

**RANCANG BANGUN ALAT BANTU PEMOTONGAN PELAT
DENGAN *CUTTING TORCH* GERAK HORIZONTAL
(PROSES PENGUJIAN)**

LAPORAN AKHIR



**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat
menyelesaikan pendidikan D – III pada Jurusan Teknik Mesin
Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:
Ferdy Ardian
NPM. 062230200229**

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

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR
RANCANG BANGUN ALAT BANTU PEMOTONGAN PELAT
DENGAN *CUTTING TORCH* GERAK HORIZONTAL
(PROSES PENGUJIAN)



Oleh:
Ferdy Ardian
NPM. 062230200229

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Laporan Akhir
Program Studi D – III Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Sriwijaya

Pembimbing I,

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

Palembang, Agustus 2025
Menyetujui,
Pembimbing II,

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

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

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

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Laporan Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Ferdy Ardian
NPM : 062230200229
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D – III Teknik Mesin
Judul Laporan : Rancang Bangun Alat Bantu Pemotongan Pelat
Dengan *Cutting Torch* Gerak Horizontal (Proses
Pengujian)

**Telah selesai diuji, direvisi, dan diterima sebagai bagian persyaratan yang
diperlukan untuk menyelesaikan Studi D – III pada Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Tim Penguji:

1. Ir. Sairul Effendi, M.T. (.....) 
2. Dr. Ir. Baiti Hidayati, S.T., M.T. (.....) 
3. Dwi Arnoldi, S.T., M.T. (.....) 
4. Almadora Anwar Sani, S.Pd.T., M.Eng. (.....) 
5. Romi Wilza, S.T., M.Eng.Sei. (.....) 

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Mesin: Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.  (.....)

Ditetapkan di : Palembang
Tanggal : Juli 2025

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ferdy Ardian
NPM : 062230200229
Tempat / Tanggal Lahir : Muaradua / 11 Mei 2004
Alamat : Jl Kirangga Wirasantika Ilir Barat II
No. Telepon : 082279310511
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D – III Teknik Mesin
Judul Laporan : Rancang Bangun Alat Bantu Pemotongan Pelat
Dengan *Cutting Torch* Gerak Horizontal (Proses
Pengujian)

Menyatakan bahwa Laporan Akhir yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan bukan hasil plagiat dari orang lain. Apabila ditemukan unsur plagiat dalam Laporan Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Jurusan Teknik Mesin dan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar, kondisi sehat, dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, Agustus 2025



Ferdy Ardian
NPM. 062230200229

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

*“Di balik setiap inovasi, ada jiwa seorang engineer yang tak pernah menyerah.”
(Ferdy Ardian).*

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur, Laporan Akhir ini didedikasikan kepada:

- ❖ *Ayah dan Ibu tercinta, yang cinta, doa, dan pengorbanannya senantiasa menjadi cahaya dalam setiap langkahku.*
- ❖ *Seluruh keluarga besar yang selalu mendoakan dan menyemangati di setiap panjang perjalananku.*
- ❖ *Para dosen terbaik, terima kasih atas ilmu dan bimbingan yang tak ternilai selama masa studi.*
- ❖ *Rekan – rekan seperjuangan dalam penyusunan Laporan Akhir, terima kasih atas kekompakan dan kerja sama yang luar biasa.*
- ❖ *Seluruh rekan Naga Hitam, terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan ini, menemani dalam suka dan duka.*
- ❖ *Seorang perempuan istimewa yang setia mendampingi dan menguatkan di setiap proses, terima kasih dari hati terdalam.*
- ❖ *Almamater biru muda kebanggaan, terima kasih telah menjadi wadah pembentukan ilmu, karakter, dan kenangan yang tak terlupakan.*

ABSTRAK

Nama : Ferdy Ardian
NPM : 062230200229
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : D – III Teknik Mesin
Judul Laporan : Rancang Bangun Alat Bantu Pemotongan Pelat
Dengan *Cutting Torch* Gerak Horizontal (Proses
Pengujian)

(2025: xiii + 37 Halaman, 21 Gambar, 11 Tabel, + 12 Lampiran)

Proses pemotongan pelat pada mata kuliah kerja praktik di Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya, hingga saat ini masih banyak dilakukan dengan teknik cutting torch manual secara konvensional. Metode tersebut sering menghasilkan potongan yang kurang presisi, tidak rata, serta memerlukan waktu dan tenaga yang lebih besar. Kondisi ini menjadi latar belakang dilakukannya perancangan dan pembuatan alat bantu pemotongan pelat dengan cutting torch gerak horizontal. Tujuan dari alat ini adalah meningkatkan ketelitian pemotongan, efisiensi kerja, dan keamanan, sekaligus menjadi sarana pembelajaran praktis bagi mahasiswa saat melaksanakan praktikum pemotongan pelat di bengkel. Sistem penggerak alat menggunakan motor stepper yang terhubung dengan poros ballscrew, sehingga mampu menghasilkan gerakan linear maju–mundur secara akurat dan terkontrol. Bracket khusus dibuat untuk memegang cutting torch agar posisinya stabil selama proses pemotongan. Proses perancangan meliputi tahap desain, pemilihan material seperti pelat baja, ball screw, dan linear actuator guide, serta perakitan komponen mekanik dan elektrik, termasuk microstep driver, controller, dan power supply. Pengujian dilakukan pada pelat baja tebal 10 mm dengan variasi kecepatan putar motor 5, 6, dan 7 RPM, serta tekanan gas oksigen dan LPG masing-masing 50 psi. Hasil pengujian menunjukkan kecepatan potong sebesar 50, 60, dan 70 mm/menit, dengan hasil potongan lurus, halus, dan terak yang minim. Total biaya pembuatan alat adalah Rp 3.378.447, yang dinilai ekonomis untuk skala pendidikan maupun produksi kecil. Hasil akhir menunjukkan bahwa alat bantu pemotongan pelat ini mampu memenuhi tujuan perancangan, memberikan hasil lebih presisi, mengurangi beban kerja operator, serta mempercepat proses dibanding metode manual.

Kata kunci: *cutting torch*, gas asetitilin, pembelajaran, pemotongan pelat, presisi.

ABSTRACT
Design And Build Pelate Cutting Aids With Horizontal Motion Cutting Torch
(Testing Process)

(2025: xiii + 37 pp. + 21 Figures + 11 Tables + 12 Attacchments)

Ferdy Ardian
NPM. 062230200229
DIPLOMA – III MECHANICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM
MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

The plate cutting process in the workshop practical course of the Mechanical Engineering Department, State Polytechnic of Sriwijaya, is still largely carried out using conventional manual cutting torch techniques. This method often produces cuts that lack precision, have uneven edges, and require more time and operator effort. These limitations became the basis for designing and developing a plate cutting aid with a horizontal motion cutting torch. The aim of this tool is to improve cutting accuracy, efficiency, and safety, while also serving as a practical learning medium for students during plate cutting practice in the workshop. The tool's drive system utilizes a stepper motor connected to a ballscrew shaft, enabling accurate forward–reverse linear movement. A specially fabricated bracket firmly holds the cutting torch to maintain a stable position during the cutting process. The design and fabrication process included the planning stage, selection of materials such as steel plates, ball screw, and linear actuator guide, as well as the assembly of both mechanical and electrical components, including a microstep driver, controller, and power supply. Testing was performed on 10 mm thick steel plates at motor rotation speeds of 5, 6, and 7 RPM, using oxygen and LPG gases at 50 psi each. The results showed cutting speeds of 50, 60, and 70 mm/min, producing straight, smooth cuts with minimal slag formation. The total manufacturing cost was calculated at IDR 3,378,447, making it economical for educational purposes and small-scale production. Overall, the developed plate cutting aid successfully met the design objectives, providing higher precision, reduced operator workload, and faster processing times compared to the manual cutting method.

Keywords: cutting torch, stepper motor, ballscrew, plate cutting, precision.

PRAKATA

Puja dan puji syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia – Nya karena penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Akhir ini tepat pada waktunya. Adapun terwujudnya Laporan Akhir ini adalah berkat bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak yang tak ternilai harganya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam membuat Laporan Akhir ini, yakni kepada:

1. Orang tuaku, Ayahku dan Ibuku tercinta yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada anaknya tercinta ini.
2. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Ir. Baiti Hidayati, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D – III Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T., selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
7. Bapak Ir. Ahmad Imam Rifai, S.T., M.T., selaku Pembimbing Pendamping yang telah membimbing dan membantu penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
8. Kepada seseorang dengan NPM. 61123001 yang telah mendukung dalam pengerjaan Laporan Akhir.
9. Rekan – rekan seperjuangan Naga Hitam yang telah memberi *support* selama ini.
10. Teman – teman seangkatan 2022 D – III Teknik Mesin yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi D – III Teknik Mesin.
11. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu persatu di dalam Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan ataupun kesalahan dalam tulisan Laporan Akhir ini. Penulis secara terbuka menerima kiritk dan saran dari pembaca agar kedepannya penulis dapat membantu membuat tulisan dan laporan yang lebih baik.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak. Semoga kebaikan menjadi amal ibadah dan mendapat Ridha dari Allah SWT, Aamiin ... Ya Rabbal'alam.

Palembang, Agustus 2025
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL LAPORAN AKHIR	i
HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	2
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Manfaat	3
1.5. Batasan Masalah.....	4
1.6. Metodologi	4
1.7. Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Proses Produksi	6
2.2. Proses Pemotongan	6
2.2.1. Pemotongan pelat.....	7
2.3. Cutting Torch.....	8
2.3.1. Jenis – jenis <i>cutting torch</i>	9
2.4. Cara Kerja <i>Cutting Torch</i>	10
2.4.1. Jenis – jenis api yang digunakan.....	11
2.5. Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Pemotongan	12
2.6. Mesin yang Digunakan untuk Perakitan Komponen	12
2.6.1. Mesin las listrik.....	12
2.6.2. Mesin bor	13
2.6.3. Mesin gerinda.....	13
2.6.4. Perencanaan torsi dan daya motor <i>stepper</i>	14
BAB III PERANCANGAN	15
3.1. Diagram Alir.....	15
3.2. Pemilihan Bahan dan Komponen.....	16
3.2.1. Pemilihan bahan untuk alat	16

3.3. Perencanaan dan Perancangan Alat.....	21
3.4. Lokasi Rancang Bangun	21
3.5. Desain Gambar Alat	21
3.6. Prinsip Kerja Alat	22
3.7. Proses Pembuatan	22
3.8. Peralatan yang Digunakan.....	23
3.9. Metode Pengujian Produk.....	24
3.9.1. Parameter pengujian.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1. Proses Pembuatan	25
4.1.1. Komponen utama <i>cutting torch</i>	25
4.1.2. Komponen pendukung <i>cutting torch</i>	27
4.1.3. Proses perakitan komponen.....	27
4.1.4. Hasil jadi perakitan	30
4.2. Proses Pemotongan	31
4.3. Proses Pengeboran	33
4.4. Proses Pengelasan	33
4.5. Proses Pembiayaan.....	33
4.5.1. Komponen – komponen.....	34
4.5.2. Jumlah komponen.....	34
4.5.3. Biaya komponen utama	35
4.6. Biaya Komponen Pendukung.....	35
4.6.1. Biaya produksi	35
4.7. Pengujian Visual	36
4.7.1. Tujuan pengujian visual	36
4.7.2. Metode pengujian visual.....	36
4.7.3. <i>Setup</i> alat pengujian.....	37
4.7.4. Waktu dan tempat pengujian.....	37
4.7.5 Pengaturan alat.....	37
4.8. Proses Pengujian	38
4.8.1. Alat ukur	38
4.8.2. Data pengujian	38
4.8.3. Diagram hasil pengujian	39
4.8.4. Rumus Perhitungan.....	39
4.8.5 Hasil pengujian	40
BAB V PENUTUP	42
5.1. Kesimpulan	42
5.2. Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN.....	46

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Pemotongan dengan Oksigen	8
Gambar 2.2. <i>Cutting Torch</i> Tipe M	9
Gambar 2.3. <i>Cutting Torch</i> Tipe L	9
Gambar 2.4. <i>Cutting Torch</i> Tipe <i>Strong</i> 8	10
Gambar 2.5. <i>Cutting Torch</i> Tipe <i>Strong</i> 25	10
Gambar 2.6. Jenis- Jenis Api <i>Cutting Torch</i>	11
Gambar 3.1. Diagram Alir	15
Gambar 3.2. <i>Ball Screw</i>	15
Gambar 3.3. Pelat Besi	17
Gambar 3.4. Mur dan Baut	17
Gambar 3.5. <i>Linear Actuator Guide Thk</i>	18
Gambar 3.6. Besi Behel	18
Gambar 3.7. Motor <i>Stepper</i>	18
Gambar 3.8. Kopling	19
Gambar 3.9. <i>Microstep Driver</i>	19
Gambar 3.10. <i>Power Supply</i>	20
Gambar 3.11. <i>Stepper Motor Controller</i>	20
Gambar 3.12. Desain Gambar Alat	21
Gambar 4.1. Gambar Alat <i>Cutting Torch</i>	25
Gambar 4.2. Gambar Komponen Perakitan	29
Gambar 4.3. Hasil Jadi Perakitan	30
Gambar 4.4. Waktu Pengujian	39
Gambar 4.5. Bahan Pengujian	40

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Welding Parameter	12
Tabel 3.1. Komponen <i>Linear Actuator Guide Ball Screw</i>	23
Tabel 3.2. Komponen Dudukan <i>Cutting Torch</i>	23
Tabel 3.3. Komponen Motor Stepper	23
Tabel 3.4. Alat yang Digunakan.....	23
Tabel 3.5. Ketebalan dan Kecepatan Potong	24
Tabel 4.1. Komponen yang Dibuat	25
Tabel 4.2. Komponen yang Dibeli	27
Tabel 4.3. Perakitan Komponen Alat	28
Tabel 4.4. Perakitan Komponen Kelistrikan	30
Tabel 4.5. Total Pengerjaan	32
Tabel 4.6. Jumlah Komponen yang Diperlukan.....	34
Tabel 4.7. Biaya Komponen Utama	35
Tabel 4.8. Biaya Komponen Pendukung.....	35
Tabel 4.9. <i>Setup</i> Alat Pengujian	37

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Surat Kelengkapan Administrasi
- Lampiran 2. Lembar Desain Alat