

**PEMBUATAN MESIN LASER GERAK AXIS UNTUK PROSES
ENGRAVING DAN CUTTING**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk memenuhi Dan melengkapi Persyaratan Akademik

Mata kuliah Tugas Akhir Pada Program Studi Teknik Mesin

Fakultas Teknik Universitas Sangga Buana YPKP Bandung

Disusun Oleh :

MUHAMAD INSAN KAMIL RAHADIAN

2115197011



PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SANGGA BUANA YPKP BANDUNG

2021

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
PEMBUATAN MESIN LASER GERAK AXIS UNTUK PROSES
ENGRAVING DAN CUTTING

Making Taxis Motion Machines For Engraver Or Cutting

Processes Arduino-Based Simple

Disusun Oleh:

MUHAMAD INSAN KAMIL

2115197011

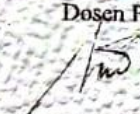
Telah disetujui dan disahkan sebagai Tugas Akhir Program S1 Teknik

Mesin Fakultas Teknik Universitas Sangga Buana YPKP

Bandung, 28 Agustus 2021

Disahkan Oleh:

Dosen Penguji I


Cecep Deni Mulyadi., St, MT

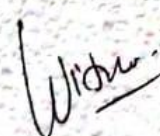
NIDN:0412058804

Dosen Penguji II


Asep Lukman., ST., MT

NIDN:0407077502

Dosen Pembimbing


Wisnu Wijaya ST., MT

NIDN:0420117101

Ketua Jurusan



Wisnu Wijaya ST., MT

NIDN:0420117101

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Nama : Muhamad Insan Kamil Rahadian
NIM : 2115197011
Alamat : Jl. pinus 3 No 6 Bumi Adipura, Kota Bandung, Jawa Barat, 40294
No. Telp/HP : +6282117438090
E-mail : insan21kamil@gmail.com

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya orisinal saya sendiri, dengan judul:

PEMBUATAN MESIN LASER GERAK AXIS UNTUK PROSES ENGRAVING DAN CUTTING

MANUFACTURING AXIS MOTION LASER MACHINE FOR ENGRAVING AND CUTTING PROCESS

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila di kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap kejujuran akademik atau etika keilmuan dalam karya ini, atau ditemukan bukti yang menunjukkan ketidak aslian karya ini.



Bandung, 28 Agustus 2021



Muhamad Insan Kamil Rahadian

NIM 2115197011

ABSTRAK

Saat ini bidang Mikrokontroller sangat beragam digunakan oleh masyarakat dalam membantu mempermudah pekerjaan. Dalam dunia industry Mikrokontroller manusia sangat terbantu dengan adanya mesin mesin yang telah diciptakan. Salah satu mesin yang sangat berguna dan banyak sekali digunakan adalah mesin CNC. Berkaitan dengan mikrokontroller pada mesin CNC.

Masalah yang dialami masyarakat kebanyakan kurangnya informasi mengenai pembuatan mesin CNC terutama dibagian prototype, karena pada umumnya mesin CNC sendiri untuk membuatnya memakan banyak biaya yang mengakibatkan masyarakat kurang berminat untuk mencobanya, maka tugas akhir ini memanfaatkan Mikrokontroller sebagai control otomatis pada mesin CNC yang bertujuan untuk membantu atau mempermudah pemograman input file atau data yang dibutuhkan untuk menggerakkan mesin CNC sesuai dengan kordinat yang sudah di tentukan. Dalam tugas akhir ini mesin CNC yang akan di program merupakan prototype berukuran kecil. Dibuat dengan menggunakan jenis rangka alumunium bekas DVD bekas dengan komponen ballscrew.

Komponen ballsrew digunakan untuk merubah gerak rotasi yang dihasilkan dari motor stepper menjadi gerak translasi untuk menggerakkan sumbu kerja pada mesin CNC. Desain yang digunakan akan di konversikan kedalam bentuk G-Code. Sebelum data dikirim ke Mikrokontroller data akan dikonverskan kedalam Bahasa pemograman Mikrokontroller oleh aplikasi Inkscape. Selanjutnya Mikrokontroller akan data digital melalui aplikasi processing 3. Mikrokontroller akan membaca data yang di transfer, data yang dibaca untuk menggerakkan laser dan memberikan perintah pada driver motor stepper.

Kajian kali ini untuk membuktikan bahwa laser dioda dapat memotong suatu benda dan dapat menggravir suatu benda dengan benda yang berbeda, sehingga dapat disimpulkan mana benda yang paling cocok untuk di engraver oleh laser diode yang dibuat pada Tugas Akhir ini

Kata kunci : Mikrokontroller, Inkscape, Processing 3, CNC, G-CODE, Laser diode.

ABSTRACT

Currently the field of Microcontroller is very diverse used by the community to help make work easier. In the industrial world, human microcontrollers are greatly helped by the machines that have been created. One of the most useful and widely used machines is the CNC machine. Relating to the microcontroller on a CNC machine.

The problem experienced by the community is that most people lack information about making CNC machines, especially in the prototype section, because in general the CNC machine itself to make it costs a lot which results in people being less interested in trying it, so this final project uses a Microcontroller as an automatic control on the CNC machine which aims to help or simplify programming the input files or data needed to move the CNC machine in accordance with predetermined coordinates. In this final project, the CNC machine that will be programmed is a small prototype. Made using a used aluminum frame type used DVD with ballscrew components.

The ballscrew component is used to change the rotational motion generated from the stepper motor into translational motion to move the work axis on the CNC machine. The design used will be converted into G-Code form. Before the data is sent to the Microcontroller, the data will be converted into the Microcontroller programming language by the Inkscape application. Furthermore, the microcontroller will digital data through the application processing 3. The microcontroller will read the data transferred, the data is read to move the laser and give commands to the stepper motor driver.

This study is to prove that a laser diode can cut an object and can engrave an object with a different object, so that it can be concluded which object is the most suitable to be engraved by a laser diode made in this Final Project.

Keywords: Microcontroller, Inkscape, Processing 3, CNC, G-CODE, Laser diode.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah memberikan rahmat dan karunia, sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul "PEMBUATA MESIN LASER GERAK AXIS UNTUK PROSES ENGRAVING DAN CUTTING". Penulis Menyusun Tugas Akhir ini adalah sebagai syarat dalam menyelesaikan Pendidikan tahap sarjana pada Program Studi Sarjana Teknik Mesin Universitas Sangga Buana YPKP.

Pada kesempatan ini, Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya atas dukungan, bimbingan, serta bantuan selama proses menyelesaikan Tugas Akhir ini sehingga aktivitas dapat berjalan dengan baik.

Penulis sadari masih banyak kekurangan dan kesalahan dalam menyelesaikan program studi maupun Laporan Tugas Akhir. Dalam kesempatan ini enulis meminta maaf yang sebesar-besarnya atas kesalahan yang dilakukan baik disengaja maupun tidak disengaja.

Demikian Tugas Akhir ini penulis susun, semoga dapat bermanfaat lagi untuk semua pihak dan penulis sendiri. Akhir kata penulis ucapkan Terima Kasih.

Bandung, 28 Agustus 2021

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Selama proses menyelesaikan Tugas Akhir ini penulis mendapatkan banyak bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sedalam dalamnya kepada :

1. Bapak Dr. H. Asep Effendi, SE., M.Si., PIA., CRBC, selaku rector Universitas Sangga Buana YPKP yang telah memberikan motivasi dalam pelaksanaan Tugas Akhir.
2. Bapak Dr. Ir. Bakhtiar Abu Bakar, selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Sangga Buana YPKP yang telah memberikan motivasi dalam pelaksanaan Tugas Akhir.
3. Bapak Cecep Deni Mulyadi., S.St, MT. selaku penguji I yang telah memberikan koreksi, dan saran.
4. Bapak Asep Lukman, ST., MT. selaku penguji II yang telah memberikan koreksi dan saran.
5. Bapak Wisnu Wijaya ST., MT, selaku Ketua Program Studi Jurusan Teknik Mesin dan sebagai Dosen Pembimbing atas bimbingan, motivasi dan dorongan nya sehingga laporan ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sangga Buana YPKP Bandung yang telah memberikan ilmu motiasi dalam pelaksanaan Tugas Akhir.
7. Kedua Orang Tua tercinta (Ibu dan Ayah), beserta keluarga yang selalu memberikan doa, bantuan, dorongan moral dan materi. Sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
8. Tak lupa Adikku tersayang saya yang selalu memberikan doa, bantuan dan dorongan semangat dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
9. Untuk teman seperjuangan, Bismi, yusuf, Fahri, Asep, Deden, Riki, Irfan, Rendy, Ferdian, Gilang, Sany, Kukuh, Roby, yang selalu menyemangati dan membantu penulis dalam mengerjakan Laporan Tugas Akhir.
10. Untuk semua pihak yang terlibat yang tidak dapat penulis tuliskan satu persatu yang telah membantu menyelesaikan Tugas Akhir ini.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
UCAPAN TERIMAKASIH	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II	5
LANDASAN TEORI	5
2.1 Laser Engraving	5
2.2 Prinsip Kerja Laser	7
2.3 Motor Stepper	7
2.3.1 Poros Ulir Pada Motor Stepper	8
2.4 CNC (Computer Numerical Control)	10
2.5 Peranan Mesin CNC Dalam Dunia Industri	11
2.5.1 Sistem Incremental	12
2.5.2 Sistem Absolut	13
2.6 Microcontroller	14

2.7 Pengertian Software Hardware	16
2.8 Software Inkscape	16
2.9 Processing 3	17
2.10 Arduino IDE	18
BAB III	20
METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Diagram Alir Penelitian	20
3.2 Pembuatan Mesin NC (Numerical Control) Sederhana	22
3.3 Peralatan Dan Komponen Yang Digunakan	22
3.4 Rangkaian Kelistrikan Yang Digunakan	35
BAB IV	36
PROSES Pengerjaan	36
4.1 Proses Pengerjaan	36
4.2 Pembuatan Komponen Rangka	37
4.2.1 Membuat Meja Kerja	38
4.2.2 Membuat Dudukan Pada Laser Diode	39
4.3 Membuat G-Code Di Aplikasi Inkscape	42
4.4 Proses Pengerjaan Menggunakan Aplikasi Processing 3	46
4.4.1 Produk Yang Dihasilkan Pada Kertas Karton	48
4.4.2 Produk Yang Dihasilkan Pada Duplex	49
4.4.3 Produk Yang Dihasilkan Pada Kulit	50
4.5 Membuat Gambar Arsir Diaplikasi Inkscape	51
4.5.1 Produk Yang Dihasilkan Pada Duplex	55
4.5.2 Produk Yang Dihasilkan Pada Kulit	56
4.6 Rangkuman Proses Mesin NC Sederhana	57
BAB V	58
KESIMPULAN DAN SARAN	58
5.1 Kesimpulan	58
5.2 Saran	59

DAFTAR PUSTAKA	60
-----------------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Laser Diode.....	5
Gambar 2.2 Motor Stepper	8
Gambar 2.3 Mesin CNC Drilling	11
Gambar 2.4 Gerak Incremental	12
Gambar 2.5 Program Incremental	13
Gambar 2.6 Gerak Absolut.....	14
Gambar 2.7 Program Absolut.....	14
Gambar 2.8 Arduino Uno	15
Gambar 2.9 Ilustrasi Software Inkscape.....	16
Gambar 2.10 Ilustrasi Software Processing 3.....	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Pnelitian.....	20
Gambar 3.2 Mesin NC Sederhana	21
Gambar 3.3 Laptop PC	23
Gambar 3.4 Arduino Uno	24
Gambar 3.5 Driver Motor Shield IC L239D	25
Gambar 3.6 Jangka Sorong.....	26
Gambar 3.7 Power Adaptor DC 12V 2A.....	27
Gambar 3.8 Power Jack Adaptor (Female)	27
Gambar 3.9 Kabel Jumper.....	28
Gambar 3.10 Kabel USB	28
Gambar 3.11 Laser Diode 12V.....	29
Gambar 3.12 Fan Mini	29
Gambar 3.13 Baut (1) Mur (2) Bushing (3)	30
Gambar 3.14 Casing DVD Room.....	30
Gambar 3.15 Bor Tangan Elektrik	31
Gambar 3.16 Super Glue	31
Gambar 3.17 Solder.....	32

Gambar 3.18 Satu Obeng (-) dan (+).....	32
Gambar 3.19 Plat Siku.....	33
Gambar 3.20 Power Supply.....	33
Gambar 3.21 Cat Piloc Hitem	34
Gambar 3.22 Gergaji Besi	34
Gambar 3.23 Penggaris Besi	35
Gambar 3.24 Rangkaian Kelistrikan	35
Gambar 4.1 Skema Proses Pengerjaan	36
Gambar 4.2 Alluminium.....	37
Gambar 4.3 Chasing Setelah Di Cat.....	37
Gambar 4.4 Meja Kerja	38
Gambar 4.5 Dudukan Laser.....	39
Gambar 4.6 Dudukan Laser Diode Pada Chasing	40
Gambar 4.7 Bushing Biru Yang Menghubungkan Ke Dudukan Laser	40
Gambar 4.8 Rangka Pada Sumbu X dan Y	41
Gambar 4.9 Modul Laser Yang Dimodifikasi	41
Gambar 4.10 Rangka Yang Sudah Dirakit	42
Gambar 4.11 Ilustrasi Pembuatan File G-Code.....	43
Gambar 4.12 Ilustrasi Pembuatan File G-Code.....	43
Gambar 4.13 Ilustrasi Pembuatan File G-Code.....	44
Gambar 4.14 Ilustrasi Pembuatan File G-Code.....	44
Gambar 4.15 Ilustrasi Pembuatan File G-Code.....	45
Gambar 4.16 Ilustrasi Pembuatan File G-Code.....	45
Gambar 4.17 Ilustrasi Pembuatan File G-Code.....	46
Gambar 4.18 Ilustrasi Pembuatan File G-Code.....	47
Gambar 4.19 Hasil Pengujian Kertas Karton	48
Gambar 4.20 Hasil Pengujian Pada Duplek (Bagian A)	49
Gambar 4.21 Hasil Pengujian Pada Kulit (Bagian A).....	50
Gambar 4.22 Ilustrasi Pembuatan Arsir Diaplikasi Inkscape.....	51

Gambar 4.23 Ilustrasi Pembuatan Arsir Diaplikasi Inkscape.....	52
Gambar 4.24 Ilustrasi Pembuatan Arsir Diaplikasi Inkscape.....	52
Gambar 4.25 Ilustrasi Pembuatan Arsir Diaplikasi Inkscape.....	53
Gambar 4.26 Ilustrasi Pembuatan Arsir Diaplikasi Inkscape.....	53
Gambar 4.27 Ilustrasi Pembuatan Arsir Diaplikasi Inkscape.....	54
Gambar 4.28 Hasil Dari Pengujian Pada Duplek (Bagian B).....	55
Gambar 4.29 Hasil Dari Pengujian Pada Kulit (Bagian B).....	56

DAFTAR TABLE

Tabel 2.1 Keterangan Bagian-Bagian Arduino Uno	15
Tabel 3.1 Spesifikasi Arduino Uno	24
Tabel 3.2 Spesifikasi Driver Motor IC L239D.....	25

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A

Program perintah pada mesin menggunakan Software Arduino IDE

LAMPIRAN B

Gambar Mesin CNC 2 Axis Sederhana