



**PROSES KECEPATAN PEMOTONGAN DAN *GRAFIR*  
MENGUNAKAN MESIN LASER *CUTTING* CO<sub>2</sub> 132560WG  
60 WATT MATERIAL KAYU MDF 3 MM**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Disusun oleh:

**Nama : Risky Ramadhon**

**NIM : 21021010**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA  
2024**

**HALAMAN PERSETUJUAN  
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PROSES KECEPATAN PEMOTONGAN DAN GRAFIR MENGGUNAKAN  
MESIN LASER *CUTTING* CO<sub>2</sub> 132560WG 60 WATT MATERIAL KAYU  
MDF 3 MM**

Sebagai salah satu syarat mengikuti Sidang Tugas Akhir

Disusun oleh:

Nama: Risky Ramadhon

NIM: 21021010

Telah diperiksa dan dikoreksi dengan baik dan cermat karena itu Pembimbing  
menyetujui mahasiswa tersebut untuk diuji

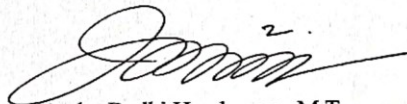
Tegal, 30 Juli 2024

Pembimbing 1



Amin Nur Akhmadi, M.T  
NIDN. 0622048302

Pembimbing 2



Andre Budhi Hendrawan, M.T  
NIDN. 0607128303

Mengetahui,  
Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin  
Politeknik Harapan Bersama






M. Taufik Qurohman, M.Pd  
NIPY. 08.015.265

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Judul : Proses kecepatan pemotongan dan grafir menggunakan mesin laser *cutting* co2 132560WG 60 watt material kayu mdf 3 mm  
Nama : Risky Ramadhon  
NIM : 21021010  
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

Tegal, 21 Agustus 2024

1 Ketua Penguji Faqih Fatkhurrozak, M.T NIDN.0616079002	Tanda tangan  .....
2 Anggota Penguji 1 M. Khumaidi Usman, M.Eng NIDN.0608058601	Tanda tangan  .....
3 Anggota Penguji 2 Amin Nur Akhmadi, M.T NIDN. 0622048302	Tanda tangan  .....

Mengetahui,  
Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin  
Politeknik Harapan Bersama



  
M. Taufik Qurohman, M.Pd  
NIPY. 08.015.265

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Risky Ramadhon  
NIM : 21021010  
Judul Tugas Akhir : Proses kecepatan pemotongan dan grafir menggunakan mesin laser *cutting* co<sub>2</sub> 132560WG 60 watt material kayu mdf 3 mm

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini merupakan karya ilmiah hasil pemikiran sendiri secara orisinal dan saya susun secara mandiri dengan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Laporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah di ajukan 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, 30 Juli 2024  
Yang membuat pernyataan



Nama : Risky Ramadhon  
NIM : 21021010

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

---

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

Nama : Risky Ramadhon  
NIM : 21021010  
Jurusan/Program Studi : D-3 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 Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : PROSES KECEPATAN PEMOTONGAN DAN GRAFIR MENGGUNAKAN MESIN CNC LASER *CUTTING* CO<sub>2</sub> 60WATT MATERIAL KAYU MDF 3 MM. 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 : Juni 2024

Yang menyatakan



Risky Ramadhon

21021010

## HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### Motto

Yakin, Ikhlas dan Istiqomah

"Berangkat dengan penuh keyakinan"

"Berjalan dengan penuh keikhlasan"

"Istiqomah dalam menghadapi cobaan"

"Sesungguhnya bersama kesukaran itu ada keringanan. Karena itu bila kau sudah selesai (mengerjakan yang lain). Dan berharaplah kepada Tuhanmu. (Q.S Al Insyirah : 6-8)

### Persembahan

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayahnya yang telah memberikan kekuatan, kesehatan, dan kesabaran untukku dalam mengerjakan laporan kerja lapangan ini.

"Aku persembahkan cinta dan sayangku kepada keluarga saya, Orang tua saya yang telah menjadi motivasi dan inspirasi dan tiada henti memberikan dukungan do'anya."

Terimakasih yang tak terhingga buat dosen - dosen saya, terutama pembimbing saya yang tidak pernah lelah dan sabar memberikan bimbingan dan arahan kepada saya. Terimakasih juga saya persembahkan kepada para sahabat saya yang senantiasa menjadi penyemangat dan menemani di setiap hari saya.

**ABSTRAK**  
**PROSES KECEPATAN PEMOTONGAN DAN *GRAFIR* MENGGUNAKAN**  
**MESIN LASER *CUTTING* CO<sub>2</sub> 132560WG 60 WATT MATERIAL KAYU**  
**MDF 3 MM**

Disusun oleh

**RISKY RAMADHON**

**NIM : 21021010**

Teknologi laser CO<sub>2</sub> telah muncul sebagai opsi yang layak untuk pemotongan kayu. Laser CO<sub>2</sub> lebih disukai dalam manufaktur karena efisiensinya dan kemudahan penggunaannya. Makalah ini berfokus pada proses pemotongan dan pengukiran laser menggunakan *Medium Density Fiberboard* (MDF) 3 mm dengan mesin pemotong laser CO<sub>2</sub> 60 watt. Studi ini terbatas pada penggunaan mesin pemotong laser Tipe 132560WG 60WATT, pemrograman dalam aplikasi Lightburn, dan secara khusus mengkaji pengaruh daya dan kecepatan pada proses pengukiran dan pemotongan. Kayu mangium, yang melimpah di Indonesia, dipilih untuk pengujian karena manfaat ekologisnya dan siklus pemanenan yang cepat. MDF, yang berasal dari kayu karet, dieksplorasi untuk berbagai aplikasi dan proses manufaktur, termasuk pemotongan laser untuk produksi furnitur dan pintu. Tujuannya meliputi pemahaman pengoperasian mesin pemotong laser 60W, penguasaan aplikasi Lightburn untuk kontrol laser, dan evaluasi kinerja MDF 3mm dalam uji pemotongan dan pengukiran. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dalam aplikasi teknologi laser untuk pemrosesan kayu dan menyoroti praktik pemrosesan kayu berkelanjutan. Untuk pemotongan yang sempurna menggunakan speed 10 mm/s dan power 60%, dan untuk prose grafir menggunakan speed 333 mm/s dan power 50 % akan menghasilkan grafir yang tidak terlalu gosong. Tesis ini disusun menjadi lima bab: Pendahuluan, Tinjauan Pustaka, Metodologi Penelitian, Hasil dan Pembahasan, dan Kesimpulan. Setiap bab berkontribusi pada pemahaman komprehensif tentang teknologi pemotongan laser dan aplikasinya dalam pemrosesan kayu.

**Kata kunci:** Pemotongan laser, laser CO<sub>2</sub>, Medium Density Fiberboard (MDF), Lightburn, pengolahan kayu.

## ABSTRACT

### PROCESS OF CUTTING SPEED AND ENGRAVING USING A 132560WG 60 WATT LASER CUTTING MACHINE ON 3MM MDF WOOD MATERIAL

compiled by:

**RISKY RAMADHON**

**NIM : 21021010**

*CO<sub>2</sub> laser technology has emerged as a viable option for wood cutting. CO<sub>2</sub> lasers are preferred in manufacturing due to their efficiency and ease of use. This paper focuses on the laser cutting and engraving process using 3 mm Medium Density Fiberboard (MDF) with a 60 watt CO<sub>2</sub> laser cutting machine. This study is limited to the use of the Type 132560WG 60WATT laser cutting machine, programming in the Lightburn application, and specifically examines the influence of power and speed on the engraving and cutting processes. Mangium wood, which is abundant in Indonesia, was chosen for testing because of its ecological benefits and fast harvest cycle. MDF, which is derived from rubberwood, is being explored for a variety of applications and manufacturing processes, including laser cutting for the production of furniture and doors. Objectives include understanding the operation of a 60W laser cutting machine, mastering the Lightburn application for laser control, and evaluating the performance of 3mm MDF in cutting and engraving tests. This research aims to increase knowledge in the application of laser technology for wood processing and highlight sustainable wood processing practices. For perfect cutting, use a speed of 10 mm/s and 60% power, and for the engraving process use a speed of 333 mm/s and 50 % power. produces engravings that are not too burnt. This thesis is organized into five chapters: Introduction, Literature Review, Research Methodology, Results and Discussion, and Conclusion. Each chapter contributes to a comprehensive understanding of laser cutting technology and its applications in wood processing.*

**Keywords:** *Laser cutting, CO<sub>2</sub> laser, Medium Density Fiberboard (MDF), Lightburn, wood processing.*



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada Penulis, sehingga penulis 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.

Keberhasilan penulis 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 penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Agung Hendarto, S.E, M.A selaku Direktur Program Studi DIII Politeknik Harapan Bersama.
2. Bapak M. Taufik Qurohman, M.Pd selaku dosen Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama.
3. Bapak Amin Nur Akhmadi, M.T selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Andre Budhi Hendrawan, ST selaku Dosen Pembimbing II.
5. Bapak Faqih Fatkhurrozak, M.T, M. Khumedi Usman, M.Eng, dan Amin Nur Akhmadi, M.T selaku dosen penguji laporan Tugas Akhir.
6. Bapak/Ibu dosen pengampu Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama.

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

Tegal, 14 Agustus 2024

Risky Ramadhon

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	v
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI .....	6
2.1 Pengertian Kayu Mdf .....	6

2.2	Jenis-Jenis Papan Komposit .....	7
2.2.1	Papan Serat Berkerapatan Sedang (MDF) .....	7
2.2.2	Papan Untai Berarah (OSB).....	8
2.2.3	Papan Partikel.....	9
2.3	Pengertian Laser <i>Cutting</i> .....	10
2.4	Kekurangan dan Kelebihan Laser <i>Cutting</i> .....	11
2.5	Jenis-jenis Laser .....	12
2.6.1	Laser Fiber .....	13
2.6.2	Laser Engraving .....	14
2.6.3	Laser YAG .....	15
2.6.4	Laser CO <sub>2</sub> .....	16
2.6	Aplikasi <i>Lightburn</i> .....	17
2.7	Prinsip Kerja Laser <i>Cutting</i> .....	18
2.8	Parameter Laser <i>Cutting</i> .....	19
BAB III METODE PENELITIAN.....		21
3.1	Diagram penelitian .....	21
3.2	Alat Dan Bahan .....	22
3.2.1	Alat yang di perlukan .....	22
3.2.2	Bahan Pengujian.....	24
3.3	Metode Pengumpulan Data .....	25
3.4	Metode Analisis .....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		26
4.1	Persiapan pengujian.....	26
4.1.1	Mempersiapkan alat dan bahan.....	26
4.1.2	Hidupkan mesin .....	27

4.1.3	Pengoprasian Aplikasi <i>Lightburn</i> .....	29
4.1.4	Mempersiapkan bahan yang akan di uji.....	31
4.2	Proses Pengujian Kayu Mdf 3 mm.....	32
4.2.1	Mode <i>Line</i> .....	32
4.2.2	Hasil Dari Pengujian Mode <i>Line</i> Speed 5 – 20.....	36
4.2.3	Mode <i>Line</i> .....	38
4.2.4	Hasil Uji Dari Mode <i>Line</i> Dengan Speed 1 – 10 mm/menit.....	42
4.2.5	Mode <i>Fill</i> .....	43
4.2.6	Hasil Uji Mode <i>Fill</i> kayu Mdf 3 mm Speed 100 – 400 mm/menit .	47
4.2.7	Mode <i>Fill</i> .....	51
4.2.8	Hasil Uji Mode <i>Fill</i> Kayu Mdf 3 mm Speed 10 – 100 mm/menit .	55
4.3	Proses Pembuatan Stand Hp.....	56
4.4	Hasil dan Pembahasan.....	62
BAB V PENUTUP.....		63
5.1	Kesimpulan.....	63
5.2	Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA.....		65
LAMPIRAN.....		67

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Papan kayu Mdf .....	8
Gambar 2. 2 Papan Kayu OBS.....	9
Gambar 2. 3 Papan Partikel.....	10
Gambar 2. 4 Laser Fiber.....	14
Gambar 2. 5 Laser Engraving .....	15
Gambar 2. 6 Laser YAG .....	16
Gambar 2. 7 Laser CO <sub>2</sub> .....	17
Gambar 2. 8 Aplikasi <i>Lightburn</i> .....	17
Gambar 2. 9 Prinsip kerja laser <i>cutting</i> .....	18
Gambar 3. 1 Diagram penelitian .....	21
Gambar 3. 2 Laptop.....	22
Gambar 3. 3 Laser <i>cutting</i> 60 watt. ....	23
Gambar 3. 4 Mikroskop .....	24
Gambar 3. 5 Papan kayu MDF.....	24
Gambar 4. 1 Papan kayu Mdf .....	26
Gambar 4. 2 Hubungkan kabel ke stop kontak .....	27
Gambar 4. 3 Tarik tombol power mesin.....	27
Gambar 4. 4 Hubungkan kabel Kompresor .....	28
Gambar 4. 5 Tekan on untuk menghidupkan kompresor .....	28
Gambar 4. 6 Hubungkan kabel usb .....	29
Gambar 4. 7 Membuka aplikasi <i>lightbrun</i> .....	29
Gambar 4. 8 Tampilan awal aplikasi <i>lightburn</i> . ....	30
Gambar 4. 9 Klik tombol <i>device</i> .....	30
Gambar 4. 10 Klik GBRL .....	31
Gambar 4. 11 Papan kayu MDF .....	31
Gambar 4. 12 Setting ketinggian laser .....	32
Gambar 4. 13 Laser <i>tolls</i> .....	32
Gambar 4. 14 Klik <i>material test</i> .....	33

Gambar 4. 15 <i>Setting power dan speed</i> .....	33
Gambar 4. 16 Edit <i>material setting</i> .....	34
Gambar 4. 17 Klik edit <i>teks</i> .....	34
Gambar 4. 18 Hasil <i>preview</i> .....	35
Gambar 4. 19 <i>Frame laser</i> .....	35
Gambar 4. 20 Klik <i>star</i> untuk memulai .....	36
Gambar 4. 21 Hasil Pengujian Mode <i>Line</i> .....	36
Gambar 4. 22 Klik laser <i>tolls</i> .....	38
Gambar 4. 23 Klik <i>material test</i> .....	38
Gambar 4. 24 <i>Setting power dan speed</i> .....	39
Gambar 4. 25 Edit <i>material setting</i> .....	39
Gambar 4. 26 Klik edit teks .....	40
Gambar 4. 27 Klik <i>Preview</i> .....	40
Gambar 4. 28 <i>Frame laser</i> .....	41
Gambar 4. 29 Klik <i>star</i> untuk memulai .....	41
Gambar 4. 30 Hasil uji <i>Line</i> .....	42
Gambar 4. 31 Pilih Laser <i>Tolls</i> .....	43
Gambar 4. 32 Klik <i>Material Test</i> .....	44
Gambar 4. 33 <i>Setting Parameter Power dan speed</i> .....	44
Gambar 4. 34 Edit <i>Material Setting</i> .....	45
Gambar 4. 35 Edit <i>Teks Setting</i> .....	45
Gambar 4. 36 Klik <i>Preview</i> .....	46
Gambar 4. 37 Klik <i>Frame</i> .....	46
Gambar 4. 38 Klik <i>Start</i> .....	47
Gambar 4. 39 Hasil <i>Mode Fill</i> .....	47
Gambar 4. 40 Uji <i>grafir speed</i> 100 sampai 267.....	48
Gambar 4. 41 Uji <i>grafir speed</i> 300 sampai 367.....	49
Gambar 4. 42 Uji <i>grafir speed</i> 400 .....	50
Gambar 4. 43 Pilih Laser <i>Tolls</i> .....	51
Gambar 4. 44 Klik <i>Material Test</i> .....	51
Gambar 4. 45 <i>Setting Parameter Power dan speed</i> .....	52

Gambar 4. 46 Edit <i>Material Setting</i> .....	52
Gambar 4. 47 Edit <i>Teks Setting</i> .....	53
Gambar 4. 48 Klik <i>Preview</i> .....	53
Gambar 4. 49 Klik <i>Frame</i> .....	54
Gambar 4. 50 Klik <i>Start</i> .....	54
Gambar 4. 51 Hasil <i>grafir speed</i> 10 – 100 mm/s.....	55
Gambar 4. 52 Uji hasil <i>grafir speed</i> 10 – 100.....	56
Gambar 4. 53 membuka aplikasi <i>lightburn</i> .....	57
Gambar 4. 54 pilih file desain.....	57
Gambar 4. 55 blok seluruh desain.....	58
Gambar 4. 56 Setting mode <i>line</i> .....	58
Gambar 4. 57 setting mode <i>fill</i> .....	59
Gambar 4. 58 klik <i>preview</i> .....	59
Gambar 4. 59 setting laser di titik 0.....	60
Gambar 4. 60 klik <i>frame</i> .....	60
Gambar 4. 61 klik <i>start</i> .....	61
Gambar 4. 62 hasil pembuatan stand hp.....	61
Gambar 4. 63 hasil jadi produk stand hp.....	62

## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Spesifikasi laptop. ....	22
Tabel 2 Spesifikasi mesin laser <i>cutting</i> 60 watt .....	23
Tabel 3 Hasil uji material mode <i>line</i> speed 5 – 20 mm/menit.....	37
Tabel 4 Hasil dari mode <i>line</i> speed 1 - 10 mm/menit .....	43