

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS DAYA DAN KECEPATAN MESIN CNC LASER ENGRAVING MENGGUNAKAN LASER DIODE BERBASIS TEKNOLOGI INFORMASI UNTUK PEMBUATAN PRODUK KREATIF

**Diajukan sebagai salah satu persyaratan kelulusan Tugas Akhir Pada
Program Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Mesin**

**Disusun oleh:
Dwi Muhamad Yusup
2017250075**



**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

Telah diperiksa dan diterima dengan baik oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir, untuk melengkapi dan memenuhi sebagian dari syarat-syarat guna mengikuti ujian tugas akhir Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.

Nama : Dwi Muhamad Yusup

NIM : 2017250075

Jurusan : Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : Analisis daya dan kecepatan mesin cnc laser engraving menggunakan laser diode berbasis teknologi informasi untuk pembuatan produk kreatif

Jakarta, 25 Februari 2022

Pembimbing



(Didik Sugiyanto S.T, M.Eng.)

Penulis



(Dwi Muhamad Yusup)

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Husen Asbanu, S.T., M.Si.

(Husen Asbanu S.T., M.Si)

LEMBAR PERNYATAAN

Nama : Dwi Muhamad Yusup

NIM : 2017250075

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Telah disidangkan pada tanggal 26 February 2022 dihadapan panitia sidang serta para dosen penguji dan dinyatakan lulus sebagai Sarjana Teknik Mesin Program Strata Satu (S1).

MENYETUJUI :

PENGUJI I



(Didik Sugiyanto S.T, M.Eng.)

PENGUJI II



(Husen Asbanu S.T., M.Si.)

PENGUJI III



(Dr. Ir. Asy'ari, SE, SKom. I, MSc, MM, Mag.)

ABSTRAK

Mesin CNC Laser Engraving pun dapat dioperasikan menggunakan smartphone yang mempermudah manusia untuk mengembangkan hasil karya atau ide kreatif untuk bahan seni atau usaha mesin cnc dapat dioperasikan menggunakan smartphone. Dengan menggunakan alat bantu adaptor OTG kita bisa menghubungkan smartphone ke mesin laser engraving dan bisa mengoperasikannya. Dari smartphone dipasang adaptor OTG kemudian di pasang lagi kabel USB yang terhubung ke otak dari mesin itu atau arduino nano. Penelitian tentang daya bertujuan untuk memperoleh hasil yang maksimal dengan ketentuan garis kontinu dengan mengacu pada gambar teknik yaitu 0.5-0.7. Dengan penelitian yang dihasilkan didapatkan kesimpulan semakin besar daya yang di hasilkan laser pada permukaan benda maka akan menghasilkan ketebalan yang besar pada setiap benda. dan sebaliknya semakin kecil daya yang di hasilkan maka ketebalan akan semakin kecil. Hal ini terjadi karena sifat laser yang bisa mengeluarkan tingkat kepanasan yang berbeda. Penelitian tentang kecepatan bertujuan untuk memperoleh hasil yang maksimal dengan ketentuan garis kontinu dengan mengacu pada gambar teknik yaitu 0.5-0.7. Berdasarkan hasil penelitian terlihat bahwa semakin tinggi kecepatan maka akan semakin kecil tingkat ketebalan. Dan sebaliknya semakin kecil kecepatan maka tingkat ketebalan akan semakin besar. Hal itu disebabkan karena sinar laser semakin lambat atau cepat akan mempengaruhi tingkat pembakaran di permukaan benda. Kecepatan laser juga mempengaruhi tingkat kedalaman benda. Pada penelitian daya dan kecepatan ini untuk memperoleh hasil yang sesuai dengan garis kontinu saya menggunakan 2 bahan yang berbeda teksturnya yaitu kayu jati dan akrilik. Pada saat pengujian menggunakan daya dan kecepatan yang berbeda beda agar memperoleh hasil yang sesuai.

Kata kunci : Laser Engraving, Aplikasi CNC, CNC 3 axis, Smartphone, Remote.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas berkah dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis daya dan kecepatan mesin cnc laser engraving menggunakan laser diode berbasis teknologi informasi untuk pembuatan produk kreatif”.

Maksud dan tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana Jurusan Teknik Mesin di Universitas Darma Persada, Jakarta.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, selama masa perkuliahan sampai pada penyusunan Skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan laporan ini. Maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Husen Asbanu, S.T., M.Si., sebagai Ketua Jurusan Teknik Mesin, Universitas Darma Persada.
2. Bapak Didik Sugiyanto S.T., M. Eng sebagai Dosen Pembimbing Skripsi sekaligus Dosen Jurusan Teknik Mesin, Universitas Darma Persada.
3. Bapak Yefri Chan, S.T., M.T. sebagai Wakil Dekan III sekaligus Dosen Jurusan Teknik Mesin, Universitas Darma Persada.
4. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Mesin, Universitas Darma Persada.
5. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang telah mendukung penulis dalam pembuatan laporan skripsi ini

6. Saudara Dzul Mujahidin Jihad sebagai partner dalam melaksanakan tugas akhir yang selalu menemani dalam saat suka maupun duka.
7. Para Sahabatku Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Angkatan 2017, Universitas Darma Persada, yang telah menyumbangkan ide kreatif serta bantuan dalam pengerjaan tugas akhir.

Dengan keterbatasan pengalaman, ilmu maupun pustaka yang ditinjau, penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih banyak kekurangan dan pengembangan lebih lanjut agar benar-benar bermanfaat. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran agar laporan kerja praktek ini lebih sempurna serta sebagai masukan bagi penulis untuk penelitian dan penulisan karya ilmiah di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu Teknik Mesin.

Jakarta, 25 Februari 2022



Dwi Muhamad Yusup

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GRAFIK	xi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB II.....	5
LANDASAN TEORI.....	5
2.1. Dasar Teori Penelitian.....	5
2.2. Tinjauan Pustaka	8
2.3. Laser Engraving	9
2.4. Garis Kontinu	10
2.5. Laser	11

2.6.	Perancangan	14
2.7.	Metode Perancangan Sistem Multi CNC	16
2.8.	Perancangan Mekanik	17
2.9.	CNC (<i>Computer Numerically Controlled</i>).....	18
BAB III		20
METODOLOGI PENELITIAN		20
3.1.	Diagram Alir Penelitian.....	20
3.2.	Variable Penelitian.....	22
3.2.1.	Variabel Bebas.....	22
3.2.2.	Variabel Terikat	23
3.3.	Bahan dan Alat	24
3.3.1.	Bahan.....	24
3.4.	Desain Penelitian.....	26
3.5.	Langkah Penelitian.....	30
3.5.1.	Langkah perancangan aplikasi android.....	30
3.6.	Gambar dan design alat.....	32
BAB IV		33
HASIL DAN ANALISIS.....		33
4.1.	Perancangan Mekanik	33
4.2.	Pengaruh kecepatan terhadap hasil proses <i>engraving</i> menggunakan laser 3000mw	40
4.2.1.	Pengujian kecepatan dengan bahan kayu jati	40
4.2.1.1.	Pengujian kecepatan dengan menggunakan bahan akrilik	45

4.2.1.2. Perbandingan.....	48
4.3. Pengaruh Daya Terhadap Hasil Proses Engraving Menggunakan Laser 3000mw	49
4.3.1. Pengujian daya laser atau <i>S-MAX</i> pada kayu jati.....	49
4.3.1.1. Metode dengan berbahan akrilik.....	54
4.3.1.2. Perbandingan.....	57
4.4. Pembahasan.....	58
BAB V.....	63
KESIMPULAN DAN SARAN	63
5.1. Kesimpulan	63
5.2. Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA.....	65
Lampiran.....	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Frame CNC Laser Engraving.....	10
Gambar 2. 2	Laser	13
Gambar 3. 1	Mesin Laser Engraving	26
Gambar 3. 2	Gambar Persegi pada aplikasi GRBL	28
Gambar 3. 3	Lingkaran pada aplikasi GRBL.....	28
Gambar 3. 4	Contoh hasil pada kayu jati	29
Gambar 3. 5	hasil pada akrilik	29
Gambar 3. 6	Laser Engraving	67
Gambar 3. 7	Case Laser	67
Gambar 3. 8	Akrilik Pelindung Mata.....	68
Gambar 3. 9	Motor Stepper	68
Gambar 4. 1	Frame pada bagian bawah.....	33
Gambar 4. 2	Bsgian bawah	34
Gambar	4. 3 Arduino	36
.....	36
Gambar	4. 4 Frame	35
tas	35
Gambar 4. 5	Mesin CNC pada bagian atas	37
Gambar 4. 6	Menu Setting	59

Gambar 4. 7 Menu Setting	59
Gambar 4. 8 Default Connection	59
Gambar 4. 9 Perangkat sudah siap dijalankan	60

DAFTAR TABEL

Tabel 4-1 Pengaruh kecepatan lingkaran terhadap kayu jati	41
Tabel 4-2 Pengaruh kecepatan persegi terhadap kayu jati	43
Tabel 4-3 Pengaruh kecepatan terhadap ketebalan pada kayu jati bentuk lingkaran	45
Tabel 4-4 Pengujian kecepatan dengan persegi menggunakan bahan akrilik....	47
Tabel 4-5 Pengujian daya dengan lingkaran menggunakan bahan kayu jati	50
Tabel 4-6 Pengujian daya dengan persegi menggunakan bahan kayu jati.....	52
Tabel 4-7 Pengujian daya dengan lingkaran menggunakan bahan akrilik.....	54
Tabel 4-8 Pengujian daya dengan persegi menggunakan bahan akrilik	56

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4-1 Pengaruh kecepatan terhadap ketebalan pada kayu jati bentuk lingkaran.....	42
Grafik 4-2 Pengaruh kecepatan terhadap ketebalan pada kayu jati bentuk lingkaran.....	44
Grafik 4-3 Pengaruh kecepatan terhadap ketebalan pada akrilik bentuk lingkaran.....	46
Grafik 4-4 Pengaruh kecepatan terhadap ketebalan pada akrilik bentuk persegi	48
Grafik 4-5 Pengaruh Daya terhadap ketebalan pada kayu jati bentuk lingkaran	51
Grafik 4-6 Pengaruh Daya terhadap ketebalan pada kayu jati bentuk persegi ...	53
Grafik 4-7 Pengaruh Daya terhadap ketebalan pada akrilik bentuk lingkaran ...	55
Grafik 4-8 Pengaruh Daya terhadap ketebalan pada akrilik bentuk persegi	57