



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
INTISARI	x
ABSTRACT	xi
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Mesin (CNC) Komputer Numerik Kontrol	5
2.2.1 Sejarah (CNC) Komputer Numerik Kontrol	5
2.2.2 Kelebihan dan Kekurangan Mesin CNC	6
2.3 Macam Jenis Mesin CNC.....	7
2.4 <i>Universal G-Gcode Sender</i>	8
2.5 <i>Aspire CAM</i>	10
2.6 <i>Numeric Control</i>	10
2.7 <i>Software GRBL</i>	13
2.8 Model Pemograman	14
2.9 Arduino	15
2.10 Motor <i>Stepper</i>	16
2.11 Kendali Motor <i>Stepper</i> TB6600.....	17
2.12 <i>Power Supply</i>	18
2.13 <i>Push Button</i> dan <i>Emergency Stop</i>	18
2.14 Relay	19



2.15	Sistem Penggerak	20
2.16	<i>Linear Guide</i>	20
III.	METODE PENELITIAN	22
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	22
3.2	Tata Cara Pelaksanaan Penelitian	22
3.3	Menentukan Konsep Desain Perancangan	23
3.4	Rancangan Alat	24
3.5	Alat dan Bahan	26
3.6	Valibrasi mesin <i>CNC Router 3 Axis</i>	35
3.7	Perancangan Daya Motor <i>Stepper</i> Sumbu X , Y dan Z	38
3.7.1	Perancangan Daya Motor <i>Stepper</i> Sumbu X	38
3.7.2	Perancangan Daya Motor <i>Stepper</i> Sumbu Y	40
3.7.3	Perancangan Daya Motor <i>Stepper</i> Sumbu Z	42
IV.	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	44
4.1	Spesifikasi <i>CNC Router 3 Axis</i>	44
4.2	Realisasi alat.....	45
4.3	Pengujian Sumbu X, Y dan Z	47
4.4	Pengujian alat	49
4.4.1	Pengoperasian <i>software Aspire CAM</i>	50
4.4.2	Pengoperasian <i>software Universal G-code Sender</i>	52
4.4.3	<i>Numeric Control (G&M code)</i>	54
4.4.4	Hasil dan analisa	56
4.5	Hasil Survey	63
V.	PENUTUP.....	65
5.1	Kesimpulan	65
5.1	Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA.....		67
LAMPIRAN		68



DAFTAR GAMBAR

Gambar..2.1 CNC <i>Miling</i>	7
Gambar 2.2 CNC <i>Lathe</i>	8
Gambar 2.3 Tampilan <i>Software Universal G-code Sender</i>	9
Gambar 2.4 Tampilan <i>Software Aspire</i>	10
Gambar 2.5 Sistem <i>Incremental</i>	14
Gambar 2.6 Sistem <i>Absolute</i>	15
Gambar 2.7 Arduino Uno.....	15
Gambar 2.8 Skema dan Bentuk Fisik Motor <i>Stepper</i>	16
Gambar 2.9 Bentuk Fisik Modul Motor <i>Driver TB6600</i>	17
Gambar 2.10 Bentuk Fisik dan Simbol <i>Push Button</i>	18
Gambar 2.11 Simbol dan Skema <i>Emergency Stop</i>	19
Gambar 2.12 Bentuk Fisik <i>Lead Screw</i>	20
Gambar 2.13 Bentuk Fisik <i>Linier Bearing</i>	21
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Perencanaan Sistem <i>CNC Router 3 Axis</i>	22
Gambar 3.2 Konsep Desain <i>CNC Router 3 Axis</i>	25
Gambar 3.3 PC (<i>Personal Computer</i>).....	26
Gambar 3.5 Susunan <i>Driver TB6600</i>	27
Gambar 3.6 Bentuk Fisik <i>Motor Stepper Sanyo Denki</i>	28
Gambar 3.7 Bentuk Fisik <i>Motor Stepper Minebea</i>	28
Gambar 3.8 Bentuk Fisik <i>Power Supply 20 A</i>	29
Gambar 3.9 Bentuk Fisik <i>Emergency Stop & Push Button</i>	30
Gambar 3.10 Bentuk Fisik <i>Relay 220 V</i>	30
Gambar 3.11 Bentuk fisik <i>Motor Spindle</i>	31
Gambar 3.12 Kabel dan Konektor <i>Dim</i>	32
Gambar 3.13 <i>Multiplek 18 mm</i>	33
Gambar 3.14 Bentuk Fisik <i>Support Shaft</i>	33
Gambar 3.15 Bentuk Fisik <i>Linear Bearing Motion</i>	34
Gambar 3.16 Bentuk Fisik <i>As Stainless Steel</i>	34
Gambar 3.17 Bentuk Fisik <i>Pillow Block</i>	35
Gambar 3.18 Bentuk Fisik <i>Lead Screw & Nut</i>	35
Gambar 4.1 Realisasi Alat.....	45
Gambar 4.2 Realisasi alat Sumbu X, Y dan Z	46
Gambar 4.3 Realisasi <i>Control Panel</i>	47



Gambar 4.7 <i>Job Setup</i>	50
Gambar 4.8 Membuat Geometri Persegi.....	51
Gambar 4.9 Pengaturan 2D <i>profile toolpath</i>	51
Gambar 4.10 Hasil Simulasi Pemotongan Bentuk Persegi	52
Gambar 4.11 <i>Visualizer Universal G-code Sender</i>	52
Gambar 4.12 Kalibrasi <i>Software</i>	53
Gambar 4.13 Tombol <i>Start</i> pada <i>Universal G-Code Sender</i>	53
Gambar 4.14 <i>Numeric Control/G-code</i>	54
Gambar 4.15 Pergerakan Sumbu Z sesuai progam numeric	55
Gambar 4.16 Kordinat Lintasan Alat Potong.....	55
Gambar 4.17 Hasil Pengujian Kepresisian Geometri Persegi 100x100m.....	59
Gambar 4.18 Hasil Pengujian Kepresisian Lingkaran Diameter 70 mm	60
Gambar 4.19 Hasil <i>Cutting</i> dan <i>Engraving</i> Percobaan 1	61
Gambar 4.20 Hasil <i>Cutting</i> dan <i>Engraving</i> percobaan 2	62



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pemrograman Kode G.....	11
Tabel 2.2 Pemrograman Kode M.....	12
Tabel 2.3 Pemrograman Kode Lain	13
Tabel 3.1 Spesifikasi Motor <i>Stepper</i> X dan Y	27
Tabel 3.2 Tabel Spesifikasi Motor <i>Stepper</i> Z	28
Tabel 3.3 Spesifikasi <i>Power Supply</i>	29
Tabel 3.4 Spesifikasi Relay.....	30
Tabel 3.5 Spesifikasi Mesin <i>Trimmer/Router</i>	31
Tabel 3.6 Spesifikasi Motor <i>Stepper</i> sumbu X, Y dan Z	36
Tabel 3.7 <i>Mikrostepping</i> TB6600	36
Tabel 4.1 Spesifikasi CNC <i>Router 3 Axis</i>	44
Tabel 4.2 Pengujian Ketelitian Sistem Gerak Sumbu X.....	48
Tabel 4.3 Pengujian Ketelitian Sistem Gerak Sumbu Y	48
Tabel 4.4 Pengujian Ketelitian Sistem Gerak Sumbu Z	49
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Kepresisian (Mata <i>Router/End Mill</i> 6mm).....	57