

## BAB III METODOLOGI

### 3.1 Alat dan Bahan

Dalam proses pembuatan sebuah mesin, hal yang perlu diperhatikan salah satunya adalah alat dan bahan, karena akan berpengaruh terhadap kualitas dan hasil dari mesin yang dibuat. Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam proses produksi *prototype* mesin pencetak piring dari pelepah pinang adalah sebagai berikut :





#### 3.3.1 Alat

Peralatan dan mesin yang dibutuhkan dalam proses produksi *prototype* mesin pencetak piring dari pelepah pinang ditunjukkan pada Tabel 3.1.




**Tabel 3.1** Alat yang akan digunakan pada proses produksi

No.	Mesin/alat	spesifikasi	Kegunaan
1.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motor : 750 Watt</li> <li>• <i>Swing over the bed</i> : 250 mm</li> <li>• <i>Swing over cross slide</i> : 152 mm</li> <li>• <i>Max distance between centers</i> :750 mm</li> </ul>	Membuat komponen material benda silinder
2.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Krisbow</i></li> <li>• Model: KW150001</li> <li>• Serial No: 33CQ271</li> <li>• Kecepatan putar : 1400 rpm</li> </ul>	Membuat lubang pada material

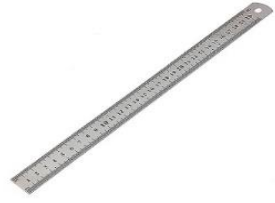



**Tabel 3.1** Alat yang akan digunakan pada proses produksi (lanjutan)

No.	Mesin/alat	spesifikasi	Kegunaan
3.	Mesin bubut CNC 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CNC <i>Lathe</i> YDPM ML 480 – 1 Dia. 210 x 500</li> <li>• Kontrol : <i>Fanuc</i></li> <li>• <i>Chuck</i> : 3 – 4</li> <li>• <i>Chuck</i> : 10 inc</li> </ul>	Membuat cetakan piring
4.	Mesin <i>milling</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Type</i> : <i>Hartford</i> 1000</li> <li>• 1.000 x 400</li> <li>• Kontrol : <i>Fanuc</i></li> </ul>	Membuat cetakan piring dan <i>base</i>
5.	Mesin las 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Voltag</i> : 220 V</li> <li>• <i>Capacity</i>: 20 A – 120 A</li> <li>• Kawat Las: 1,6 – 3,2 mm</li> <li>• Daya : 450 Watt</li> </ul>	Menyambung komponen rangka mesin
6.	Mesin gerinda tangan 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krisbow KW07-1001</li> <li>• <i>Chuck capacity</i>: 10 mm</li> <li>• <i>Speed</i>: 0 – 2.900 rpm</li> </ul>	Untuk proses pemotongan material dan membersihkan atau merapihkan hasil potongan





**Tabel 3.1** Alat yang akan digunakan pada proses produksi (lanjutan)

No.	Mesin/alat	spesifikasi	Kegunaan
7.	Mesin Bor tangan 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rated voltage</i> :220 V/50-60 Hz</li> <li>• <i>Chuck capacity</i> : 10 mm</li> <li>• <i>No load speed</i> : 0-3000 rpm/min</li> <li>• <i>Rated input power</i> : 400 W</li> <li>• <i>Weight</i> : 1,5 kg</li> </ul>	Untuk membuat lubang
8.	Kacamata <i>safety</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Warna transparan</li> </ul>	Untuk pelindung mata saat proses pemotongan dan bubut
9.	Meteran gulung 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Panjang maksimal 5 meter</li> </ul>	Untuk proses pengukuran panjang

**Tabel 3.1** Alat yang akan digunakan pada proses produksi (lanjutan)

No.	Mesin/alat	spesifikasi	Kegunaan
10.	Penggaris 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Panjang 0-30 cm</li> </ul>	Untuk proses pengukuran sedang
11.	Penggaris Penyiku 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siku 90°</li> <li>• Panjang 30 cm</li> </ul>	Memastikan penyambungan 90°
12.	Jangka sorong 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Merek : <i>Mitutoyo</i></li> <li>• Ketelitian : 0.05</li> <li>• <i>Range</i> : 0 – 150 mm</li> </ul>	Untuk mengukur dimensi
13.	Kuci L satu set 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Untuk baut hexagonal M1-M10</li> </ul>	Mengencangkan dan mengendurkan baut




**Tabel 3.1** Alat yang akan digunakan pada proses produksi (lanjutan)

No.	Mesin/alat	spesifikasi	Kegunaan
14.	<i>Tool set</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terdiri dari kunci pas, obeng plus &amp; obeng minus Kunci ring dll</li> </ul>	Mengencangkan dan mengendurkan baut
15.	Tap 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M10 x 1,5</li> </ul>	Untuk pembuatan ulir dalam
26.	Kompresor <i>portebel</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipe : MLR-ESG300</li> <li>• Daya : 300 W</li> <li>• Kapasitas tabung : 800 ml</li> <li>• Kecepatan semprot cat maksimum : 400 ml/min</li> <li>• Viskositas maksimum : 40 din/sec</li> <li>• Ukuran <i>nozzle</i> : 2.5 mm</li> </ul>	Untuk proses pengecatan
27.	Mata gerinda <i>brush</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Brand</i> : king</li> <li>• <i>Size</i> : 3</li> <li>• Bahan : <i>brass</i>/kuningan</li> <li>• <i>Speed</i> : Max 12.500RPM</li> </ul>	Untuk pembersihan karat pada besi

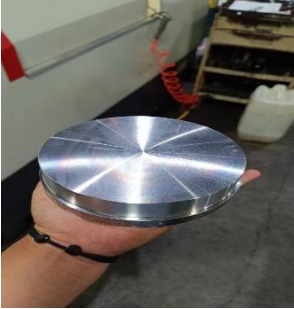



### 3.3.2 Bahan

Beberapa bahan yang dibutuhkan dalam proses pembuatan *prototype* mesin pencetak piring dari pelepah pinang pada Tabel 3.2 berikut :

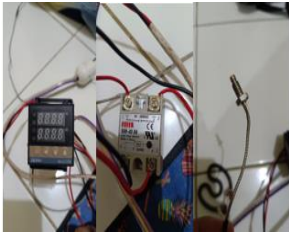



**Tabel 3.2** Bahan

No.	Bahan	Spesifikasi	Kegunaan
1.	Pipa silinder 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Panjang: 1 m</li> <li>• Lebar: 1.80 mm</li> <li>• Tebal: 1.80 mm</li> <li>• Diameter: 25.00 mm</li> <li>• Berat: 1 kg</li> </ul>	Bahan utama poros
2.	Mur dan baut 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M10 x 1,5</li> <li>• M12 x 1,75</li> <li>• M6 x 1</li> </ul>	Penyambung benda kerja
3.	<i>Base</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besi SS</li> </ul>	Material <i>base</i>

Tabel 3.2 Bahan (lanjutan)




No	Bahan	Spesifikasi	Kegunaan
4.	<i>Stainless steel</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Stainless steel 304</i></li> </ul>	material <i> mold</i>
5.	Dongkrak 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Input voltage:</i> DC12-14 V</li> <li>• <i>Power:</i> 100 W</li> <li>• <i>Kapasitas beban:</i> 2 Ton</li> <li>• <i>Tinggi:</i> 120-350 mm</li> </ul>	Penekanan pada mesin
6.	<i>Heater</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bahan: logam</li> <li>• Berat: 60 g</li> <li>• Daya: 600 W</li> <li>• Tegangan: 220 V</li> </ul>	Sebagai elemen pemanas
7.	Besi unp 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ukuran: 50 x 35 mm</li> <li>• Tebal: 2.5 mm</li> <li>• Panjang: 6 meter</li> <li>• 12.5 kg</li> </ul>	Bahan utama rangka

Tabel 3.2 Bahan (lanjutan)

No	Bahan	Spesifikasi	Kegunaan
8.	PID Rex C100 <i>Temperature Thermostat Thermocouple Controller Output SSR - C100+Thermo+SSR</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arus 220 V</li> <li>• Suhu 0-400 C</li> <li>• Diameter sensor: 4.5 mm</li> <li>• <i>Input</i> voltase: DC 3-32 V</li> <li>• <i>Output</i> voltase: 24-380 VAC</li> </ul>	Pembatas suhu
9.	Plat galvanis 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tebal : 1mm</li> <li>• Dimensi : 150 x 100 mm</li> </ul>	Untuk <i>box</i> panel
10.	LCD 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Type</i> : sk210</li> <li>• <i>Power supply</i> : AC 100-240 V</li> <li>• 50 Hz/ 60 Hz 0,25</li> </ul>	Untuk pembaca tekanan
11.	Load cell 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Load Cell</i> 40 Kg</li> <li>• Dimensi: 8.8 x 2.3 x 2 cm</li> <li>• Jarak lubang baut dari as ke as: 1.5 cm</li> </ul>	Untuk sensor tekanan

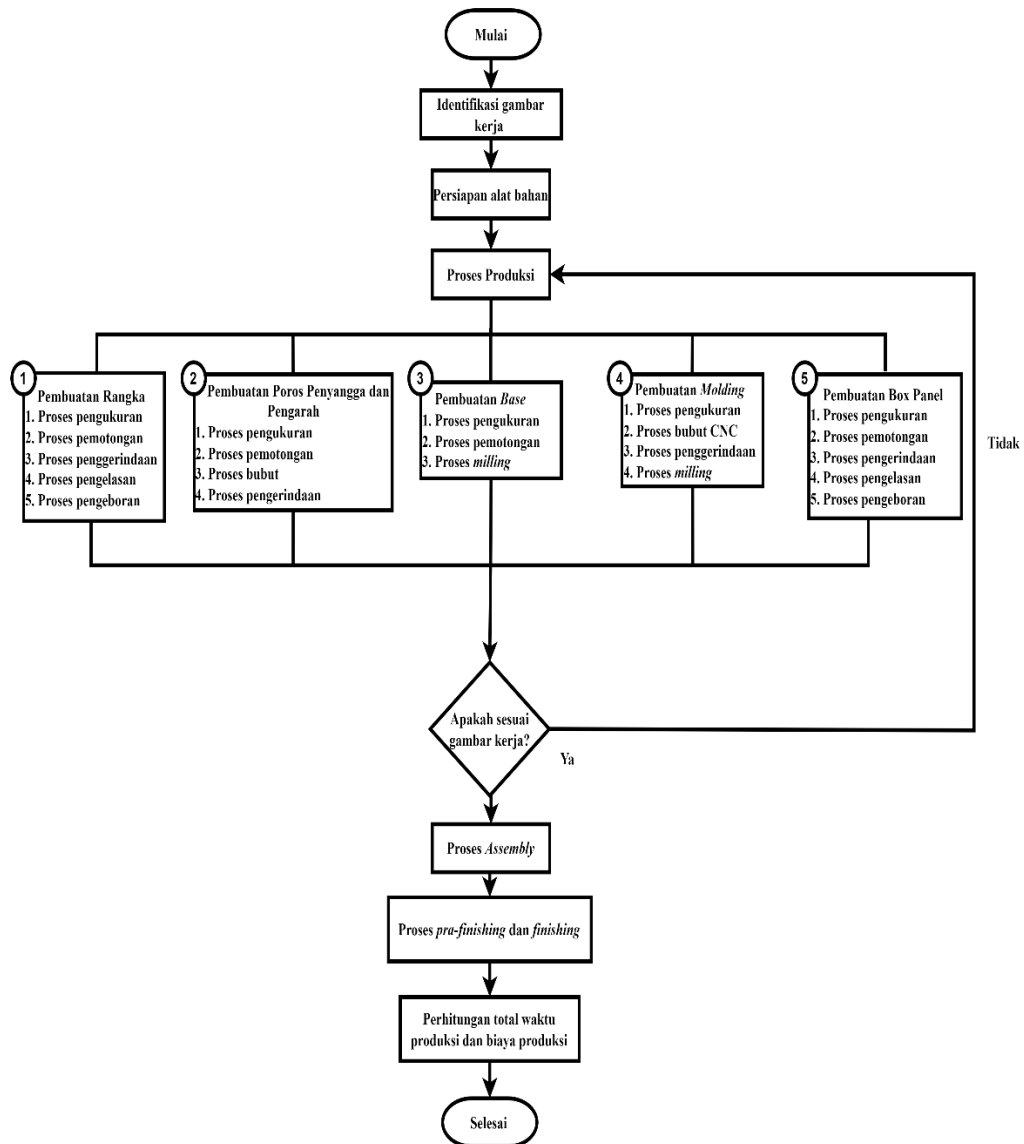


Tabel 3.2 Bahan (lanjutan)

No	Bahan	Spesifikasi	Kegunaan
12.	Elektroda LB52U 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Type</i> : LB-52U E7016 - 2.6 mm</li> <li>• Arus : 60-130 A</li> <li>• Diameter : 2,6 mm</li> <li>• Panjang : 350 mm</li> </ul>	Untuk penyambungan dalam proses pengelasan
13.	<i>Linear bearing</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bahan : baja</li> <li>• Diameter dalam : 16 mm</li> <li>• Diameter luar : 28 mm</li> <li>• Tinggi : 37 mm</li> <li>• Diameter dalam skrup : 4,5 mm</li> <li>• Diameter luar lubang skrup : 8 mm</li> <li>• Panjang <i>flange</i> : 36,5 mm</li> <li>• Berat : 88 gram</li> </ul>	Untuk pengarah <i>base</i> dan <i>molding</i>
13.	<i>Shaft suport</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Panjang : 50 mm</li> <li>• Lebar : 16 mm</li> <li>• Tinggi : 30,5 mm</li> <li>• Lubang masuknya besi : 16 mm</li> <li>• Lubang skrup samping : 6 mm</li> </ul>	Untuk pengunci poros pengarah

### 3.2 Prosedur Produksi

Prosedur produksi merupakan tahapan dalam membuat komponen *prototype* mesin pencetak piring dari pelepah pinang. Pada tahapan proses produksi *prototype* mesin pencetak piring dari pelepah pinang meliputi proses pengukuran, proses pemotongan, proses pengerindaan, proses pengelasan, proses bubut konvensional, proses bubut CNC, proses *milling*, proses gurdi/pengeboran, proses perakita/*assembly*, dan proses *finishing*. Diagram alir proses produksi ditunjukkan pada Gambar 3.1 sebagai berikut:



Gambar 3.1 Diagram alir produksi

### 3.2.1 Identifikasi gambar

Pada tahap identifikasi gambar untuk proses produksi, penulis melakukan pembacaan gambar rancangan *prototype* mesin pencetak piring dari pelepah pinang untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan gambar kerja.

### 3.2.2 Persiapan alat dan bahan

Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk proses produksi mesin pencetak piring dari pelepah pinang. Proses ini melibatkan identifikasi dan pengumpulan alat bahan yang akan digunakan pada pembuatan mesin.

### 3.2.3 Proses Produksi

Pada tahapan ini, penulis melakukan proses pembuatan komponen yang dibutuhkan pada *prototype* mesin pencetak piring dari pelepah pinang. Proses dimulai dengan proses pengukuran bahan kerja yang sudah ditentukan dalam gambar kerja. Setelah proses pengukuran dilanjutkan proses pemesinan yang meliputi proses pengukuran, proses pemotongan, proses pengerindaan, proses pengelasan, proses bubut konvensional, proses bubut CNC, proses *milling*, proses gurdi/pengeboran, proses perakitan/*assembly*, dan proses *finishing*. Untuk membuat mesin pencetak piring dari pelepah pinang atau untuk mendapatkan hasil mesin yang sesuai dengan gambar kerja. Proses *finishing* sangat penting untuk memastikan bahwa semua komponen sudah sesuai dengan yang ditentukan, dan tahapan akhir adalah proses pengecatan agar mesin terlihat estetik dan melindungi dari karat dan kerusakan

### 3.2.4 Proses perakitan/*assembly*

Proses *assembly* yaitu proses penggabungan seluruh komponen yang telah selesai dalam proses produksi untuk menjadi satu kesatuan atau fungsional. Tujuan utama dalam proses perakitan adalah menciptakan produk atau mesin yang berfungsi dengan baik dan memiliki kualitas tinggi. Tahap ini komponen-komponen yang sudah disiapkan akan dipasang, dihubungkan atau dirakit sesuai dengan gambar kerja dengan spesifikasi yang sudah ditetapkan.

### 3.2.5 Proses pra-*finishing* dan *finishing*

Proses pra-*finishing* dan *finishing* yaitu proses pengecatan, pembersihan bekas pengelasan, pemotongan, dan penghilangan karat pada rangka. Sedangkan

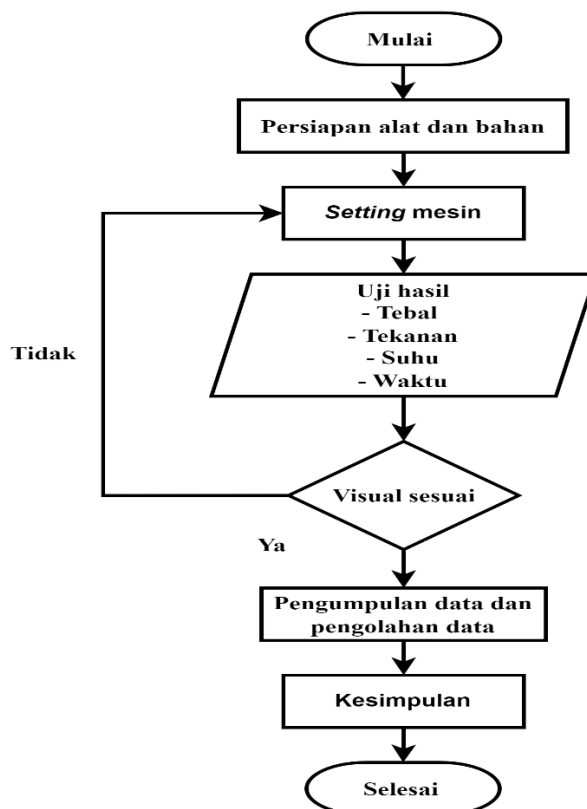
proses *finishing* adalah tahap akhir dalam pembuatan mesin pencetak piring dari pelpah pinang, dimana tujuannya adalah memastikan apakah mesin sudah sesuai dengan desain yang ditetapkan, setiap komponen yang digunakan akan diperiksa untuk memastikan komponen bisa beroperasi dengan baik dan sesuai dengan yang diinginkan.

### 3.2.6 Perhitungan biaya, estimasi, dan waktu produksi

Pada tahap ini setelah mesin selesai dibuat (diproduksi) penulis melakukan perhitungan total biaya produksi (material, komponen, bahan habis pakai dan lainnya), waktu produkti dan *non*-produktif mesin.

### 3.3 Uji Hasil Mesin

Pada dasarnya uji hasil ini hanya untuk mengetahui hasil pengujian dari *prototype* mesin pencetak piring dari pelpeah pinang. Dimana uji hasil ini dilakukan untuk mengetahui apakah hasil dari *prototype* mesin pencetak piring dari pelpeah pinang sudah sesuai spesifikasi yang diharapkan. Gambar diagram alir uji hasil dapat dilihat pada Gambar 3.2.



**Gambar 3.2** Diagram uji hasil

### 3.3.1 Persiapan alat dan bahan

Tahap ini penulis mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan pada proses uji hasil pada *prototype* mesin pencetak piring dari pelepah pinang.

### 3.3.2 Uji hasil mesin pencetak piring

Pada tahapan ini sebelum melakukan uji hasil penulis melakukan pengukuran ketebalan pada pelepah pinang untuk mencari ukuran yang sama dengan ketebalan 1-2 mm. Variasi percobaan pertama dengan tebal daun pinang 1-2 mm.

**Tabel 3.3** Pengujian gaya pemotongan dan bentuk visual

No.	Tebal	Gaya Pemotongan	Bentuk Visual
1			
2			
3			

Variasi percobaan pertama dengan suhu 80° dengan waktu 20, 40, 60 detik dan ketebalan 1-2 mm

**Tabel 3.4** Pengaturan temperatur suhu 80° dengan ketebalan 1-2 mm

No.	Waktu	Visualisasi Bentuk	Kebocoran	<i>Overheat</i>
1				
2				
3				

Variasi percobaan kedua dengan suhu 100° dengan waktu 20, 40, 60 detik dan ketebalan 1-2 mm

**Tabel 3.5** Pengaturan temperatur suhu 100° dengan ketebalan 1-2 mm

No.	Waktu	Visualisasi Bentuk	Kebocoran	<i>Overheat</i>
1				
2				
3				

Variasi percobaan ketiga dengan suhu 120° dengan waktu 20, 40, 60 detik dan ketebalan 1-2 mm

**Tabel 3.6** Pengaturan temperatur suhu 120° dengan ketebalan 1-2 mm

No.	Waktu	Visualisasi Bentuk	Kebocoran	<i>Overheat</i>
1				
2				
3				

### 3.3.3 Pengambilan data

Tahapan ini penulis telah mendapatkan data parameter untuk proses pembuatan piring dari pelepah pinang dari beberapa percobaan yang telah dilakukan sebelumnya.

### 3.3.4 Pengumpulan data

Setelah mendapatkan data hasil uji pencetakan piring penulis mendapat kesimpulan dari percobaan yang dilakukan.