

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Desain penelitian**

Desain penelitian adalah strategi yang dipilih peneliti untuk mengintegrasikan secara menyeluruh komponen penelitian dengan cara logis dan sistematis untuk membahas dan menganalisis yang menjadi fokus penelitian. Pesan penelitian yang paling umum digunakan dalam penelitian kuantitatif diantaranya eksperimen dan simulasi.

#### **1. Metode Penelitian**

Ditinjau dari jenis datanya metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Adapun yang dimaksud dengan metode eksperimen yaitu penelitian yang dilakukan terhadap variable yang data-datanya belum ada sehingga perlu dilakukan proses manipulasi melalui pemberian treatment atau perlakuan tertentu terhadap subjek penelitian yang kemudian diamati atau diukur dampaknya (data yang akan datang). Selanjutnya, metode eksperimen adalah metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali. Metode dalam penelitian ini berupa analisis pada feedrate yang mempengaruhi pada tingkat akurasi atau seberapa pengaturan feedrate untuk mendapatkan tingkat akurasi dalam pemotongan. Penelitian ini menggabungkan antara permesinan dan program komputer.

Tahapan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu:

##### **a. Study pustaka**

Dalam metode ini penulis menggunakan buku-buku, jurnal, artikel serta literature-literatur lain yang ada hubungannya dengan objek penelitian, baik sebagai sumber data dan informasi maupun sebagai teori-teori dasar atau studi pustaka yang dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya.

**b. Obsevasi**

Metode ini merupakan metode yang langsung dengan mengadakan pengamatan dan pengumpulan data pada objek penelitian di Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro.

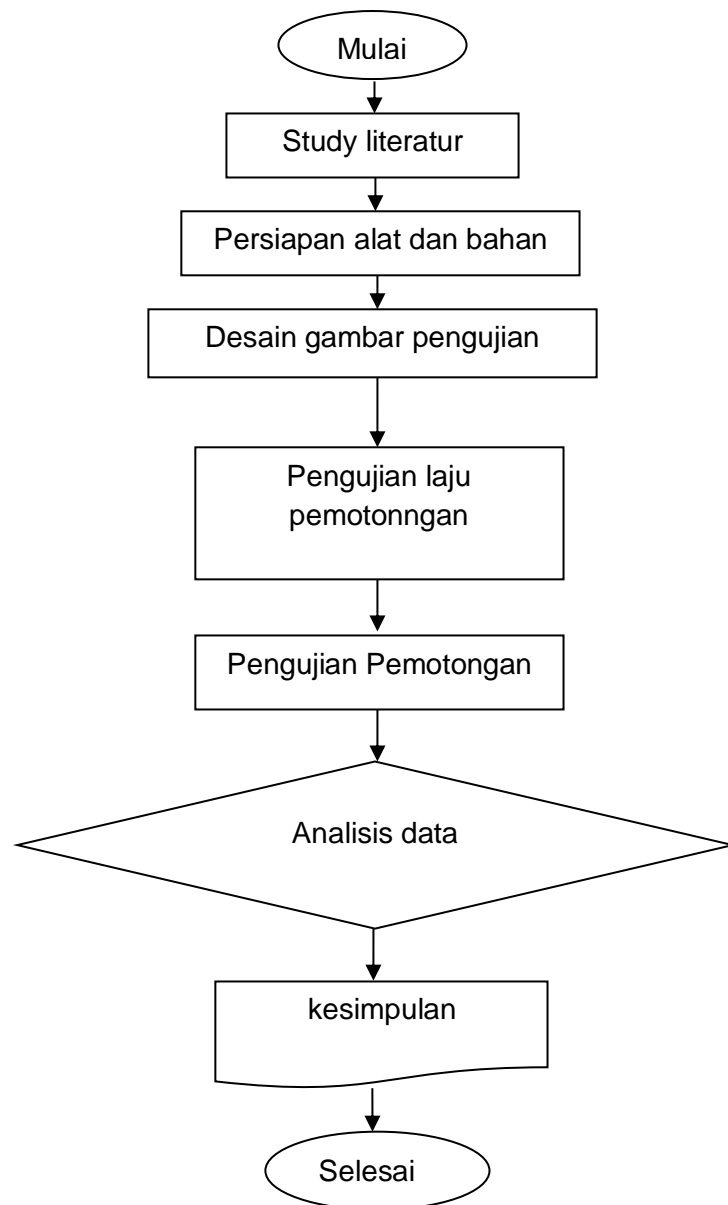
**c. Tanya Jawab**

Selain menggunakan referensi berupa buku dan jurnal penulis juga melakukan Tanya jawab kepada pihak yang dianggap berkopeten terhadap penelitian yang dilakukan untuk menambah informasi yang dibutuhkan dalam penelitian.

**2. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dari bulan Januari sampai Mei 2021. Lokasi penelitian dilakukan di Laboratorium Prodi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Metro.

### 3. Diagram Alir Penelitian

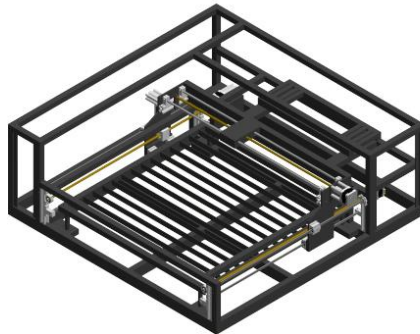


Gambar 19. Diagram Alir Penelitian

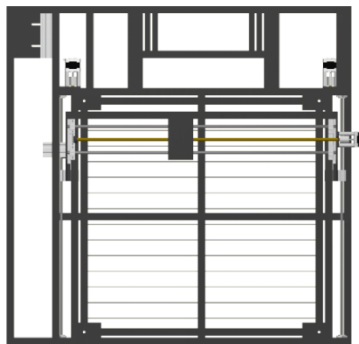
## B. Tahapan Penelitian

### 1. Teknik Sampeling

#### a. Rancangan Desain Mesin CNC Laser CO<sub>2</sub> 2 Axis



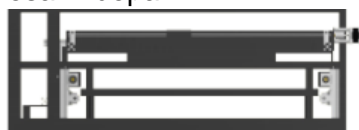
1. Desain atas



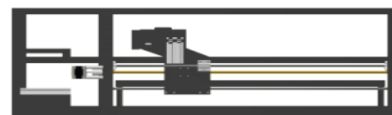
3. Desain samping kiri



2. Desain depan



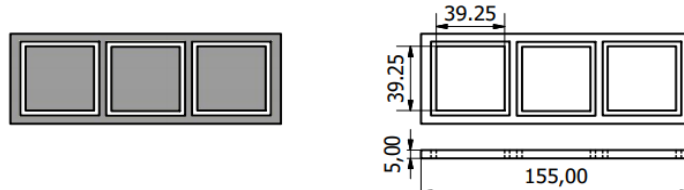
4. Desain samping kanan



Gambar 20. Rancangan Desain Mesin CNC Laser CO<sub>2</sub> 2 Axis

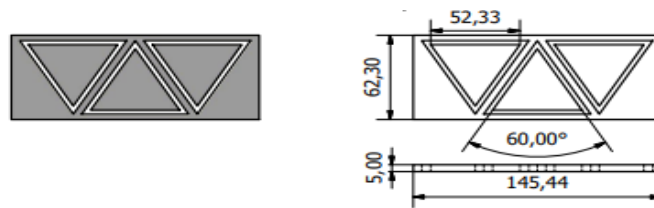
#### b. Variasi alur pengujian

##### 1. Desain Alur Pemotongan Lurus (Persegi empat)



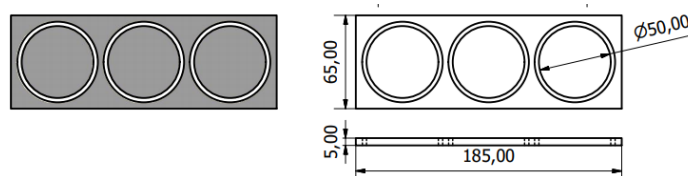
Gambar 21. Desain Alur Pemotong Lurus (Persegi empat)

## 2. Desain Alur Pemotong Zig-Zag (Segitiga sama sisi)



Gambar 22. Desain alur pemotongan zig-zag (segi tiga sama sisi)

## 3. Desain Alur Pemotongan Melingkar



Gambar 23. Desain alur pemotongan melingkar

## 2. Tahapan

Proses pembuatan mesin CNC Laser CO<sub>2</sub> 2 Axis dilakukan dalam dua tahap yaitu:

### a. Tahap Perencanaan

Dalam hal ini akan dilakukan desain mesin CNC Laser CO<sub>2</sub> yang akan dibuat dengan menyesuaikan ukuran dan jenis bahan diantaranya aluminium T-slot, holo galvanis, plat strip, mekanisme rel, komponen penggerak, dan komponen elektronik yang ada di pasaran.

### b. Tahap Pelaksanaan

Proses pembuatan mesin CNC Laser CO<sub>2</sub> dan elengkapannya dikerjakan di Laboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro. Adapun langkah pembuatan mesin CNC Laser CO<sub>2</sub> 2 Axis yaitu:

- 1) Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan
- 2) Mengukur bahan
- 3) Memotong bahan

- 4) Menyambung dan melakukan pengelasan, merangkai atau merakit sesuai dengan gambar rancangan
- 5) Memasang atau merakit perangkat elektronik seperti kontroller dan perangkat lainnya
- 6) Mengaktifkan perangkat lunak seperti Software pendukung lainnya.

### **C. Definisi Operasional Variabel**

pada bagian ini dijelaskan vareasi (variable bebas) yang dilakukan pada penelitian, variabel terkait dan variabel terkontrol.

#### **1. Variabel Bebas**

Variabel bebas merupakan variabel yang besarnya ditentukan sebelum dilakukan dan tidak terpengaruhi variabel lain. Pada penelitian ini variabel bebasnya yaitu alur pemotongan, arus (amper) *cutting*, *cutting federate* (mm/menit),

#### **2. Variabel Terikat**

Variabel terikat merupakan variabel yang besr nilainya tergantung pada variabel bebas dan nilainya diperoleh setelah pelaksanaan penelitian. Variabell terikat dalam penelitian ini yaitu tingkat akurasi antara data input dan output . dalam hal ini perbandingan antara data di *software* dengan hasil potong yang sebenarnya.

#### **3. Variabel Terkontrol**

Variabel terkontrol adalah variabel yang besarnya dikendalikan tetap sama selama penelitian. Adapun variabel terkontrol dalam penelitian ini yaitu kedalaman (*depth of cut*) 5 (mm), kecepatan laju (*fedeerate*) ( mm/menit), ukuran keliling gambar yang akan dipotong

### **D. Teknik Pengambilan Data**

Adapun proses pengujian Mesin CNC Laser CO<sub>2</sub> 2 axis terdiri dari beberapa tahap yaitu:

### **1. Mempersiapkan Alat**

!Mempersiapkan mesin CNC Laser CO<sub>2</sub> 2 axis, media uji (*akrilik*), mempersiapkan laptop yang sudah di isi dengan software mach3 dan juga sudah di setting dengan setingan pada mesin, mempersiapkan alat ukur jangka sorong dan juga busur derajat..

### **2. Menghidupkan Alat Uji**

Menghidupkan mesin CNC Laser CO<sub>2</sub> 2 axis, sebelum dihidupkan power suplay laser langkah pertama menghidupkan pompa air agar tabung laser tidak mudah rusak selanjutnya hidupkan power suplay laser dan kompresor sebagai pendingin saat pemotongan dan selnjutnya menghidupkan komputer/laptop lalu membuka software mach3 dan software Aspire untuk membuat file G-code.

### **3. Melakukan Pengujian**

Mengatur parameter-parameter pada pembuatan file G-Kode sesuai pada ketentuan pengujian dan menyesuaikan feederate saat pembuatan g-code, kemudian uploud file G-kode ke Mach3 sebelum melakukan pengaplutan g-code sebaiknya siapkan bahan dan seting 0 pada benda kerja setelah itu masukan g-code dan langsung melkukan pengujian.

### **4. Mencatat Hasil Pengujian**

Melakukan pengamatan selama pengujian dan mencatat data hasil pengujian dari parameter-parameter yang telah diberikan terhadap hasil pemotongan pada variasi zig-zag (segi tiga sama sisi), persegi empat dan melingkar dari masing-masing hasil pemotongan.

### **5. Mengulangi pengujian**

Mengulangi langkah 3-4 sebanyak 3 kali.

### **6. Melakukan Perhitungan dan Analisa**

Melakukan perhitungan dan analisa terhadap data-data yang telah didapatkan selama proses pengujian.

## E. Instrumen penelitian

Pada bagian ini berisi tentang alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian.

### 1. Alat

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah :

#### a. Seperangkat Mesin CNC Laser CO<sub>2</sub> 2 Axis Berbasis Mach3

Mesin CNC Laser CO<sub>2</sub> 2 Axis ini merupakan mesin CNC rakitan yang menggunakan software Mach3. Mesin ini mempunyai ukuran panjang dan lebar 600 (mm) x 600 (mm). serta tinggi 320 (mm), dengan menggunakan ranka dari besi holo galvanis dan alumunium T-slot ukuran 20 x 20 (mm). mesin ini mempunyai 2 sumbu yaitu X dan Y. untuk sumbu Y merupakan gerakan braket kanan dan kiri positif dan negative dan untuk sumbu x digunakan untuk gerakan head laser kearah positif dan negatif pada sumbu7 tersebut. Seperangkat dari mesin ini ditunjukkan pada gambar 24.



Gambar 24. Mesin CNC Laser CO<sub>2</sub> 2 Axis

#### b. Laptop atau Komputer

komputer atau laptop yan digunakan untuk menjalankan *software Mach3* dan juga digunakan untuk mendesain gambar atau mermbuat file G-kode pada mesin CNC. Komputer atau laptop dapat dilihat pada gambar 25.





Gambar 25. Laptop

### c. Jangka Sorong

Jangka sorong digunakan untuk mengukur hasil pemotongan dari proses pengujian yang dilakukan. Alat ini memiliki ketelitian 0,02 (mm) dapat dilihat pada gambar 26.



Gambar 26. Jangka sorong

### d. Amperemeter Digital

Amperemeter digital digunakan untuk mengukur nilai arus yang mengalir dalam suatu rangkaian listrik, alat ini juga digunakan untuk mengetahui aliran listrik yang mengalir pada laser saat mesin laser nyala .dapat dilihat pada gambar 27.



Gambar 27. Amperemeter digital

### e. Busur Derajat

Busur derajat adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur derajat suatu benda banyak digunakan dalam teknik produksi, dan dalam penelitian ini juga menggunakan untuk mengukur sudut pada pengujian segi tiga sama sisi atau zig-zag, dapat dilihat pada gambar 28.



Gambar 28. Busur derajat

## 2. Bahan

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah akrilik berwarna biru dengan ketebalan 5 (mm), kenapa menggunakan bahan akrilik ini untuk pengujian dikarenakan bahan ini yang relative banyak digunakan dalam proses pengrajin huruf, secara fisik bahan akrilik tersebut dapat dilihat pada gambar 29.



Gambar 29. Akrilik

## F. Teknik Analisis Data

Pada bagian ini diisi dengan instrument pengambilan data dari analisa data. Instrumen pengambilan data akan disesuaikan dengan yang ada di gambar atau desain yang telah dibuat untuk mengetahui laju kecepatan yang baik dan juga mencari akurasi pemotongan dengan bentuk yang berbeda, analisa dan

pengujian tidak hanya untuk mengetahui hasil yang terbaik melainkan mencari kesalahan-kesalahan ataupun permasalahan yang terjadi disajikan dalam bentuk tabel hasil pengujian .

Tabel 2. Pemotongan dengan Alur persegi

NO	Arus (Ampere)	Feederate (mm/menit)	Ukuran pada gambar		Hasil pengujian	
			Panjang Y(mm)	Lebar X(mm)	Panjang Y(mm)	Lebar X(mm)
1.	40	50	39,25	39,25		
		100	39,25	39,25		
		150	39,25	39,25		

Tabel 3. Pemotongan Dengan Alur Lingkaran

NO	Arus (Ampere)	Feederate (mm/menit)	Ukuran pada gambar		Hasil pengujian	
			Diameter Y(mm)	Diameter X(mm)	Diameter Y(mm)	Diameter X(mm)
1.	40	50	50	50		
		100	50	50		
		150	50	50		

Tabel 4. Pemotongan Dengan Alur Segitiga Sama Sisi

No	Arus (Ampere)	Feederate (mm/menit)	Ukuran pada gambar		Hasil Pengujian						
			Sudut A,B,C (derajat)	Panjang Sisi A,B,C (mm)	Sudut(derajat)			Panjang sisi(mm)			
					A	B	C	A(x)	B(X,Y)	C(X,Y)	
1	40	50	60	52,33							
2	40	100	60	52,33							
3	40	150	60	52,33							