

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi industri pemesinan di Indonesia semakin meningkat, hal ini dibuktikan dengan semakin modernnya pemesinan yang digunakan untuk mengerjakan suatu produk, seperti *Computer Numerical Control (CNC)* yaitu mesin perkakas yang dilengkapi dengan komputer untuk mempermudah proses kerja mesin. Dengan mesin perkakas *CNC*, ketelitian suatu produk dapat dijamin, pengerjaan produk masal dengan hasil yang sama persis dan waktu pemesinan yang cepat. Mesin *CNC* adalah mesin perkakas yang dikontrol oleh komputer dengan menggunakan bahasa numerik (data perintah dengan kode angka, huruf, dan simbol) sesuai dengan standar *ISO (International Organization for Standardization)*.

Di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung ada beberapa pengrajin kreatif meliputi pengrajin seni, penghobi seni, pelajar seni baik itu seni ukir, seni potong, seni desain untuk pembuatan kerajinan, *souvenir*, dan berbagai macam bentuk lainnya. Pengrajin membuat kerajinan atau souvenir dengan menggunakan cara konvensional. Pengerjaan dengan cara konvensional memang memungkinkan saat hanya menghasilkan produk yang sedikit. Pengrajin sangat kesulitan saat mendapatkan pesanan seragam dengan jumlah yang banyak. Hasil yang didapat tidak akan sama dengan kecepatan produksi dibatasi oleh lelahnya sang pengrajin. Alasan tersebut memperkuat dibutuhkannya mesin perkakas *CNC mini router 3 axis* karena dengan mesin perkakas tersebut hasil produk dan kecepatan produksi dapat konsisten.

Saat ini mesin perkakas *CNC mini router* dipasarkan dengan berbagai merk harganya berkisar 30-70 juta per unit bahkan sampai miliaran rupiah. Oleh karena itu perlu adanya langkah-langkah untuk mengatasi hal tersebut diantaranya dengan mendesain dan merancang bangun mesin perkakas *CNC mini router 3 axis*.

Mesin perkakas *CNC mini router* yang dirancang menggunakan 3 *axis* dalam pengoperasiannya dan bersifat *portable* yang bertujuan untuk mempermudah penempatan. Mesin perkakas ini memiliki motor spindel utama untuk memutar *cutter* atau pahat, sedangkan untuk menggerakkan 3 *axis* menggunakan 3 unit *motor stepper* pada sisi yang berbeda.

Hasil dari perancangan *CNC mini router 3 axis* berbasis mikrokontroler Arduino ini adalah untuk memenuhi kebutuhan proses pemesinan, dengan mesin ini diharapkan dapat membantu para pengrajin dalam pengerjaan produknya dan selain itu mesin juga dapat dijadikan sebagai media belajar.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara merancang dan membuat mesin perkakas *CNC mini router 3 axis* berbasis mikrokontroler Arduino?
2. Apakah mesin yang dirancang bangun mampu melakukan proses pemakanan pada bahan kayu?
3. Bagaimana pengaruh variasi kecepatan putar spindel dan *feedrate* terhadap akurasi pemakanan?

1.3 Batasan Masalah

1. Tidak menghitung bagian mesin statis.
2. Tidak menghitung getaran mesin.
3. *Software* yang digunakan *FreeCAD*, *Grbl Controller*, dan *Universal G-Code Sender*.
4. Bahan uji menggunakan kayu *MDF (Medium Density Fiberboard)*.
5. Parameter pemesinan terdiri atas:
 - a. Kecepatan putar spindel sebesar 400 rpm, 700 rpm, dan 1000 rpm.
 - b. *Feedrate* sebesar 50 mm/min, 100 mm/min, dan 150 mm/min.
 - c. Kedalaman pemakanan sebesar 3 mm dengan spesimen kayu *MDF* dengan dimensi 50 mm x 50 mm x 10 mm

6. Alur pahat (*Toolpath*) menggunakan *zig-zag offset*.
7. Hanya membuat bentuk 2 dimensi.

1.4 Tujuan Perancangan

Tujuan yang ingin dicapai dengan dilakukannya perancangan ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk memahami proses merancang dan membangun mesin *CNC mini router 3 axis*.
2. Untuk mengetahui apakah mesin mampu melakukan pemakanan pada bahan kayu.
3. Untuk mengetahui pengaruh variasi kecepatan putar spindel dan *feedrate* terhadap akurasi pemakanan.

1.5 Manfaat Perancangan

Manfaat yang penulis dapatkan setelah melakukan perancangan terhadap mesin perkakas *CNC mini router 3 axis* adalah sebagai berikut :

1. Meringankan pekerjaan *engraving* dan *cutting* material.
2. Membantu para pengrajin kreatif.
3. Menambah pengalaman serta wawasan terhadap pengembangan terutama terhadap ilmu rekayasa manufaktur.
4. Dapat dijadikan referensi atau acuan bagi peneliti selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir atau skripsi ini terbagi dalam bab-bab yang diuraikan secara terperinci. Sistematika penulisan adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini penulis menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan perancangan, manfaat perancangan, dan sistematika penulisan dari tugas akhir atau skripsi ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Pada bab ini membahas tentang beberapa teori yang mendukung tentang *CNC mini router 3 axis* berbasis mikrokontroler Arduino dan dari landasan teori didapatkan permasalahan dan rumusan dari sistem perancangan.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini membahas alur penelitian dan tahapan-tahapan cara penulis melakukan penelitian, perancangan, dan pembangunan mesin serta variabel-variabel yang digunakan. Dengan adanya metodologi penelitian diharapkan penelitian yang dilakukan tidak keluar dari alur penelitian yang telah dilakukan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas tentang cara mengolah data hasil dari penelitian dan melakukan pembahasan dari hasil yang didapatkan dari langkah dan proses penelitian yang dilakukan.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan yang diambil dari penelitian dan perencanaan. Selain itu juga berisi tentang saran-saran yang diberikan penulis yang bertujuan untuk pengembangan penelitian ini pada tahap selanjutnya.