

**RANCANG BANGUN ALAT BANTU PEMOTONGAN PELAT
DENGAN *CUTTING TORCH* GERAK HORIZONTAL
(BIAYA PRODUKSI)**

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:
Muhammad Alqi
NPM. 062230200237**

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

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



Oleh:
Muhammad Alqi
NPM. 062230200237

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, Juli 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 : Muhammad Alqi
NPM : 062230200237
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D – III Teknik Mesin
Judul Laporan : Rancang Bangun Alat Bantu Pemotongan Pelat
Dengan *Cutting Torch* Gerak Horizontal (Biaya
Prouksi)

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. Fenoria Putri, S.T., M.T.

()

2. Ir. Ahmad Imam Rifa'i, S.T., M.T.

()

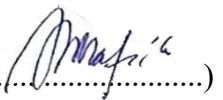
3. Drs. Soegeng Witjahjo, S.T., M.T.

()

4. Dr. Yuli Asmara Triputra, SH., M.Hum.

()

5. Ibnu Asrafi, S.T., M.Tr.T.

()

Mengetahui:

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

()

Ditetapkan di : Palembang
Tanggal : Juli 2025

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Perjuangan bukan soal seberapa cepat sampai, tapi seberapa kuat bertahan saat ingin menyerah. Kami melangkah bukan karena mudah, tapi karena yakin hasil tak pernah mengkhianati usaha” (Alqi).

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan Kepada:

- ❖ *Ayah dan Ibu tercinta yang selalu hadir di hatiku, terima kasih atas segala pengorbanan, kerja keras, dan doa yang tak pernah putus mengiringi setiap langkahku. Segala pencapaian ini kupersembahkan sebagai bentuk rasa syukur dan cinta untuk kalian yang senantiasa mendukungku tanpa henti.*
- ❖ *Seluruh keluarga besarku, terima kasih atas doa, dukungan, dan semangat yang telah kalian berikan sepanjang perjalananku.*
- ❖ *Seluruh Dosen terbaik, terima kasih atas ilmu, bimbingan, dan dedikasi yang telah diberikan selama masa studi saya*
- ❖ *Rekan – rekan seperjuangan dalam penyusunan laporan akhirku, terima kasih atas kekompakan, kerja sama, dan pengertian yang telah kalian berikan sepanjang proses ini.*
- ❖ *Seluruh rekan – rekan Naga Hitam, terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan ini dan selalu setia mendampingi dalam suka maupun duka.*
- ❖ *Seorang Perempuan yang istimewa, terima kasih telah setia menemani dan selalu memberikan dukungan dalam menyelesaikan laporan akhir ini.*
- ❖ *Almamaterku.*

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Alqi
NPM : 062230200237
Tempat / Tanggal Lahir : Palembang / 10 Maret 2005
Alamat : Jl. Sukakarya III No 1842 RT 50 / RW 05 Kelurahan
Sukamaju Kecamatan Sako Palembang
No. Telepon : 081973486280
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D – III Teknik Mesin
Judul Laporan : Rancang Bangun Alat Bantu Pemotongan Pelat
: Dengan *Cutting Torch* Gerak Horizontal

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, Juli 2025



Muhammad Alqi
NPM. 062230200237

ABSTRAK

Nama : Muhammad Alqi
NIM : 062230200237
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : D – III Teknik Mesin
Judul Laporan : Rancang Bangun Alat Bantu Pemotongan Pelat
Dengan *Cutting Torch* Gerak Horizontal (Biaya
Produksi)

(2025: xiii + 62 Halaman, 23 Gambar, 16 Tabel, + 8 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, motor stepper, ballscrew, pemotongan pelat, presisi.

ABSTRACT
Design And Build Pelate Cutting Aids With Horizontal Motion Cutting Torch
(Production Cost)

(2025: xiii + 62 pp + 23 Figures + 16 Tables + 8 Attacchments)

Muhammad Alqi
NPM. 062230200237
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 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 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 Rifa'i, S.T., M.T., selaku Pembimbing Pendamping yang telah membimbing dan membantu penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
8. Keluarga Besar H. Firdaus dan H. Sutan Makmur yang telah mendukung dalam pengerjaan Laporan Akhir.
9. Rekan – rekan seperjuangan dari daerah Muaradua Oku Selatan
10. Teman – teman seperjuangan terbaikkku, kelas 6MB yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi D – III Teknik Mesin.
11. Teman – teman seangkatan 2022 D – III Teknik Mesin yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi D – III Teknik Mesin.
12. 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'alamin.

Palembang, Juli 2025
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR	ii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
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. <i>Cutting Torch</i>	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	22
3.6. Prinsip Kerja Alat	22
3.7. Perancangan <i>Bracket Cutting Torch</i>	23
3.8. Perancangan Pelat Alas Awal.....	23
3.9. Perancangan Pelat Alas Akhir	24
3.10. Metode Pengujian Produk	25
3.10.1. Parameter pengujian	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1. Proses Pembiayaan	26
4.1.1. Komponen – komponen.....	26
4.1.2. Jumlah komponen.....	26
4.1.3. Biaya komponen utama	27
4.2. Biaya komponen Pendukung.....	28
4.2.1. Biaya produksi	28
4.3. Proses Pembuatan	28
4.3.1. Komponen utama <i>cutting torch linier</i>	29
4.3.2. Pembuatan <i>bracket cutting torch</i> pelat awal dan akhir.....	31
4.3.3. Proses perakitan komponen alat	33
4.3.4. Hasil jadi.....	37
4.3.5. Proses pemotongan	38
4.3.6. Proses pengeboran	40
4.3.7. Proses pengelasan	40
4.4. Pengujian Visual	40
4.4.1. Tujuan pengujian visual.....	41
4.4.2. Metode pengujian visual.....	41
4.4.3. <i>Setup</i> alat pengujian.....	41
4.4.4. Waktu dan tempat pengujian	42
4.4.5. Pengaturan alat	42
4.5. Proses Pengujian	42
4.5.1. Alat ukur	43
4.5.2. Data pengujian	43
4.5.3. Diagram hasil pengujian.....	43
4.5.4. Rumus perhitungan	44
4.5.5. Hasil pengujian	44
BAB V PENUTUP	47
5.1. Kesimpulan	47
5.2. Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN.....	51

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 strong 8.....	10
Gambar 2.5. <i>Cutting Torch</i> Tipe strong 25.....	10
Gambar 2.6. Jenis – Jenis Api <i>Cutting Torch</i>	11
Gambar 3.1. Diagram Alir.....	15
Gambar 3.2. <i>Ball Srew</i>	16
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. <i>Motor Stepper</i>	19
Gambar 3.8. Kopling.....	19
Gambar 3.9. <i>Microstep Driver</i>	20
Gambar 3.10. <i>Power Supply</i>	20
Gambar 3.11. <i>Stepper Motor Controller</i>	21
Gambar 3.12. Desain Gambar Alat	22
Gambar 3.13. Sketsa <i>Bracket Cutting Torch</i>	23
Gambar 3.14. Sketsa Pelat Alat Awal.....	24
Gambar 3.15. Sketsa Pelat Alas Akhir	25
Gambar 4.1. Gambar Alat <i>Cutting Torch</i>	30
Gambar 4.2. Sketsa <i>Bracket Cutting Torch</i>	32
Gambar 4.3. Sketsa Pelat Alas Awal	33
Gambar 4.4. Sketsa Pelat Alas Akhir	34
Gambar 4.5. Komponen Kelistrikan	35
Gambar 4.6. Hasil Jadi	37
Gambar 4.7. Waku Pengujian.....	43
Gambar 4.8. Hasil Pengujian	44

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Welding Parameter	12
Tabel 3.1. Ketebalan dan Kecepatan Potong.....	26
Tabel 4.1. Jumlah Komponen.....	28
Tabel 4.2. Biaya Komponen Utama	28
Tabel 4.3. Biaya Komponen Pendukung.....	29
Tabel 4.4. Harga Jual.....	30
Tabel 4.5. Komponen yang Dibuat	31
Tabel 4.6. Komponen yang Dibeli	33
Tabel 4.7. Perakitan Komponen Alat	33
Tabel 4.8. Perakitan Komponen Listrik	35
Tabel 4.9. Komponen <i>Linier Guide Ball Screw</i>	35
Tabel 4.10. Komponen Dudukan <i>Cutting Torch</i>	36
Tabel 4.11. Komponen Motor <i>Stepper</i>	36
Tabel 4.12. Alat yang Digunakan.....	36
Tabel 4.13. Total Pengerjaan	39
Tabel 4.14. Setup Alat Pengujian	39

DAFTAR LAMPIRAN

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