

**RANCANG BANGUN BILIK LAS PORTABEL DENGAN  
SISTEM PEMBUANGAN ASAP MENGGUNAKAN *EXHAUST*  
*FAN*  
(BIAYA PRODUKSI)**

**TUGAS AKHIR**



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan  
Pendidikan Diploma-III Pada Jurusan Teknik Mesin  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:**

**Anggi Fadillah Damanik  
062130200028**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2024**

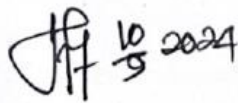
RANCANG BANGUN BILIK LAS PORTABEL DENGAN  
SISTEM PEMBUANGAN ASAP MENGGUNAKAN EXHAUST  
FAN  
(BIAYA PRODUKSI)

TUGAS AKHIR



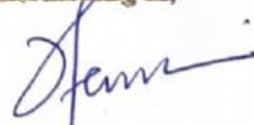
Disetujui Oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir  
Program Studi D-III Teknik Mesin  
Politeknik Negeri Sriwijaya

Pembimbing I,

 10/9/2024

Ahmad Junaidi, S.T., M.T.  
NIP. 196607111990031001

Pembimbing II,



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

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin

  
Ir. Sairul Effendi, M.T.  
NIP. 196309121989031005

## HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Laporan akhir ini diajukan oleh:

Nama : Anggi Fadillah Damanik  
NPM : 062130200028  
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Bilik Las Portabel Dengan Sistem  
Pembuangan Asap Menggunakan *Exhaust Fan*  
(Biaya Produksi)

**Telah selesai diuji, direvisi dan diterima sebagai  
Bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan studi pada  
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

### **Penguji:**

1. Fenoria Putri, S.T., M.T. (.....)
2. Mardiana, S.T., M.T. (.....)
3. Ali Medi, S.T., M.T. (.....)
4. Nanda Yusril Mahendra, S.Tr.T., M.T. (.....)

### **Mengetahui:**

Ketua Jurusan Teknik Mesin: Ir Sairul Effendi, M.T. (.....)

Ditetapkan di : Palembang  
Tanggal : September 2024

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Anggi Fadillah Damanik  
NPM : 062130200028  
Tempat/Tanggal Lahir : Silau Bayu, 10 November 2002  
Alamat : Huta 1 Silau Bayu, Nagori Silau Bayu, Kec.  
Gunung Maligas, Kab. Simalungun 21191  
No Telepon/WA : 085277912901  
Jurusan/Program Studi : Teknik Mesin/D-III Teknik Mesin  
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Bilik Las Portabel Dengan Sistem  
Pembuangan Asap Menggunakan *Exhaust Fan*  
(Biaya Produksi)

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri dan dan didampingi oleh tim dosen pembimbing dan **bukan hasil penjiplakan/plagiat**. Apabila dikemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Tugas Akhir yang saya buat, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, September 2024

Anggi Fadillah Damanik  
NPM. 062130200028

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO:**

“Maka sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya beserta kesulitan itu ada kemudahan”  
(Al-Insyirah 5 – 6)

### **PERSEMBAHAN:**

- ❖ Allah SWT, rahmar dan karunia-Nya Laporan Akhir ini dapat selesai dengan baik dan lancar.
- ❖ Ayah dan umi ku tersayang, yang selalu mendoakan, memberikan semangat dan memberikan semua dukungan dalam hal apapun.
- ❖ Abang, kakak dan keponakan ku, yang selalu jadi penyemangat dari segi appaun.
- ❖ Seluruh Dosen Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
- ❖ Sahabat dan Teman – Teman Seperjuangan Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Angkatan 2021

## ABSTRAK

Nama : Anggi Fadillah Damanik  
Nim : 062130200028  
Program Studi : Diploma-III Teknik Mesin  
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Bilik Las Portabel dengan Sistem  
Pembuangan Asap Menggunakan *Exhaust Fan*

**(2024 : 14+82 Halaman + 21 Gambar + 15 Tabel + 5 Lampiran)**

---

---

Tugas akhir ini bertujuan untuk merancang dan membangun bilik las portabel yang efisien dan ramah bagi lingkungan sekitar. Alat ini dirancang untuk mahasiswa yang ingin melakukan proses pengelasan. Pada tahap perancangan, dilakukan studi literatur tentang keamanan dan keselamatan tiap komponen. Berdasarkan analisis tersebut, dirancang alat bilik las portabel yang terdiri dari komponen besi *hollow* dan *plywood*. Selama pengembangan alat, dilakukan serangkaian percobaan untuk menguji keefektifan dan keselamatan di bilik las. Pengujian dilakukan dengan percobaan pengelasan di bilik las portabel. Hasil percobaan menunjukkan bahwa alat ini mampu bekerja dengan baik dan dapat menjaga lingkungan sekitar dan keselamatan kerja.

Kata kunci: bilik las portabel, pengelasan, keselamatan

## **ABSTRACT**

***DESIGN AND BUILD A PORTABLE WELDING BOOTH WITH A SMOKE  
EXHAUST SYSTEM USING AN EXHAUST FAN  
(2024 : 14+82 Page + 21 Figures + 15 Tables + 5 Attachment)***

---

---

Anggi Fadillah Damanik  
062130200028

***DIPLOMA-III MECGANICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM  
MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT STATE POLYTECHNIC OF  
SRIWIJAYA***

*This final project aims to design and build a portable welding booth that is efficient and friendly to the surrounding environment. This tool is designed for students who want to perform the welding process. At the design stage, a literature study was carried out on the security and safety of each component. Based on the analysis, a portable welding booth was designed consisting of hollow steel and plywood components. During the development of the tool, a series of experiments were carried out to test the effectiveness and safety in the welding booth. The test was carried out by welding experiments in a portable welding booth. The results of the experiment show that this tool is able to work well and can maintain the surrounding environment and work safety.*

***Keywords:*** portable welding booth, welding, safety

## PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji dan syukur kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya.

Adapun terwujudnya Laporan Tugas Akhir ini adalah berkat bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak yang tak ternilai harganya. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menghanturkan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam membuat Laporan Tugas Akhir ini yaitu kepada:

1. Allah SWT., karena rahmat-Nya, anugerah ilmu, kesempatan dan kesehatan dari-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktik ini.
2. Ayah dan umi tercinta, yang selalu memberikan motivasi, dukungan dan doa dalam penulisan laporan akhir ini.
3. Kakak dan abang ipar, yang selalu mensupport dalam segala hal baik motivasi maupun materil. Kakakku Sayidah Rama Dhani Damanik dan suami tercintanya Nashiruddin Aziz serta keponakanku tersayang Busyra Clemira Nashir dan Hisyam Abqari Nashir.
4. Ali Syahbana Damanik dan Aida Nur Rezky Damanik, abang dan kakakku tersayang yang selalu mendukungku dan menyemangatiku.
5. Bapak Dr. Beny Bandanadjadja, S.T., M.T. selaku (Plt) Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Ir. Sairul Efendi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Ibu Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya dan juga sebagai pembimbing kedua Laporan Tugas Akhir yang telah membimbing dan membantu penulis
8. Ibu Ella Sundari, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi DIV Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Bapak Ahmad Junaidi, S.T., M.T., selaku pembimbing utama Laporan Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis.
10. Rekan-rekan seperjuanganku Rifki Prandana dan Rm Mufasirin Al Furqon yang telah bersama-sama dalam proses pembuatan laporan tugas akhir ini hingga terselesaikan.
11. Semua pihak terkait yang tidak dapat disebutkan oleh penulis satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam tulisan Laporan Tugas Akhir ini. Penulis menerima kritik dan saran dari pembaca agar penulis dapat membuat tulisan yang lebih baik.

Palembang, September 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR .....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.2.1 Tujuan.....	2
1.2.2 Manfaat .....	2
1.3 Metodologi.....	2
1.4 Rumusan dan Batasan Masalah .....	3
1.4.1 Rumusan masalah .....	3
1.4.2 Batasan masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Kajian Pustaka .....	5
2.2 Macam-Macam Pengelasan.....	6
2.2.1 Las listrik .....	6
2.2.2 Las gas.....	7
2.3 Dasar-Dasar Pemilihan Bahan.....	8
2.3.1 Fungsi dari komponen.....	8
2.3.2 Sifat mekanis bahan.....	8
2.3.3 Sifat fisis bahan.....	11
2.3.3 Bahan mudah didapat .....	12
2.3.4 Harga relatif murah.....	12
2.4 Komponen Bilik Las.....	12
2.4.1 Pipa <i>Stables</i> (Besi <i>Hollow</i> ).....	12
2.4.2 <i>Plywood</i> .....	15
2.4.3 Blower <i>inline</i> .....	16
2.4.4 Pipa <i>exhaust</i> .....	17
2.4.5 Klem selang .....	18
2.4.6 Karet kaki.....	18
2.4.7 Baut dan mur .....	19

<b>BAB III PERENCANAAN .....</b>	<b>35</b>
3.1 Diagram Alir Proses Rancang Bangun (Sularso.2004).....	35
3.1.1 Perencanaan bilik las portable.....	36
3.2 Alat dan Mesin Yang Digunakan .....	37
3.2.1 Alat Pelindung Diri (APD).....	37
3.2.2 Mesin dan alat yang digunakan.....	38
3.3 Perhitungan Mesin.....	39
3.4 Perhitungan Dasar .....	43
3.4.1 Perhitungan kerangka besi <i>hollow</i> dan <i>plywood</i> .....	43
3.4.2 Perhitungan dimensi rangka yang di tetapkan .....	47
3.4.3 Menghitung Besi Hollow aman dari Buckling .....	49
3.7 Tegangan Tarik.....	49
3.8 Tegangan bending .....	50
3.9 Tegangan Geser .....	50
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>52</b>
4.1 Perhitungan Biaya Produksi .....	52
4.1.1 Biaya material .....	52
4.1.2 Biaya sewa mesin.....	55
4.1.3 Biaya listrik.....	56
4.1.4 Biaya Operator .....	58
4.1.5 Biaya tak terduga .....	59
4.1.6 Total biaya produksi .....	59
4.1.7 Keuntungan.....	60
4.1.8 Harga jual.....	60
4.2 Proses Pembuatan.....	60
4.2.1 Bahan-bahan yang dibutuhkan.....	61
4.2.3 Peralatan yang digunakan .....	63
4.2.4 Langkah-langkah pembuatan .....	63
4.2.5 Perhitunganm mesin yang digunakan .....	73
4.2.6 Gambar rancangan .....	76
4.2.7 Target.....	76
4.3 Pengujian Visual.....	76
4.3.1 Tujuan Pengujian Visual.....	77
4.3.2 Metode Pengujian Visual.....	77
4.3.3 Peralatan Pengujian Visual .....	77
4.3.4 Waktu Dan Tempat Pengujian.....	78
4.3.5 Langkah Pengujian Visual .....	78
4.3.6 Hasil Pengujian Visual .....	78

**DAFTAR PUSTAKA**  
**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
<b>Gambar 2.1</b> Las listrik .....	7
<b>Gambar 2.2</b> Las gas .....	7
<b>Gambar 2.3</b> Tegangan tarik .....	9
<b>Gambar 2.4</b> Tegangan bending.....	10
<b>Gambar 2.5</b> Momen bending .....	10
<b>Gambar 2.6</b> Momen tahanan bending.....	10
<b>Gambar 2.7</b> Pipa stables .....	14
<b>Gambar 2.8</b> Plywood .....	15
<b>Gambar 2.9</b> Blower inline .....	16
<b>Gambar 2.10</b> Pipa exhaust.....	17
<b>Gambar 2.11</b> Klem selang .....	18
<b>Gambar 2.12</b> Karet kaki.....	18
<b>Gambar 2.13</b> Perhitungan sambungan baut dan mur.....	20
<b>Gambar 2.15</b> Tegangan geser .....	22
<b>Gambar 2.16</b> Macam-macam mur .....	24
<b>Gambar 3.1</b> Diagram Alir Proses Rancang Bangun.....	35
<b>Gambar 3.2</b> Rancangan Bilik Las.....	36
<b>Gambar 3.3</b> Mesin Gerinda .....	39
<b>Gambar 3.4</b> Mesin Las .....	41
<b>Gambar 3.5</b> Bor tangan.....	42
<b>Gambar 4.1</b> Rancangan Bilik Las.....	76

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
<b>Tabel 2.1</b> Tabel standar ulir ISO Metrik .....	21
<b>Tabel 2.2</b> Spesifikasi baut .....	23
<b>Table 2.3</b> Hubungan diameter elektroda dengan arus listrik pengelasan .....	25
<b>Tabel 2.4</b> Ketetapan Vc (Dadang dkk, 2013) .....	27
<b>Tabel 2.5</b> Besar pemakanan berdasarkan diameter bor (Dede, 2013) .....	27
<b>Tabel 3.1</b> APD dan kegunaan .....	37
<b>Tabel 3.2</b> Mesin dan alat yang digunakan .....	38
<b>Tabel 4.1</b> Total Biaya Material .....	54
<b>Tabel 4.2</b> Biaya sewa mesin .....	56
<b>Tabel 4.3</b> Biaya Listrik .....	57
<b>Tabel 4.4</b> Lama Pengerjaan .....	59
<b>Tabel 4.5</b> Komponen Bilik Las .....	61
<b>Tabel 4.6</b> Bahan yang diperlukan .....	62
<b>Tabel 4.7</b> Alat yang di Gunakan .....	63
<b>Tabel 4.8</b> Langkah kerja pengujian visual .....	78

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1	Kesepakatan Bimbingan Tugas Akhir
Lampiran 2	Lembar Bimbingan Tugas Akhir
Lampiran 3	Surat Rekomendasi Ujian Tugas Akhir
Lampiran 4	Lembaran Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
Lampiran 5	Gambar Alat