

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|---|----|
| Gambar 2.1 | Beberapa Contoh Kode G-Code CNC | 8 |
| Gambar 2.2 | Koordinat Absolute dan Incremental | 9 |
| Gambar 2.3 | Contoh Program dan Simulasi G00 dan G01 | 11 |
| Gambar 2.4 | Orientasi Bidang Pada Tiga Dimensi | 12 |
| Gambar 2.5 | Ilustrasi Circular Interpolation | 12 |
| Gambar 2.6 | Arduino Uno..... | 15 |
| Gambar 2.7 | Kabel USB board Arduino Uno | 15 |
| Gambar 2.8 | Tampilan IDE Arduino..... | 18 |
| Gambar 2.9 | CNC Shield V3 | 19 |
| Gambar 2.10 | Diagram Pin CNC Shield V3 | 19 |
| Gambar 2.11 | Diagram Aplikasi IC A4988 | 20 |
| Gambar 2.12 | IC A4988 | 21 |
| Gambar 2.13 | Penampang melintang dari motor stepper tipe variable reluctance (VR)..... | 22 |
| Gambar 2.14 | Ilustrasi sederhana dari motor stepper tipe permanent magnet (PM) | 23 |
| Gambar 2.15 | Ilustrasi sederhana dari motor stepper tipe permanen magnet (PM) | 23 |
| Gambar 2.16 | Motor Stepper Dengan Lilitan Unipolar | 24 |
| Gambar 2.17 | Motor Stepper Dengan Lilitan Bipolar..... | 25 |
| Gambar 2.18 | Tampilan Motor Stepper 28BYJ-48..... | 25 |
| Gambar 2.19 | Motor Servo | 26 |
| Gambar 2.20 | Sistem Mekanik Motor Servo | 27 |
| Gambar 2.21 | Pensinyalan Motor Servo | 28 |
| Gambar 2.22 | Contoh Posisi dan Waktu Pemberian Pulsa | 29 |
| Gambar 2.23 | Dimensi Motor Servo | 29 |
| Gambar 2.24 | Tampilan GRBL Controller | 30 |
| Gambar 2.25 | Parameter Pengaturan Awal Software GRBL Controller .. | 31 |
| Gambar 2.26 | Tampilan Depan Software Inkscape | 34 |
| Gambar 3.1 | Port Pada Mikrokontroler Atmega 328p dan CNC shield V3 | 39 |

| | | |
|-------------|---|----|
| Gambar 3.2 | Mikrokontroler Atmega 328p dan CNC Shield V3 | 39 |
| Gambar 3.3 | Pin Enable Pada Motor Driver A4988 | 40 |
| Gambar 3.4 | Pin Enable Pada CNC Shield V3 | 40 |
| Gambar 3.5 | Instalasi Driver A4988 | 41 |
| Gambar 3.6 | Wiring Standar Motor Stepper 28byj-48..... | 41 |
| Gambar 3.7 | PCB Pada Motor Stepper 28byj-48..... | 42 |
| Gambar 3.8 | Motor Stepper 28byj-48 Tanpa kabel Common..... | 42 |
| Gambar 3.9 | Koneksi Common Motor Stepper 28byj-48 yang Telah Diputus | 42 |
| Gambar 3.10 | Wiring Motor Stepper 28byj-48 Pada CNC Shield V3..... | 43 |
| Gambar 3.11 | Wiring Motor Servo Tower Pro SG90 | 43 |
| Gambar 3.12 | Arduino Programming Tools | 44 |
| Gambar 3.13 | Tampilan antar muka IDE Arduino..... | 45 |
| Gambar 3.14 | Cara Setting Board Mikrokontroler Atmega 328p..... | 46 |
| Gambar 3.15 | Cara setting port Mikrokontroler Atmega 328p..... | 46 |
| Gambar 3.16 | Mengekstrak MI Inkscape Extension..... | 47 |
| Gambar 3.17 | Membuka Folder Program Inkscape via Properties | 47 |
| Gambar 3.18 | Folder “extensions” pada instalasi inkscape | 48 |
| Gambar 3.19 | File untuk ekstensi G-code generator..... | 48 |
| Gambar 3.20 | MI GRBI Z-AXIS Servo Controller..... | 48 |
| Gambar 3.21 | Dimensi Pulley GT2..... | 49 |
| Gambar 3.22 | Din rail 2 fungsi..... | 50 |
| Gambar 3.23 | Dudukan Pulley Timing Belt..... | 50 |
| Gambar 3.24 | Slider Sumbu Y dan Dudukan Motor Stepper Sumbu X... | 51 |
| Gambar 3.25 | Dudukan Din Rail Sumbu Y Pada Papan Alat..... | 51 |
| Gambar 3.26 | Dudukan Motor Stepper Sumbu Y..... | 51 |
| Gambar 3.27 | Instalasi Sumbu Y Pada Papan Alat..... | 52 |
| Gambar 3.28 | Instalasi Slider Sumbu X Pada Sumbu Y..... | 52 |
| Gambar 3.29 | Sistem Sumbu Z: Slider dan End Effector | 52 |
| Gambar 4.1 | Tampilan Awal Program Inkscape..... | 54 |
| Gambar 4.2 | Pengaturan Luas Area Kerja | 54 |
| Gambar 4.3 | Gambar Persegi Untuk Kalibrasi..... | 55 |

| | | |
|-------------|--|----|
| Gambar 4.4 | Proses pembuatan G-code | 55 |
| Gambar 4.5 | Proses Penamaan File G-code | 55 |
| Gambar 4.6 | Tampilan Awal Program GRBL Controller | 56 |
| Gambar 4.7 | Mikrokontroler Atmega 328p Terhubung Dengan Program GRBL Controller | 56 |
| Gambar 4.8 | Pengetikan Perintah Untuk Memunculkan Parameter | 57 |
| Gambar 4.9 | Parameter Percetakan Gambar | 57 |
| Gambar 4.10 | Pemilihan File G-code..... | 57 |
| Gambar 4.11 | Parameter Percetakan Gambar | 58 |
| Gambar 4.12 | Hasil percetakan pertama | 58 |
| Gambar 4.13 | Pengaturan nilai Parameter Sumbu X dan Y | 59 |
| Gambar 4.14 | Hasil percetakan kedua..... | 59 |
| Gambar 4.15 | Contoh Gambar jalur PCB | 61 |
| Gambar 4.16 | Proses Edit Gambar Contoh Jalur PCB..... | 62 |
| Gambar 4.17 | Proses Pencetakan jalur PCB | 62 |
| Gambar 4.18 | Hasil Percobaan Gambar Pertama..... | 62 |
| Gambar 4.19 | Proses Konversi Gambar menjadi G-code | 63 |
| Gambar 4.20 | G-code Untuk Dicitak Pada Papan PCB | 63 |
| Gambar 4.21 | Hasil Percetakan Pada Papan PCB..... | 64 |