.6. Pengelasan.....	16
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	17
3.1. Diagram Alur Penelitian.....	17

3.2. Alat.....	18
3.3. Metode Pengumpulan Data	20
3.4. Analisis Data	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1. Rancangan Awal.....	22
4.2. Model Design	23
4.3. Langkah Pengerjaan	23
4.4. Hasil	27
4.5. <i>Frame Analysis</i>	28
4.6. Pembuktian Hasil Ergonomis Berdasarkan Data Tinggi Badan.....	31
4.7. Validasi Produk	33
BAB V PENUTUP	34
5.1. Kesimpulan	34
5.2. Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Perancangan	5
Gambar 2.2. <i>Computer Aided Design (CAD)</i>	6
Gambar 2.3. <i>Autodesk Inventor</i>	7
Gambar 2.4. Hasil <i>Part Modelling Basic</i>	8
Gambar 2.5. Contoh Hasil <i>Assembly</i>	8
Gambar 2.6. Contoh Penguraian <i>Part</i>	9
Gambar 2.7. Contoh <i>Drawing</i>	10
Gambar 2.8. Menu <i>Project Files</i>	10
Gambar 2.9. Ikon Part Standar (mm).ipt	11
Gambar 2.10. Ikon <i>Assembly Standar</i> (mm).iam	11
Gambar 2.11. Ikon <i>Drawing ANSI</i> (mm).idw	12
Gambar 2.12. Ikon <i>Presentation Standar</i> (mm).ipn	12
Gambar 2.13. Ikon <i>Project File</i>	12
Gambar 2.14. Halaman <i>Template Files</i>	13
Gambar 2.15. Contoh Gambar Teknik	14
Gambar 2.16. Proses Pengelasan	15
Gambar 2.17. Proses <i>Spray Painting</i>	16
Gambar 3.1. Diagram Alur Penelitian	17
Gambar 3.2. Komputer	18
Gambar 3.3. <i>Software Autodeks Inventor</i>	18
Gambar 3.4. Alat Ukur Meteran	19
Gambar 3.5. Alat Tulis	19
Gambar 4.1. Rancangan Awal Gambar Kasar	22
Gambar 4.2. Model Desain	23
Gambar 4.3. Langkah Pengerjaan <i>Autodesk Inventor 2020</i>	23
Gambar 4.4. Pandangan Proyeksi Awal	24
Gambar 4.5. Sketch Line	24
Gambar 4.6. File Yang Telah Dibuat	25
Gambar 4.7. <i>Insert Frame</i>	26

Gambar 4.8. Pemilihan Material	26
Gambar 4.9. Fitur <i>Insert Frame</i>	27
Gambar 4.10. Hasil	27
Gambar 4.11. Hasil Pengujian <i>Von Misses</i>	29
Gambar 4.12. Hasil pengujian <i>Displacement</i>	30
Gambar 4.13. <i>Safety Factor</i>	30

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Parameter Nilai Tegangan.....	28
Tabel 4.2. Spesifikasi Fisik Mild Steel	28
Tabel 4.3. Tinggi Badan Mahasiswa.....	32