

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi saat ini berdampak di berbagai bidang. Salah satunya adalah penggunaan komputer dalam bidang industri. Penggunaan teknologi komputer dalam bidang industri yang mengalami kemajuan pesat diantaranya adalah penggunaan mesin CNC (*Computer Numerically Controlled*), yang mana cara pengoperasiannya menggunakan program yang dikontrol langsung oleh komputer dan dengan bantuan *operator* yang akan berdampak pada meningkatnya hasil produksi[13][3]. Di Indonesia, saat ini mesin CNC belum banyak berkembang sehingga masih di datangkan langsung dari luar negeri. Hal ini berdampak pada bidang industri yang sulit berkembang karena harga dari mesin tersebut yang mahal. Pada proyek akhir sebelumnya, telah dirancang suatu alat CNC (computer numerical control) yang dipadukan dengan laser untuk keperluan *engraving* atau dengan istilah lain untuk menggambar suatu pola pada bidang tertentu secara otomatis, dengan judul proyek akhir Perancangan Mekanika Alat CNC Router Untuk Laser *Engraving* Berbasis Arm Mikrokontroler [1]. Alat tersebut memiliki kekurangan tidak dapat membuat objek 3 dimensi karena hanya memiliki 2 *axis*. Dan mesin bubut otomatis berbasis mikrokontroler[4].

Berdasarkan latar belakang tersebut, proyek akhir ini dirancang mesin CNC router 3 *axis* secara sederhana berbasis mikrokontroler. Yang dipadukan dengan bor *spindle* yang dapat bergerak secara otomatis dengan motor *stepper* Nema 17 sebagai penggerakannya. Mesin CNC router ini dapat digunakan sebagai alat untuk *cutting*, *engraving*, *marking* pada objek kayu yang dapat membentuk objek 3 dimensi. Mesin dapat digunakan untuk membuat berbagai macam bentuk dengan panjang dan lebar daerah kerja 20 x 20 cm. Desain yang dibuat dapat menggunakan berbagai macam *software* dengan format file *.gcode. Desain yang telah digambar menggunakan PC (*personal computer*) dalam bentuk format G-Code akan dikirimkan ke mikrokontroler menggunakan *Universal Gcode Sender*. Data yang dibaca oleh mikrokontroler memberi logika pada *driver* motor *stepper*. Dari data yang

diterima oleh *driver* motor *stepper*, data digunakan sebagai penggerak ketiga motor *stepper*, dan terbentuk pola pada bidang sesuai desain[8][12][2].

Dengan dirancangnya mesin CNC berbasis mikrokontroler dapat membantu berkembangnya industri kecil dalam bidang ukiran kayu. Karena hanya membutuhkan keterampilan operator dalam pengoperasian alat dan pembuatan desain.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dan manfaat dari proyek akhir ini diantaranya sebagai berikut:

1. Merancang mesin CNC 3 *axis*.
2. Mengembangkan perangkat industri berbasis mikrokontroler.
3. Mesin CNC dapat digunakan sebagai alat untuk *Cutting*, *Engraving* dan *Marking* pada kayu, akrilik dan PCB (printed circuit board).
4. Mesin CNC dapat digunakan untuk membentuk objek 2 dan 3 dimensi pada kayu.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan diatas, maka perumusan masalah dalam pembuatan mesin CNC ini adalah:

1. Bagaimana cara merancang mekanik mesin CNC router 3 *axis* berbasis mikrokontroler?
2. Bagaimana cara sinkronisasi pengendalian di ke 3 motor *stepper* dengan mikrokontroler?
3. Bagaimana cara menggerakkan bor *spindle* ke arah sumbu X,Y dan Z agar dapat membentuk pola pada bidang sesuai dengan desain?
4. Bagaimana mengukur parameter-parameter ketelitian dari mesin CNC yang dibuat?
5. Bagaimana cara membuat mesin CNC yang dapat digunakan sebagai alat *Cutting, Engraving* dan *Marking*.
6. Bagaimana cara menentukan posisi awal bor *spindle* diatas daerah kerja agar desain yang dibuat dapat tercetak seluruhnya tanpa ada masalah?

1.4 Batasan masalah

Adapun batasan yang dipakai dalam proyek akhir ini antara lain:

1. Menggunakan mikrokontroller jenis Atmel AVR ATMega 328.
2. Penggerak motor CNC menggunakan 3 motor *stepper* Nema 17.
3. Karena menggunakan mata bor menghasilkan sudut potong mengikuti diameter mata bor, sehingga tidak bisa menghasilkan sudut tajam apabila memotong dari dalam.
4. Tidak membahas tentang sistem minimum pada alat.
5. Menggunakan Arduino CNC *Shield* dan IC polulu A4988 Motor *Stepper Driver*.
6. Menggunakan *software Universal Gcode Sender, Xloader, Arduino IDE*.
7. *Software* gambar yang digunakan Vcarve pro.
8. Menentukan posisi awal bor *spindle* diatas daerah kerja dilakukan dengan cara manual.
9. Mesin CNC dapat digunakan sebagai *Cutting, Engraving, Marking* pada objek kayu, PCB dan Akrilik.
10. Maksimal objek yang dibentuk dengan panjang dan lebar 20 x 20 cm.
11. Maksimal ketebalan 2 cm.
12. Mesin CNC hanya dapat memproses gambar dengan format file **.gcode*.
13. Untuk hasil yang maksimal gambar awal dengan format ekstensi .jpg, .jpeg, .png akan diubah ke dalam format ekstensi **.gcode*, file gambar harus menggunakan gambar vektor dengan kualitas HD.
14. Kecepatan motor terbatas dalam membentuk objek.
15. Lama waktu yang dibutuhkan dalam membuat objek dipengaruhi bentuk dan kerumitan desain.
16. Untuk hasil yang baik permukaan bidang harus rata.
17. Mesin CNC yang dibuat sederhana, bukan standarisasi pabrik.