

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan kemajuan zaman dan teknologi, negara-negara di dunia berupaya meningkatkan kekuatan ekonomi dengan mengembangkan kemampuan industri dalam menghasilkan produk yang berkualitas. Kebutuhan konsumen akan kualitas produk yang bagus dengan biaya produksi yang rendah, dan efisiensi waktu yang tepat serta pengolahan material yang baik merupakan hal yang harus dimiliki perusahaan dalam setiap proses manufakturnya. Segala jenis bahan dapat digunakan di dunia industri sesudah memperoleh berbagai proses pengolahan yaitu; peleburan, pengecoran, pencetakan, pengelasan, perlakuan permukaan, pengerjaan panas, pengerjaan dingin, pemotongan dan perakitan (Mustafa dan Sudarno, 2021).

Plasma cutting adalah proses yang digunakan untuk memotong baja atau logam. Dalam proses pemotongan pelat, gas yang terkandung dalam udara yang dikompresi (78% nitrogen, 21% oksigen, 1% argon) ditiup dengan kecepatan tinggi keluar dari *nozzle*, pada waktu yang sama busur listrik terbentuk melalui gas dari *nozzle* ke permukaan yang dipotong, kemudian mengubah sebagian dari udara menjadi *plasma* (Cahyono, 2017). *Plasma* memiliki panas yang cukup untuk melelehkan logam yang dipotong dan mampu bergerak dengan cepat untuk mencairkan logam dari bagian yang dipotong. Bagian-bagian dari mesin *plasma cutting* adalah *inverter*, *ground negative* dan *hand torch*. *Hand torch* berfungsi untuk mengendalikan pemotongan. Sebuah elektroda juga terpasang didalam *hand torch* di belakang ujung *nozzle*. Untuk pasokan udara pada mesin *plasma cutting* didapat dari kompresor.

Penggunaan *plasma cutting* dalam proses pemotongan logam sudah banyak digunakan pada usaha usaha berskala kecil di daerah Kabupaten Cilacap. Namun berdasarkan hasil dari studi lapangan yang dilakukan di Werto Jaya Teknik, proses pemotongan logam menggunakan *plasma cutting* masih dilakukan secara manual. Hal tersebut mengakibatkan gerakan dari *hand torch* relatif tidak konstan. Selain

itu, benda kerja tidak ditempatkan pada permukaan yang rata sehingga hasil pemotongan benda kerja tidak presisi.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu adanya suatu alat bantu berupa mesin CNC *plasma cutting* dengan penambahan rangka meja yang dilengkapi dengan bak penampungan air, ram raman atau jari-jari serta roda pada kaki rangka meja untuk mendukung proses pemotongan logam pada mesin CNC *plasma cutting*. Selain itu penggunaan rangka meja memiliki fungsi yang tidak kalah penting untuk mendukung proses pemotongan logam. Rangka meja dianggap penting karena dapat menempatkan benda kerja pada permukaan yang rata sehingga hasil dari pemotongan menjadi presisi. Rangka meja juga dapat menahan beban dan gaya potong *plasma* sehingga mesin dapat beroperasi dengan stabil dan aman pada saat proses pemotongan. Maka dari itu didapatkan tema rancang bangun yang layak untuk diangkat sebagai topik pembahasan dalam tugas akhir yang berjudul “Rancang Bangun dan Simulasi Pengujian Rangka Meja Mesin CNC *Plasma Cutting* dengan Metode *Finite Element Method*” sebagai syarat dalam tugas akhir di Program Studi Diploma III Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat disimpulkan bahwa rumusan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Pentingnya hasil pemotongan yang presisi dan tepat dengan mesin *plasma cutting*.
2. Pentingnya komponen yang dapat menahan beban serta menempatkan benda kerja pada permukaan yang rata saat proses pemotongan dengan mesin CNC *plasma cutting*.
3. Diperlukan perancangan dan pembuatan rangka meja mesin CNC *plasma cutting*.

1.3 Tujuan

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka penulis memiliki tujuan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang rangka meja mesin CNC *plasma cutting*.
2. Melakukan proses produksi rangka meja mesin CNC *plasma cutting*.
3. Melakukan simulasi pengujian rangka meja mesin CNC *plasma cutting* menggunakan metode *Finite Element Method*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam tugas akhir ini dibuat agar dalam pengerjaannya tidak menyimpang dari permasalahan yang telah dirumuskan. Berikut uraian batasan masalah tersebut :

1. Desain rangka meja menggunakan *software solidworks 2020*.
2. Metode penyelesaian masalah yang digunakan mengacu pada metode pendekatan James H. Earle.
3. Dimensi rangka meja mesin CNC *plasma cutting* 1500 mm x 900 mm x 700 mm.
4. Ram atau jari jari rangka meja disusun secara sejajar.
5. Proses *assembly* dilakukan menggunakan las, mur, dan baut.
6. Simulasi pengujian rangka meja menggunakan metode FEM dengan *software solidworks*.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang didapat dari rancang bangun dan simulasi pengujian rangka meja pada mesin CNC *plasma cutting* dengan metode *finite element method* adalah sebagai berikut :

1. Sebagai acuan untuk menentukan rangka meja yang aman pada mesin CNC *plasma cutting*.
2. Mengetahui tahapan perancangan dan proses produksi rangka meja mesin CNC *plasma cutting*.

3. Menghasilkan rangka meja mesin CNC *plasma cutting* yang mampu menopang beban berat maksimum yang direncanakan seberat 92 kg.
4. Menempatkan benda kerja pada permukaan yang rata pada saat proses pemotongan logam menggunakan mesin CNC *plasma cutting*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir dijabarkan dalam beberapa bab sesuai dengan aturan yang berlaku di Program Studi Diploma III Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap. Adapun sistematika penulisan yang dimaksud adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, manfaat, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Dalam bab ini berisi tentang dasar teori penunjang atau dasar yang diperoleh dari referensi-referensi yang dipublikasikan secara resmi baik berupa buku teks, makalah, jurnal, media masa atau tugas akhir sebelumnya yang telah dilakukan guna untuk penyelesaian masalah.

BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN

Dalam bab ini berisi tentang metode yang telah digunakan untuk menyelesaikan permasalahan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini berisi pembahasan dan uraian pelaksanaan metode yang ditetapkan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini akan diperoleh kesimpulan dan saran secara keseluruhan dari hasil yang didapat pada bab-bab sebelumnya dan saran terhadap pengembangan Tugas Akhir selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN