

**RANCANG BANGUN CNC MILLING UNTUK PEMBUATAN CETAKAN
TIMAH DENGAN MATERIAL ALUMINIUM BERBASIS ATMEGA 2560**

TUGAS AKHIR

Tugas akhir ini di susun guna memenuhi persyaratan untuk mencapai Derajat
Strata-1 Pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

Purba Wibowo Bijaksono

20170120143

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
Tahun Akademik 2023**

SURAT PERNYATAAN PENELITIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Purba Wibowo Bijaksono
NIM : 20170120143
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “RANCANG BANGUN CNC MILLING UNTUK PEMBUATAN CETAKAN TIMAH DENGAN MATERIAL ALUMINIUM BERBASIS ATMEGA 2560” adalah hasil karya tulis saya sendiri dan karya tulis tersebut tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan tingkat Perguruan Tinggi serta sepengetahuan penulis tidak ada karya ataupun pendapat yang pernah dipublikasikan dalam karya ilmiah tersebut, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 6 November 2023

Yang menyatakan



Purba Wibowo Bijaksono

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul. “RANCANG BANGUN CNC MILLING UNTUK PEMBUATAN CETAKAN TIMAH DENGAN MATERIAL ALUMINIUM BERBASIS ATMEGA 2560”. Skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan sarjana teknik elektro di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Selama penyusunan tugas akhir ini, penulis mendapatkan beberapa pelajaran. Proses penyusunan tugas akhir ini merupakan proses pembelajaran yang sangat berharga bagi penulis, penulis dapat belajar banyak baik secara langsung dari orang terdekat, maupun secara tidak langsung selama penyusunan tugas akhir. Tanpa bantuan dari berbagai pihak, penulis tidak akan pernah belajar tentang penyusunan tugas akhir ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih:

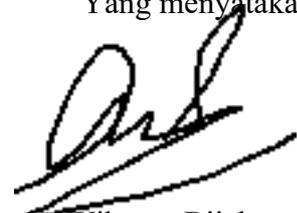
1. Bapak Dr. Ir. Gunawan Budiyanto, M.P., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Aris Widyo Nugroho, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Widiasmoro, ST., M.Sc., M.Eng. dan Bapak Kunnu Purwanto, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini dengan meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya.
5. Bapakku ahmad mushodak dan Ibuku marwiyah Serta adik dan kakaku tersayang yang selalu mendo'akan dan memberikan dukungan serta kasih sayang yang tulus kepada penulis.
6. Teman – teman seperjuangan mahasiswa Teknik Elektro UMY yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan saran, bantuan, dan semangat kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari masih banyak kesalahan dalam penciptaan karya ini, baik dalam gaya bahasa maupun dalam teknik penulisan. Oleh karena itu, penulis berharap para pembaca bersedia memberikan komentar berupa kritik dan saran. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan informasi kepada berbagai pihak. Aaminn.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, 6 November 2023

Yang menyatakan

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Purba', with a long horizontal stroke underneath.

Purba Wibowo Bijaksono

NIM. 20170120143

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN I	
LEMBAR PENGESAHAN II	
SURAT PERNYATAAN PENELITIAN SKRIPSI	1
KATA PENGANTAR	2
DAFTAR ISI	7
DAFTAR GAMBAR	9
DAFTAR LAMPIRAN	12
ABSTRAK	13
BAB I PENDAHULUAN	12
1.1 Latar Belakang	12
1.2 Rumusan masalah	12
1.3 Batasan masalah	13
1.4 Tujuan penelitian	13
1.5 Manfaat penelitian	13
1.6 Sistematika penulisan	13
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DAFTAR TEORI	15
2.1 Tinjauan Pustaka	15
2.2 Dasar Teori	17
2.2.1 Pengertian mesin CNC.....	17
2.3 Komponen kelistrikan	18
2.3.1 <i>Power supply</i>	18
2.3.2 <i>Arduino mega 2560</i>	19
2.3.3 <i>Ramps 1.4</i>	20
2.3.4 <i>Stepper Driver A4988</i>	21
2.3.5 <i>Limit switch</i>	22
2.3.6 <i>Smart LCD</i>	22
2.3.7 <i>Spindle motor</i>	23
2.3.8 <i>Motor stepper</i>	23
2.4 Komponen mekanik	24
2.4.1 <i>Aluminium profile v-slot</i>	24
2.4.2 <i>Linear bearing</i>	25
2.4.3 <i>Smooth rod</i>	25
2.4.4 <i>Lead screw</i>	26
2.4.5 <i>Plat akrilik</i>	26
2.4.6 <i>Filament PLA</i>	26
2.5 Perangkat lunak	27
2.5.1 <i>AutoCAD</i>	27
2.5.2 <i>Arduino.ino</i>	27
2.5.3 <i>Marlin</i>	28
2.5.4 <i>Aspire 9</i>	29
BAB III METODE PENELITIAN	30
3.1 Diagram Alir Penelitian	30
3.1.1 <i>Studi literatur</i>	30
3.1.2 <i>Perancangan sistem</i>	31
3.1.3 <i>Pembuatan alat</i>	31
3.1.4 <i>Pengujian sistem</i>	31

3.1.5	Hasil pengujian.....	31
3.1.6	Analisis hasil	31
3.1.7	Kesimpulan dan saran	32
3.2	Alat dan bahan	32
3.2.1	Alat.....	32
3.2.2	Bahan.....	33
3.3	Waktu dan tempat penelitian.....	33
3.4	Objek penelitian	33
3.4.1	Aluminium	33
3.4.2	Alat pengujian	33
3.5	Prosedur penelitian	34
3.6	Tahap perancangan	34
3.6.1	Perancangan perangkat keras	34
3.6.2	Perancangan perangkat lunak.....	45
3.7	Pembuatan alat.....	47
<i>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</i>		<i>51</i>
4.1	Implementasi Sistem	51
4.1.1	Implementasi <i>Hardware</i>	51
4.1.2	Implementasi <i>Software</i>	51
4.2	Pengujian Akurasi.....	52
Pengumpulan data hasil pengujian pada mesin CNC 3 axis		53
4.3	Pengujian alat	55
4.3.1	Tahapan permesinan cetakan timah.	57
4.3.2	Hasil pengujian alat.....	61
<i>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</i>		<i>63</i>
5.1	kesimpulan	63
5.2	Saran.....	63
<i>DAFTAR PUSTAKA.....</i>		<i>64</i>
<i>LAMPIRAN.....</i>		<i>65</i>

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Power supply	18
Gambar 2. 2 Arduino mega 2560	19
Gambar 2. 3 Ramps 1.4.....	21
Gambar 2. 4 Driver a4988.....	21
Gambar 2. 5 Limit switch.....	22
Gambar 2. 6 Smart LCD	23
Gambar 2. 7 Motor stepper nema 23.....	24
Gambar 2. 8 Aluminium v-slot 20x20mm	24
Gambar 2. 9 Linear bearing lm12uu	25
Gambar 2. 10 Smoth rod 12mm.....	25
Gambar 2. 11 Lead screw T8 2mm.....	26
Gambar 2. 12 Autocad 2020	27
Gambar 2. 13 Software arduino.ide 2.2.1	28
Gambar 2. 14 Firmware marlin.....	28
Gambar 2. 15 logo Software aspire 9.....	29
Gambar 3. 1 Flowchart penelitian.....	30
Gambar 3. 2 Desain rangka axis x	35
Gambar 3. 3 Desain rangka axis x	35
Gambar 3. 4 Tampak samping desain axis.....	36
Gambar 3. 5 Tampak depan axis y.....	36
Gambar 3. 6 Tampak samping axis z	37
Gambar 3. 7 Tampak depan axis z.....	37
Gambar 3. 8 Desain kotak panel	38
Gambar 3. 9 Tampak atas cnc 3 axis.....	38
Gambar 3. 10 Tampak samping desain cnc 3 axis	39
Gambar 3. 11 Tampak belakang desain cnc 3 axis	39
Gambar 3. 12 Tampak samping desain cnc 3 axis	40
Gambar 3. 13 Diagram rangkaian kontroler cnc 3 axis	41
Gambar 3. 14 Wiring driver a4988	42
Gambar 3. 15 Wiring nema 23	43
Gambar 3. 16 Wiring limitswitch.....	44

Gambar 3. 17 Keseluruhan rangkaian elektronik cnc 3 axis.....	45
Gambar 3. 18 Rangka axis y	48
Gambar 3. 19 Rangka y axis	49
Gambar 3. 20 Rangka z axis	50
Gambar 4. 1 Tampilan parameter.....	52
Gambar 4. 2 Menu kontrol cnc	52
Gambar 4. 3 Navigasi move axis	52
Gambar 4. 4 Pemilihan axis	53
Gambar 4. 5 Jarak move axis	53
Gambar 4. 6 Grafik akurasi axis x,y,y.	55
Gambar 4. 7 Flowchart kerja mesin cnc 3 axis	56
Gambar 4. 8 Model cetakan	57
Gambar 4. 9 Export file stl.....	57
Gambar 4. 10 Job setup.....	58
Gambar 4. 11 Import komponen	58
Gambar 4. 12 Modeling	58
Gambar 4. 13 Vector	59
Gambar 4. 14 Finish machining.....	59
Gambar 4. 15 Save toolpatch	60
Gambar 4. 16 Save g-code	60
Gambar 4. 17 Proses permesinan	61
Gambar 4. 18 Molding aluminium.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rangkuman penelitian terkait	17
Tabel 2.2 Spesifikasi arduino mega 2560	20
Tabel 3.1 Daftar alat.....	32
Tabel 3.2 Daftar bahan.....	33
Tabel 4.1 Data pengujian akurasi axis x	53
Tabel 4.2 Data pengujian akurasi axis y	54
Tabel 4.3 Data pengujian akurasi axis z.....	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Cetakan metal jig	65
Lampiran 2 Proses perakitan	66
Lampiran 3 Perkabelan cnc 3 axis	66
Lampiran 4 Proses kalibrasi	67
Lampiran 5 Proses permesinan pada material aluminium	68