

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mesin CNC (*Computer Numerical Control*) Router adalah jenis mesin otomatis yang menggunakan bahasa numerik dalam bentuk kode angka, huruf, dan gambar untuk dikendalikan melalui komputer. Prinsip kerja mesin CNC terprogram dan tergantung pada desain benda kerja yang telah dirancang sebelumnya melalui *software* seperti *AutoCAD*. Mesin CNC Router menggabungkan teknologi CNC dan mesin Router, dimana CNC berfungsi untuk mengontrol pergerakan proses pemotongan, sedangkan Router berfungsi sebagai alat pemotong yang diputar pada sumbunya. Kemampuan untuk melakukan berbagai macam pekerjaan seperti menggali (*milling*), mengukir (*engraving*), dan memotong (*cutting*), mesin CNC Router digunakan dalam proses manufaktur yang menggunakan kontrol terkomputerisasi dan peralatan mesin. Penggunaan mesin CNC Router bertujuan untuk mengurangi kesalahan dalam proses pembuatan produk, karena mesin ini memiliki tiga sumbu pergerakan mata potong yang dikontrol oleh instruksi program langsung dari komputer dengan *input* numerik sehingga mesin dapat melakukan pemotongan ke berbagai arah^[1].

Pembuatan produk industri kreatif Indonesia dengan peralatan manual yang memungkinkan dikerjakan dengan CNC yaitu pembuatan ukiran dari bahan kayu dengan bentuk 2- 3 dimensi, seperti: ukiran kayu jepara, ukiran patung Bali, dan produk lain dengan bahan kayu. Hasil survei pengerjaan produk dengan cara manual seperti di atas memang memungkinkan, saat menghasilkan produk yang berjumlah sedikit. Pengrajin sangat kesulitan jika mendapat pesanan seragam dengan jumlah yang banyak. Hasil yang didapat tidak akan sama dan kecepatan produksi dibatasi oleh lelahnya pengrajin. Alasan tersebut memperkuat dibutuhkannya CNC, karena dengan CNC hasil produk dan kecepatan produksi dapat konsisten. CNC di Indonesia belum familiar untuk industri kreatif Indonesia dengan anggapan bahwa hanya akan membuat biaya produksi lebih tinggi dan menyebabkan kurangnya lapangan pekerjaan. CNC yang dikenal di Indonesia kebanyakan orang beranggapan besar, rumit dan jika digunakan pada industri kreatif Indonesia hanya akan membuat membengkaknya biaya produksi. Hal tersebut disebabkan

mahalnya harga CNC, biaya operasional serta perawatan mesin CNC yang tinggi. Industri diluar manufaktur atau dalam hal ini industri kreatif Indonesia menjadi kesulitan beralih ke mesin CNC sebagai basis alat produksi mereka.^[2]

Untuk meningkatkan produksi dalam industri kerajinan kayu, terutama pada pembuatan kaligrafi, salah satu solusinya adalah dengan menggunakan mesin CNC (*Computer Numerical Control*) yang dapat dikendalikan dengan komputer. Dalam sistem kerjanya, mesin CNC menggabungkan antara komputer dan mekanika secara sinkron sehingga dibandingkan dengan mesin perkakas konvensional, mesin CNC lebih akurat, presisi, dan cepat, serta cocok digunakan untuk produksi dalam skala besar.^[3] Mengatasi permasalahan yang telah dijabarkan, dibuatlah sebuah perangkat Mesin CNC *Router 3 Axis* Ukir Kayu yang dapat digunakan untuk membuat kerajinan kaligrafi. Mesin ini dikendalikan komputer, dan memiliki ukuran 40 cm x 80 cm. Jenis kayu yang digunakan adalah MDF (*Medium Density Fiber*). Proses pengukiran kayu akan dilakukan dengan menggunakan mesin CNC *Router* kayu yang telah ditentukan bentuk dan ukurannya, sehingga produk yang dihasilkan memiliki tingkat ketelitian yang sangat tinggi dan dapat bersaing dengan produk industri besar. Penggunaan mesin otomatisasi dengan sistem produksi yang menggunakan perangkat komputer juga diperlukan untuk meningkatkan hasil produksi dalam industri kreatif.^[4]

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan tugas akhir ini adalah membuat Rancang Bangun CNC *Router 3 Axis* ukir kayu untuk membantu pengrajin kayu, khususnya dalam ukir kerajinan kaligrafi yang dikendalikan dengan komputer. Manfaat yang dapat diperoleh dari tugas akhir ini adalah mempermudah pengoperasian CNC *router* agar lebih efisien tenaga dan menghasilkan kualitas yang baik.

1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang dan membangun mesin CNC *Router 3 Axis* yang dapat digunakan mengukir kayu untuk kerajinan kaligrafi?
2. Bagaimana cara mengendalikan mesin CNC *Router 3 Axis* menggunakan komputer?
3. Bagaimana cara mengkalibrasi Mesin CNC *Router 3 Axis* Ukir kayu dikendalikan oleh komputer?

1.4 Batasan Masalah

1. Dimensi papan kerja yang digunakan pada mesin CNC *Router 3 Axis* Ukir Kayu 39 cm x 80 cm dan batas ukir 30 cm x 60 cm.
2. Perancangan dan pembuatan mesin CNC *Router 3 Axis* yang digunakan untuk mengukir kayu dalam pembuatan kerajinan kaligrafi.
3. Papan kerja Mesin CNC *Router 3 Axis* menggunakan jenis kayu MDF (*Medium Density Fiber*).
4. Mesin CNC *Router 3 Axis* menggunakan komunikasi *Bluetooth HC – 05*.

1.5 Metodologi

Metodologi yang digunakan pada pembuatan Tugas Akhir ini yaitu:

1. Studi Literatur
Mencari dan mengumpulkan referensi jurnal serta dasar teori yang diambil dari berbagai buku dan juga referensi dari internet mengenai mikrokontroler Arduino dan *GRBL Controller CNC*, dan cara kerja mesin CNC.
2. Studi Observasi
Menambahkan inovasi yang belum ada dalam penelitian yang dilakukan sebelumnya.
3. Perancangan Sistem
Perancangan sistem meliputi perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak yang harus diperhitungkan sebaik mungkin agar alat tidak mengalami masalah ketika dijalankan.
4. Pengujian dan Analisa
Menguji alat yang dibuat dan menganalisa hasil dari pengujian alat tersebut.
5. Penyusunan Laporan
Penulisan laporan tugas akhir dikerjakan secara bertahap dari awal hingga akhir penelitian, untuk memberikan penjelasan tentang pekerjaan yang telah dilakukan.

1.6 Sistematika Penulisan

Memberikan penjelasan singkat mengenai struktur laporan ini dan isi dari setiap bab sesuai dengan pedoman penulisan laporan tugas akhir.

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang mengapa alat dibuat, tujuan dan manfaat dari alat yang dibuat, rumusan dan batasan masalah yang ditetapkan pada alat dan metodologi yang digunakan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini menjelaskan tentang dasar pemikiran dan teori-teori yang diperoleh dari referensi-referensi yang dipublikasikan secara resmi baik buku-buku, jurnal, makalah, atau tugas akhir sebelumnya yang dibutuhkan dalam penyelesaian masalah. Bentuk informasi non-publikasi seperti catatan kuliah, pendapat lisan, pengalaman atau pendapat pribadi sebaiknya tidak diambil sebagai referensi.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini menjelaskan perencanaan bagian-bagian sistem secara detail yang dimulai dari analisis sistem, analisis kebutuhan sistem, perancangan sistem dari blok diagram, flowchart sampai dengan ilustrasi perancangan sistem.

BAB IV HASIL & PEMBAHASAN

Bab ini berisi *output* yang didapat, misal nilai parameter yang sudah diukur atau disimulasikan, dsb. Hasil keluaran tersebut kemudian dianalisa dan diinterpretasikan hasil yang didapat tersebut, sehingga pembaca dapat memahami arti kuantitatif dan kualitatif dari hasil keluaran yang didapat.

BAB V PENUTUP

Berisikan kesimpulan dan saran berdasarkan rangkuman dari pencapaian-pencapaian hasil yang telah dilakukan yang berguna untuk pengembangan metode yang lebih baik lagi kedepannya. Saran sebaiknya bersifat praktis dan mudah dipahami.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi sumber-sumber yang dirujuk dalam menuliskan atau menyusun tugas akhir ini. Pustaka yang dituliskan adalah pustaka yang memang benar-benar dirujuk dalam buku. Pustaka-pustaka harus diberi nomor menggunakan angka arab yang diapit oleh dua kurung siku dan disusunurut abjad.

LAMPIRAN

Berisi hal-hal yang dirasa perlu dan penting untuk dilampirkan dalam rangka mendukung dalam isi buku Tugas Akhir.