

**PENGUJIAN OPERASIONAL UNTUK MENGETAHUI
POTENSI KERUSAKAN PADA INDIKATOR
MESIN *LASER CUTTING ENGRAVING*
DIODA 15 WATT**

SKRIPSI



**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan**

Oleh:

**Wulandari
062040210371**

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

**OPERATIONAL TESTING TO KNOW THE POTENTIAL
DAMAGE TO THE 15 WATT DIODE LASER CUTTING
ENGRAVING MACHINE INDICATOR**

FINAL PROJECT



**Submitted to Comply with Terms of Study Completion in
Mechanical Engineering Production and Maintenance Study Program**

By:

**Wulandari
062040210371**

**MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

HALAMAN PENGESAHAN
PENGUJIAN OPERASIONAL UNTUK MENGETAHUI
POTENSI KERUSAKAN PADA INDIKATOR
MESIN LASER CUTTING ENGRAVING
DIODA 15 WATT



SKRIPSI

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan

Pembimbing Utama

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

Pembimbing Pendamping

Almadora Anwar Sani, S.Pd.T., M.Eng.
NIP: 198403242012121003

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Mesin

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

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : WULANDARI
NIM : 062040210371
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Skripsi : **Pengujian Operasional untuk Mengetahui Potensi Kerusakan Pada Indikator Mesin *Laser Cutting Engraving* Dioda 15 Watt**

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

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Palembang, 21 Agustus 2024



WULANDARI
062040210371

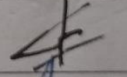
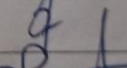
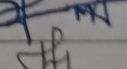
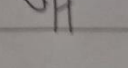
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Laporan skripsi ini diajukan oleh:

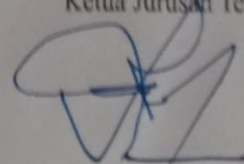
Nama : WULANDARI
NIM : 062040210371
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Skripsi : **Pengujian Operasional untuk Mengetahui Potensi Kerusakan Pada Indikator Mesin Laser Cutting Engraving Dioda 15 Watt**

Telah selesai diuji dalam Sidang Sarjana Terapan dihadapan Tim Penguji Pada Tanggal 16 Juli 2024 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.

TIM PENGUJI

NO	Nama	Posisi penguji	Tanda tangan	Tanggal
1.	Almadora Anwar Sani, SPd.T, M.Eng.	Ketua		27/8/24
2.	Fenoria Putri, S.T., M.T.	Anggota		28/8/24
3.	Hendradinata, S.T., M.T.	Anggota		21/8-24
4.	Ahmad Junaidi, S.T., M.T.	Anggota		28/8/2024

Palembang, 21 Agustus 2024
Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

MOTTO

*“Tidak ada yang peduli sesulit apapun perjuanganmu, maka tunjukkan saja
wisudamu dan pulanglah sebagai seorang sarjana”*

~Bidadari Salju~

*“Bila ingin menjadi orang dalam hidup, bila ingin menghasilkan sesuatu, bila
ingin menang. Dengarkan kata hatimu dan bila tidak ada jawaban tutup matamu
dan sebut nama ayah dan ibu, dan lihatlah kau akan mencapai tujuan, semua
kesulitan akan menjadi mudah”*

~Kabhi Kushi Kabhie Gham~

PERSEMBAHAN

Laporan Skripsi ini saya persembahkan kepada:

Diri Saya Sendiri Wulandari yang Telah berjuang, terimakasih karena sudah bertahan sejauh ini. Kamu hebat, kamu kuat senantiasalah selalu tersenyum, hiduplah dengan Bahagia setelah ini.

Kedua orang tua saya, bapak Hendriwadi dan ibu Lindra Yuhana yang biasa dipanggil penulis dengan panggilan papa mama. Penulis ucapkan terimakasih karena sudah dengan Ikhlas mendampingi serta sudah memberikan banyak cinta kepada penulis dan selalu mendo'akan sehingga penulis dapat berada dititik yang sekarang ini yang pastinya banyak sekali cobaan dan air mata dalam melalui proses untuk mendapatkan gelarnya.

Saudari saya, Gita Suci. Penulis ucapkan terimakasih karena sudah memberikan motifasi dan pukulan-pukulan kepada penulis melalui kalimat-kalimat penyemangat sehingga penulis mendapatkan inspirasi dan kekuatan untuk menyelesaikan proposal skripsi ini.

ABSTRAK

PENGUJIAN OPERASIONAL UNTUK MENGETAHUI POTENSI KERUSAKAN PADA INDIKATOR MESIN *LASER CUTTING* *ENGRAVING* DIODA 15 WATT

Wulandari

Xvi + 40 Halaman, 21 Tabel, 2 Lampiran

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi kerusakan yang terjadi pada indikator *mesin laser cutting engraving* yang menggunakan dioda dengan daya 15 watt. Pengujian operasional dilakukan melalui serangkaian simulasi dan uji coba langsung pada mesin tersebut untuk mengidentifikasi titik-titik kerusakan yang mungkin terjadi serta faktor-faktor yang mempengaruhinya. Dengan memanfaatkan metode pemantauan kinerja *real-time*, penelitian ini berhasil mengidentifikasi beberapa potensi kerusakan yang berhubungan langsung dengan kestabilan arus listrik dan durasi penggunaan mesin. Temuan ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam meningkatkan keandalan mesin *laser cutting engraving*, serta mengurangi risiko kerusakan di masa depan melalui perbaikan prosedur operasional dan pemeliharaan mesin.

Kata kunci: Mesin *laser cutting engraving* 15 watt, Pengujian Kerusakan

ABSTRAC

OPERATIONAL TESTING TO KNOW THE POTENTIAL DAMAGE TO THE 15WATT DIODE LASER CUTTING ENGRAVING MACHINE INDICATOR

Wulandari

Xvi + 40 Pages, 21 Tables, 2 Appendices

This study aims to analyze the potential damage that occurs in the laser cutting engraving machine indicator using a 15watt diode. Operational testing was carried out through a series of simulations and direct trials on the machine to identify possible damage points and the factors that influence them. By utilizing the real-time performance monitoring method, this study successfully identified several potential damages that are directly related to the stability of the electric current and the duration of machine use. These findings are expected to be a reference in improving the reliability of laser cutting engraving machines, as well as reducing the risk of future damage through improving operational procedures and machine maintenance.

Keywords: 15watt laser cutting engraving machine, Damage Testing

PRAKATA

Segala puji syukur penulis panjatkan kepada ALLAH SWT karena kasih dan Rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi Penulis juga ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua Orang tua yang telah berjuang dan mendo'akan penulis sehingga bisa berada dititik yang sekarang ini.
2. Gita Suci sebagai saudari Perempuan saya yang juga telah membantu saya dalam proses penyusunan proposal skripsi.
3. Bapak Ir. Sairul Effendi, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya sekaligus Pembimbing utama dalam penyusunan proposal skripsi
4. Ibu Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Ella Sundari, S.T., M.T., Ketua Prodi Diploma 4 TMPP Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Almadora Anwar Sani, S.Pd.T., M.Eng. Selaku Pembimbing Pendamping dalam penyusunan proposal skripsi.
7. Kepada pemilik NIM 062040212024, Sebagai teman seperjuangan Terimakasih telah menemani setiap detik nafas dari penulis.
8. Semua teman-teman yang telah membantu yang tidak bisa saya tulis satu persatu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa dalam penulisan Laporan Akhir Asisten Mengajar ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun dan untuk perbaikan akan penulis terima sebagai bahan informasi untuk kelengkapannya.

Palembang, 21 Agustus 2024

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN JUDUL BAHASA INGGRIS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN INTEGRITAS	iv
HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN SKRIPSI	v
MOTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRAC	ix
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	1
1.2.1 Tujuan	2
1.2.2 Manfaat	2
1.3 Rumusan dan Pembatasan Masalah	2
1.3.1 Rumusan Masalah	2
1.3.2 Pembatasan Masalah	2
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Laser	5
2.2 Laser <i>Engraver</i>	6
2.3 Jenis-Jenis Laser	6
2.3.1 Laser YAG	6
2.3.2 Laser CO ₂	7
2.3.3 Laser <i>Cutting</i>	8
2.3.4 Laser <i>Fiber</i>	8
2.4 Komponen Mesin <i>CNC Laser Cutting</i> Dioda	9
2.5 <i>Power</i> (Daya)	14
2.6 Pengertian Perawatan	15
2.7 Jenis Perawatan (<i>Maintenance</i>)	16
2.8 Tujuan <i>Maintenance</i>	17
2.9 Kajian Pustaka	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Diagram Alir	20

3.2	Objek Penelitian.....	22
3.3	Alat dan Bahan Penelitian.....	22
3.4	Metode Pengumpulan Data Penelitian.....	24
3.5	Metode Analisa Data.....	25
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1	Hasil Pengujian.....	26
4.2	Data Hasil Pengukuran Pengujian.....	26
4.2.1	Pengukuran Tegangan (Volt).....	26
4.2.2	Pengukuran Arus (Ampere).....	30
4.2.3	Pengukuran Suhu (°C).....	34
4.3	Penjelasan data hasil pengujian pengukuran.....	39
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	40
5.1	Kesimpulan.....	40
5.2	Saran.....	40
	DAFTAR PUSTAKA.....	xv
	LAMPIRAN.....	xvi

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Laser YAG.....	7
Gambar 2.2 Laser CO ₂	7
Gambar 2.3 Laser <i>Cutting</i>	8
Gambar 2.4 Laser <i>Fiber</i>	9
Gambar 2.5 Aluminium <i>Frame</i>	9
Gambar 2.6 Rangka Sambungan Krilik.....	10
Gambar 2.7 Mur dan Baut.....	10
Gambar 2.8 Modul Laser Dioda.....	11
Gambar 2.9 <i>Timing Belt</i>	11
Gambar 2.10 <i>Roll Bearing</i>	12
Gambar 2.11 <i>Motor Stepper</i>	12
Gambar 2.12 <i>Motherboard</i>	13
Gambar 2.13 <i>AC/DC Adapter</i>	13
Gambar 2.14 Kabel <i>USB to type C</i>	13
Gambar 2.15 Pengukuran Voltase.....	14
Gambar 2.16 Pengukuran Ampere.....	14
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	19
Gambar 3.2 Desain alat <i>CNC laser cutting engraving dioda 15Watt</i>	21
Gambar 4.1 Grafik Tegangan modul laser (Volt).....	28
Gambar 4.2 Grafik Tegangan motor stepper x (Volt).....	29
Gambar 4.3 Grafik Tegangan Motor stepper y (Volt).....	30
Gambar 4.4 Grafik Arus modul laser (Ampere).....	32
Gambar 4.5 Grafik Arus motor stepper x (Ampere).....	33
Gambar 4.6 Grafik Arus motor stepper y (Ampere).....	34
Gambar 4.7 Grafik Suhu modul laser (°C).....	36
Gambar 4.8 Grafik Suhu Motor stepper x (°C).....	37
Gambar 4.9 Grafik Suhu motor Stepper y (°C).....	38

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Alat penelitian	21
Tabel 3.2 Bahan penelitian.....	22
Tabel 3.3 Bagian Berpotensi Kerusakan	23
Tabel 4.1 Hasil pengujian laser	26
Tabel 4.2 Pengukuran awal Tegangan (Volt).....	27
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Tegangan (Volt).....	27
Tabel 4.4 Data statistik Tegangan modul laser (Volt)	27
Tabel 4.5 Data statistik Tegangan motor stepper x (Volt)	28
Tabel 4.6 Data statistik Tegangan motor stepper y (Volt)	29
Tabel 4.7 Data hasil pengukuran awal arus (Ampere)	31
Tabel 4.8 Pengukuran arus (Ampere).....	31
Tabel 4.9 Data Statistik arus laser(Ampere)	31
Tabel 4.10 Data statistik arus motor stepper x (Ampere).....	32
Tabel 4.11 Data statistik arus motor stepper y (Ampere).....	33
Tabel 4.12 Pengukuran awal suhu (°C).....	35
Tabel 4.13 Pengukuran suhu (°C)	35
Tabel 4.14 Data statistik suhu modul laser (°C).....	35
Tabel 4.15 Data statistik arus motor stepper x (°C)	36
Tabel 4.16 Data statistik arus motor stepper y (°C)	37

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lembar Bimbingan Pembimbing
2. Surat Rekomendasi Pembimbing
3. Lembar Pelaksanaan Revisi

