

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era revolusi industri yang telah memasuki revolusi industri 4.0 mengakibatkan perkembangan dunia industri menjadi sebuah industri yang berteknologi cerdas. Kemajuan industri yang menghasilkan kemudahan dalam meningkatkan kinerja pabrik sehingga hasil yang didapatkan sesuai dengan target dari industri tersebut. Perkembangan dunia industri didasari oleh perkembangan teknologi yang semakin maju. Teknologi dibuat pada dasarnya untuk memudahkan kinerja manusia baik halnya pekerjaan yang berat hingga pekerjaan yang ringan dan dari pekerjaan yang rumit ataupun sulit hingga pekerjaan yang mudah. Semua teknologi telah mencakup ke semua lini kehidupan manusia. Tak jarang hal yang mudah pun semakin mudah. Teknologi yang maju tidak luput dari perkembangan ilmu pengetahuan manusia. Ilmu yang terus berkembang seiring perkembangan zaman dan diperlukannya teknologi tersebut semakin banyak manusia yang berlomba-lomba maupun bersaing untuk menemukan teknologi yang canggih. Hingga ilmu dan teknologi tersebut bisa dirasakan hingga saat ini perbedaannya dari waktu ke waktu.[1]

Perkembangan mesin teknologi yang diciptakan sebagai alat mempermudah kegiatan manusia dengan penggunaan teknologi komputer ke dalamnya sehingga berdampak pada penggunaan sistem otomasi. Sistem otomasi merupakan suatu teknologi yang berkaitan dengan aplikasi mekanik, elektronik dan sistem yang berbasis komputer. Dengan adanya sistem tersebut maka pekerjaan-pekerjaan yang dilakukan secara otomatis sehingga mempermudah dan menghemat tenaga manusia. Teknik kontrol yang digunakan pun begitu beragam sehingga mendapatkan tingkat kecepatan, keefisienan dan keakuratan yang tinggi. *Computer Numerical Control (CNC)* merupakan salah satu perkembangan teknologi permesinan yang dioperasikan secara otomatis yang dapat menunjang kebutuhan akan permintaan suatu produk yang mempunyai bentuk yang kompleks, ketelitian yang tinggi dan dapat mengerjakan benda-benda yang tidak mampu dilakukan dengan permesinan konvensional. Sistem pengoperasian *CNC* menggunakan program yang dikontrol langsung oleh komputer. Secara umum konstruksi mesin perkakas *CNC* dan sistem kerjanya adalah sinkronisasi antara komputer dan mekaniknya.[2]

Perkembangan teknologi memang banyak mengalami evolusi, akan tetapi masih banyak industri kreatif yang masih menggunakan sistem manual atau tenaga kerja konvensional. Salah satunya yaitu industri kreatif yang bergerak dibidang pemotongan

desain bentuk akrilik. Tidak banyak juga usaha kreatif dalam penggunaan bahan akrilik ini masih menggunakan sistem manual dalam membuat sebuah produk. Bahan akrilik biasanya digunakan dalam industri kreatif. pemotongan hingga pengukiran akrilik bisa digunakan dalam banyak hal, seperti pembuatan gantungan kunci, tulisan, kotak barang, plakat, serta benda lain yang memerlukan bahan akrilik.

Dalam masyarakat proses pemotongan akrilik masih banyak yang menggunakan alat yang kurang efektif. Contoh alat yang digunakan untuk memotong akrilik yaitu seperti cutter, gergaji akrilik dan gerinda. Pemotongan dengan sistem manual seperti itu, memerlukan tatacara yang baik dan terencana yang melibatkan beberapa tugas yang perlu dilakukan untuk mendukung hasil yang akan dicapai, misalnya pengukuran, sketsa, dan lain-lain. Apabila dituntut bentuk pemotongan yang seragam dalam jumlah yang cukup banyak, akan menjadi masalah karena perlu konsisten dalam pengukuran, sketsa dan pemotongan. Selain itu, proses pemotongan secara manual memerlukan waktu yang lebih lama dan pemotongan yang dihasilkan terkadang tidak sesuai dengan apa yang diinginkan. Alat potong tersebut masih menyulitkan pengguna. Selain itu potongan yang dihasilkan tidak terlalu rapi. Selain proses pemotongan masyarakat juga membuat suatu karya dengan cara mengukir bahan akrilik untuk dijadikan sebuah gantungan kunci, plakat, dan sebagainya. Beberapa pengrajin ukir akrilik tersebut masih menggunakan bor listrik untuk melakukan suatu pengukiran seperti tulisan. Hal tersebut perlu adanya suatu alat yang dapat memudahkan pekerjaan pengrajin kreatif dalam penggunaan bahan akrilik. Didalam masyarakat, masih sedikit orang yang menggunakan alat ukir dan pemotong akrilik dikarenakan sangat mahalnya harga dari alat tersebut.

Untuk mengatasi masalah seperti efisiensi waktu, ketepatan ukir dan pemotongan, *custom* bentuk akrilik serta biaya. Maka diperlukan penggunaan mesin ukir dan pemotong yang bekerja secara otomatis. Sehingga alat tersebut dapat membuat suatu karya seperti gantungan kunci, plakat, kotak barang dan benda seni lainnya. Oleh karena itu, penulis melakukan suatu penelitian berjudul Rancang Bangun Mesin Ukir dan Pemotong Akrilik Menggunakan *CNC Milling 3 Axis* Berbasis Mikrokontroler. Mesin *CNC Milling* merupakan suatu mesin yang mampu menghasilkan profil bentuk dari material bidang datar, seperti kayu, plat atau akrilik yang dikontrol melalui perintah dari komputer.[3] Dalam proses pemesinan *CNC*, output yang diharapkan adalah mampu melakukan proses permesinan secara cepat dengan skala besar dan spesifikasi geometri yang diharapkan. Hasil yang diperoleh diharapkan memiliki pemotongan dan pengukiran yang halus pada permukaan benda datar yang diproses.[4] Penelitian ini akan difokuskan pada pemilihan

komponen sistem kontrol, perakitan sistem *interface*, sehingga konstruksi mekanik mesin *CNC* terhubung dengan mikrokontroler yang dikendalikan oleh *personal computer* (PC) sehingga menghasilkan mesin *CNC* yang bekerja dengan maksimal sebagai teknologi tepat guna dalam membantu pekerja industri kreatif dibidang akrilik.

Dipilihnya judul tersebut juga dilatar belakangi oleh keperluan suatu benda pendukung media pembelajaran yang berguna bagi laboratorim teknik elektro di Universitas Trunojoyo Madura. Sebuah laboratorium teknik elektro merupakan tempat untuk menyediakan peralatan praktikum dan peralatan pendukung yang memadai untuk mewujudkan suatu pendidikan yang berkembang. Selain itu alat tersebut diharapkan dijadikan suatu inovasi oleh mahasiswa dalam membuat suatu karya maupun benda pendukung yang berbahan akrilik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat ditentukan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang dan mengontrol mesin *CNC 3 axis* menggunakan *software Aspire* berbasis *PC*?
2. Bagaimana cara mengukir akrilik dengan efisien, tepat dan sesuai desain?
3. Bagaimana ketelitian hasil ukir mesin *CNC 3 axis*?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Atas dasar masalah yang ditulis dalam perumusan masalah di atas, maka tujuan penulisan skripsi sebagai berikut :

1. Mampu merancang dan mengontrol mesin *CNC 3 axis* menggunakan *software Aspire* berbasis *PC*.
2. Mampu melakukan pengukiran akrilik sesuai yang diinginkan dengan efisien dan tepat.
3. Mampu menghasilkan produk yang bagus dari ketelitian mesin *CNC 3 axis*.

1.3.2 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari perancangan alat ini adalah :

1. Memberikan kemudahan dalam proses pengukiran desain bentuk akrilik dengan menggunakan *software Aspire*.

2. Membantu mempercepat proses pengukiran desain bentuk akrilik agar memiliki akurasi yang tinggi, efisien dan tepat.
3. Memberikan kemudahan untuk menghasilkan suatu produk dengan mesin *CNC 3 axis*.

1.4 Batasan Masalah

Agar penyelesaian masalah yang dilakukan tidak menyimpang dari ruang lingkup yang ditentukan, maka dilakukan batasan masalah sebagai berikut:

1. Menggunakan *3 axis* sebagai penggerak.
2. Menggunakan *software* utama *Aspire* sebagai pengaturan desain bentuk yang akan dibuat.
3. Menggunakan mikrokontroler *Makerbase DLC V1.0 Controller*.
4. Mesin yang digunakan untuk mengerjakan lembaran akrilik.
5. Ketebalan akrilik yang digunakan sebagai objek yaitu maksimal 1 cm.
6. Dimensi kerja mesin ini yaitu 100 cm×100 cm.

1.5 Metodologi Penulisan

Metodologi pengerjaan skripsi yang digunakan untuk mengoptimalkan waktu pengerjaan skripsi memiliki 5 tahap utama. Kelima tahap tersebut antara lain: tahap persiapan, tahap perencanaan, tahap pengumpulan, tahap analisa dan pengolahan data, kelima yaitu tahap pemecahan masalah.

1.5.1 Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan rangkaian kegiatan sebelum memulai perencanaan, Dalam tahap ini dilakukan penyusunan dan perencanaan hal-hal penting sebagai upaya untuk mengefektifitaskan kerja dan waktu. Tahap persiapan ini meliputi kegiatan-kegiatan sebagai berikut: menentukan judul skripsi, penyusunan proposal skripsi, melakukan studi pustaka untuk menentukan garis besar pengerjaan skripsi, dan menentukan kebutuhan data. Perencanaan jadwal pembuatan rancangan skripsi di atas harus dilakukan secara cermat dan teliti untuk mengoptimalkan tahap pengumpulan data.

1.5.2 Tahap Perencanaan

Tahap ini merupakan tahapan setelah proposal skripsi disetujui, yaitu berupa perancangan alat dan sistem skripsi, sistem tersebut dirancang berdasarkan tahap

persiapan yang telah disusun. Dalam tahap memberikan gambaran mengenai penyusunan laporan skripsi.

1.5.3 Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan yaitu sebagai berikut: Metode Literatur, yaitu mengumpulkan, mengidentifikasi dan mengolah data tertulis serta metode kerja yang digunakan, Metode Observasi yang dilakukan dengan tujuan untuk dapat mengetahui kondisi nyata di lapangan sehingga dapat diperoleh gambaran-gambaran sebagai pertimbangan dalam perencanaan desain struktur. Pengumpulan data dilakukan setelah perancangan sistem selesai yang diperoleh dari hasil uji coba perancangan sistem.

1.5.4 Analisa dan Pengolahan Data

Analisa dan pengolahan data dilakukan berdasarkan data-data yang dibutuhkan, selanjutnya dikelompokkan sesuai identifikasi tujuan permasalahan, sehingga diperoleh analisa pemecahan yang efektif dan terarah.

1.5.5 Pemecahan Masalah

Apabila hasil-hasil dari analisa dan pengolahan data sudah diperoleh, maka tahap pemecahan masalah dapat dilaksanakan, dengan tujuan mengetahui sejauh mana konstruksi yang sebenarnya di lapangan dan diproyeksikan terhadap kondisi nyata berdasarkan peraturan-peraturan yang telah ditetapkan sebelumnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mengetahui gambaran ringkas mengenai isi laporan tugas akhir serta untuk mempermudah pemahaman penelitian yang dilakukan, maka laporan tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa bab antara lain:

a. Bab I: Pendahuluan.

Bab ini berisi pendahuluan yang menjelaskan latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian, batasan penelitian serta sistematika penulisan.

b. Bab II: Teori Penunjang.

Bab ini menjelaskan mengenai dasar-dasar teori mengenai teori penunjang skripsi.

c. Bab III: Perancangan Sistem.

Bab ini berisi alur perancangan suatu sistem sampai alat dan sistem dapat berjalan sesuai perintah dan dapat digunakan.

d. Bab IV: Implementasi dan Uji Coba.

Bab ini berisi tentang analisa sistem baik dari segi kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak. Serta berisi tentang pembahasan, implementasi dan pengujian alat.

e. Bab V : Penutup.

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang terdapat dalam skripsi.