

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi di industri saat ini berkembang dengan cepat terutama di bidang otomasi industri. Perkembangan ini dapat dilihat dengan jelas di perindustrian Indonesia, mulai dari yang awalnya banyak pekerjaan menggunakan tenaga manusia, kemudian berkembang berubah menggunakan mesin dan pekerjaanya beralih menjadi operator. Tujuan mengotomasi sebuah proses adalah untuk menciptakan kualitas produk yang tinggi, mengurangi biaya produksi, dan mengurangi waktu produksi dalam suatu proses produksi (Daywin dkk, 2019).

Setiap mesin dirancang dan dibuat untuk memberikan fungsi yang dapat meringankan manusia, termasuk untuk pekerjaan yang rutin dan berulang. Untuk pekerjaan pengolahan dan pemotongan material lembaran atau plat yang berulang dan mengurangi kesalahan, dibutuhkan alat potong mekanis yang bersifat otomatis. Saat ini di pasaran banyak tersedia bermacam macam alat potong mekanis yang sudah otomasi, termasuk diantaranya yang berbasis *Computer Numerically Controlled (CNC)*.

Mesin CNC merupakan suatu mesin yang dikontrol melalui komputer dengan menggunakan bahasa numerik atau perintah data dengan kode angka, huruf, dan simbol. Sistem kerja sistem CNC ini menggunakan sinkronisasi antara komputer dan mekaniknya, sehingga bila dibandingkan dengan mesin perkakas konvensional, maka mesin perkakas CNC akan lebih teliti, lebih presisi, lebih cepat, dan biasanya untuk produksi massal. Dengan menggunakan mesin perkakas CNC dapat menunjang produksi yang membutuhkan tingkat kerumitan yang tinggi dan dapat mengurangi

campur tangan manusia atau operator selama mesin beroperasi (Widiyanto, 2017).

Mesin CNC memiliki dua atau lebih arah gerakan yang disebut dengan sumbu *axis*. Gerakan pada *axis* antara lain linear yang merupakan garis lurus atau gerakan *circular* yang merupakan gerakan melingkar. Pada umumnya sumbu yang terdapat pada mesin CNC adalah X, Y, dan Z. Salah satu spesifikasi yang dapat memperlihatkan kerja yang kompleks dari mesin CNC adalah berupa banyak *axis* yang dimilikinya serta kombinasi gerakan pada setiap *axis*nya (Widiyanto, 2017).

Permasalahan dalam penggunaan *plasma cutting* yang umum terjadi yaitu masih dikontrol menggunakan tangan manusia serta belum dilengkapi peralatan penggerak. Faktor tersebut mengakibatkan kinerja mesin *plasma cutting* saat pemotongan belum maksimal dan untuk gerakannya tidak stabil karena mesin masih dioperasikan secara manual. Berbanding lurus dengan keadaan dilapangan berkembangnya kebutuhan konsumen dipasaran berupa bahan yang tebal dan keras, tingkat ketepatan dalam ukuran, serta selain itu bentuk yang rumit dan jumlah yang relatif banyak, maka perlu dikembangkan mesin pemotong khusus (Martana Dkk. / Prosiding dan Xvi, 2017).

Mesin *plasma cutting* yang semula digerakkan secara manual dapat dimodifikasi agar pergerakannya lebih stabil dan konstan, yaitu dengan menggunakan sistem CNC (*Computer Numerical Control*). Prinsip kerja CNC (*Computer Numerical Control*) adalah membaca koordinat jarak suatu objek 2D atau 3D kemudian mengubahnya menjadi pemrograman *G-Code* dengan bantuan komputer melalui *software* aplikasi, selanjutnya program tersebut akan menggerakkan motor sesuai dengan koordinat objek yang telah ditentukan (Nurul Amri dan Sumbodo, 2018).

Mesin CNC *Plasma cutting* yang memiliki kelemahan dari segi *plasma* dan kompresor yang menggunakan torak atau piston yang kurang efisien dikarenakan dapat menimbulkan bau yang kurang sedap.

Dari permasalahan tersebut, diperlukan pengembangan (inovasi) mesin CNC *Plasma cutting* sehingga dapat memenuhi kebutuhan target pelanggan. Oleh karena itu penyusun merancang mesin CNC *Plasma cutting* dengan spesifikasi mesin yang lebih baik dari sebelumnya untuk meningkatkan produktifitas, efisiensi bagi skala home industry.

1.2. Perumusan Masalah

Dari latar belakang diatas, maka dapat di rumuskan beberapa permasalahan yang harus di selesaikan yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana cara mendesain Mesin CNC *Plasma cutting* ?
2. Bagaimana desain meja *plasma cutting* yang bergerak terhadap sumbu 3 axis.

1.3. Batasan Masalah

Adapun beberapa batasan masalah yang akan di ambil adalah sebagai berikut :

1. Perancangan menggunakan *software autodesk inventor 2017*.
2. CNC *Plasma cutting* menggunakan sistem gerak 3 sumbu x, y, dan z.
3. Motor penggerak yang digunakan adalah motor *stepper* nema 23, berjumlah 4 motor *stepper*.
4. Bahan yang akan dipotong adalah kuningan ukuran maksimum 360 mm x 1200 mm.
5. Maksimum pemotongan dengan ketebalan kuningan 4 mm.
6. Ukuran rangka utama adalah besi hollow 40 x 40 x 1,8 mm.

7. Alat yang digunakan adalah *Plasma cutting* maksimal arus 40 Ampere dengan ketebalan bahan kuningan, stainless, baja karbon 4 mm.
8. Kecepatan potong untuk bahan kuningan 4 mm yaitu 1200 mm/menit.
9. Gas yang digunakan adalah kompresor *silent*.

1.4. Tujuan

1. Merancang sistem gerak 3 *axis* mesin CNC *Plasma cutting* yang lebih efisien sehingga memangkas biaya untuk keperluan industri kecil.
2. Untuk mengetahui gerak bebas yang terjadi pada sumbu 3 *axis*.

1.5. Manfaat

1. Bagi mahasiswa
Mahasiswa dapat mengimplementasikan ilmu yang diperoleh dalam perancangan mesin CNC *Plasma cutting*.
2. Bagi masyarakat
 - a. Membantu proses memproduksi kerajinan berbahan kuningan menjadi lebih efektif waktu dan tenaga manusia.
 - b. Meningkatkan produktifitas dengan menambah variasi produk yang beragam.