

BAB III METODE PENELITIAN

A. Disain Penelitian

Disain pengamatan ialah strategi yang di pilih pengamat guna mengintegrasikan dengan menyeluruh komponen penelitian menggunakan metode logis serta sistematis guna membahas serta menganalisa yang jadi fokus pengamatan. Desain pengamatan yang paling umum di gunakan pada penelitian kuantitatif diantaranya eksperimen dan simulasi.

1. Metode Penelitian

Di tinjau berdasarkan jenis datanya metode pengamatan yang di gunakan pada pengamatan tersebut ialah metode eksperimen. Adapun yang dimaksud dengan metode eksperimen yakni pengamatan yang di lakukan kepada variabel yang data-datanya belum tersedia hingga butuh di lakukan proses manipulasi dengan mengasih perlakuan khusus kepada subjek pengamatan yang lalu diamati atau di ukur dampaknya (data yang mendatang). Kemudian, metode eksperimen ialah metode pengamatan yang di gunakan guna mendapatkan pengaruh treatment khusus kepada yang lain pada keadaan yang terkendalikan. Metode dalam pengamatan ini berupa penelitian pada hasil potongan atau produk yang dipengaruhi variasi kecepatan laju dan alur pemotongan atau seberapa kecepatan laju pemotongan yang menghasilkan hasil kerja terbaik dan bagaimana tingkat akurasi hasil potongan pada jenis alur pemotongan yang berbeda. Penelitian ini menggabungkan antara pemersinan dan program komputer.

Tahapan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu:

a. Studi Pustaka

Pada metode tersebut peneliti memakai buku-buku, jurnal, artikel dan literatur-literatur lain yang terdapat hubungannya dengan objek penelitian, baik menjadi sumber informasi serta data ataupun menjadi teori-teori dasar ataupun studi pustaka yang bisa dipertanggung jawabkan ketepatannya.

b. Observasi

Metode tersebut ialah metode yang langsung dengan melakukan penelitian serta mengumpulkan data pada objek penelitian di Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro.

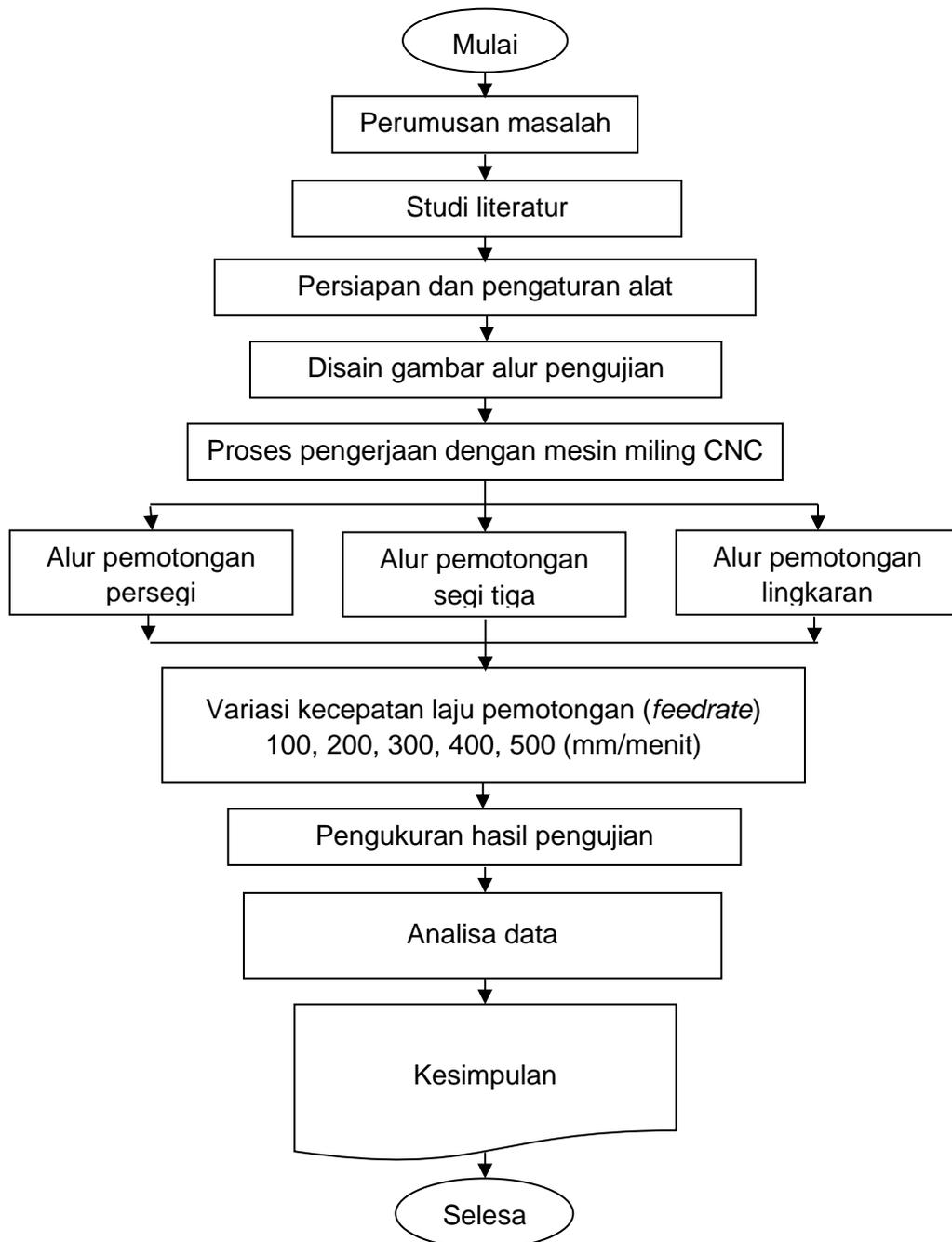
c. Tanya Jawab

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 hingga Mei 2021. Lokasi pengamatan dilakukan di Laboratorium Prodi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Metro.

3. Diagram Alir Penelitian

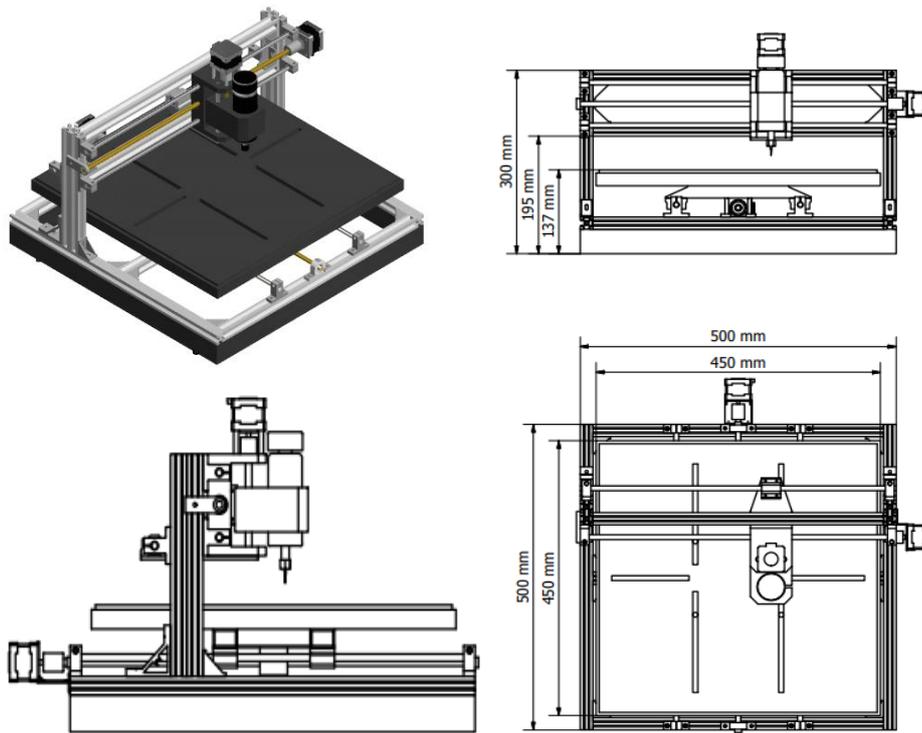


Gambar 19. Diagram Alir Penelitian

B. Tahapan Penelitian

1. Teknik Sampeling

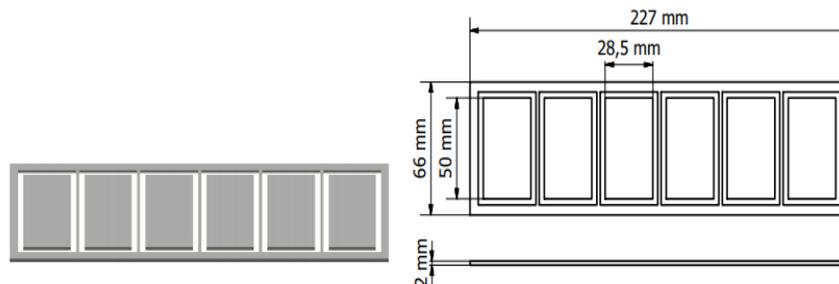
a. Rancangan Disain Mesin CNC Miling 3 Axis



Gambar 20. Rancangan Disain Mesin CNC Miling 3 Axis

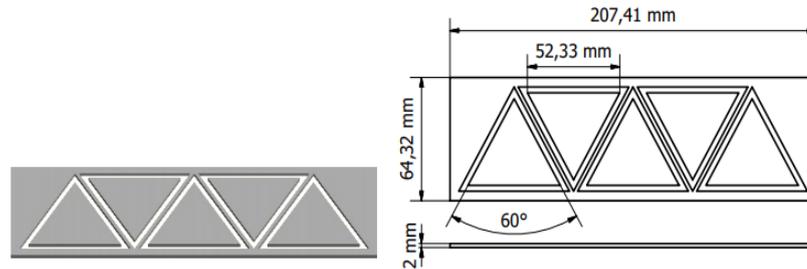
b. Variasi Alur Pengujian

1) Disain Alur Pemotongan Persegi



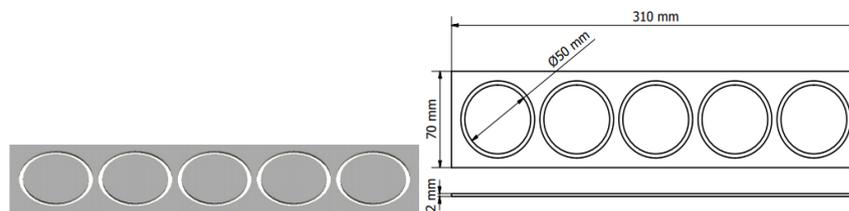
Gambar 21. Disain Alur Pemotongan Persegi

2) Disain Alur Pemotongan Segitiga



Gambar 22. Disain Alur Pemotongan Segi Tiga

3) Disain Alur Pemotongan Lingkaran



Gambar 23. Disain alur pemotongan Lingkaran

2. Tahapan

Proses pembuatan mesin CNC miling 3 axis dilakukan dalam dua tahap yaitu:

a. Tahap Perencanaan

Dalam hal ini akan dilakukan disain mesin CNC miling 3 axis yang akan di buat dengan menyesuaikan ukuran dan jenis bahan diantaranya alumunium T-slot, mekanisme rel, komponen penggerak, dan komponen elektronik yang ada dipasaran.

b. Tahap Pelaksanaan

Proses pembuatan mesin CNC milling 3 axis dan kelengkapannya di kerjakan di Laboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro. Adapun langkah pembuatan mesin CNC milling 3 axis yaitu:

- 1) Mempersiapkan alat serta bahan yang akan di gunakan
- 2) Mengukur Bahan
- 3) Memotong bahan
- 4) Menyambung, merangkai atau merakit sesuai dengan gambar rancangan
- 5) Memasang atau merakit perangkat elektronik seperti kontroler dan peralatan lainnya.
- 6) Mengaktifkan perangkat lunak seperti *software* Mach3, Aspire dan *software* pendukung lainnya

C. Definisi Operasional Variabel

Pada bagian ini dijelaskan variasi (variabel bebas) yang dilakukan pada penelitian, variabel terikat dan variabel terkontrol.

1. Variabel Bebas

Variabel bebas merupakan variabel yang besarnya di tentukan sebelum di lakukan serta tak terpengaruhi variabel lain. Dalam pengamatan ini variabel bebasnya yaitu bentuk alur pemotongan dan kecepatan laju pemotongan. Alur pemotongan divariasikan dalam bentuk persegi, lingkaran dan segi tiga, serta kecepatan laju pemotongan divariasikan 50, 100 dan 150 (mm/menit).

2. Variabel Terikat

Variabel terikat merupakan variabel yang besar nilainya bergantung dalam variabel bebas serta nilainya di peroleh sesudah pelaksanaan pengamatan. Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu tingkat akurasi antara data *input* dan *output*, dalam hal ini perbandingan antara disain gambar dengan hasil pemotongan yang sebenarnya.

3. Variabel Terkontrol

Variabel terkontrol ialah variabel yang besarnya di kendalikan tetap sama selama pengamatan. Adapun variabel terkontrol pada pengamatan ini yaitu mesin CNC milling 3 axis rakitan, tipe tool endmil diameter 3 (mm). kedalaman (*depth of cut*) 0,5 (mm), kecepatan potong (*cutting speed*) 10.000 (rpm), menggunakan bahan akrilik dengan ketebalan 5 (mm) dan keliling pemotongan 157 (mm).

D. Teknik Pengumpulan Data

Adapun proses pengujian Mesin CNC milling 3 axis terdiri dari beberapa tahap yaitu:

1. Mempersiapkan Alat

Mempersiapkan mesin CNC milling 3 axis, media uji (akrilik), *cutting tool* dan peralatan tambahan lainnya.

2. Menghidupkan Alat uji

Menghidupkan mesin CNC milling 3 axis, menghidupkan komputer, membuka *software* Mach3 dan *software* Aspere untuk membuat file G-kode

3. Melakukan pengujian

Mengatur parameter-parameter pada pembuatan file G-kode sesuai pada ketentuan pengujian, kemudian upload file G-kode ke Mach3 dan dilakukan pengujian.

1. Mencatat Data Hasil Pengujian

Melakukan pengamatan selama pengujian dan mencatat data hasil pengujian dari parameter-parameter yang telah diberikan terhadap hasil pemotongan pada variasi alur pemotongan persegi panjang, segitiga dan lingkaran serta kecepatan laju (*feedrate*).

5. Mengulangi Pengujian

Mengulangi langkah 3 dan 4 sebanyak 9 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 serta bahan yang di gunakan pada pengamatan

1. Alat

Peralatan yang di gunakan pada pengamatan ini yaitu:

a. Seperangkat Mesin CNC Miling 3 Axis Berbasis Mach3

Mesin CNC milling 3 axis ini merupakan mesin CNC rakitan yang menggunakan *software* Mach3. Mesin ini mempunyai ukuran panjang lebar 500 (mm) x 500 (mm) serta tinggi 310 (mm), dengan menggunakan rangka dari bahan aluminium T-slot yang memiliki ukuran 20 x 20 (mm). Mesin ini mempunyai 3 sumbu axis yaitu X,Y dan Z, untuk sumbu Y merupakan gerakan meja CNC kearah positif dan negatif dan untuk sumbu X, Z digunakan untuk gerakan pada motor spindel kearah positif dan negatif pada sumbu tersebut. Seperangkat dari mesin ini ditunjukkan pada Gambar 24.



Gambar 24. Mesin CNC Miling 3 Axis

b. Laptop atau Komputer

Komputer atau laptop digunakan untuk menjalankan *software* Mach3 dan juga digunakan untuk mendisain gambar atau membuat file G-kode pada mesin CNC. Komputer atau laptop dapat dilihat pada Gambar 25.



Gambar 25. Laptop

c. *Dial Test Indicator (DTI)*

Dial Test Indicator (DTI) mempunyai ketelitian 0,01 (mm). Alat ini digunakan guna mengukur kerataan posisi dari benda kerja yang dipasang pada meja miling mesin CNC. Secara fisik dapat dilihat pada Gambar 26.



Gambar 26. Dial Test Indicator (DTI)

d. Jangka Sorong

Jangka sorong digunakan untuk mengukur hasil pemotongan dari proses pengujian yang dilakukan. Alat ini memiliki ketelitian 0,01 (mm) dapat dilihat pada Gambar 27.



Gambar 27. Jangka Sorong

e. Digital Tachometer

Alat ini di gunakan guna mengukur putaran dengan kapasitas 1 – 99,999 (rpm). Secara fisik alat ini dapat dilihat pada Gambar 28.



Gambar 28. Digital Tachometer

f. Pahat Miling

Alat ini yang digunakan secara langsung dalam proses penyayatan atau pemakanan/pemotongan pada benda kerja. Pahat yang digunakan tipe Endmil dua mata pisa lurus dapat dilihat pada Gambar 29.



Gambar 29. Pahat miling

2. Bahan

Adapun bahan yang di gunakan pada pengamatan ini ialah Akrilik dengan ketebalan 5 (mm) secara fisik bahan akrilik tersebut dapat dilihat pada Gambar 30. berikut.



Gambar 30. Akrilik

F. Teknik Analisis Data

Pada bagian ini diisi dengan instrumen pengambilan data dan analisa data. Instrumen pengambilan data disajikan dalam bentuk taben hasil pengujian.

Tabel 1. Pemotongan Dengan Alur Persegi

No	<i>feedrate</i> (mm/menit)	Ukuran pada gambar		Hasil pengujian	
		Lebar X(mm)	Panjang Y(mm)	Lebar X(mm)	Panjang Y(mm)
1	50	28,50	50,00		
2	100	28,50	50,00		
3	150	28,50	50,00		

Tabel 2. Pemotongan Dengan Alur Lingkaran

No	<i>feedrate</i> (mm/menit)	Ukuran pada gambar		Hasil pengujian	
		Diameter X (mm)	Diameter Y (mm)	Diameter X (mm)	Diameter Y (mm)
1	50	50,00	50,00		
2	100	50,00	50,00		
3	150	50,00	50,00		

Tabel 3. Pemotongan Dengan Alur Segi Tiga

No	feedrate (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	50	60	52,33						
2	100	60	52,33						
3	150	60	52,33						