

RANCANG BANGUN PERANGKAT PENDUKUNG UNTUK PROSES PEMOTONGAN DENGAN *PLASMA CUTTING*

Design and Fabrication of Plasma Cutting Process Supporting Equipment

**Ferry Budhi Susetyo^{1*}, Ilhamullah¹, Calfin Aldo Maldi Frima¹,
Anggi Kusuma¹, Ahmad Lubi²**

¹ Program Studi Teknik Mesin, Universitas Negeri Jakarta, Rawamangun, Jakarta Timur

² Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Negeri Jakarta, Rawamangun, Jakarta Timur

* Email Korespondensi : fbudhi@unj.ac.id

Artikel Info - : Diterima : 24-04-2022; Direvisi : 17-06-2022; Disetujui : 27-06-2022

ABSTRAK

Pemotongan material dapat menggunakan alat yang biasa disebut dengan *plasma cutting*. Pada umumnya dari *plasma cutting* yang digunakan saat ini masih menggunakan tangan sendiri atau manual, serta tidak dilengkapi perangkat pendukung penggerak. Hal ini mengakibatkan kinerja *plasma cutting* saat pemotongan belum maksimal karena gerakan relatif tidak konstan. Untuk itu akan dirancang, dibuat serta di lakukan uji coba perangkat pendukung pemotongan dengan sistem rel penyearah untuk jalannya *plasma cutting*. Pada proses pembuatan perangkat pendukung ini juga menggunakan batang ulir agar dapat bergerak maju dan mundur dengan penggerak menggunakan motor listrik. Perancangan perangkat pendukung proses pemotongan diawali dengan pembuatan desain *plasma cutting*. Kemudian merancang komponen mekanik dan listrik. Lalu dilakukan perhitungan torsi *plasma cutting* bergerak maju dan mundur. Kemudian dilanjutkan dengan proses pembuatan perangkat dan yang terakhir dilakukan uji coba. Langkah uji coba diawali dengan menghidupkan kompresor, *inverter plasma* dan menyiapkan baja berukuran 4, 6 dan 10 mm. Setelah siap kemudian dilanjutkan dengan proses pemotongan material dan pembersihan material. Dari hasil potongan kemudian di amati secara visual. Hasil yang didapat, perangkat pendukung *plasma cutting* ini dapat beroperasi dengan baik. Perangkat pendukung *plasma cutting* dapat memotong pelat baja dengan ketebalan 4, 6 dan 10 mm dengan baik.

Kata Kunci: Fabrikasi, Perancangan, Perangkat Pendukung, *Plasma Cutting*

ABSTRACT

Material cutting can use a tool commonly called plasma cutting. In general, the plasma cutting used today is still using your own hands or manually, and is not equipped with driving support equipment. This results in the performance of plasma cutting when cutting is not maximized because the movement is relatively not constant. For this reason, it will be designed, manufactured, and tested for cutting support equipment with a rectifier rail system for plasma cutting. In the process of making this supporting equipment, it also uses a threaded rod so that it can move forward and backward by using an electric motor. The design of supporting equipment for the cutting process begins with the creation of a plasma cutting design. Then design the mechanical and electrical components. Then calculate the plasma cutting torque moving forward and backward. Then proceed with the process of making the device and finally testing it. The trial step begins with turning on the compressor, and plasma inverter and preparing steel measuring 4, 6, and 10 mm. Once ready, then proceed with the process of cutting the material and cleaning the material. The results of the cut were then observed visually. The results obtained, that this plasma cutting support equipment can operate properly. The plasma cutting support equipment can cut steel plates with a thickness of 4, 6, and 10 mm very well.

Keywords: Design, Equipment, Fabrication, *Plasma Cutting*

1. Pendahuluan

Salah satu proses dalam sektor manufaktur adalah pemotongan. Proses pemotongan merupakan proses yang sangat penting karena pemilihan alat yang digunakan dalam proses pemotongan akan menentukan kualitas bahan yang akan di potong [1]. Pemotongan ini dapat menggunakan perangkat *oxy asetilen welding* (OAW), gergaji maupun *cutting tools* lainnya [2]–[4]. Untuk pemotongan dengan menggunakan OAW akan menghasilkan potongan yang kurang bagus karena prosesnya masih manual menggunakan tangan. Sedangkan pemotongan dengan menggunakan gergaji hanya efektif untuk material yang relatif tipis, karena untuk material yang tebal akan memakan waktu yang lebih lama. Selain itu juga dengan menggunakan gergaji akan meningkatkan konsumsi listrik dalam pemotongan pelat-pelat tebal [5].

Plasma cutting adalah merupakan sebuah mesin yang digunakan untuk memotong logam seperti baja campuran, aluminium, baja karbon, tembaga, baja paduan, titanium dan lain-lain. Pada proses penggunaan *plasma cutting* untuk menghasilkan potongan perlu adanya tambahan udara untuk mendorong keluar busur plasma. Untuk itu diperlukan kompresor yang dipasang di katup udara yang ada pada inverter *plasma cutting* sehingga menambah semprotan busur plasma.

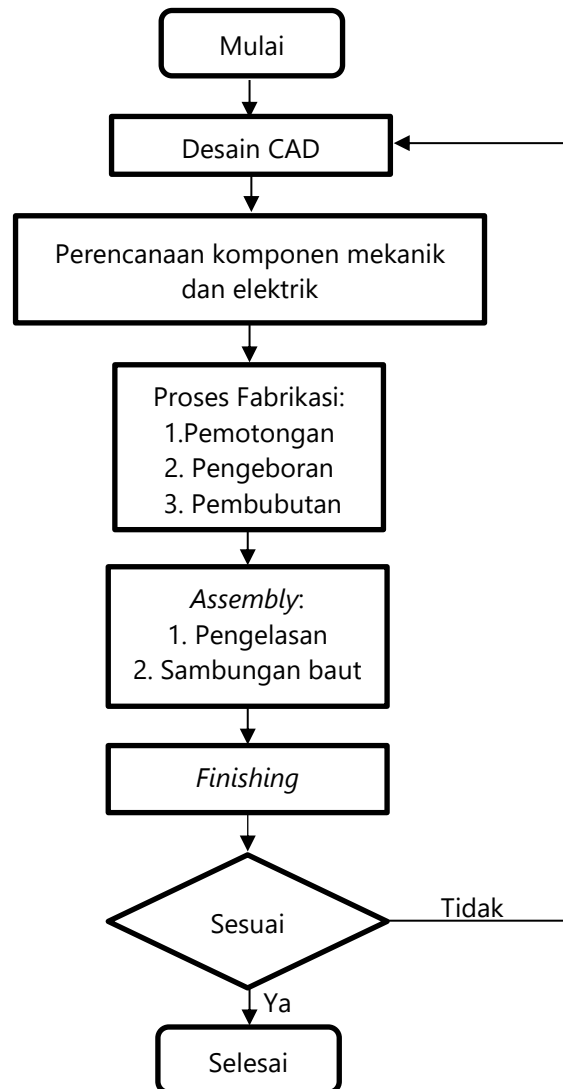
Prinsip dasar dari operasional *plasma cutting* adalah pemanasan udara dengan menggunakan sumber aliran listrik DC hingga sampai pada titik plasma yang kemudian di hembuskan dengan kecepatan tinggi dari nozel untuk memotong material [1]. *Plasma cutting* ini sangat sederhana, karena hanya memerlukan pasokan udara dari kompresor serta aliran listrik untuk operasionalnya [6].

Dalam penggunaan *plasma cutting* sangat banyak sekali faktor yang berpengaruh terhadap hasil potongan. Rizkiawan dan Sumbodo melakukan penelitian variasi tekanan udara yang digunakan saat pemotongan material ST 37 dengan menggunakan *plasma cutting* mendapatkan hasil kekasaran yang berbeda-beda [7]. Kemudian Agnitas dan Rusiyanto meneliti pengaruh kuat arus terhadap lebar pemotongan dan kekerasan menghasilkan pengaruh sebesar 99,52% terhadap lebar pemotongan dan 94,17% terhadap kekerasan [8]. Rahmawati dkk juga meneliti tentang pengaruh kecepatan pemotongan dan ketebalan bahan terhadap kekerasan dan kekasaran permukaan baja AISI 1045 menggunakan CNC *plasma arc cutting*, dimana hasil penelitian didapatkan semakin rendah kecepatan potong maka kekerasan akan semakin tinggi serta kekasaran semakin tinggi. Selain itu semakin besar ketebalan material maka kekerasan yang dihasilkan akan semakin tinggi serta kekasaran akan semakin tinggi [9]. Saputro dan Sumbodo melakukan penelitian pengaruh ketinggian torch terhadap lebar *kerf* dan kekasaran permukaan pada pemotongan CNC *plasma arc cutting* dengan bahan baja ST 37 serta mendapatkan hasil semakin tinggi jarak *torch* saat pemotongan akan menyebabkan semakin tinggi lebar *kerf* serta kekasaran permukaan yang dihasilkan. Kemudian semakin rendah jarak *torch* yang digunakan maka akan semakin kecil lebar *kerf* dan kekasaran permukaan yang dihasilkan [10].

Plasma cutting pada umumnya biasa digunakan yaitu dengan masih menggunakan tangan sendiri atau manual sehingga menyebabkan hasil potongan yang tidak relatif konstan. Sehingga perlu adanya suatu perangkat pendukung berupa laju jalanya *plasma* saat proses pemotongan dengan bantuan motor listrik. Dengan alat bantu *plasma cutting* pada proses pemotongan, diharapkan hasil potongan dapat lebih baik. Selain daripada itu, jarak antara *torch plasma* dengan benda material tidak berubah-ubah karena terkunci pada perangkat pendukung. Berdasarkan paparan di atas maka dalam penelitian ini akan dirancang dan dibangun sebuah alat yang membantu dalam proses pemotongan sehingga hasil potongan lebih baik.

2. Metodologi Penelitian

Perancangan dan pembuatan perangkat pendukung proses pemotongan dengan *plasma cutting* ini dilaksanakan di Laboratorium Produksi, Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta. Pada Gambar 1 sebagai berikut, dapat dilihat alur proses rancang bangun perangkat pendukung proses pemotongan dengan *plasma cutting*.



Gambar 1. Flowchart Rancang Bangun Perangkat Pendukung Proses Pemotongan Dengan Plasma Cutting

2.1 Desain CAD

Setelah didapatkan material rangkanya, maka didesain menggunakan aplikasi *Autocad 2007*. Bagian masing-masing komponen digambarkan dalam CAD. Setelah digambar desainnya maka akan dilakukan untuk pembuatan komponennya dan di *assembly* sehingga dapat direncanakan untuk membuat perangkat pendukung proses pemotongan dengan *plasma cutting*.

2.2 Perencanaan Komponen Mekanik

Adapun beberapa komponen-komponen mekanik yang di gunakan dalam proses perancangan perangkat pendukung proses pemotongan dengan *plasma cutting* .

1. Pelat base

Pelat ini digunakan untuk menyangga beban lajunya *plasma* dan menghubungkannya dan tempat ulir penggerak terhubung. Pelat besi ST 37 dengan ketebalan 9 mm, lebar 200 mm, dan tinggi 100 mm .

2. Kopling

Alat yang digunakan untuk menghubungkan ujung poros motor dengan ulir penggerak dengan tujuan untuk mentransmisikan daya mekanis. Diameter *input* 10 mm dan diameter *output* 10 mm.

3. Baja *hollow galvanis*

Bahan baja *hollow galvanis* yang digunakan 30 x 30 mm yang digunakan untuk laju jalannya *plasma* pada *plasma cutting*.

4. Ulir penggerak

Ulir penggerak untuk menggerakkan *plasma* agar bisa bergerak laju lurus pada saat pemotongan panjang ulir 500 mm. Ulir penggerak berfungsi untuk mengubah gerak rotasi menjadi gerak linier.

5. *Pillow block bearing*

Merupakan tempat atau rumah dari *bearing* yang terhubung ke Ulir penggerak. bantalan yang digunakan untuk menyangga dari ulir penggerak dan mengurangi gaya gesek yang terjadi. *Ball bearing* dengan penutup dua sisi, diameter dalam 20mm.

6. Pelat pengunci

Pelat pengunci ini di gunakan untuk mengikat atau mengunci *plasma* pada saat proses pemotongan.

7. Baut dan Mur

Untuk mengikat komponen mekanik dengan komponen lainnya saat di *assembly* menggunakan ukuran M6, M8, M10.

2.3 Perancangan Komponen Elektrik

Adapun beberapa komponen – komponen elektrik yang di gunakan dalam perancangan perangkat pendukung proses pemotongan dengan *plasma cutting*.

1. Kapasitor

kapasitor adalah suatu alat yang dapat menyimpan energi di dalam medan listrik, dengan cara mengumpulkan ketidakseimbangan internal dari medan listrik dan kapasitor juga untuk motor listrik agar dapat bergerak lurus ke depan dan belakang.

2. *Terminal block*

Terminal block adalah tempat berhentinya arus listrik dan menyebabkan hambatan listrik sementara, yang akan dihubungkan ke komponen.

3. *Toggle switch*

Toggle switch ini merupakan saklar yang akan berubah status pada tiap pemberian perintah penekanan tombol yang sama yaitu perintah untuk ke depan , ke belakang dan netral pada putaran motor.

2.4 Proses Fabrikasi

1. Identifikasi gambar kerja

Identifikasi gambar kerja merupakan langkah awal dari proses pembuatan perangkat pendukung *plasma cutting*. Dalam gambar kerja selain harus memiliki kejelasan informasi mengenai bentuk atau *desain* mesin. Hal ini diperlukan agar tidak terjadi perbedaan *persepsi* antara perancangan dan pembuatan komponen alat / mesin. Gambar kerja juga menentukan langkah awal proses pengerjaan perangkat pendukung *plasma cutting*.

2. Persiapan mesin dan *perkakas*

Persiapan mesin dan *perkakas* dilakukan sebelum memulai proses pembuatan perangkat pendukung *plasma cutting*. Dengan adanya persiapan mesin dan alat *perkakas* yang tepat, diharapkan tidak terjadi hambatan selama proses pembuatan sesuai dengan alat yang digunakan.

3. Pemotongan bahan, Pengeboran dan pembubutan

Pemotongan profil *hollow* dilakukan dengan mesin gerinda potong. Pemotongan benda kerja ini sebelumnya diukur terlebih dahulu seperti menggunakan penggaris, *sigmat* dan alat ukur lainnya.

Pemotongan bahan menggunakan gergaji tangan atau gerinda potong. Setelah selesai kemudian dilanjutkan dengan proses pengeboran dan pembubutan.

2.5 Proses Perakitan (Assembly)

Proses perakitan merupakan tahap akhir dalam proses pembuatan suatu mesin atau alat, dimana suatu cara atau tindakan untuk menempatkan dan memasang bagian-bagian dari suatu mesin yang digabung dari satu kesatuan menurut pasangannya, sehingga akan menjadi suatu perakitan mesin yang siap digunakan sesuai dengan fungsi yang direncanakan.

2.6 Proses Finishing

Pengecatan dilakukan pada bagian komponen besi kotak, pelat *base* depan, dan pengatur pengunci. Pengecatan ini bertujuan untuk melindungi material dari terjadinya korosi dan menambah penampilan.

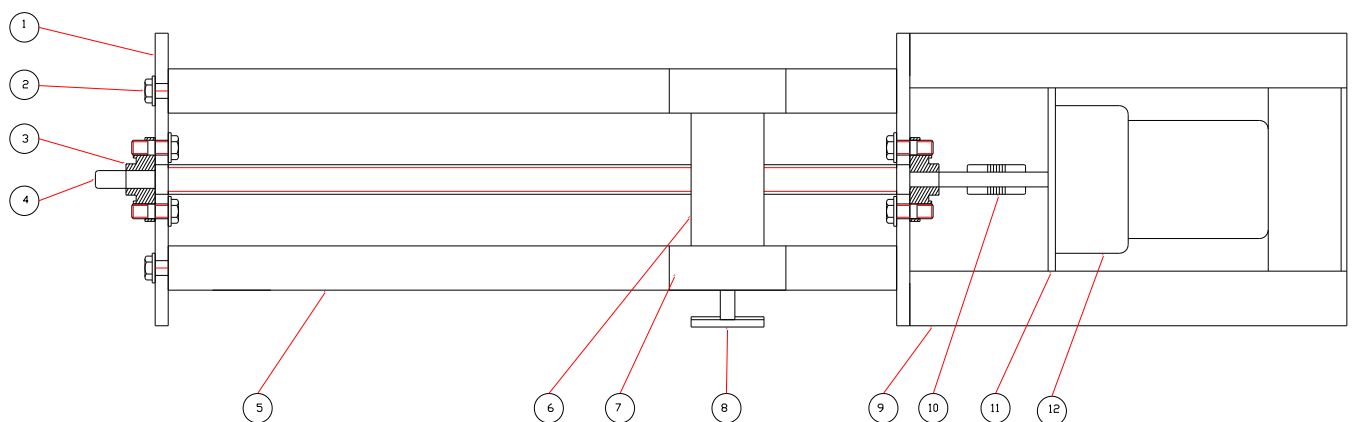
2.7 Proses Uji Coba

Proses uji coba mesin *plasma cutting* menggunakan beberapa urutan proses yang saling berkaitan. Jika terjadi kesalahan pada salah satu komponen maka proses uji coba mesin *plasma cutting* tidak akan beroperasi sebagaimana mestinya.

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

3.1 Hasil Desain CAD

Pada Gambar 2 di bawah ini merupakan sebuah rangka perangkat pendukung proses pemotongan dengan *plasma cutting* yang di gunakan pada alat ini.



Gambar 2. Perangkat Pendukung *Plasma Cutting*

Keterangan :

- | | |
|--------------------------------|---------------------|
| 1. pelat <i>Base</i> | 7. Batang penggerak |
| 2. Mur dan baut | 9. Pengunci Plasma |
| 3. <i>Pillow block bearing</i> | 10. Batang Rangka |
| 4. Ulir penggerak | 11. Kopling |
| 5. Batang laju arah | 11. Dudukan Motor |
| 6. Pelat baja | 12. Motor listrik |

3.2 Perhitungan Sistem Mekanik

Ulir penggerak pada perangkat pendukung *plasma cutting* yang dapat di rencanakan dari perhitungan beban yang didapatkan pada saat *plasma* bergerak lurus.

Tabel 1. Perencanaan Sistem Perangkat Pendukung *Plasma Cutting*

No	Nama	Jumlah	Berat beban (kg)	Keterangan
1.	Batang laju arah	2	0,6	Ditimbang
2.	Pelat Base	2	0,9	Ditimbang
3.	Ulir penggerak	1	0,8	Ditimbang
4.	<i>Pillow block bearing</i>	2	0,7	Ditimbang
5.	Kopling	1	0,1	Ditimbang
6.	Pengunci <i>plasma</i>	1	0,5	Ditimbang
7.	Besi <i>hollow</i> penggerak	2	0,4	Ditimbang
8.	Pelat besi	1	0,1	Ditimbang
9.	<i>Plasma</i>	1	0,4	Ditimbang
Total		13	4,5	

3.2.1 Perencanaan Nilai Gaya

Perencanaan nilai gaya dapat dihitung sebagai berikut [11].

$$F = m \cdot a \quad (1)$$

$$F = 4,5 \text{ Kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$F = 44,1 \text{ Kg} \cdot \text{m/s}^2 = 432,47 \text{ N}$$

3.2.2 Perencanaan Torsi Motor

Untuk merancang perangkat pendukung proses pemotongan dengan *plasma cutting* ini perlu adanya perencanaan torsi motor yang diperlukan agar sesuai dengan kebutuhan, maka dapat direncanakan kecepatan putar motor sesuai spesifikasi motor induksi yang digunakan pada perangkat pendukung proses pemotongan dengan *plasma cutting* [12].

$$n = 1450/1750 \text{ Rpm}$$

$$\text{Ratio} = 1 : 50$$

$$A = 0,24$$

$$N = \frac{1450}{50} \quad (2)$$

$$N = 29 \text{ rpm}$$

Torsi pada motor listrik perangkat pendukung proses pemotongan dengan *plasma cutting* [12].

$$T = \frac{5250 \cdot \text{HP}}{n} \quad (3)$$

$$T = \frac{5250 \cdot 726}{1450}$$

$$T = 2,628 \text{ lb ft}$$

$$T = 3,563 \text{ Nm}$$

3.2.3 Perencanaan Sistem *Plasma Cutting* Bergerak Lurus Ke depan

Torsi yang digunakan pada saat *plasma cutting* bergerak lurus ke depan dengan beban [12].

$$T = \frac{F \cdot dm}{2} \left(\frac{I + \mu \cdot \pi \cdot dm}{\pi \cdot dm - \mu \cdot I} \right) \quad (4)$$

$$T = \frac{432,47 \times 17}{2} \left(\frac{2 + 0,24 \times 3,14 \times 17}{3,14 \times 17 - 0,24 \times 2} \right)$$

$$T = 3,676 \times \frac{14,811}{52,9}$$

$$T = 1,029,21 \text{ Nmm}$$

$$T = 1,03 \text{ Nm}$$

3.2.4 Perencanaan Sistem *Plasma Cutting* Bergerak Lurus Ke belakang

Torsi yang digunakan pada saat *plasma cutting* bergerak lurus ke belakang dengan beban [12].

$$T = \frac{F \cdot dm}{2} \left(\frac{\mu \cdot \pi \cdot dm - l}{\pi \cdot dm + \mu \cdot l} \right) \quad (5)$$

$$T = \frac{432,47 \times 17}{2} \left(\frac{0,24 \times 3,14 \times 17 - 2}{3,14 \times 17 + 0,24 \times 2} \right)$$

$$T = 3.676 \times \frac{10.811}{53.86}$$

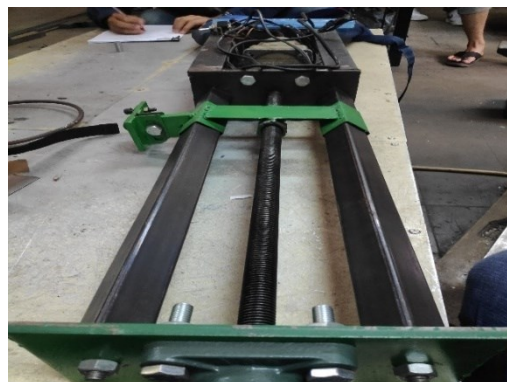
$$T = 737,86 \text{ N. mm}$$

$$T = 0,74 \text{ N. m}$$

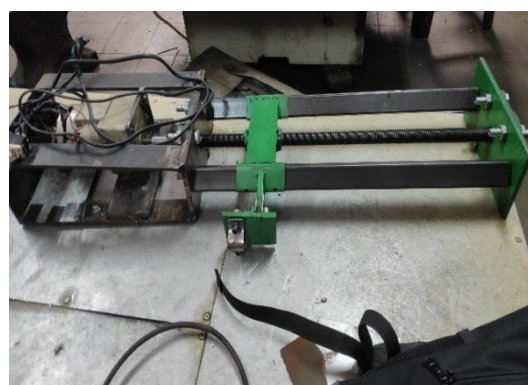
Maka, Motor listrik yang digunakan mampu untuk mendorong *plasma cutting* untuk bergerak dikarenakan torsi yang di miliki motor lebih besar dari perencanaan torsi untuk menggerakkan *plasma cutting* dan dari perhitungan di atas bahwa torsi perangkat pendukung proses pemotongan dengan *plasma cutting* yang bergerak ke arah ke depan torsinya lebih besar di bandingkan torsi yang bergerak ke belakang.

3.3 Hasil Assembly

Berdasarkan hasil perancangan kemudian dibuat perangkat pendukung untuk *plasma cutting*. Hasil dari pembuatan *plasma cutting*, dapat dilihat pada Gambar 3 dan 4.



Gambar 3. Hasil Perakitan Tampak Depan



Gambar 4. Hasil Perakitan Tampak Samping

3.4 Uji Coba

Proses uji coba mesin *plasma cutting* menggunakan beberapa urutan proses yang saling berkaitan. Jika terjadi kesalahan pada salah satu komponen maka proses uji coba mesin *plasma cutting* tidak akan beroperasi sebagaimana mestinya. Adapun proses uji coba mesin *plasma cutting* diantaranya:

Inverter yang di gunakan pada mesin *plasma cutting* ini adalah tipe *cut 40 A*. Dimana mesin ini hanya mampu memotong pelat baja dengan ketebalan maksimal 12mm dan pelat aluminium maksimal ketebalan 6 mm. Sehingga pada saat uji coba kami membatasi ketebalan material yang akan di potong.

3.4.1 Menyiapkan Material

Setelah semua alat disiapkan untuk proses pemotongan, selanjutnya adalah menyiapkan beberapa material yang akan di potong menggunakan perangkat pendukung mesin *plasma cutting*. Material yang akan dipotong dapat dilihat pada Gambar 5. Dalam tahap uji coba ini, kami menyiapkan tiga pelat baja dengan variasi ukuran ketebalan yang berbeda pada setiap material tersebut, yaitu.

1. Baja karbon dengan ketebalan 4 mm dan panjang yang akan di potong adalah 50mm.
2. Baja karbon dengan ketebalan 6 mm dan panjang yang akan di potong adalah 30mm.
3. Baja karbon dengan ketebalan 10 mm dan panjang yang akan di potong adalah 50mm.



Gambar 5. Material Baja

Material tersebut akan di uji coba dengan memotong menggunakan perangkat pendukung mesin *plasma cutting*, ketiganya mempunyai jenis material yang sama hanya saja berbeda ukuran ketebalannya, tujuannya adalah untuk mengetahui hasil potongan dari ketiga material tersebut dan menjadi parameter mesin *plasma cutting* tersebut.

3.4.2 Proses Pemotongan Material

Dalam melakukan uji coba ini menggunakan mesin penggerak *track* yaitu motor listrik, motor listrik sebagai penggerak *track* yang di hubungkan ke poros penggerak melalu kopleng yang menghubungkan motor listrik ke poros tersebut. Poros penggerak memiliki diameter lingkaran 10mm. Adapun spesifikasi motor listrik dapat dilihat pada Tabel 5 sebagai berikut.

Tabel 2. Spesifikasi Motor Listrik

Motor Induksi	
Current	25 W / 0.24 A
Putaran	1450 rpm (ke belakang) / 1720 rpm (ke depan)

Tabel 2 di atas adalah spesifikasi awal motor listrik, yang digunakan pada saat uji coba sudah di *reduce* dengan ratio 1 : 60. Setelah kompresor, *inverter* plasma, dan material yang akan di uji sudah disiapkan langkah selanjutnya adalah memulai proses uji coba yang menggunakan perangkat pendukung mesin *plasma cutting* dengan memotong tiga macam material baja dengan ukuran ketebalan yang berbeda.

1. Proses pemotongan pelat baja dengan ketebalan 4 mm.

Pada saat uji coba pelat pertama dengan ketebalan 4 mm didapatkan parameter yang dapat dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Parameter Hasil Potongan Ketebalan 4 mm

Material Baja Karbon 4 mm	
Panjang potongan (mm)	50
Waktu (s)	37
Titik lebur awal (s)	4
Tekanan (Bar)	4
Current (A)	15

Dari hasil uji coba tersebut didapatkan hasil pada Gambar 6 sebagai berikut.

**Gambar 6.** Hasil Potongan Pelat Dengan Ketebalan 4 mm

Berdasarkan Gambar 6 dapat terlihat pelat dengan ketebalan 4 mm dapat terpotong dengan baik ketika dipotong menggunakan *plasma cutting* yang terintegrasi dengan alat bantu.

2. Proses pemotongan pelat baja dengan ketebalan 6 mm.

Pada saat uji coba pelat pertama dengan ketebalan 6 mm didapatkan parameter sebagai berikut.

Tabel 4. Parameter Hasil Potongan Ketebalan 6 mm

Material Baja Karbon 6 mm	
Panjang potongan (mm)	32
Waktu (s)	19
Titik lebur awal (s)	8
Tekanan (Bar)	4
Current (A)	24

Dari hasil uji coba tersebut didapatkan hasil pada Gambar 7 sebagai berikut.

**Gambar 7.** Hasil Potongan Pelat Dengan Ketebalan 6 mm.

Berdasarkan Gambar 7 dapat terlihat pelat dengan ketebalan 6 mm dapat terpotong dengan baik ketika dipotong menggunakan *plasma cutting* yang terintegrasi dengan alat bantu.

3. Proses pemotongan pelat baja dengan ketebalan 10 mm.

Pada saat uji coba pelat pertama dengan ketebalan 10 mm didapatkan parameter sebagai berikut.

Tabel 5. Parameter Hasil Potongan Ketebalan 10 mm :

Material baja karbon 10 mm	
Panjang potongan (mm)	83
Waktu (s)	70
Titik lebur awal (s)	13
Tekanan (Bar)	4
Current (A)	35

Dari hasil uji coba tersebut didapatkan hasil pada Gambar 8 sebagai berikut.

**Gambar 8.** Hasil Potongan Pelat Dengan Ketebalan 10 mm.

Berdasarkan Gambar 8 dapat terlihat pelat dengan ketebalan 10 mm dapat terpotong dengan baik ketika dipotong menggunakan *plasma cutting* yang terintegrasi dengan alat bantu.

4. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Dari perhitungan, torsi yang diperlukan untuk *plasma cutting* bergerak lurus ke depan adalah 1,03 Nm dan torsi yang dibutuhkan untuk bergerak lurus ke belakang adalah 0,74 Nm.
2. Spesifikasi motor yang digunakan memiliki torsi 3,563 Nm.
3. Dalam proses fabrikasi perangkat pendukung *plasma cutting* dapat diselesaikan dengan baik.
4. Berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan, pelat baja dengan ketebalan 4, 6, dan 10 mm dapat terpotong dengan baik.

5. Daftar Pustaka

- [1] I. Malik, Mardiana, and A. R. A. A., "Analisa Kekasaran Permukaan Hasil Pemotongan Pada Baja SS400 Menggunakan Mesin CNC Plasma Cutting Dengan Pengaruh Variasi Kuat Arus dan Ketinggian Torch," *J. austenit*, vol. 13, no. 2, pp. 54–58, 2021.
- [2] S. T. Dwiwati, F. B. Susetyo, A. D. P. Yudhantono, T. Mesin, F. Teknik, and U. N. Jakarta, "Pengaruh Laju Aliran Gas Terhadap Nilai Kekerasan dengan Proses GTAW," *J. Konversi Energi dan Manufaktur*, vol. 5, no. 1, pp. 1–6, 2018.
- [3] D. Irawan, I. Mahmudi, and T. T. Warisaji, "Penerapan Mesin Gergaji Senso Untuk Percepatan Proses Pemotongan Bahan Baku Kayu Dalam Produksi Arang Pada Pengrajin CV . 888 Bondowoso," *J. Pengabd. Masy.*, vol. 2, no. 1, pp. 35–41, 2021.
- [4] R. M. Veranika, M. A. Fauzie, Sukarmansyah, and M. Ali, "Modifikasi Alat Dudukan Pada Mesin Gerinda Untuk Pemotongan Berbagai Jenis Kayu Secara Manual," *J. Desiminasi Teknol.*, vol. 10, no. 1, pp. 1–7, 2014.
- [5] P. Pujono and A. Pamuji, "Rancang Bangun Mesin Pemotong Pipa Dengan Pergerakan Torch Otomatis Untuk Optimasi Proses Plasma Cutting," *Accurate J. Mech. Eng. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 11–20, 2020, doi: 10.35970/accurate.v1i1.159.
- [6] M. N. Falah, Budiarto, and Mukhlis, "Rancang Bangun Alat Bantu Potong Plat Bentuk Lingkaran Menggunakan Plasma Cutting," in *Proceedings Conference on Design Manufacture Engineering and its Application*, 2017, pp. 245–251.
- [7] D. Rizkiawan and W. Sumbodo, "Pengaruh Variasi Tekanan Udara Pada Pemotongan Plat Baja

- St 37 Menggunakan Cnc Plasma Cutting Terhadap Struktur Mikro, Kerf Dan Kekerasan," *J. Kompetensi Tek.*, vol. 12, no. 2, pp. 6–12, 2020, doi: 10.15294/jkomtek.v12i2.21152.
- [8] R. S. Agnitas and R. Rusiyanto, "Pengaruh Variasi Kuat Arus Terhadap Lebar Pemotongan dan Kekerasan pada Baja Karbon Sedang dengan CNC Plasma Arc Cutting," *J. Din. Vokasional Tek. Mesin*, vol. 4, no. 2, pp. 99–104, 2019, doi: 10.21831/dinamika.v4i2.27391.
- [9] A. R. Rahmawati, S. Anis, and R. Rusiyanto, "Pengaruh Kecepatan Pemotongan dan Ketebalan Bahan Terhadap Kekerasan dan Kekasaran Permukaan Baja AISI 1045 Menggunakan CNC Plasma Arc Cutting," *J. Din. Vokasional Tek. Mesin*, vol. 4, no. 2, pp. 93–98, 2019, doi: 10.21831/dinamika.v4i2.27390.
- [10] F. N. Saputro and W. Sumbodo, "Pengaruh Ketinggian Torch Terhadap Lebar Kerf Dan Kekasaran Permukaan Pada Pemotongan Cnc Plasma Arc Cutting Dengan Bahan Baja St 37," *J. Kompetensi Tek.*, vol. 11, no. 2, pp. 22–27, 2019.
- [11] M. Abdullah, *Fisika Dasar 1*. 2016.
- [12] Sularso and K. Suga, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta, 2004.