

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vii
INTISARI	viii
PRAKATA.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Studi Literatur	5
2.2 Dasar Teori.....	11
2.2.1 Sistem Mesin CNC	11
2.3 Perangkat Keras yang Digunakan	12
2.2.2 PCB (<i>Printed Circuit Board</i>).....	12
2.2.3 ARDUINO Uno R3	13
2.2.4 CNC Shiel.....	24
2.2.5 Driver Motor A4988	31
2.2.6 Motor Stepper Nema 17	33
2.2.7 PSU (Power Suplay).....	36
2.2.8 Spindle	38
2.2.9 EXTENSION ER11A.....	41

2.2.10 Mata Bor/Endmill	42
2.2.11 Rangka/ Frame (aluminium).....	44
2.2.12 Kabel USB Printer(USB Type A –USB Type B).....	45
2.2.13 Arduino IDE Software	45
2.2.14 Software FlatCam	48
2.2.15 Candle CNC Software	49
BAB III METODELOGI PENELITIAN	50
3.1 Alat dan Bahan	50
3.1.1 Alat	50
3.1.2 Bahan	51
3.2 Tahapan Penelitian	52
3.3 Perancangan Perangkat Keras	54
3.3.1 Rancangan Rangka Mesin CNC	56
3.3.2 Perancangan Rangkaian Pengendali CNC.....	60
3.4 Perancangan Perangkat Lunak	61
3.4.1 Perangkat Lunak Arduino IDE	62
3.4.2 Software Candle CNC	65
3.4.3 Proses Upload Grbl.....	66
3.4.4 Software EasyEDA.....	67
3.4.5 Software Flatcam	68
3.4.6 Software Candle.....	71
3.4.7 Proses Kalibrasi Zero Z Probe Otomatis	72
3.5 Pengujian Keseluruhan.....	72
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	73
4.1 Relasi Perangkat Keras	73
4.2 Parameter Pengujian Pengukiran Jalur Skema PCB.....	74
4.3 Langkah Pengujian	76
4.4 Hasil Pengujian Pada PCB (<i>Printed Circuit Board</i>).....	79
4.5 Perbandingan Hasil Penelitian.....	83
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	85
5.1 Kesimpulan.....	85
5.2 Saran	85

DAFTAR PUSTAKA	87
LAMPIRAN.....	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bentuk Sistem CNC Router	12
Gambar 2. 2 Contoh PCB	13
Gambar 2. 3 Arduino Uno R3.....	13
Gambar 2. 4 Board Topology Arduino uno	17
Gambar 2. 5 Power Tree	19
Gambar 2. 6 Connector Pinouts	20
Gambar 2. 7 CNC Shield	24
Gambar 2. 8 Sumbu CNC Shield	26
Gambar 2. 9 Konfigurasi Microstep.....	27
Gambar 2. 10 Download GRBL	28
Gambar 2. 11 GRBL.H Upload	29
Gambar 2. 12 Skema Dasar rangkaian CNC Shield	30
Gambar 2. 13 Driver Motor A4988	31
Gambar 2. 14 Skema Rangkaian Driver Motor A4988	32
Gambar 2. 15 Diagram Fungsi Driver Motor.....	32
Gambar 2. 16 Motor Stepper Nema 17	33
Gambar 2. 17 Skema Motor Stepper Nema 17	34
Gambar 2. 18 Power Suplay	36
Gambar 2. 21 Motor Spindel/ Motor DC 12v	38
Gambar 2. 34 Dimensi Motor DC.....	40
Gambar 2. 36 ER11A 5mm	42
Gambar 2. 39 Mata Bor	44
Gambar 2. 42 Rangka/ Frame	44
Gambar 2. 45 Kabel USB Type A - USB Type B	45
Gambar 2. 48 Arduino IDE Software	48
Gambar 2. 51 Software FlatCAM	49
Gambar 2. 54 Candle Software CNC.....	49
Gambar 3. 1 Blok Tahapan Penelitian	53
Gambar 3. 2 Diagram Sistem Perancangan Perangkat Keras	54
Gambar 3. 3Aluminium 1 T-Slot	56

Gambar 3. 4 Aluminium 2 T-Slot	56
Gambar 3. 5 Papan Kayu	57
Gambar 3. 6 Aluminium 4 T-Slot	57
Gambar 3. 7 Kaki Meja.....	57
Gambar 3. 8 Besi Polos.....	58
Gambar 3. 9 Leadscrew	58
Gambar 3. 10 rangka tampak dari depan	59
Gambar 3. 11 Rangka Tampak dari Samping.....	59
Gambar 3. 12 Rangka Tampak dari Belakang	60
Gambar 3. 13 Perancangan Sistem mesin Cnc menggunakan	60
Gambar 3. 14 perancangan perangkat lunak.....	61
Gambar 3. 15 Persetujuan Instalasi Aplikasi Arduino IDE	62
Gambar 3. 16 Opsi <i>Instalasi</i>	63
Gambar 3. 17 Proses Ekstrak dan <i>Instalasi</i>	63
Gambar 3. 18 Halaman Utama Arduino IDE.....	64
Gambar 3. 19 Format Candle.exe	65
Gambar 3. 20 Halaman Utama Candle	65
Gambar 3. 21 Download Grbl.....	66
Gambar 3. 22 Hasil Download Grbl	66
Gambar 3. 23 File Upload Grbl	67
Gambar 3. 24 Platform EasyEDA.....	67
Gambar 3. 25 Hasil Exsport EasyEDA.....	68
Gambar 3. 26 Pengaturan Flatcam.....	69
Gambar 3. 27 Hasil pengaturan flatcam.....	70
Gambar 3. 28 Save CNC Code	70
Gambar 3. 29 Software Candle Import G-Code	71
Gambar 3. 30 Kalibrasi Zero Z Probe.....	72
Gambar 4. 1 Mesin CNC Router tampak depan	73
Gambar 4. 2 Mesin CNC Router tampak belakang	74
Gambar 4. 3 Skema PCB	75
Gambar 4. 4 Halaman Utama Software FlatCAM	76

Gambar 4. 5 Import Skema	76
Gambar 4. 6 Settingan Awal Software FlatCAM	77
Gambar 4. 7 Settingan Kecepatan Mesin CNC.....	77
Gambar 4. 8 Generate CNC	78
Gambar 4. 9 Langkah terakhir Konfigurasi CNC	79
Gambar 4. 10 hasil PCB Fiber Fr1.....	80
Gambar 4. 11 Hasil PCB Fiber Fr4.....	81
Gambar 4. 12 Hasil Bahan PCB Semi Fiber	82

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 2 Konsumsi daya Arduino uno R3.....	17
Tabel 2. 3 Pin Analog	21
Tabel 2. 4 Pin Digital	21
Tabel 2. 5 DataSheet CNC Shield.....	24
Tabel 2. 6 Deskripsi Poros Motor	34
Tabel 2. 7 Skema Motor Stepper Nema 17	34
Tabel 2. 8 Skema Motor Stepper Nema 17	34
Tabel 2. 9 Data Sheet Power Suplay.....	36
Tabel 2. 10 Spesifikasi Motor DC	39