

LAPORAN TUGAS AKHIR

PENGEMBANGAN *SPINDLE* DAN *AXIS* PADA MESIN *CNC 3018* UNTUK PENGECATAN *AIR BRUSH*

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Kelulusan Tugas Akhir Pada
Program Sarjana Satu (S1) Jurusan Teknik Mesin

Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Al Mufarji

NIM : 2017250011



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DARMA PERSADA JAKARTA

2021

LEMBAR PENGESAHAN

Telah diperiksa dan diterima dengan baik oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir, untuk melengkapi dan memenuhi sebagai dari syarat – syarat guna mengikuti Seminar Proposal Tugas Akhir Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.

Nama : Muhammad Al Mufariji

NIM : 2017250011

Jurusan : Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : pengembangan spindle dan axis pada mesin cnc 3018 untuk pengecatan

Jakarta, 29 Juli 2021

Pembimbing



(Didik Sugiyanto, ST, M.Eng.)

penulis



(Muhammad Al Mufariji)

Ketua Jurusan Teknik Mesin



(Husen Asbanu, ST, M.Si)

LEMBAR PERNYATAAN

Nama : Muhammad Al Mufarji

NIM : 2017250011

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Telah disidangkan pada tanggal 11 Agustus 2021 dihadapan panitia sidang serta para dosen penguji dan dinyatakan lulus sebagai Sarjana Teknik Mesin Program Strata Satu (S1).

Menyetujui

Penguji I



(Husen Asbanu, ST.,MSi)

Penguji II



(Dr. Eng Aep Saepul Uyun, S. Tp, M.Eng)

Penguji III



(Didik Sugiyanto, ST.,M.Eng.)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan *cnc* 3018 router untuk digunakan sebagai painting air brush. Pada pengembangan sistem *cnc* 3018 untuk painting akan digunakan sebagai alat lukis dengan cat . Desain yang digambar melalui komputer akan dikonversi atau diubah dalam bentuk *G-Code*. Kontrol berpemilik mesin *CNC* menghasilkan ketidakmampuan untuk mengontrol dan meningkatkan input karena kode program tidak dapat dimodifikasi karena distribusinya oleh vendor dalam bentuk yang berbeda. Dalam pengembangan ini, kami menyajikan metode untuk memanfaatkan pengontrol berbasis *GRBL*-Arduino untuk menjalankan mesin kontrol numerik terkomputerisasi (*CNC*). Kami memperoleh file gambar dengan mengubah gambar *JPG* atau *PNG* dari segi empat atau lingkaran menjadi file gambar menggunakan aplikasi perangkat lunak inskape. Pembuatan dua dimensi dilakukan pada file gambar yang diperoleh untuk menghasilkan file *G-code* dengan aplikasi perangkat lunak *MI GBRL Z-AXIS Servo File G-code* yang dihasilkan diberikan sebagai input ke pengontrol berbasis *GRBL*-Arduino menggunakan aplikasi Windows *Universal Gcode Sender* (*UGS*). Dari hasil pengambilan data dengan 4 kali pengujian diperoleh hasil dengan jarak axis 7.5 mm hasil penyemprotan dengan lebar 1.5 mm, jarak axis 10mm hasil lebar penyemprotan 3mm, jarak axis 12.5 hasil lebar penyemprotan mendapatkan nilai 5mm.

Kata kunci : *CNC*, *CNC* jenis 3018, *Airbrush*, *G-Code*, *GRBL-Controller*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan proposal dengan judul “Pengembangan Spindle Dan Axis Pada CNC 3018 untuk pengecatan” dapat terselesaikan dengan baik. Proposal ini dibuat dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Sarjana Teknik Mesin Universitas Darma Persada.

Banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan proposal tugas akhir ini. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada;

1. Bapak Ir. Agus Sun Sugiharto, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
2. Bapak Husen Asbanu, S.T, MSi, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Darma Persada.
3. Rolan Siregar , S.T, MT, Selaku Pembimbing Akademik Teknik Mesin Universitas Darma Persada.
4. Bapak Didik Sugiyanto, ST., M.Eng, selaku dosen pembimbing
Terimakasih atas semua semangat, ilmu yang telah diberikan, perhatian, kesabaran, saran dan inspirasinya.
5. Bapak dan ibu tercinta, kaka-kakaku tersayang yang telah banyak memberikan semangat dan doa untuk segera menyelesaikan tugas akhir.
6. Rekan satu kelompok Tugas terima kasih atas kerjasama dan kebersamaannya.

7. Rekan-rekan angkatan 2017, terimakasih atas kebersamaan kita selama ini.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Menyadari laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya.

Jakarta, Maret 2020

Penulis,

Muhammad Al Mufariji

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	1
LEMBAR PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Penelitian terdahulu	5
2.2. CNC (<i>Computer Numerical Control</i>)	6
2.3. Dasar Teori Spindle CNC Router	8
2.4. Dasar Sistem Pengecatan`	9
2.4.1. Teknik Pengecatan	9
2.5. Mikrokontroler	11
2.5.1. Arduino UNO	12
2.5.2. Arduino nano	12
2.5.3. CNC <i>Shield</i>	13
2.5.4. IC A4988	14
2.5.5. <i>Step Down</i>	15
2.5.6. Motor <i>Stepper</i>	15
2.4 Motor <i>servo</i>	18
2.6. Poros Penahan	20

2.7.	<i>Power Screw</i>	20
2.8.	<i>Air brush</i>	20
2.9.	Kompresor	24
2.10.	<i>Inskape</i>	24
2.11.	<i>Universal Gcode Platform</i>	25
2.12.	Material <i>PVC</i>	27
2.13.	Material Aluminium	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		30
3.1.	Tahapan penelitian	30
3.2.	Alat Dan Bahan Yang Di Butuhkan	33
3.4.	Desain Perancangan	34
3.5.	Variabel Pengujian	35
3.6.	Langkah langkah penelitian.....	35
3.5.1.	Perancangan	35
3.5.2.	Proses Produksi	35
3.5.3.	Pengujian.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		37
4.1.	Perancangan Alat.....	37
4.1.1.	Perhitungan Torsi Eretan Sumbu X	37
4.1.2.	Perancangan Spindel	41
4.1.3.	Perancangan Rumah Servo	43
4.1.4.	Perancangan Mikrokontroler.....	45
4.1.6.	Program	50
4.1.7.	Implementasi Rancangan	52
4.2.	Pengujian Pengaruh Jarak Axis Terhadap Hasil Penyemprotan	54
4.2.1.	Variabel jarak axis 7.5 mm	59
4.2.2.	Variabel jarak axis 10 mm	60
4.2.3.	Variabel jarak axis 12.5 mm	60
4.2.4.	Variabel jarak axis 15 mm	61
4.2.5.	Keakurasian hasil pengecatan	61
4.3.	Pembahasan	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		65

5.1. Kesimpulan.....	65
5.2. Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA	66
Lampiran	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin CNC 3018.....	8
Gambar 2.2 CNC <i>Shield</i>	14
Gambar 2.3 IC A4988	14
Gambar 2.4 Jumlah pulsa mewakili jumlah putaran	16
Gambar 2.5 pengiriman sinyal pada motor servo	20
Gambar 2.6 Bidang miring pada ulir	21
Gambar 2.7 <i>Widged Overrides</i>	26
Gambar 2.8 <i>Controler state</i>	27
Gambar 3.1 Diagram alir.....	30
Gambar 3.2 <i>Cnc air brush</i>	35
Gambar 4.1 Eretan Sumbu Z.....	37
Gambar 4.2 Eretan Sumbu X	38
Gambar 4.3 <i>Spindle Router</i>	41
Gambar 4.4 Desain <i>Spindel Air Brush</i>	42
Gambar 4.5 Desain rumah servo	43
Gambar 4.6 Diagram Mikrokontroler	45
Gambar 4.7 Rangkaian Mikrokontroler	46
Gambar 4.8 Rangkaian Elektronik <i>Cotroler Z</i>	46
Gambar 4.9 Program GRBL	50
Gambar 4.10 Program <i>Controler Z</i>	51
Gambar 4.11 Spindle Air Brush	52

Gambar 4.12 <i>Power suplay</i>	53
Gambar 4.13 kompresor Ke Pen Brush	53
Gambar 4.14 Mikrokontroler	53
Gambar 4.15 Gambar png	54
Gambar 4.16 Mengubah gambar png menjadi bitmap.....	55
Gambar 4.17 Mengubah <i>Bitmap</i> Menjadi <i>Path</i>	55
Gambar 4.18 Mengubah path menjadi g code	55
Gambar 4.19 Menentukan derajat servo	56
Gambar 4.20 Menghubungkan CNC ke <i>Universal Gcode Sender</i>	56
Gambar 4.21 <i>Visualizer Universal Gcode Sender</i>	57
Gambar 4.22 Mengirim program	57
Gambar 4.23 Hasil pengecatan huruf.....	57
Gambar 4.24 Setting ketinggian jarak meja dengan pen brush.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jalur Pin I/O	13
Tabel 2.2 Sinyal <i>Step Ic Driver</i>	15
Tabel 2.3 Perbandingan kekuatan tarik beberapa paduan	29
Tabel 4.1 Setingan Pengujian.....	57