

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Peranan teknologi menjadi yang terdepan dalam revolusi industri 4.0. Perkembangan dan penerapan teknologi modern sudah merambah ke berbagai bidang kehidupan manusia. Dalam sepuluh tahun terakhir, banyak terobosan yang berdampak positif dan keuntungan yang dihasilkan dari kemajuan teknologi [1]. Teknologi memiliki peranan penting untuk membantu manusia dalam menyelesaikan suatu pekerjaan [2], sehingga mampu mempermudah pekerjaan manusia agar menjadi lebih praktis dan efisien. Tidak dapat ditepis lagi bahwa kemajuan teknologi akan selalu menjadi yang terdepan dengan segala terobosan inovasi dan keunggulan seperti fitur, bentuk, fungsi dan variasi serta peluang kesalahan yang sangat minim. Langkah yang dapat diterapkan untuk menekan biaya produksi dan menghasilkan kualitas yang bagus yaitu dengan melakukan inovasi karya dan meningkatkan efisiensi dengan tujuan memperoleh keuntungan dan pertumbuhan. Suatu inovasi dapat dikatakan berhasil apabila dapat menghasilkan perubahan secara efektif dan efisien [3].

Pengembangan teknologi selalu dilakukan agar dapat menghasilkan teknologi tepat guna. Seiring dengan berkembangnya teknologi, diciptakanlah kombinasi antara teknologi komputer dan peralatan mekanik yang dikenal dengan nama *CNC (Computer Numerical Control)* [4]. *CNC* merupakan salah satu teknologi yang menjadi trend baru dalam perkembangan dunia industri.

CNC merupakan mesin yang terhubung ke komputer dan dikendalikan dengan menggunakan bahasa pemrograman numerik (huruf, angka, simbol dan kode) yang berpadanan dengan standar *ISO (International Organization for Standardization)* [5]. Setelah program dimasukkan, mesin *CNC* dapat berfungsi secara instingtif atau semi otomatis [6]. Pada dasarnya untuk melakukan suatu pekerjaan permesinan, *software* akan mengolah *input* data yang diberikan dan sistem kendali bertugas untuk mengkonversi sinyal elektronik menjadi gerakan yang akan di implementasikan oleh mesin [7].

Pemanfaatan teknologi *CNC* pada bidang industri berdampak sangat luas [8]. Sudah banyak peralatan kerja manual yang kemudian digantikan ke peralatan canggih. Mesin – mesin yang digunakan pada bidang industri saat ini rata – rata sudah terintegrasi dengan *CNC*. Tidak hanya untuk keperluan industri, mesin *CNC* memiliki banyak kegunaan yang salah satunya dapat dimanfaatkan sebagai media kreatifitas dan pembelajaran.

Salah satu contoh pemanfaatan teknologi *CNC* yaitu pada bisnis produk *custom* dan souvenir skala rumahan. Pembuatan *custom* seperti gambar, logo, tulisan atau sketsa pada material seperti *casing handphone*, gantungan kunci, dan lain-lain mengharuskan adanya teknologi yang memadai dan mendukung. Mesin percetakan yang digunakan untuk membuat *custom* seperti itu membutuhkan biaya sekitar 2 – 10 juta keatas per unit serta bobot dan ukuran mesin yang cukup besar dan tidak memungkinkan untuk dipindah – pindah. Tentunya bagi pemula yang baru ingin memulai bisnis sampingan ini akan

sangat keberatan karena biaya yang mahal dan persiapan tempat yang cukup luas.

Pada umumnya proses produksi kegiatan UMKM (Usaha Mikro Kecil Menengah) seperti membuat souvenir atau kerajinan pada media kayu, akrilik, pipa pvc, kulit sintetis masih menggunakan cara manual. Minimnya dana untuk membeli peralatan modern inilah yang menjadi salah satu faktor rendahnya produktivitas UMKM dalam negeri. Produk UMKM lokal sulit untuk berkompetisi dengan hasil produksi dari luar negeri dikarenakan tidak adanya peralatan modern yang dapat memproduksi produk dengan ketelitian tinggi [9].

Kebanyakan para pelanggan akan memesan souvenir dalam jumlah yang tidak sedikit, sehingga para pengrajin souvenir yang masih melakukan kegiatan produksi dengan cara manual tentunya akan sangat kewalahan jika mendapat pesanan dari beberapa pelanggan. Rendahnya produktivitas pada usaha skala mikro menjadikan perkembangan kuantitas yang terus meningkat tetapi tidak diikuti dengan peningkatan kualitas, sehingga hal ini menjadi suatu masalah yang terus dihadapi [10]. Kegiatan produksi secara manual tentunya akan membuat para pengrajin menjadi sangat lelah sehingga tingkat produktivitas para pengrajin juga akan menurun.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Afdhal Alfaizt dan Muhammad Nur membuat sebuah perancangan mini CNC menggunakan pena (*plotter*) untuk menggambar dan menulis pada media rata seperti kertas dengan ukuran area kerja 4x4 cm. Hasil pengujian berupa gambar maupun tulisan memiliki kemiripan 85% dari sketsa yang dibuat pada *software* [11]. Berikutnya yang

dilakukan oleh Andre Wanggara et al, mengenai perancangan *CNC Engraving* otomatis yang dapat melukis pola pada suatu benda, mesin dapat membuat pola persegi, segitiga, lingkaran dan persegi panjang [12]. Kemudian yang dilakukan oleh Agustinus Adi Nugroho dan Leonardus Heru Pratomo dalam merancang mesin gambar dengan 3 sumbu. Mendapatkan hasil yang akurat dan presisi, yang dapat dikontrol dengan komputer [13]. Selanjutnya yang dilakukan oleh Andre Muchlis, Wrastawa Ridwan, dan Iskandar Zulkarnain Nasibu mengenai perancangan mesin *CNC cutting/engraver*, pengujian terhadap *cutting* dan *engraver* menggunakan *plywood* 3mm dengan hasil presisi dan kualitas grafit yang sangat baik [14].

Metode *Research & Development (R&D)* dipilih pada penelitian ini, karena penulis ingin melakukan perancangan untuk mendapatkan *CNC* dengan harga yang lebih murah dan ukuran yang minimalis. Metode *R&D* berguna untuk menciptakan suatu produk yang kemudian dilakukan pengujian untuk mengetahui tingkat efektif dari produk tersebut, oleh karena itu metode *R&D* banyak dipilih dalam beberapa penelitian perancangan [15]. Fungsi dari metode *R&D* yaitu melakukan pengembangan barang baru maupun mengutuhkan produk yang sebelumnya telah dibuat [16]. Untuk meningkatkan fungsionalitas produk, *R&D* membuat desain produk yang unggul [17]. Karakteristik penelitian pengembangan (*R&D*) merupakan produk berbasis masalah. Dalam hal ini, produk yang dihasilkan atau yang dikembangkan yaitu produk yang dibuat sebanding dengan persoalan yang terjadi [18]. Mendefinisikan atau

membuktikan suatu teori bukanlah tujuan dari metode ini, melainkan mengembangkan sesuatu yang praktis untuk digunakan [19].

Berdasarkan permasalahan yang terdapat pada latar belakang yang telah dipaparkan diatas, penulis mengangkat topik “**RANCANG BANGUN *PROTOTYPE MINI CNC (COMPUTER NUMERICAL CONTROL) LASER ENGRAVING 2 AXIS MENGGUNAKAN SOFTWARE LASERGRBL BERBASIS ARDUINO NANO***”.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Bersumber pada permasalahan yang telah dipaparkan diatas, didapatkanlah sebuah interpretasi dari permasalahan tersebut yaitu bagaimana merancang *prototype mini CNC laser engraving* model tumpuk menggunakan metode *Research & Development*?

1.3 BATASAN MASALAH

Pembatasan masalah dilakukan agar tidak terjadi merembaknya fokus dalam topik penelitian, pembatasan dalam tugas akhir ini melingkupi persoalan seperti:

1. *Prototype mini CNC* yang akan dirancang adalah *mini CNC laser engraving*.
2. Perancangan menggunakan 2 sumbu yakni sumbu X dan Y.
3. Hanya menghasilkan *output* dalam bentuk 2 dimensi.
4. Ukuran area kerja maksimal 4x4 cm.

5. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Nano V3.
6. *Controller* mesin menggunakan *CNC Shield V4* Arduino Nano.
7. *Driver* motor *stepper* yang digunakan adalah *IC A4988*.
8. Menggunakan mikro motor *stepper* 15 mm.
9. *Laser* yang digunakan adalah modul *laser 500mw 450nm 12V*.
10. Menggunakan *software* Arduino IDE dengan bahasa pemrograman yang dipakai adalah bahasa C.
11. Antarmuka untuk pengoperasian dan pengujian *project* menggunakan *software* LaserGRBL [20].
12. Mini *CNC* tidak dapat berfungsi jika terjadi pemadaman listrik.

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Pada penelitian ini berisi tujuan yang akan diwujudkan yaitu menggagas rancangan *prototype* mini *CNC laser engraving 2 axis* menggunakan *software* laserGRBL berbasis arduino nano.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Adapun manfaat yang terkandung dalam perancangan *prototype* mini *CNC laser* ini adalah sebagai berikut :

1. Meminimalisir pekerjaan manusia yang dilakukan secara berulang.
2. Meringankan kerja para pengrajin souvenir dalam membuat *custom*.

3. Menambah wawasan dan pengetahuan seputar teknologi *CNC*.
4. Meningkatkan kualitas dan hasil produksi pada bidang kerajinan souvenir.
5. Sebagai referensi atau acuan dalam melakukan pengembangan mini *CNC laser* bagi peneliti berikutnya.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematisasi penulisan digunakan untuk mendeskripsikan suatu representasi tentang bagian-bagian dalam laporan penelitian. Oleh karena itu, disusunlah sistematisasi penulisan antara lain:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi dasar problematika, perumusan permasalahan, pembatasan permasalahan, wujud penelitian serta guna penelitian.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bagian ini membahas landasan secara teoritis yang berupa definisi-definisi yang mendukung penelitian. Studi kepustakaan berperan selaku dasar dalam menganalisa dan merancang sistem agar dapat diperoleh landasan teoritis.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menguraikan tentang tahapan proses yang dilakukan selama mengerjakan penelitian, metode atau pendekatan yang

digunakan, dan *tools* (alat bantu) yang digunakan dalam perancangan alat ini baik *hardware* maupun *software*.

BAB IV : ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini menjelaskan tentang analisis dan perancangan sistem.

BAB V : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Pada bab ini menguraikan tentang hasil implementasi, uji coba terhadap sistem yang dilakukan, adapun hasil dari pengujian merupakan kelebihan dan kekurangan dari alat yang dibuat.

BAB VI : PENUTUP

Pada bab ini merupakan penutup dari penulisan laporan, dimana penulis akan membuat suatu kesimpulan atas hasil analisis dan perancangan, serta saran-saran yang disampaikan.