



**LAPORAN SKRIPSI**

**DESAIN MANUFAKTUR PROTOTIPE CNC BUBUT  
MINI UNTUK SUMBU X DAN Z**

**MUHAMMAD ANIS RAHMAN  
NIM. 201754090**

**DOSEN PEMBIMBING  
Qomaruddin, S.T., M.T  
Dr. Akhmad Zidni Hudaya S.T., M.Eng**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MURIA KUDUS**

**2024**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### DESAIN MANUFAKTUR PROTOTIPE CNC BUBUT MINI UNTUK SUMBU X DAN Z

MUHAMMAD ANIS RAHMAN  
NIM. 201754090

Kudus, 28 Februari 2024

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Qomaruddin, ST,MT.  
NIDN. 0626097102

Pembimbing Pendamping,



Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng  
NIDN. 0021087308

Mengetahui

Koordinator Skripsi/Tugas Akhir



Ratri Rahmawati, S.T., M.Sc  
NIDN. 0613049403

## HALAMAN PENGESAHAN

### DESAIN MANUFAKTUR PROTOTIPE CNC BUBUT MINI UNTUK SUMBU X DAN Z

MUHAMMAD ANIS RAHMAN

NIM. 201754090

Kudus, 28 Februari 2024

Menyetujui,

Ketua Penguji,



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

Anggota Penguji I,



Dr. Rohmad Wiarso, S.T., M.T  
NIDN. 0612037201

Anggota Penguji II,



Qomaruddin, ST,MT.  
NIDN. 0626097102

Mengetahui

Ketua Program Studi



Dr. Fakhriyus Salam, S.Kom, M.Cs  
NIS. 0630701000001171



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

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammd Anis Rahman  
NIM : 201754090  
Tempat & Tanggal Lahir : Jepara, 29 Oktober 1998  
Judul Skripsi/Tugas Akhir : DESAIN MANUFAKTUR PROTOTIPE CNC  
BUBUT MINI UNTUK SUMBU X DAN Z

Menyatakan bahwa dengan penulisan Skripsi atau tugas Akhir ini merupakan 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 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, 28 Februari 2024

Yang memberi pernyataan,



METERAI  
DEKAT  
10000  
6577ALX003020751

Muhammad Anis Rahman  
NIM. 201754090

## DESAIN MANUFAKTUR PROTOTIPE CNC BUBUT MINI UNTUK SUMBU X DAN Z

Nama mahasiswa : Muhammad Anis RAhman

NIM : 201754090

Pembimbing :

1. Qomaruddin, S.T, M.T
2. Dr.Akhmad Zidni Hudaaya, S.T.,M.Eng

### ABSTRAK

Tujuan Rancang bangun sebagai sarana untuk mempelajari suatu hal yang dapat di aplikasikan atau diterapkan dalam metode pelaksanaan lapangan dengan suatu inovasi, *Computerized Numerical Control* ( CNC ) adalah suatu media teknologi permesinan yang dapat melakukan pengoprasian suatu perintah secara otomatis dengan sebuah perintah berbasis kode untuk membuat suatu produk dalam bentuk yang relefan serta waktu yang cepat. Pengembangan mesin bubut CNC merupakan kebutuhan lembaga pendidikan untuk melakukan praktikum perancangan mesin CNC bubut menggunakan arduino , untuk itu rancang bangun ini di lakukan sebagai Desain Manufaktur Prototipe CNC Bubut Mini Untuk Sumbu X Dan Z menggunakan Arduino Uno dengan Motor *Driver Controler* Tb 6600 untuk menggerakkan Motor Stepper nema 17 dan menggunakan software GRBL sebagai pengoprasian Mesin elektronik yang telah ditentukan, sehingga mempunyai suatu rancangan yang sesuai untuk membentuk perkakas CNC mini.

Kata kunci : CNC,Mesin Bubut,Arduino,Driver Contrler,Motor Stepper, Grbl.

## MANUFACTURING DESIGN OF MINI CNC LATHE PROTOTYPE FOR X AND Z AXIS

*Student Name* : Muhammad Anis Rahman

*Student Identity Number* : 201754090

*Supervisor* :

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

### ABSTRACT

*The purpose of design is as a means of learning something that can be applied or implemented in a field implementation method with an innovation, Computerized Numerical Control (CNC) is a machining technology medium that can carry out the operation of a command automatically with a code-based command to create a products in relevant forms and quickly. The development of CNC lathes is a need for educational institutions to carry out practical work on designing CNC lathe machines using Arduino, for this reason this design is carried out as a Mini CNC Lathe Prototype Manufacturing Design for the X and Z Axis using Arduino Uno with a TB 6600 Motor Driver Controller to drive the Stepper Motor nema 17 and uses GRBL software as a predetermined electronic machine operation, so that it has a design that is suitable for forming mini CNC tools.*

*Keywords: CNC, Lathe Machine, Arduino, Controller Driver, Stepper Motor, Grbl.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat ,taufik serta karunia-Nya ,sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir atau skripsi ini dengan judul “ Desain Manufaktur Prototipe Cnc Bubut Mini Untuk Sumbu X Dan Z ” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana bagi mahasiswa S1 jurusan teknik mesin di Universitas Muria Kudus.

Pelaksanaan penyusunan tugas akhir ini , saya sebagai penulis sangat berterima kasih kepada semua pihak atas dukungan dan bantuannya dari awal hingga terselesaikannya tugas akhir atau skripsi ini, untuk itu dalam hal ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua dan saudara-saudara yang telah mensupport , memberi doa, nasihat ,semangat dan motivasi.
3. Bapak Mohammad Dahlan, ST., MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
4. Bapak Dr. Akhmad Zidni Hudaya, ST., M.Eng. selaku pembimbing Tugas Akhir dan Kaprokdi Teknik Mesin Universitas Muria Kudus.
5. Bapak Qomaruddin ST., MT, Selaku pembimbing Tugas Akhir
6. Teman-teman Teknik Mesin yang selalu kompak, serta segan untuk bertukar pikiran,

Penulis menyadari adanya kekurangan dalam penulisan 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 bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Kudus, 28 Februari 2024

Penulis,

  
Muhammad Anas Rahman

## DAFTAR ISI

LAPORAN SKRIPSI .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN .....	iii
ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR SIMBOL .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN .....	xv
BAB I .....	16
PENDAHULUAN .....	16
1.1. Latar Belakang .....	16
1.2. Perumusan Masalah .....	17
1.3. Batasan Masalah .....	18
1.4. Tujuan .....	18
1.5. Manfaat .....	18
BAB II .....	19
TINJAUAN PUSTAKA .....	19
2.1 Pengertian Manufaktur .....	19
2.2 Mesin Bubut Konvensional .....	19
2.3 Pengertian CNC .....	20
2.4 Komponen Prototipe Mesin CNC Mini .....	23
2.4.1 Komponen Elektronik .....	23
2.4.2 Komponen Manufaktur .....	29
2.4.3 Identifikasi Alat yang di gunakan .....	35
2.4.4 Proses Pengukuran .....	36
2.4.5 Proses Pemotongan .....	38
2.4.6 Proses permesinan .....	38
2.4.7 Proses penyambungan .....	39
2.5 Sistem Kontrol GRBL .....	41

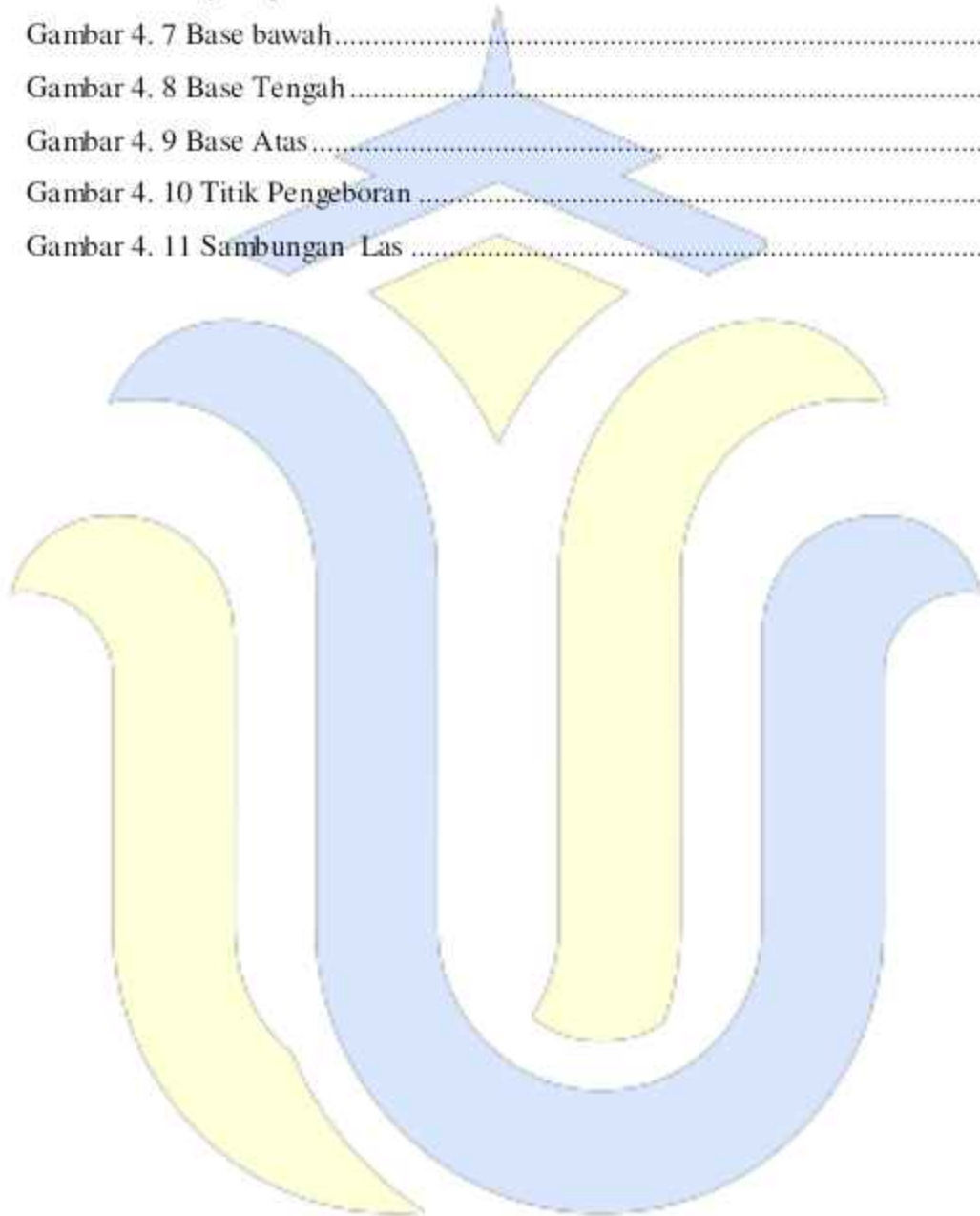


2.6 Progam G Code .....	42
BAB III.....	45
METODOLOGI .....	45
<b>3.1. Diagram Alir</b> .....	45
3.2 Gambar Mesin .....	46
<b>3.3 Analisa Kebutuhan Sistem</b> .....	47
BAB IV .....	48
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	48
4.1. Proses perancangan .....	48
4.1.1 Perhitungan Kecepatan Putar Mesin Bubut .....	48
4.1.2 Perhitungan Pengunjian menggunakan kecepatan putar spindel 15000,25000 dan 35000 rpm.....	49
4.1.3. Perancangan Alur Proses.....	54
4.1.4. Instal program Grbl.....	54
4.1.5 Pemasangan Kabel Penghubung .....	61
4.1.6 Proses Manufaktur.....	62
4.1.6.1 Kebutuhan Proses Manufaktur .....	62
4.2. Pemilihan proses pembuatan mesin cnc bubut mini.....	63
4.2.1. Proses Pemotongan bahan .....	63
4.2.2. Proses Pengeboran.....	70
4.2.3 Proses Pengelasan .....	74
4.2.4 Proses perakitan.....	77
4.2.5 Proses Finishing .....	78
4.2.6 Penghitungan waktu pengerjaan.....	80
4.2.7 Perhitungan Biaya Pembuatan Mesin .....	81
4.3 Uji Fungsional dan kinerja alat .....	81
BAB V PENUTUP .....	83
5.1. Kesimpulan.....	83
5.2. Saran .....	83
DAFTAR PUSTAKA .....	84
LAMPIRAN 1 .....	85
LAMPIRAN 2 .....	86
LAMPIRAN 3 .....	92
LAMPIRAN 4 .....	93
BIODATA PENULIS .....	101

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 CNC Mini (Kurniawan, E., Syaifurrahma., Jekky, 2020) .....	20
Gambar 2.2 (Kurniawan, E., Syaifurrahma., Jekky, 2020) .....	22
Gambar 2. 3 Motor Stepper Nema-17 .....	24
Gambar 2. 4 Arduino Uno R3 .....	25
Gambar 2. 5 Driver Tb6600 .....	26
Gambar 2. 6 Kabel USB Arduino Uno .....	27
Gambar 2. 7 Power Suplay 24V 10A .....	28
Gambar 2. 8 Kabel jumper .....	28
Gambar 2. 9 Dimmer .....	29
Gambar 2. 10 Plat Besi .....	29
Gambar 2. 11 Besi Siku .....	30
Gambar 1. 12 Flexible coupler .....	30
Gambar 2. 13 lead screw .....	31
Gambar 2. 14 Linier slide .....	31
Gambar 2. 15 As stainlist .....	32
Gambar 2. 16 Linier shaft .....	32
Gambar 2. 17 Pillow block bearing .....	32
Gambar 2. 18 Baut Pegikat .....	33
Gambar 2. 19 Chuck pencekam .....	33
Gambar 2. 20 Pulley .....	34
Gambar 2. 21 V-belt .....	34
Gambar 2. 22 Mistar Baja .....	35
Gambar 2. 23 Mistar Siku .....	36
Gambar 2. 24 Penggores .....	36
Gambar 2. 25 Jangka Sorong .....	37
Gambar 3. 1 Gambar Mesin .....	45
Gambar 4. 1 Alur Proses .....	53

Gambar 4. 2 Download grbl.....	54
Gambar 4. 3 Download xload.....	55
Gambar 4. 4 Instal driver serial.....	55
Gambar 4. 5 Diagram wiring.....	60
Gambar 4. 6 layout pembuatan mesin cnc bubut.....	62
Gambar 4. 7 Base bawah.....	63
Gambar 4. 8 Base Tengah.....	66
Gambar 4. 9 Base Atas.....	68
Gambar 4. 10 Titik Pengeboran.....	70
Gambar 4. 11 Sambungan Las.....	74



## DAFTAR TABEL

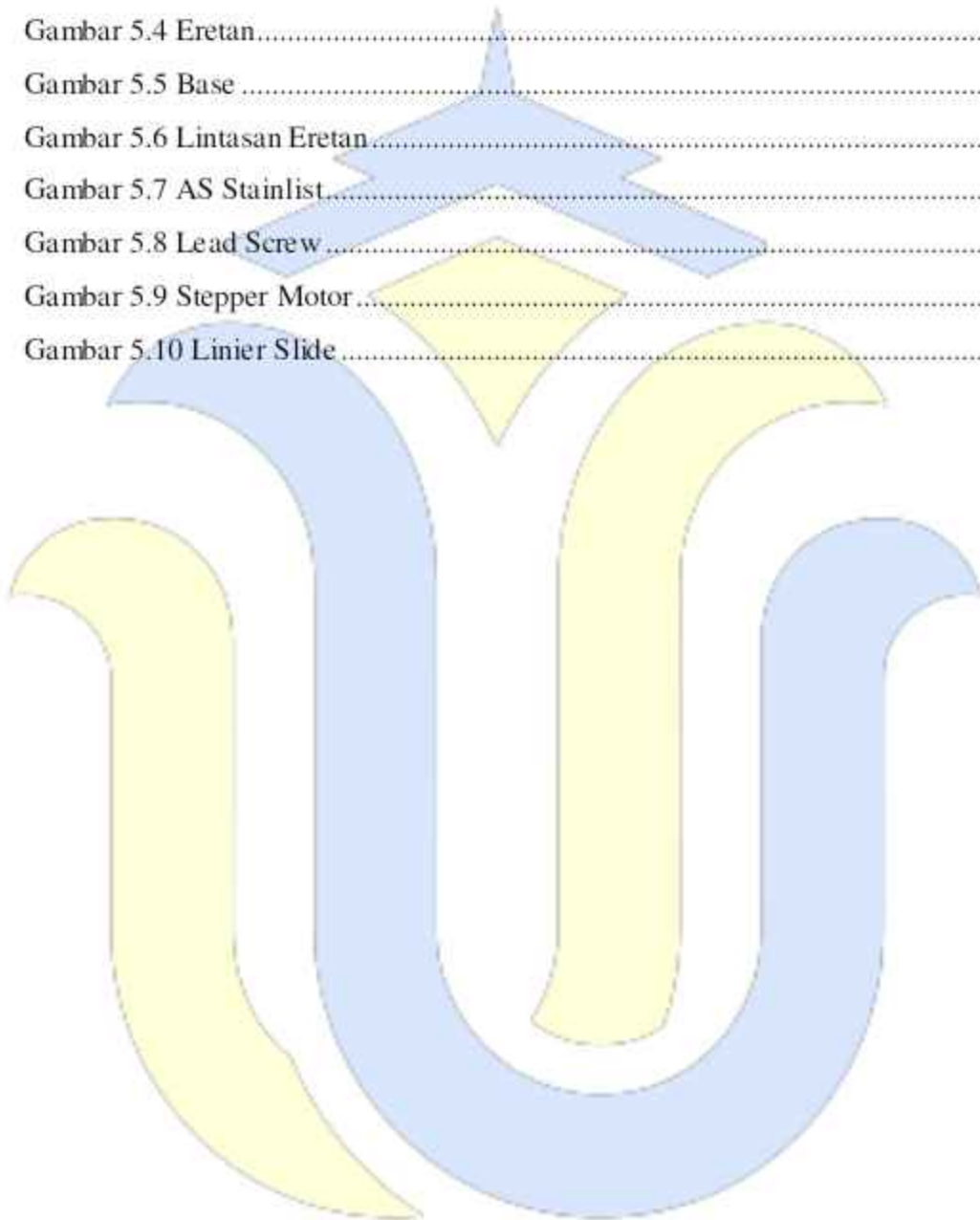
Tabel 3. 1 Analisa Kebutuhan Sistem .....	46
Tabel 4. 1 kecepatan potong mesin bubut berdasarkan <i>Surface Feet per Minute</i> (SFM) .....	48
Tabel 4. 2 Waktu Pemotongan plat besi .....	65
Tabel 4. 3 Waktu Pemotongan plat besi tengah .....	68
Tabel 4. 4 Waktu Pemotongan plat besi atas .....	70
Tabel 4. 5 Waktu Pengeboran .....	73
Tabel 4. 6 Waktu pengelasan .....	76
Tabel 4. 7 Penghitungan waktu kerja .....	79
Tabel 4. 8 Perhitungan Biaya Pembuatan Mesin .....	80
Tabel 4. 9 Biaya Total .....	81
Tabel 4. 10 Fungsional dan kinerja alat .....	81
Tabel 4. 11 Hasil Percobaan .....	81

## DAFTAR SIMBOL

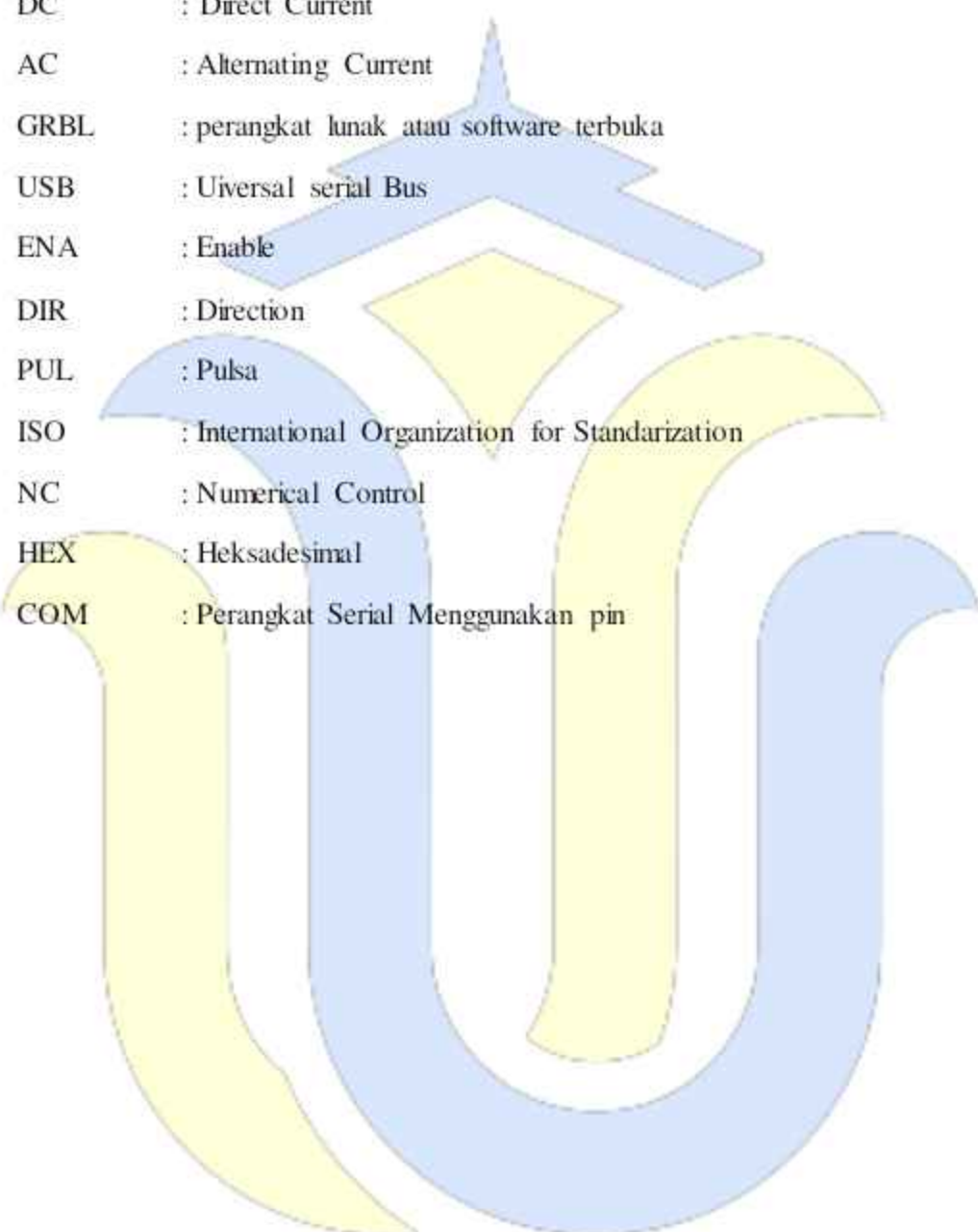
Simbol	Keterangan	Satuan
$A$	Luas pengelasan	$2mm^2$
$\alpha$	Tebal Plat	mm
$l$	Panjang Kampuh	mm
$t$	Waktu Pengelasan	mm
$J$	Masuk Panas	joule
$E$	Tegangan Busur	volt
$I$	Arus	Ampere
$V$	Laju las	Cm/menit
$n$	Putaran Spindel	rpm
$d$	Diameter benda kerja	mm
$Cs$	Kecepatan Potong	Meter/menit
$Do$	Diameter mula	mm
$Dm$	Diameter Akhir	mm
$Lt$	Panjang Permesinan	mm
$a$	Kedalaman Potong	mm
$f$	Besar Pemakanan	Mm/r
$vf$	Kecepatan makan	Mm/min
$tc$	Waktu pemotongan	min
$T$	Torsi	N/m
$r$	Jari-Jari poros penggerak	m
$Pps$	Kecepatan pulsa masuk	Pulsa/detik
$Ns$	Banyaknya pulsa	Pulsa/rotasi
$\omega$	Daya	Ampere

## DAFTAR LAMPIRAN

Gambar 5.1 Prototipe Mesin CNC Bubut Mini.....	85
Gambar 5.2 X axis / Z axis.....	86
Gambar 5.3 X axis.....	87
Gambar 5.4 Eretan.....	87
Gambar 5.5 Base .....	88
Gambar 5.6 Lintasan Eretan.....	89
Gambar 5.7 AS Stainlist.....	89
Gambar 5.8 Lead Screw.....	90
Gambar 5.9 Stepper Motor.....	91
Gambar 5.10 Linier Slide.....	91



## DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN



CNC	: Computerized Numerical Control
G CODE	: Geometri Kode
DC	: Direct Current
AC	: Alternating Current
GRBL	: perangkat lunak atau software terbuka
USB	: Uiversal serial Bus
ENA	: Enable
DIR	: Direction
PUL	: Pulsa
ISO	: International Organization for Standarization
NC	: Numerical Control
HEX	: Heksadesimal
COM	: Perangkat Serial Menggunakan pin