



LAPORAN SKRIPSI

**PEMBUATAN MESIN CNC LASER CUTTING
UNTUK PRODUK KERAJINAN BERBAHAN AKRILIK**

FANI ADITYA SAPUTRA

NIM.201654081

DOSEN PEMBIMBING

Ir. MASRUKI KABIB, MT

Dr. AKHMAD ZIDNI HUDAYA, ST, M.Eng

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MURIA KUDUS

2021

HALAMAN PERSETUJUAN

PEMBUATAN MESIN CNC LASER CUTTING UNTUK PRODUK KERAJINAN BERBAHAN AKRILIK

FANI ADITYA SAPUTRA

NIM.201654081

Kudus, 5 November 2020


Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Ir. Masruki Kabib, M.T.

NIDN. 0612037201


Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng

NIDN.0021087301

Mengetahui,

Koordinator Skripsi/Tugas Akhir


Taufiq Hidayat, S.T., M.T.

NIDN. 0023017901

HALAMAN PENGESAHAN

**PEMBUATAN MESIN CNC LASER CUTTING UNTUK PRODUK
KERAJINAN BERBAHAN AKRILIK**

FANI ADITYA SAPUTRA

NIM.201654081


Kudus, 20 Maret 2020

Menyetujui,

Ketua Penguji,

Anggota Penguji I,

Anggota Penguji II,


Rochimad Winarso, S.T., M.T.
NIDN. 0612037201


Sugeng Slamet, S.T., M.T.
NIDN. 0622067101



Ir. Masruki Kabib, M.T.
NIDN. 0612037201

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi
Teknik Mesin


Mohammad Ghilani, S.T., M.T.
NIDN. 0601076901


Rianto Wibowo, S.T., M.Eng.
NIDN. 0630037301

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fani Aditya Saputra
NIM : 201654081
Tempat & Tanggal Lahir : Kudus, 23 April 1996
Judul Skripsi : Pembubatan mesin CNC laser cutting untuk kerajinan produk berbahan akrilik.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 12 Januari 2021

Yang memberi pernyataan,



Fani Aditya Saputra.
NIM. 201654081

PEMBUATAN MESIN CNC LASER CUTTING UNTUK PRODUK KERAJINAN BERBAHAN AKRILIK

Nama Mahasiswa : Fani Aaditya Saputra

NIM : 201654081

Pembimbing : 1. Ir.Masruki Kabib,M.T.

2. Dr.Akhmad Zidni Hudaya,S.T, M.Eng

RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan membuat mesin CNC Laser *Cutting* bersifat *portable*, alat ini menggunakan laser sebagai alat potong untuk mengerjakan benda kerja, dengan ukuran laser berdiameter 0,02 mm, yang bertujuan untuk membuat pemotongan dengan hasil yang lebih bagus, sehingga dapat membantu industri kecil dalam bidang akrilik.

Metode yang digunakan untuk tahap pembuatan Mesin CNC Laser bersifat *portable* yaitu melakukan studi desain manufaktur,kebutuhan bahan & alat,kebutuhan manufaktur,proses manufaktur yang sudah ada, sebagai pembandingan dari segi proses pembuatan maupun dari segi konsep desainnya, sehingga dapat di lakukan proses pembuatan dan perakitan, setelah tahap pembuatan akan dilakukan proses pengujian mesin dan menganalisa hasil.

Hasil penelitian ini adalah telah di buat mesin CNC laser cutting yang dapat memotong akrilik dengan ketebalan 10mm, dengan luas bidang kerja 8 x 10 mm dan kecepatan potong 0,5 mm/s

Kata Kunci : CNC laser *cutting*,Akrilik,*portable*,maksimal pemotongan 10 mm

ABSTRACT

This research aims to make a portable CNC Laser Cutting machine, this tool uses a laser as a cutting tool to work on a workpiece, with a laser size of 0.02 mm in diameter, which aims to make cuts with better results, so that it can help small industries in the field. acrylk.

The method used for the manufacturing stage of the CNC Laser Machine is portable, namely conducting manufacturing design studies, material & tool needs, manufacturing needs, existing manufacturing processes, as a comparison in terms of the manufacturing process and in terms of the design concept, so that the manufacturing process can be carried out and assembly, after the manufacturing stage the machine testing process will be carried out and analyze the results.

The result of this research is that a CNC laser cutting machine has been made that can cut acryl with a thickness of 10mm, with a working area of 80 x 10 mm and a cutting speed of 0.5 mm / s.

Keywords : CNC laser cutting, Acrylic, portable, maximum cutting 10 mm

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Syukur Alhamdulillah, akhirnya penulis berhasil menyelesaikan Skripsi/Tugas Akhir ini, yang berjudul "Pembuatan mesin CNC laser cutting untuk produk kerajinan berbahan akrilik".

Penyusunan Skripsi/Tugas Akhir ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST). Pelaksanaan Skripsi/Tugas Akhir ini tak lepas dari bantuan dan dukungan beberapa pihak, untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberi kesehatan dan kekuatan untuk menyelesaikan Skripsi ini.
2. Kedua orang tua dan saudara-saudara yang telah memberikan dukungan, do'a, nasehat, motivasi, dan semangat sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik.
3. Bapak Ir.Masruki Kabib,M.T. dan Bapak Dr.Akhmad Zidni Hudaya,S.T, M.Eng selaku pembimbing yang memberikan motivasi, nasehat, dan mencari solusi-solusi terbaik dalam penyelesaian Skripsi ini.
4. Kepada tim penguji Bapak Rochmad Winarso, S.T., M.T. dan Bapak Sugeng Selamat, S.T., M.T. yang telah banyak membantu dalam pemahaman dan tambahan-tambahan pada Skripsi ini.
5. Teman-teman seangkatan yang selalu memberi motivasi dan bimbingan.

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan Skripsi/Tugas Akhir ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di masa yang akan datang. Akhirnya penulis berharap semoga laporan ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Kudus, 20 Maret 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
RINGKASAN.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Mesin CNC (Computer Numerical Control).....	5
2.2 Mesin laser Cutting.....	6
2.3 Laser.....	6
2.4 Mesin laser cutting G-Weike LC6090.....	7
2.5 Laser Cutting Diode.....	7
2.6 Sistem Persumbuan Mesin.....	9
BAB III METODOLOGI.....	10
3.1 Diagram Alir.....	10
3.2 Desain mesin CNC laser cutting.....	13
3.3 Proses maufaktur.....	22
3.3.1 Kebutuhan bahan dan peralatan.....	22
3.3.2 Total biaya.....	24
3.3.3 Proses pengerjaan.....	24

3.3.4	Proses pengukuran	25
3.3.5	Proses pemotongan	27
3.3.6	Pembubutan.....	29
3.3.7	Pengeboran.....	35
3.4	Proses perakitan	37
3.5	Finishing.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		38
4.1	Perancangan manufaktur.....	38
4.1.1	Kebutuhan material bahan dan alat.....	38
4.1.2	Desain urutan proses pembuatan mesin CNC laser	40
4.1.3	Proses pembuatan rangka.....	41
4.1.4	Proses pembuatan bracket.....	41
4.1.5	Proses pembuatan poros.....	42
4.1.6	Proses finishing.....	43
4.1.7	Proses assembly (Perakitan)	43
4.1.8	Kebutuhan alat dan bahan.....	44
4.1.9	Kebutuhan biaya	45
4.2	Proses manufaktur.....	46
4.2.1	Proses pembuatan rangka.....	48
4.2.2	Pengerjaan Meja Kerja.....	55
4.2.3	Proses pengerjaan bracket poros pengarah	59
4.2.4	Proses pembuatan bracket motor stepper.....	67
4.2.5	Proses pembuatan poros pengarah	74
4.2.6	Proses pembubutan poros ulir	84
4.2.7	Proses pembuatan bracket bearing sumbu X	88
4.2.8	Proses pembuatan bracket bearing sumbu Y	95
4.3	Proses perakitan	104
4.4	Proses finishing	111
4.5	Biaya Pembuatan.....	112
4.6	Proses pengujian	113
BAB V PENUTUP.....		114
5.1	Kesimpulan	115
5.2	Saran.....	115

DAFTAR PUSTAKA 116
BIODATA PENULIS 135



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin CNC Laser Engraving	6
Gambar 2. 2 Mesin CNC laser cutting G-Weike LC6090	7
Gambar 2. 3 Persumbuan Mesin	9
Gambar 3. 1 Diagram alir.....	11
Gambar 3. 2 Mesin CNC laser cutting perbagian dan ukuran	13
Gambar 3. 3 Frame/Rangka	15
Gambar 3. 4 L shape joint.....	15
Gambar 3. 5 Mmounting motor stepper.....	15
Gambar 3. 6 Poros pengarah sumbu Y.....	16
Gambar 3. 7 Bracket bearing sumbu Y.....	16
Gambar 3. 8 Poros ulir sumbu Y.....	17
Gambar 3. 9 Bracket poros pengarah.....	17
Gambar 3. 10 Poros pengarah sumbu X.....	17
Gambar 3. 11 Poros ulir sumbu X.....	17
Gambar 3. 12 Bracket bearing sumbu X.....	18
Gambar 3. 13 Nut.....	18
Gambar 3. 14 Spacer.....	18
Gambar 3. 15 Poros pengarah sumbu Z.....	19
Gambar 3. 16 Poros ulir sumbu Z.....	19
Gambar 3. 17 Fleksibel couple.....	19
Gambar 3. 18 Bracket modul laser.....	20
Gambar 3. 19 Modul laser.....	20
Gambar 3. 20 Motor stepper	20
Gambar 3. 21 Meja kerja.....	21
Gambar 3. 22 Aluminium V slot.....	25
Gambar 3. 23 Mistar baja.....	26
Gambar 3. 24 Mistar siku.....	26
Gambar 3. 25 Penggores besi.....	27
Gambar 3. 26 Mesin gerinda tangan	28
Gambar 3. 27 Mesin gerinda potong.....	29

Gambar 3. 28 Skematik mesin bubut dan nama bagian-bagiannya	30
Gambar 3. 29 Macam-macam pahat bubut menurut Solih (2000).....	33
Gambar 3. 30 Mesin bor.....	36
Gambar 4. 1 Bahan Yang Digunakan Pada Mesin CNC Laser.....	38
Gambar 4. 2 Layout workshop.....	40
Gambar 4. 3 Layout workshop.....	41
Gambar 4. 4 bracket	42
Gambar 4. 5 Poros pengarah	42
Gambar 4. 6 Diagram pohon	44
Gambar 4. 7 Pengerjaan rangka mesin.....	48
Gambar 4. 8 Desain rangka mesin CNC laser	49
Gambar 4. 9 Pemotongan rangka mesin aluminium V slot	51
Gambar 4. 10 Pemotongan rangka mesin aluminium V slot	52
Gambar 4. 11 Pemotongan rangka mesin aluminium V slot	54
Gambar 4. 12 Pengerjaan meja kerja	56
Gambar 4. 13 Meja kerja.....	56
Gambar 4. 14 Pemotongan meja kerja	58
Gambar 4. 15 Pengerjaan bracket poros pengarah.....	60
Gambar 4. 16 Bracket poros pengarah.....	60
Gambar 4. 17 proses pemotongan bracket poros pengarah.....	61
Gambar 4. 18 Proses pengeboran	64
Gambar 4. 19 Pengerjaan bracket motor stepper	68
Gambar 4. 20 pemotongan bracket motor stepper	69
Gambar 4. 21 pengeboran bracket motor stepper	71
Gambar 4. 22 Pengerjaan poros pengarah.....	75
Gambar 4. 23 Poros pengarah	75
Gambar 4. 24 Pengerjaan Poros pengarah	76
Gambar 4. 25Pengerjaan poros pengarah sumbu Y	79
Gambar 4. 26 Pengerjaan poros pengarah sumbu Z	81
Gambar 4. 27 Pengerjaan poros ulir.....	84
Gambar 4. 28 Pengerjaan poros ulir.....	85
Gambar 4. 29 pengerjaan poros ulir.....	86

Gambar 4. 30 Pengerjaan Bracket Bearing sumbu X	88
Gambar 4. 31 Pengerjaan bracket bearing sumbu X.....	89
Gambar 4. 32 pemotongan bracket bearing sumbu X.....	90
Gambar 4. 33 pengeboran bracket bearing sumbu X.....	92
Gambar 4. 34 Pengerjaan bracket bearing sumbu Y	96
Gambar 4. 35 pemotongan bracket bearing sumbu Y.....	97
Gambar 4. 36 pengeboran bracket bearing sumbu X.....	101
Gambar 4. 37 Rangka (Frame) tampak atas.....	104
Gambar 4. 38 Lshape	105
Gambar 4. 39 Rangka (tampak depan).....	105
Gambar 4. 40 Rangka (tampak depan).....	105
Gambar 4. 41 Rangka (tampak atas).....	106
Gambar 4. 42 Penyangga poros (shaft support).....	106
Gambar 4. 43 Mekanisme bracket sumbu Z	107
Gambar 4. 44 Mekanisme sumbu Z	107
Gambar 4. 45 Mesin CNC laser tampak bawah.....	108
Gambar 4. 46 Pemasangan motor	108
Gambar 4. 47 Pemasangan lead	108
Gambar 4. 48 Pemasangan couple pada sumbu Y	109
Gambar 4. 49 Perakitan mekanisme sumbu X.....	110
Gambar 4. 50 Pemasangan lead screw sumbu X	111

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan laser diode dan laser CO ₂	8
Tabel 3. 1 Komposisi Aluminium.....	23
Tabel 3. 2 Bahan bahan pembuatan mesin.....	23
Tabel 3. 3 Spesifikasi mesin bubut sherlite 4000 (4100).....	30
Tabel 3. 4 Kecepatan potong pahat yang dianjurkan untuk pahat HSS.....	32
Tabel 3. 5 Sudut pahat bubut beberapa jenis material	34
Tabel 4. 1 Tabel kebutuhan bahan	39
Tabel 4. 2 Langkah pembuatan rangka	41
Tabel 4. 3 Pembuatan bracket	42
Tabel 4. 4 Pembuatan bracket	43
Tabel 4. 5 Bahan yang digunakan dalam proses pembuatan mesin.....	45
Tabel 4. 6 Langkah pengerjaan rangka mesin.....	50
Tabel 4. 7 Proses pengerjaan.....	55
Tabel 4. 8 Langkah pengerjaan meja kerja	57
Tabel 4. 9 Langkah pengerjaan meja kerja	59
Tabel 4. 10 Langkah pengerjaan bracket poros pengarah.....	61
Tabel 4. 11 Langkah pengerjaan bracket poros pengarah.....	64
Tabel 4. 12 Waktu proses pengeboran	67
Tabel 4. 13 Langkah pengerjaan bracket motor stepper	69
Tabel 4. 14 langkah pengerjaan bracket motor stepper	71
Tabel 4. 15 Langkah pengerjaan bracket motor stepper	76
Tabel 4. 16 Langkah pengerjaan	79
Tabel 4. 17 Langkah pengerjaan poros pengarah sumbu Y.....	81
Tabel 4. 18 Langkah pengerjaan poros pengarah sumbu Z	84
Tabel 4. 19 Langkah pengerjaan bracket motor stepper	86
Tabel 4. 20 Langkah pengerjaan bracket bearing sumbu X.....	90
Tabel 4. 21 langkah pengerjaan bracket bearing sumbu X.....	92
Tabel 4. 22 Langkah pengerjaan bracket bearing sumbu Y.....	97
Tabel 4. 23 Langkah pengerjaan bracket bearing sumbu Y.....	100
Tabel 4. 24 Proses finishing	112

Tabel 4. 25 Total biaya yang dibutuhkan..... 113
Tabel 4. 26 Pengujian..... 114



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Tabel pembubutan
- Lampiran 2 Tabel pengeboran
- Lampiran 3 Buku konsultasi
- Lampiran 4 Buku konsultasi
- Lampiran 5 Buku konsultasi
- Lampiran 6 Hasil Turnitin Jurnal Crankshaft
- Lampiran 7 Hasil Turnitin Laporan Tugas akhir
- Lampiran 8 Desain gambar mesin CNC laser cutting
- Lampiran 9 Desain gambar angka mesin
- Lampiran 10 Desain gambar meja kerja
- Lampiran 11 Desain gambar bracket penyangga poros
- Lampiran 12 Desain gambar bracket poros sumbu X
- Lampiran 13 Desain gambar bracket poros sumbu Y
- Lampiran 14 Desain gambar poros sumbu X
- Lampiran 15 Desain gambar poros sumbu Y
- Lampiran 16 Desain gambar poros sumbu Z
- Lampiran 17 Desain gambar lead screw
- Lampiran 18 Biodata Penulis