UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PENGATUR KECEPATAN ROTASI DAN POSISI MOTOR STEPPER PADA MESIN CNC ROUTER 3 AXIS
MUHAMMAD AGIL HAMMAM, Tri Wahyu Supardi, S.Si., M.Cs.
Universitas Gadjah Mada, 2022 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN ..... **i**
PERNYATAAN ..... **ii**
KATA PENGANTAR ..... **iii**
DAFTAR ISI ..... **v**
DAFTAR GAMBAR ..... **vii**
DAFTAR TABEL ..... **viii**
INTISARI ..... **ix**
ABSTRACT ..... **x**
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Batasa Masalah 2
1.4 Tujuan Penelitian 2
1.5 Manfaat Penelitian 2
1.6 Metodologi Penelitian 3
1.7 Sistematika Penulisan 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5

BAB III LANDASAN TEORI 10
3.1 Computer Numerical Control (CNC) 10
3.1.1 CNC Router 10
3.1.2 Alur Permesinan CNC 11
3.2 Pemrograman CNC 12
3.2.1 Metode Pemrograman CNC 13
3.3 Arduino 14
3.3.1 Arduino Uno 14
3.3.2 Arduino IDE 15
3.4 Motor Stepper 16
3.4.1 Jenis Motor Stepper 17
3.5 *Universal Gecode Sender* 19
3.6 Alat ukur 20
3.6.1 Penggaris 20
3.6.2 Jangka Sorong 20

BAB IV METODE PENELITIAN 22
4.1 Alat dan Bahan 22
4.2 Tahapan Penelitian 23
4.2.1 Sistematika Penulisan 23

UNIVERSITAS GADJAH MADA
PENGATUR KECEPATAN ROTASI DAN POSISI MOTOR STEPPER PADA MESIN CNC ROUTER 3 AXIS
MUHAMMAD AGIL HAMMAM, Tri Wahyu Supardi, S.Si., M.Cs.
Universitas Gadjah Mada, 2022 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.3 Analisa Kebutuhan Sistem 25
4.4 Rancangan Perangkat Keras 26
4.4.1 Rancangan Mekanis 26
4.4.2 Rancangan Elektronis 26
4.5 Rancangan Perangkat Lunak Pendukung 29
4.6 Rancangan Pengujian 29

BAB V IMPLEMENTASI 31
5.1 Implementasi Perangkat Keras 31
5.1.1 Implementasi Mekanis 31
5.1.2 Implementasi Elektronis 32
5.2 Implementasi Perangkat Lunak Pendukung 33
5.2.1 Kalibrasi Arah Sumbu 34
5.2.2 Kalibrasi Gerak Travel 36
5.2.3 Setting Kecepatan CNC 39
5.3 Pengujian 39
5.3.1 Pengujian Posisi 39
5.3.2 Pengujian Gerak Travel 39
5.3.3 Pengujian Area Kerja Maksimal 42
5.3.4 Pengujian Kecepatan 42

BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN 46
6.1 Hasil Pengujian Posisi 46
6.2 Hasil Pengujian Gerak Travel 46
6.2 Hasil Pengujian Area Kerja Maksimal 48
6.3 Hasil Pengujian Kecepatan 49
6.5 Spesifikasi CNC 54

BAB VII KESIMPULAN 55
7.1 Kesimpulan 55
7.2 Saran 55

DAFTAR PUSTAKA 56

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PENGATUR KECEPATAN ROTASI DAN POSISI MOTOR STEPPER PADA MESIN CNC ROUTER 3 AXIS
MUHAMMAD AGIL HAMMAM, Tri Wahyu Supardi, S.Si., M.Cs.
Universitas Gadjah Mada, 2022 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 CNC Router Machine 11
Gambar 3.2 Arduino Uno 15
Gambar 3.3 Arduino IDE 16
Gambar 3.4 Motor Stepper Nema 17 17
Gambar 3.5 Motor Stepper Variable Reluctance 17
Gambar 3.6 Motor Stepper Permanent Magnet 18
Gambar 3.7 Motor Stepper Hybrid 19
Gambar 3.8 Universal Gcode Sender 19
Gambar 3.9 Penggaris 20
Gambar 3.10 Jangka Sorong 21
Gambar 4.1 Diagram Penelitian 24
Gambar 4.2 Diagram Alir Kerja CNC 25
Gambar 4.3 Rancangan Rangka CNC 26
Gambar 4.4 Diagram Blok Elektronis 27
Gambar 4.5 Konfigurasi Coil Motor Stepper Usongshien 17HS4401S 27
Gambar 4.6 Rangkaian Skematik GRBL CNC Board 28
Gambar 5.1 Rangka CNC 31
Gambar 5.2 Rangkaian Elektronis 32
Gambar 5.3 *Library* Grbl 33
Gambar 5.4 Tampilan Setting CNC pada Serial Monitor 33
Gambar 5.5 Tampilan dari Universal Gcode Sender 34
Gambar 5.6 Kalibrasi Arah Sumbu 35
Gambar 5.7 Konfigurasi $3 yang Dipakai 35
Gambar 5.8 Arah Sumbu CNC 36
Gambar 5.9 Resolusi Gerak Travel pada Setiap Sumbu 38
Gambar 5.10 Setting Kecepatan Maksimal dan Akselerasi 39
Gambar 5.11 Program Gcode Pengujian Sumbu X 40
Gambar 5.12 Program Gcode Pengujian Sumbu Y 41
Gambar 5.13 Program Gcode Pola Persegi Panjang 43
Gambar 5.14 Program Gcode Pola Segitiga 44
Gambar 6.1 Hasil Pengujian Ketepatan Posisi Sumbu X 47
Gambar 6.2 Hasil Pengujian Ketepatan Posisi Sumbu Y 47
Gambar 6.3 Hasil Gambar Area Maksimal 49
Gambar 6.4 Jarak Maksimal Sumbu Z 49
Gambar 6.5 Hasil Gambar dengan Kecepatan 1200 mm/menit dan ilustrasi Arah Gerakan 51
Gambar 6.6 Hasil Gambar dengan Kecepatan 1500 mm/step 51
Gambar 6.7 Hasil Gambar Segitiga dan Ilustrasi Arah Gerak 53
Gambar 6.8 Mesin CNC Berhenti Bekerja pada Kecepatan 1500 mm/menit 53

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PENGATUR KECEPATAN ROTASI DAN POSISI MOTOR STEPPER PADA MESIN CNC ROUTER 3 AXIS
MUHAMMAD AGIL HAMMAM, Tri Wahyu Supardi, S.Si., M.Cs.
Universitas Gadjah Mada, 2022 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka 8
Tabel 3.1 M-Code dan G-Code 12
Tabel 4.1 Alat dan Bahan Penelitian 22
Tabel 4.2 Tahapan Penelitian 23
Tabel 4.3 Konfigurasi Stepper Driver A4988 29
Tabel 5.1 Konfigurasi Arah Gerak CNC 35
Tabel 5.2 Hasil Pengujian Sumbu X dan Y dengan Reolusi Gerak X=50 dan Y=200 37
Tabel 5.3 Penjelasan Program Gcode Sumbu X 40
Tabel 5.4 Penjelasan Program Gcode Sumbu Y 41
Tabel 5.5 Penjelasan Program Gcode Persegi Panjang 43
Tabel 5.6 Penjelasan Program Gcode Pola Segitiga 44
Tabel 6.1 Hasil Pengujian Posisi 46
Tabel 6.2 Hasil Pengujian Gerak Travel 47
Tabel 6.3 Hasil Pengujian Pola Persegi Panjang 50
Tabel 6.4 Hasil Pengujian Pola Segitiga 52
Tabel 6.5 Spesifikasi Mesin CNC Router 54