



**RANCANG BANGUN MEJA LAS BERDASARKAN  
KOMPETENSI DAN ERGONOMI LAS**

**LAPORAN PROYEK AKHIR**

**FAHRI IHZA DAMARA**

**40040218650010**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA IV**

**REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK**

**SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG**

**DESEMBER 2022**



**RANCANG BANGUN MEJA LAS BERDASARKAN  
KOMPETENSI DAN ERGONOMI LAS**

**LAPORAN PROYEK AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat  
Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan**

**FAHRI IHZA DAMARA**

**40040218650010**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA IV  
REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK  
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG**

**DESEMBER 2022**

## **HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

**Proyek Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Fahri Ihza Damara

Nim : 40040218650010

Tanda Tangan :

Tanggal : Desember 2022

# SURAT TUGAS PROYEK AKHR



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEKOLAH VOKASI  
PROGRAM STUDI  
REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK

Jalan Hayam Wuruk No. 3-4Pleburan  
Semarang Kode Pos 50241  
Telepon / Faksimile (024) 8316333  
Laman: <http://me.vokasi.undp.ac.id/>  
email: [me.vokasi@live.undp.ac.id](mailto:me.vokasi@live.undp.ac.id)

## TUGAS PROYEK AKHIR

No. : 103/PA/RPM/VIII/2022

Dengan ini diberikan Tugas Proyek Akhir untuk mahasiswa berikut :

Nama : Fahri Ihza Damara  
NIM : 40040218650010  
Judul Proyek Akhir : **Rancang Bangun Meja Las Berdasarkan Kompetensi dan Ergonomi Las.**  
Dosen Pembimbing : Alaya Fadllu H.M, S.T., M.Eng.  
NIP. : 198509272012121002

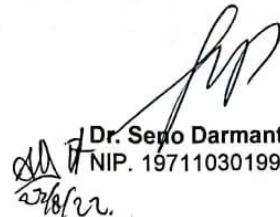
Isi Tugas :

1. Mengetahui mekanisme pembuatan meja las ergonomis.
2. Mengetahui Fungsi Meja las beserta komponen pendukungnya.
3. Mengetahui cara kerja meja las beserta dengan posisi pengelasan berdasarkan standar uji kompetensi las.

Demikian agar diselesaikan selama-lamanya 6 bulan terhitung sejak diberikan tugas ini dan diwajibkan konsultasi sedikitnya 12 kali demi kelancaran penyelesaian tugas.

Semarang, 22 Agustus 2022

Ketua PSD IV  
Rekayasa Perancangan Mekanik

  
Dr. Seno Darmanto, S.T., M.T.  
NIP. 197110301998021001

Tembusan :

1. Sekretaris Prodi
2. Dosen Pembimbing Proyek Akhir




## HALAMAN PENGESAHAN

Proposal Tugas Akhir ini diusulkan oleh:

Nama : Fahri Ihza Damara  
NIM : 40040218650010  
Program Studi : Diploma IV Rekayasa Perancangan Mekanik  
Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN MEJA LAS  
BERDASARKAN KOMPETENSI DAN  
ERGONOMI LAS


**Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing dan diajukan sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan Tugas Akhir pada Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.**

### TIM PENGUJI

Pembimbing : Alaya Fadllu H. M ,S.T., M.Eng (  )  
Penguji 1 : Didik Ariwibowo S.T. M.T. (  )  
Penguji 2 : Ir. H. Murni, MT (  )

Semarang, 26 Desember 2022

Ketua PSD IV Rekayasa Perancangan  
Mekanik

  
Dr. Seno Darmanto. S.T., M.T.  
NIP. 197110301998021001

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

### PROYEK AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fahri Ihza Damara  
NIM : 40040218650010  
Jurusan/Program Studi : D-IV Rekayasa Perancangan Mekanik  
Departemen : Teknologi Industri  
Fakultas : Sekolah Vokasi  
Jenis Karya : Proyek Akhir

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro Hak Bebas Royalti Noneksklusif (None-exclusive Royalty Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul : **Rancang Bangun Meja Las Berdasarkan Kompetensi dan Ergonomi Las.**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada Tanggal : 20 Desember 2022

Yang menyatakan

**Fahri Ihza Damara**

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penyusun ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat- Nya sehingga dapat menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir yang berjudul: Rancang Bangun Meja Las Berdasarkan Kompetensi dan Ergonomi Las.

Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang. Laporan Tugas Akhir ini tidak akan terselesaikan tanpa bimbingan dan dukungan dari beberapa pihak. Oleh karena itu dalam penulisan Laporan Tugas Akhir penyusun menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Budiyono, M.Si., selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro
2. Dr. Seno Darmanto, ST, MT, selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro,
3. Alaya Fadllu H.M. ,S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan arahan dan masukan kepada penyusun dalam penyelesaian pembuatan Laporan Tugas Akhir ini,
4. Didik Ariwibowo S.T. M.T. selaku dosen penguji Tugas Akhir serta memiliki peran penting dalam memberikan kritik, saran dan masukan untuk memperbaiki penulisan laporan Tugas Akhir,
5. Drs. Sutrisno, M.T., selaku dosen wali yang telah memberikan bimbingan serta bantuan sejak awal perkuliahan,

6. Seluruh staf Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro,
7. Kedua orang tua yang telah memberikan kesempatan untuk mengenyam bangku perkuliahan dan selalu mendoakan yang terbaik akan studi saya,
8. Semua teman-teman Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik angkatan 2018 dan semua pihak yang tidak dapat penyusun sebutkan satu per satu yang telah membantu penyusunan Laporan Tugas Akhir.

Penyusun menyadari masih memiliki kekurangan dalam penyusunan laporan ini baik dalam penulisan maupun materi, untuk itu kritik dan saran dari semua pihak sangat penyusun harapkan demi penyempurnaan pembuatan laporan ini.

Semarang, 26 Desember 2022

Fahri Ihza Damara



## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	i
SURAT TUGAS PROYEK AKHR .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PROYEK AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR NOTASI .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
ABSTRAK .....	xv
<i>ABSTRACT</i> .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Luaran.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Proses Pengelasan.....	4
2.2 Meja Las .....	5
2.3 Kompetensi Pengelasan.....	5
2.4 Macam – Macam Sambungan .....	8

2.4.1	Sambungan las pada plat.....	8
2.4.2	Sambungan las pada pipa.....	9
2.5	Ergonomi .....	10
2.5.1	Pertimbangan Antropometri Dalam Desain .....	11
2.5.2	Desain Stasiun Kerja dan Sikap Kerja Berdiri .....	12
2.6	Antropometri .....	15
<b>BAB III METODE DAN PROSEDUR PELAKSANAAN.....</b>		<b>16</b>
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	16
3.1.1	Studi Literatur .....	17
3.1.2	Perancangan .....	17
3.1.3	Desain Rancang Bangun .....	17
3.1.4	Pembuatan.....	17
3.1.5	Teknik Pengumpulan Data.....	18
3.2	Implementasi Mesin .....	18
3.2.1	Tujuan Perancangan .....	19
3.2.2	Kriteria Perancangan.....	19
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>20</b>
4.1	Pengumpulan Data .....	20
4.1.1	Identifikasi Ketidaknyamanan Operator Mengenai Keluhan.....	20
4.1.2	Pengumpulan Data Antropometri .....	25
4.1.3	Pengolahan data Antropometri.....	26
4.2	Desain Alat.....	31
4.2.1	Perancangan Konsep Produk.....	31
4.2.2	Meja las .....	38
4.2.3	Bilik Las .....	40
4.2.4	Dudukan Mesin Las .....	40
4.2.5	Simulasi Posisi Pengelasan .....	41
4.3	Fabrikasi Meja Las .....	45
4.3.1	Alat dan Bahan.....	45
4.3.2	Proses Pembuatan Meja Las beserta komponennya.....	51
4.4	Hasil Meja Las.....	52

4.5	Evaluasi Meja Las Baru.....	55
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>57</b>
5.1	Kesimpulan.....	57
5.2	Saran.....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>59</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>60</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Klasifikasi Las .....	4
Gambar 2. 2 Meja Las Lama.....	5
Gambar 2. 3 Benda Kerja.....	6
Gambar 2. 4 Posisi pengelasan dibawah tangan .....	6
Gambar 2. 5 Posisi pengelasan datar.....	7
Gambar 2. 6 Posisi pengelasan vertical.....	7
Gambar 2. 7 Posisi pengelasan di atas kepala.....	8
Gambar 2. 8 Posisi-posisi pengelasan pada plat .....	8
Gambar 2. 9 Posisi-posisi pengelasan pada pipa .....	9
Gambar 2. 10 Landasan Kerja untuk Sikap Kerja Berdiri. A: Pekerjaan Memerlukan Penekanan dan Ketelitian B: Pekerjaan Memerlukan Ketelitian; C: Pekerjaan Ringan; .....	13
Gambar 2. 11 Pengelasan Posisi Duduk .....	14
Gambar 2. 12 Pengelasan Over Head .....	14
Gambar 4. 1 Meja las lama .....	20
Gambar 4. 2 Desain meja las lama.....	21
Gambar 4. 3 pengukuran tinggi badan .....	26
Gambar 4. 4 Jarak ergonomi posisi downhand .....	27
Gambar 4. 5 Ilustrasi posisi downhand .....	28
Gambar 4. 6 Meja Las alternatif 1 .....	32
Gambar 4. 7 Meja Las alternatif 2 .....	33
Gambar 4. 8 Meja Las alternatif 3 .....	34

Gambar 4. 9 Area Meja Las .....	37
Gambar 4. 10 Meja Las .....	38
Gambar 4. 11 Bilik Las .....	40
Gambar 4. 12 Dudukan Mesin Las .....	40
Gambar 4. 13 Posisi 1G Plat .....	41
Gambar 4. 14 Posisi 2G Plat .....	42
Gambar 4. 15 Posisi 3G Plat .....	42
Gambar 4. 16 Posisi 4G Plat .....	43
Gambar 4. 17 Posisi 2G Pipa .....	43
Gambar 4. 18 Posisi 5G Pipa .....	44
Gambar 4. 19 Posisi 6G Pipa .....	44
Gambar 4. 20 Gerinda Tangan .....	46
Gambar 4. 21 Meteran.....	46
Gambar 4. 22 Plat Besi SS400 .....	47
Gambar 4. 23 Besi Pipa SCH40 .....	48
Gambar 4. 24 Besi Siku .....	49
Gambar 4. 25 Plat Seng.....	49
Gambar 4. 26 Ragum .....	50
Gambar 4. 27 Roda .....	51
Gambar 4. 28 Meja Pengelasan.....	52
Gambar 4. 29 Alas Pengelasan.....	53

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Kebutuhan Produk.....	35
Tabel 3. 2 Fungsi Komponen Meja las .....	54
Tabel 4. 1 Tabel keluhan segmen tubuh meja las lama.....	22
Tabel 4. 2 Data antropometri yang digunakan .....	25
Tabel 4. 3 Hasil pengukuran tinggi badan (tb).....	26
Tabel 4. 4 Hasil pengukuran tinggi siku berdiri.....	27
Tabel 4. 5 Hasil pengukuran posisi pengelasan Downhand.....	29
Tabel 4. 6 Kriteria kebutuhan meja.....	36
Tabel 4. 7 Keluhan segmen tubuh meja las baru .....	55

## DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan	Penggunaan Pertama
		Halaman
tb	Tinggi badan	26
Tsb	Tinggi siku berdiri	27
Dh	<i>Downhand</i>	28

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengukuran antropometri .....	60
Lampiran 2 Fabrikasi Meja Las .....	62
Lampiran 3 Drawing Master .....	64



## **ABSTRAK**

### **RANCANG BANGUN MEJA LAS BERDASARKAN KOMPETENSI DAN ERGONOMI LAS**

Meja las butuh alat bantu yang dapat menunjang seseorang yang ingin mengelas sehingga dengan adanya alat bantu operator lebih mudah dalam melakukan pengelasan. Alat bantu meja las ini harus mengikuti kompetensi operator las dilapangan yaitu dengan beberapa variasi pengelasan karena didalam mengelas ada beberapa posisi pengelasan yang harus ada, beberapa variasi posisi pengelasan diantaranya yaitu posisi: 1G, 2G, 3G, dan 4G. sehingga dengan adanya posisi ini di alat bantu pengelasan meja las diharapkan para pemula yang akan belajar mengelas juga bisa menguasainya tidak hanya 1 posisi saja, karena dilapangan operator akan menemukan beberapa kondisi posisi pengelasan yang sulit dan harus mampu mengelas dengan posisi tersebut. Metode yang dilakukan adalah survey langsung terhadap meja las lama yang masih jauh dari standar ergonomi dan kompetensi las. Dengan metode ini dapat diperoleh data mengenai kriteria apa saja yang dibutuhkan oleh para pekerja dalam perancangan meja kerja las. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa pada Program Studi D4 Rekayasa Perancangan Mekanik memerlukan adanya desain meja kerja las dengan kriteria nyaman digunakan, keamanan pekerja, dan tidak menimbulkan faktor kelelahan lain. Penelitian ini menghasilkan meja las yang memperbaiki posisi postur tubuh pekerja yang semula dilakukan dengan posisi postur tubuh dan mengurangi keluhan rasa nyeri di segmen tubuh telapak kaki, lutut, pinggang, dan punggung. Penelitian ini juga menghasilkan meja las yang sesuai dengan standar kompetensi pengelasan dengan berbagai macam posisi pengelasan.

**Kata Kunci :** Meja Las , Ergonomi, Kompetensi Las

## **ABSTRACT**

### ***DESIGN A WELDING TABLE BASED ON WELDING COMPETENCE AND ERGONOMICS***

*The welding table needs a tool that can support someone who wants to weld so that with the operator's tool it is easier to do welding. This welding table tool must follow the competence of the welding operator in the field, namely with several welding variations because in welding there are several welding positions that must be present, several variations in welding positions including positions: 1G, 2G, 3G, and 4G. So that with this position in the welding table welding aids, it is hoped that beginners who will learn to weld can also master it not only 1 position, because in the field the operator will find some difficult welding position conditions and must be able to weld with that position. The method carried out is a direct survey of the old welding table which is still far from the standards of ergonomics and welding competence. With this method, data can be obtained on what criteria are needed by workers in designing welding workbenches. Based on the results of the study, it is known that in the D4 Engineering Mechanical Design Study Program, it requires the design of a welding workbench with the criteria of being comfortable to use, worker safety, and not causing other fatigue factors. This study resulted in a welding table that improved the posture position of workers who were originally done with a posture position and reduced complaints of pain in the body segments of the soles of the feet, knees, waist, and back. This research also produced a welding table that complies with welding competency standards with a variety of welding positions.*

**Keywords :** *Welding Table , Ergonomics, Welding Competence*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Meja las merupakan perlengkapan pengelasan yang berfungsi sebagai dudukan atau tempat dari material yang akan dilas. Meja las juga untuk tempat setting material yang akan di las disesuaikan dengan posisi pengelasan yang akan dilakukan. Berdasarkan observasi yang dilakukan dibengkel las balai karya, diperoleh beberapa kondisi yang memperlihatkan meja las yang ada saat ini adalah meja las yang hanya dapat melakukan beberapa jenis kompetensi pengelasan dan menyebabkan banyak keluhan, dikarenakan ketinggian meja las yang tidak bisa diatur. Sehingga dalam melakukan pengelasan operator merasakan kesulitan dan keluhan pada beberapa bagian segmen tubuh.

Meja las harus mengikuti kompetensi dilapangan yaitu dengan beberapa variasi pengelasan karena didalam mengelas ada beberapa posisi pengelasan. Beberapa variasi posisi pengelasan diantaranya yaitu posisi: 1G, 2G, 3G, dan 4G. Sehingga dengan adanya posisi ini di meja las diharapkan para pemula yang akan belajar mengelas juga bisa menguasainya tidak hanya 1 posisi saja, karena dilapangan operator akan menemukan beberapa kondisi posisi pengelasan yang sulit dan harus mampu mengelas dengan posisi tersebut.

Faktor tinggi badan mempengaruhi tingkat kenyamanan dalam melakukan pengelasan, sehingga dibutuhkan meja las yang dapat dinaik turunkan. Dengan adanya meja las ini diharapkan dapat mempermudah dalam melakukan pengelasan karena meja las ini dilengkapi variasi posisi yang mungkin posisi tersebut bisa saja ditemukan ketika mengelas dilapangan, dan dapat membuat nyaman saat melakukan pengelasan. Berdasarkan permasalahan tersebut maka diperlukan perancangan meja las *adjustable* yang memperhatikan prinsip-prinsip kompetensi dan ergonomi pengelasan sebagai sarana proses belajar mengajar dilaboratorium las Program Studi D4 Rekayasa Perancangan Mekanik.

## **1.2 Perumusan Masalah**

1. Bagaimana merancang meja las yang memenuhi standar kompetensi dan ergonomi las?
2. Bagaimana proses fabrikasi meja las tersebut?
3. Bagaimana pengaruh ergonomi meja las tersebut?

## **1.3 Batasan Masalah**

1. Hanya melakukan perancangan meja las yang memenuhi standar kompetensi dan ergonomi las.
2. Hanya menjelaskan proses fabrikasi dalam pembuatan meja las.
3. Dijelaskan bagaimana pengaruh ergonomi meja las tersebut.

## **1.4 Tujuan**

Tujuan dari proyek akhir ini adalah :

1. Mengetahui proses perancangan meja las yang memenuhi standar kompetensi dan ergonomi las.