

## **PELATIHAN PEMBUATAN PAGAR MOTIF BATIK DENGAN MENGGUNAKAN LASER CUTTING BAGI SISWA SMK PLUS LABORATORIUM KARAWANG DI PT RAIKA TRINITI INDONESIA GUNA MENINGKATKAN KETERAMPILAN SISWA**

**Amir<sup>1</sup>, Agus Supriyanto<sup>2</sup>, Dwi Darmawan Hidayat<sup>3</sup>, Indra Gumelar<sup>4</sup>**  
<sup>1,2,3</sup>, Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Buana Perjuangan Karawang  
<sup>4</sup>, Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Wastukencana

Jalan Ronggo Waluyo Sirnabaya, Puseurjaya, Kec. Telukjambe Timur, Kabupaten Karawang,  
Jawa Barat 41361

E-mail: [amir@ubpkarawang.ac.id](mailto:amir@ubpkarawang.ac.id)  
[agus.supriyanto@ubpkarawang.ac.id](mailto:agus.supriyanto@ubpkarawang.ac.id)  
[tm21.Dwiki.darmawan@mhs.ubpkarawang.ac.id](mailto:tm21.Dwiki.darmawan@mhs.ubpkarawang.ac.id)  
[Indra.Gumelar@gmail.com](mailto:Indra.Gumelar@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Keterampilan siswa SMK sangat dibutuhkan dalam dunia tenaga kerja dari tamatan SMK sangat dibutuhkan untuk pabrik produksi yang terus berkembang. Kebutuhan untuk ahli dari tamatan SMK juga harus ditingkatkan skill dan keahlian, Proses laser cutting merupakan proses pemotongan menggunakan sinar laser yang tinggi yang di fokuskan melalui jalur optic di arahkan pada permukaan plat dengan tekanan panas yang terkompresi sehingga material mencapai titik leleh dan lebur menciptakan potongan garis tepi, berfungsi untuk memotong material logam. Laser cutting bergerak mengikuti pola gambar yang ada di layar monitor CNC mengitari area lokal material. Laser komersial yang memiliki motion control system mengikuti g-code dan menciptakan pemotongan sehingga material tersebut meleleh, terbakar, dan menguap. Salah satu untuk permesinan industry yang sudah berkembang dan banyak dibutuhkan yaitu CNC Laser Cutting. Permesinan laser cutting dibutuhkan untuk memotong dan menghasilkan bentuk potongan sesuai dengan desain 2D yang berasal dari CAD. Proses laser cutting merupakan proses pemotongan menggunakan sinar laser yang tinggi yang di fokuskan melalui jalur optic di arahkan pada permukaan plat dengan tekanan panas yang terkompresi sehingga material mencapai titik leleh dan lebur menciptakan potongan garis tepi, berfungsi untuk memotong material logam. Laser cutting bergerak mengikuti pola gambar yang ada di layar monitor CNC mengitari area lokal material. Laser komersial yang memiliki motion control system mengikuti g-code dan menciptakan

pemotongan sehingga material tersebut meleleh, terbakar, dan menguap. Dengan kebutuhan industry dan jumlah siswa SMK yang meningkat pertahunnya maka tujuan dari pengabdian ini adalah membuat pelatihan kepada siswa SMK untuk melatih keterampilan dalam mengoperasikan Mesin CNC Laser Cutting, dengan adanya pengabdian tersebut memberikan hasil kepada siswa SMKS dapat meningkatkan Skill dalam pengoperasian mesin CNC Laser Cutting yang digunakan oleh industry produksi.

**Kata kunci:** laser Cutting, CNC, material, siswa.

### **ABSTRACT**

*The skills of Vocational High School students are needed in the world of work, from Vocational High School graduates are needed for production factories that continue to grow. The need for experts from SMK graduates must also increase skills and expertise. The laser cutting process is a cutting process using a high laser beam that is focused through an optical path directed at the surface of the plate with compressed hot pressure so that the material reaches the melting point and melts creating a cut line edge, serves to cut metal material. The laser cutting moves following the image pattern on the CNC monitor screen around the local area of the material. Commercial lasers that have motion control systems follow the g-code and create cuts so the material melts, burns, and vaporizes. One for industrial machining that has developed and is much needed is CNC Laser Cutting. Laser cutting machining is needed to cut and produce cut shapes according to 2D designs that come from CAD. The laser cutting process is a cutting process using a high laser beam that is focused through an optical path directed at the surface of the plate with compressed hot pressure so that the material reaches the melting point and melts creating a cut edge, which functions to cut metal materials. The laser cutting moves following the image pattern on the CNC monitor screen around the local area of the material. Commercial lasers that have motion control systems follow the g-code and create cuts so the material melts, burns, and vaporizes. With industry needs and the number of SMK students increasing annually, the purpose of this service is to make training for SMK students to practice skills in operating CNC Laser Cutting Machines. used by the production industry.*

**Keywords:** laser Cutting, CNC, materials, students

### **PENDAHULUAN**

SMKS Plus Laboratorium Indonesia adalah salah satu satuan pendidikan dengan jenjang SMK di Adiarsa Timur, Kec. Karawang Timur, Kab. Karawang, Jawa Barat. Dalam menjalankan kegiatannya, SMKS Plus Laboratorium Indonesia berada di bawah naungan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. SMKS Plus Laboratorium Indonesia

menyediakan listrik untuk membantu kegiatan belajar mengajar. Sumber listrik yang digunakan oleh SMKS Plus Laboratorium Indonesia berasal dari PLN dan memiliki laboratorium untuk menunjang keberhasilan siswa, untuk melihat lokasi SMKS Plus Laboratorium.

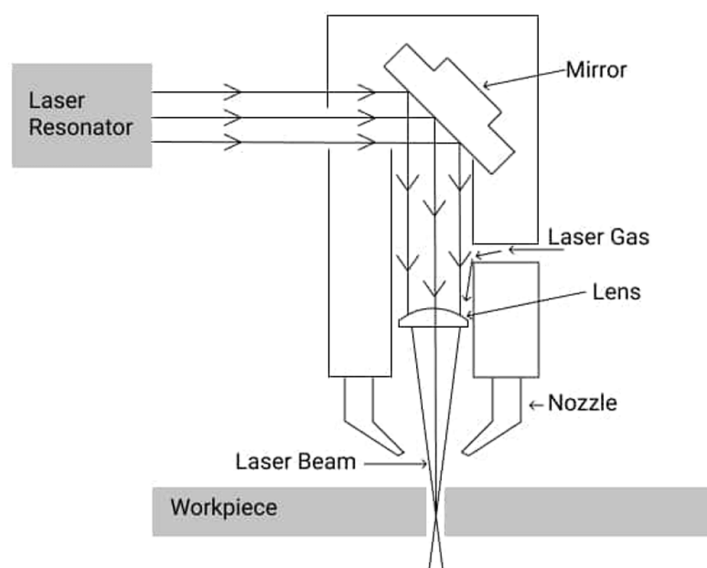


**Gambar 1. Lokasi SMK Plus Laboratorium karawang**

Laser cutting merupakan salah satu proses pemotongan sheet metal material keras dengan pola yang rumit dan menghasilkan proses pemotongan lebih cepat [1]. proses pemotongan laser cutting memanfaatkan cahaya laser yang di fokuskan pada permukaan dengan kepadatan yang tinggi melalui jalur optik, dengan sinar laser yang di arahkan pada permukaan material plat sehingga material menjadi melebur mencapai titik leleh dan menciptakan hasil pemotongan seperti membuat garis tepi, mengukir, dan melubangi. fungsi dari pemotongan menggunakan mesin laser cutting sering digunakan untuk memotong material logam seperti baja, titanium, tembaga dan logam yang lainnya.

Laser cutting bekerja memotong material dengan di bantu alat pengendali mesin CNC sebagai alat untuk mengatur pergerakan sinar laser yang di hasilkan mengikuti arahan pola gambar yang sesuai di layar monitor CNC (Computer Numerical Control). [2], [3] laser yang menggunakan motion control system dan menggunakan bahasa numerik dengan kode angka, hurup g-code dan symbol. sinar laser terfokus di arahkan pada material plat, dengan kombinasi panas dan tekanan yang menciptakan sebuah hasil pemotongan kemudian material tersebut meleleh, terbakar, menguap, terlubangi atau tertiup angin gas, dengan menghasilkan pemotongan yang presisi.

Pada mekanisme mesin laser cutting adalah proses dimana material plat di potong dengan menggunakan output daya laser yang tinggi melalui jalur optik dan di dalam mesin laser cutting terdapat berbagai macam komponen salah satunya generator laser yang berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi cahaya sehingga, menghasilkan sinar laser dan sinar laser tersebut di teruskan ke bagian resonator laser yang membuat resonator ini menghasilkan cahaya laser berdiameter  $\frac{3}{4}$  inch. [4].Selanjutnya sinar laser tersebut menyinari beam bender dan di pantulkan kearah fokus lensa yang membuat serat lensa menghasilkan cahaya laser yang terkonsentrasi, cahaya laser yang sudah terkonsentrasi tersebut akan mengeluarkan tekanan kompresi dari gas melalui komponen nozzle, sebagai alat untuk mengatur arah dari aliran fluida ruangan yang tertutup. nozzle tersebut akan mengeluarkan sinar laser dan zet serta api dengan di bantu tekanan gas oksigen yang tinggi, kemudian laser dan zet gas bekerja melubangi dan meleburkan material plat hingga menjadi terpotong sesuai pola gambar yang ada di layar monitor CNC laser cutting



**Gambar 2. Proses Laser Cutting**

## METODE

Metode kegiatan yang dilakukan adalah Pelatihan pembuatan pagar motif batik dengan menggunakan laser cutting bagi siswa SMK Plus laboratorium Karawang di PT. Raika trinity Indonesia guna meningkatkan keterampilan siswa

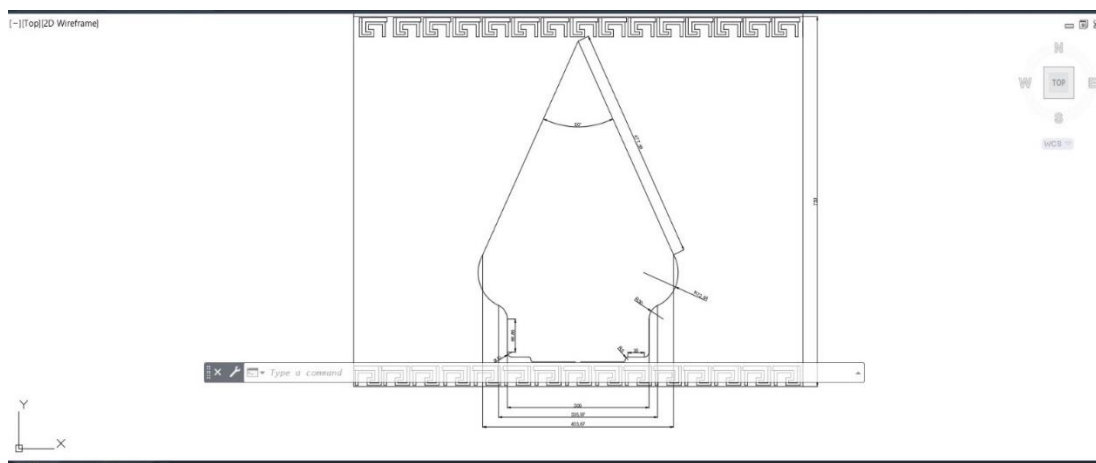
Langkah-langkah yang dilakukan untuk penyelenggaraan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini adalah sebagai berikut:

1. Pelaksanaan kegiatan pelatihan ini minimalnya akan menggunakan 3 (tiga) metode, yaitu:
  1. Metode Ceramah Metode ceramah adalah metode pembelajaran berupa penyampaian paparan materi dari penerbit/instruktur dan peserta sebagai pendengarnya.
  2. Metode Tanya Jawab  
Metode tanya jawab sangat penting bagi para peserta pelatihan, baik di saat menerima penjelasan materi ataupun saat sesi praktek. Metode ini memungkinkan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Desain Cad

Sebelum melakukan proses pemotongan hal pertama yang dilakukan adalah pembuatan desain menggunakan *Software AUTO CAD 2010*. Setelah gambar desain sesuai permintaan konsumen, langkah selanjutnya dikirim melalui handphone operator selanjutnya di sambungkan ke dalam komputer CNC Laser Cutting melalui kabel data menjadi bentuk *Drawing* yang tertera di layar monitor komputer *Software NcEditor*.



Gambar 3. Gambar Cad Wayang

### 2. Pemilihan Material

Proses pemilihan material adalah proses dimana bahan yang akan di potong di tentukan jenis material plat. Pada proses pemotongan material plat ini menggunakan

jenis material Mild Steel atau Plat SPCC (*Steel Plat Cold Rolled Coiled*). Plat SPCC ini merupakan plat yang berwarna abu-abu terang. Tebal plat yang digunakan ukurannya 1,2 MM.

Elemen	Kandungan (%)
C	0,15 max.
Mn	1,00 max.
P	0,100 max.
S	0,035 max.

Sumber: "PT. Krakatau Steel," TBK.

Sifat-sifat Mekanik	Nilai	
	MPa	Psi
Yield Point Maksimum	240 34809.0	
Tensile Strength Minimum	270 39160.2	
Elongation Minimum	37%	
MPa ( MegaPascal)	Mengetahui Tekanan Material	
Psi ( Pon per inci persegi )	Mengetahui Satuan Ukuran Tekanan	
ELongation	Keuletan Bahan Logam	

(Sumber:(Sukarman et al. 2021)

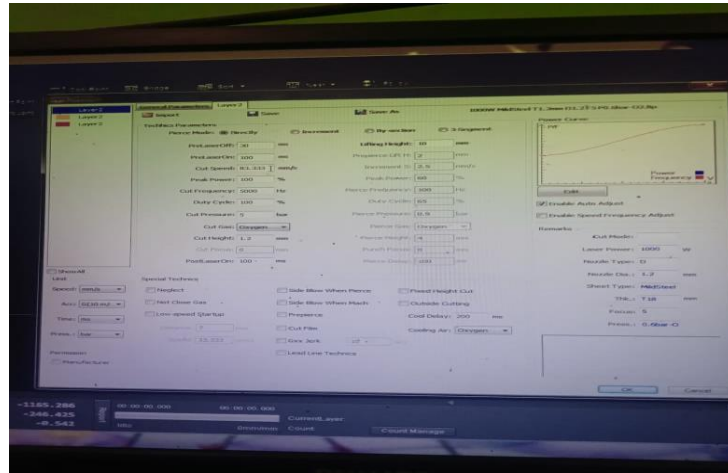


*Gambar 4 Material SPCC*

### 3. Setting Parameter

Proses setting parameter adalah proses dimana parameter bagian terpenting dalam menentukan Engravir(ukir) menggunakan laser cutting karena sebelum melakukan pengukiran setingan nya sudah di atur di parameter tersebut. parameter juga adalah

komponen yang berguna dalam mengidentifikasi suatu system.pengukuran ini menggunakan parameter 1,2 sesuai dengan bahan platnya.



**Gambar 3 Proses Setting Parameter**

#### **4. Proses Setting Parameter**

Proses Grafis Motif Wayang pada proses ini material plat full di naikan ke atas mesin laser Cutting area, Kemudian di atur titik mulai pemotongan di bagian mana yang akan di ukir , ketika sudah di tentukan bagiannya selanjutnya proses pemotongan menggunakan mesin laser cutting akan berlangsung. Dengan laser yang berada tepat di atas logam permukaan material plat, laser akan bergerak sesuai perintah mengikuti pola gambar yang ada di mesin CNC laser cutting. bergerak dengan mengarahkan output dari daya laser yang tinggi ke permukaan plat, dengan kombinasi panas dan tekanan kompresi kemudian plat akan meleleh, dan terpotong dengan laser yang menembus material dengan kecepatan speed 3 laser mengikuti pola gambar dan memakan waktu hanya 3 menit dengan di bantu tekanan kerja oksigen membuat proses pemotongan lebih cepat terpotong danpotongan menghasilkan garis tepi membentuk desain gambar yang sesuai di layar monitor CNC dengan hasil akhir yang presisi.





**Gambar 5. Proses Grafir**

Pada hasil grafir yang sudah dilakukan menggunakan mesin laser cutting di Cek Kembali pada tempat pengecekan, jika ada bari pada material tersebut selanjutnya material di amplas yang terdapat bari.



**Gambar 6. Hasil Grafik**

Proses Grafis Motif Wayang pada proses ini material plat full di naikan ke atas mesin laser Cutting area, Kemudian di atur titik mulai pemotongan di bagian mana yang akan di ukir , ketika sudah di tentukan bagiannya selanjutnya proses pemotongan menggunakan mesin laser cutting akan berlangsung. Dengan laser yang berada tepat di atas logam permukaan material plat, laser akan bergerak sesuai perintah mengikuti pola gambar yang ada di mesin CNC laser cutting. bergerak dengan mengarahkan output dari daya laser yang tinggi ke permukaan plat, dengan kombinasi panas dan



tekanan kompresi kemudian plat akan meleleh, dan terpotong dengan laser yang menembus material dengan kecepatan speed 3 laser mengikuti pola gambar dan memakan waktu hanya 3 menit dengan di bantu tekanan kerja oksigen membuat proses pemotongan lebih cepat terpotong

## KESIMPULAN

Dalam melaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini maka dapat di simpulan sebagai berikut yaitu :

1. Proses pembuatan pagar bermotif wayang bisa dilakukan dengan menggunakan mesin Laser Cutting pada proses pembentukan. Dan hasilnya bisa lebih halus karena tanpa ada tekanan selama proses pembentukan, jadi tidak memerlukan proses penghalusan lagi.
2. Pada proses Pemotongan dan Pengukiran material plat menggunakan mesin CNC Laser Cutting Tidak selamanya menghasilkan pemotongan dan Ukiran material plat dengan sempurna.

Adapun jawaban terhadap tujuan yaitu antara lain untuk menambah wawasan penulis terhadap seputar pemotongan menggunakan mesin CNC laser cutting, pentingnya penyettingan parameter setiap akan melakukan pemotongan agar system bisa berjalan sesuai standart, dan pengaruh parameter terhadap pemotongan yaitu agar menghasilkan kualitas pemotongan yang lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- A. Medvid', "Nd: YAG laser," in *Laser Hair Removal, Second Edition*, T. Smiljanic, Ed. Croatia: Janeza Trdine9, 51000 Rijeka, Croatia, 2008, pp. 83–102. doi: 10.29309/tpmj/18.4743.
- C. SINGH and Manani, "Laser Cutting of Austenitic Stainless Steel With a High Quality Laser Beam," *Technology (Singap World Sci)*, vol. 169, no. May, p. 178, 2010.
- Fibriati Romana Dwi, "Bagaimana Cara Kerja Laser Cutting," *Retrieved*. <https://www.builder.id/bagaimana-cara-kerja-laser-cutting> (accessed Mar. 16, 2023).
- H. Abdi, "Parameter adalah Ukuran Seluruh Populasi dalam Penelitian, Kenali Bidanganya," *Liputan 6*, 2021. <https://hot.liputan6.com/read/4724674/parameter-adalah-ukuran-seluruh-populasi-dalam-penelitian-kenali-bidanganya>
- R. Rakasita, B. W. Karuniawan, and A. I. Juniani, "Optimasi Parameter Mesin Laser Cutting Terhadap Kekasaran Dan Laju Pemotongan Pada Sus 316l Menggunakan

Taguchi Grey Relational Analysis Method,” *J@ ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, vol. 11, no. 2, pp. 97–106, 2016.

- S. Slamet, S. Harmoko, H. Hariyanto, and S. Suyitno, “Akurasi dan Produktivitas Mesin Laser Cutting untuk Memproduksi Alat Pelindung Diri (APD) Covid-19,” *Journal of Mechanical Design and Testing*, vol. 3, no. 2, pp. 83–92.
- Y. T. Samarya, M. M. Sulianti, B. Perangin-Angin, and M. Situmorang, “APLIKASI LASER CO 2 UNTUK PEMOTONGAN (CUTTING) MATERIAL MENGGUNAKAN MESIN CNC (CONTROL NUMERIC COMPUTER).”