

## BAB 4

### Pengumpulan dan Pengolahan Data

#### 4.1. Pengumpulan Data

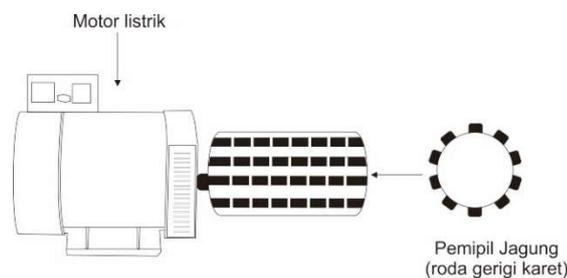
Pengumpulan data pada penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan sesuai dengan data yang dibutuhkan pada saat pengolahan.

##### 4.1.1. Kebutuhan Pelanggan

Pengumpulan data kebutuhan pelanggan dilakukan untuk mendapatkan kebutuhan-kebutuhan pelanggan terhadap produk yang akan di buat, untuk mendapatkan data kebutuhan pelanggan dilakukan 2 tahapan pengumpulan data sebagai berikut ini:

1. Observasi kepada petani jagung.

Observasi dilakukan kepada petani jagung yang berada di Desa Harumansari. Pada saat observasi petani jagung yang berada di Desa Harumansari masih menggunakan cara tradisional pada saat memipil jagung dengan di bantu beberapa alat seperti ban motor, ban sepeda, parut kaleng dan mesin pemipil jagung sederhana yang dapat dilihat pada gambar 4.1. Berikut ini :



Gambar 4.1. Mesin pemipil jagung jenis dinamo listrik *raining*

Mesin pemipil jagung sederhana yang terbuat dari motor listrik dan roda bergerigi karet. Mesin ini cukup membantu untuk memipil jagung, namun mesin tersebut masih banyak sekali banyak kekurangan seperti mesin tidak aman dan

tidak yaman di gunakan. Hasil pemipilan biji jagung yang bersebaran kemana-mana sehingga harus dilakukan di ruangan tertutup.

## 2. Wawancara kepada petani jagung.

Wawancara yang dilakukan dengan cara berdiskusi dan menanyakan seputar alat yang digunakan pada saat proses pemipilan jagung kepada pengguna utama alat pemipil jagung, sehingga dapat diketahui apa saja yang menjadi kebutuhan terhadap mesin pemipil jagung yang akan dibuat.

Wawancara dilakukan secara bertahap di mulai kepada salah seorang petani yang pertama kali menggunakan mesin pemipil jagung sederhana jika data belum cukup maka dilanjutkan kepada petani yang lain dan jika keinginan pelanggan masih sama tidak ada perubahan maka wawancara di hentikan. Setelah dilakukan wawancara peneliti dapat mengetahui kriteria mesin pemipil jagung yang di butuhkan oleh petani. Berikut adalah hasil wawancara yang didapatkan oleh peneliti kepada petani:

Tabel 4.1. Pernyataan pelanggan

<b>Pertanyaan</b>	<b>Pernyataan pelanggan</b>	<b>Interpretasi kebutuhan</b>
Alat yang digunakan.	<p>Pemipilan jagung dilakukan menggunakan tangan dengan dibantu alat pemipil jagung sederhana, parut kaleng, ban sepeda, ban motor.</p> <p>Waktu yang di butuhkan untuk memipil jagung dengan cara tersebut cukup laman, butuh waktu 1 sampai 4 minggu untuk memipil jagung sebanyak 600kg – 1000kg jagung. Pemipilan jagung dilakukan 1 persatu sehingga waktu yang di butuhkan lebih lama.</p>	<p>Alat yang dapat mempercepat pemipilan jagung.</p>

Tabel 4.1. Pernyataan pelanggan hasil wawancara (lanjutan)

Pertanyaan	Pernyataan pelanggan	Interpretasi kebutuhan
Hal yang di sukai	<p>Mudah digunakan sehingga semua orang dapat menggunakannya.</p> <p>Tidak sulit diperbaiki sehingga dapat dilakukan perbaikan sendiri dan biaya perbaikan lebih murah.</p> <p>Alat dapat dibuat sendiri dan untuk membuat mesin pemipil jagung sederhana dapat di buat dari motor listrik bekas sehingga biaya pembuatan alat bisa lebih murah.</p>	<p>Alat yang mudah digunakan</p> <p>Perbaikan mesin dapat dilakukan sendiri.</p> <p>Pembuatan mesin yang tidak terlalu mahal agar harga beli mesin relatif terjangkau</p>
Hal yang tidak di sukai dari alat	<p>Proses pemipilan jagung dilakukan 1 persatu sehingga proses pemipilan jagung menjadi lama.</p> <p>Komponen Alat mudah rusak pada bagian parut, paku yang menempel pada bantalan kayu sering terlepas.</p> <p>Alat dan mesin yang digunakan sering melukai tangan dan membuat pegal-pegal pada tangan.</p> <p>Tenaga mesin yang kurang besar tidak mampu memipil jagung yang keras.</p>	<p>Mesin dapat melakukan pemipilan jagung lebih dari 1 jagung</p> <p>Material yang di gunakan dari bahan yang berkualitas</p> <p>Alat aman pada saat digunakan dalam proses pemipilan jagung.</p> <p>Memiliki tenaga yang kuat</p>

Tabel 4.1. Pernyataan pelanggan hasil wawancara (lanjutan)

Pertanyaan	Pernyataan pelanggan	Interpretasi kebutuhan
Hal yang tidak disukai dari alat	<p>Debu kulit jagung yang dihasilkan pada saat proses pemipilan sangat mengganggu.</p> <p>Biji jagung yang di pipil tidak rapi hasil berserakan sehingga harus dilakukan di dalam ruangan tertutup dan ruangan bersih agar jagung tidak kotor.</p> <p>Alat yang digunakan terkadang merusak biji jagung.</p>	<p>Tidak terlalu banyak mengeluarkan debu.</p> <p>Hasil pemipilan biji jagung yang tidak berserakan</p> <p>Kualitas biji jagung yang dihasilkan pada proses pemipilan lebih baik</p>
Perbaikan yang diinginkan.	<p>Mesin memiliki tenaga yang lebih kuat agar segala jenis jagung dapat di pipil.</p> <p>Mesin mempunyai penahan biji jagung agar biji jagung tidak berserakan.</p> <p>Proses pemipilan dapat di gunakan di luar ruangan mesin mudah berpindah tempat.</p>	<p>Mesin memiliki daya yang besar sehingga dapat memipil segala jenis jagung</p> <p>Hasil pemipilan biji jagung yang tidak berserakan</p> <p>Penggunaan bisa dimana saja mudah di pindah tempatkan</p>

Tabel 4.1. Pernyataan pelanggan hasil wawancara (lanjutan)

Pertanyaan	Pernyataan pelanggan	Interpretasi kebutuhan
Perbaikan yang diinginkan.	Mesin memiliki ketinggian yang nyaman pada saat digunakan berdiri atau duduk.	Mesin yaman digunakan dengan ketinggian yang ideal.
	Mesin dibuat lebih rapi dan lebih baik dari pada yang sekarang	Tampilan produk lebih menarik
	Putaran mesin lebih stabil agar tidak menyebabkan mati rasa pada tangan dan membuat mesin lebih aman agar tidak berbahaya pada saat digunakan.	Alat yang aman dan yaman digunakan.
	Dapat melakukan pemipilan jagung yang lebih bayak dari pada saat ini.	Memiliki kapasitas pemipilan jagung yang lebih banyak.

#### 4.1.2. Rancangan Kuesioner Tingkat Kepentingan Kebutuhan Pelanggan

Tahap ini suatu rancangan kuesioner yang akan di isi oleh 30 orang responden yang dijadikan sample dari populasi yang berjumlah 197 orang petani jagung berdasarkan dari BPS Garut. Survey ini bertujuan untuk mengukur tingkat kepentingan kriteria mesin pemipil jagung menggunakan skala tingkat kepentingan 1 sampai 5 dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Nilai bobot 1 menunjukkan kriteria tidak di inginkan.
2. Nilai bobot 2 menunjukkan kriteria tidak peting
3. Nilai bobot 3 menunjukkan kriteria ini bagus untuk dimiliki, tetapi tidak terlalu perlu.
4. Nilai bobot 4 menunjukkan kriteria sangat diinginkan.
5. Nilai bobot 5 menunjukkan kriteria ini sangat peting.

Tabel 4.2. Kuesioner tingkat kepentingan kriteria mesin pemipil jagung

No	Kriteria	Tingkat Kepentingan				
		1	2	3	4	5
1	Memipil jagung dengan cepat					
2	Kapasitas pemipilan jagung lebih banyak					
3	Mudah digunakan					
4	Mudah diperbaiki					
5	Harga relatif murah					
6	Mesin yang tidak mudah rusak					
7	Aman digunakan					
8	Daya mesin yang kuat					
9	Tidak menghasilkan debu					
10	Hasil pemipilan jagung tidak berserakan					
11	Mesin tidak merusak biji jagung					
12	Mudah dipindah tempatkan					
13	Memiliki ketinggian yang nyaman digunakan					
14	Desain yang menarik					

Berikut adalah hasil dari penilaian kuesioner yang telah di berikan kepada 30 responden yang berprofesi sebagai petani jagung :

Tabel 4.3. Penilaian kuesioner kriteria mesin pemipil jagung

No	Sample	Penilaian													
		x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14
1	n1	5	5	4	4	5	4	5	5	5	4	4	5	4	5
2	n2	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	5	3	5
3	n3	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	4	5	4	5
4	n4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5
5	n5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	5
6	n6	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5
7	n7	4	5	4	5	5	3	5	3	4	3	3	4	3	4
8	n8	3	5	4	5	5	4	5	3	3	4	4	5	3	3
9	n9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4
10	n10	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4
11	n11	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4
12	n12	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4
13	n13	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	5	3	4

Tabel 4.3. Penilaian kuesioner kriteria mesin pemipil jagung (lanjutan)

No	Nama	Penilaian													
		x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14
14	n14	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
15	n15	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	3	5	4	5
16	n16	4	5	4	5	5	4	4	4	4	4	3	4	3	4
17	n17	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4
18	n18	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	5	3	5
19	n19	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4
20	n20	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4
21	n21	4	5	5	5	5	4	4	3	4	4	3	5	4	5
22	n22	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4
23	n23	3	5	5	5	5	3	5	3	3	4	4	4	3	4
24	n24	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	3	5	4	5
25	n25	3	5	5	4	5	4	5	3	3	5	4	3	4	3
26	n26	4	5	5	5	5	3	5	3	4	4	3	4	3	4
27	n27	4	5	5	5	5	4	5	3	4	3	4	3	4	3
28	n28	5	5	5	5	5	3	5	3	5	4	4	4	3	4
29	n29	5	5	5	4	5	4	5	3	5	3	4	3	4	3
30	n30	5	5	5	5	5	3	5	3	5	5	3	4	3	4

#### 4.1.3. Rancangan Kuesioner Penilaian *Analytical Hierarchy Process*

Tahap ini pengumpulan data untuk menentukan penilaian setiap kriteria yang telah di pilih oleh peneliti berdasarkan kriteria yang paling penting yang harus di penuhi oleh mesin pemipil jagung dan penilaian dari setiap kriteria terhadap alternatif konsep mesin pemipil jagung yang di dapatkan, penilaian dilakukan oleh peneliti dan petani yang berkompeten untuk melakukan penilaian.

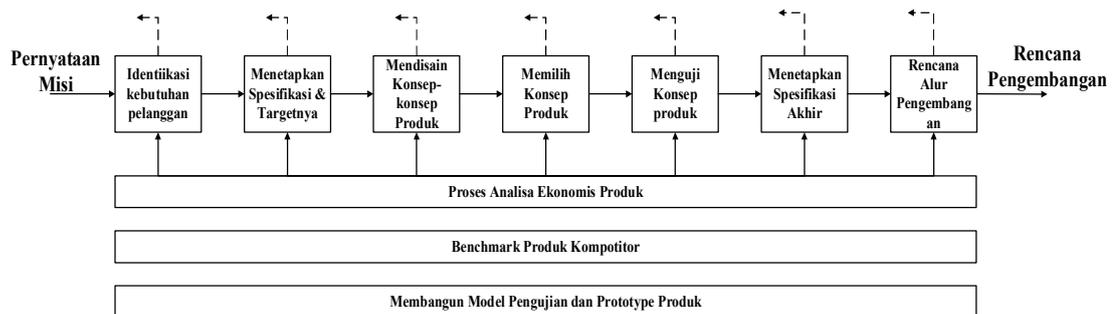
##### 1. Kuesioner penilaian antar kriteria

Kuesioner penilaian konsep di ini oleh peneliti dan petani yang berkompeten untuk memberikan penilaian untuk memberikan penilaian setelah penilaian didapatkan kemudian di rata-ratan dengan rumus geometrik mean persamaan 2.5. Format penilaian kriteria dapat dilihat pada tabel 4.4. di bawah ini dengan skala penilaian saaty:



## 4.2. Pengolahan Data

Penelitian perancangan dan pengembangan konsep produk memiliki beberapa tahap pada penelitian ini, tahap awal yaitu pernyataan misi sampai pada memilih konsep produk dapat dilihat pada gambar 4.2.1 dibawah ini :



Gambar 4.1. Fase Pengembangan Konsep  
(Ulrich & Eppinger, 2001)

### 4.2.1. Pernyataan Misi

Pernyataan misi pada penelitian ini bertujuan untuk membuat produk mesin pemipil berdasarkan kriteria mesin sesuai dengan kebutuhan petani.

### 4.2.2. Identifikasi Kebutuhan Pelanggan

Identifikasi kebutuhan pelanggan merupakan suatu tahap menentukan kebutuhan-kebutuhan pelanggan terhadap produk yang di buat, agar produk yang di buat dapat diterima oleh pengguna. Identifikasi kebutuhan didapatkan dari interpretasi kebutuhan pelanggan. pelanggan di sini diartikan sebagai petani, yang di dapatkan dari tabel pernyataan pelanggan:

Tabel 4.7. Kebutuhan pelanggan

No	Interpretasi Kebutuhan	Kebutuhan Pelanggan
1	Alat yang dapat mempercepat pemipilan jagung.	Mesin yang dapat memipil jagung dengan cepat
2	Alat dapat melakukan pemipilan jagung lebih dari 1 jagung	Mesin memiliki kapasitas pemipilan jagung lebih banyak
3	Alat yang mudah digunakan	Mesin yang mudah digunakan

Tabel 4.7. Kebutuhan pelanggan

No	Interpretasi Kebutuhan	Kebutuhan Pelanggan
4	Perbaikan mesin bisa dapat dilakukan sendiri.	Mesin yang mudah diperbaiki
5	Pembuatan mesin yang tidak terlalu mahal agar harga beli mesin relatif terjangkau	Harga mesin yang terjangkau
6	Material yang di gunakan dari bahan yang berkualitas agar mesin tidak sering rusak	Mesin yang tidak mudah rusak
7	Alat aman pada saat digunakan dalam proses pemipilan jagung.	Mesin yang aman digunakan
8	Memiliki tenaga yang kuat	Mesin yang memiliki tenaga yang kuat
9	Tidak terlalu banyak mengeluarkan debu.	Mesin yang tidak menghasilkan debu
10	Hasil pemipilan biji jagung yang tidak berserakan	Mesin tidak membuat biji jagung berserakan
11	Kualitas biji jagung yang dihasilkan pada proses pemipilan lebih baik	Mesin tidak merusak biji jagung
12	Penggunaan bisa dimana saja mudah di pindah tempatkan.	Mesin yang mudah dipindah tempatkan
13	Mesin nyaman digunakan dengan ketinggian yang ideal.	Mesin yang Memiliki ketinggian nyaman digunakan
14	Tampilan produk lebih menarik	Desain mesin yang menarik

#### 4.2.2.1 Menentukan Derajat Kepentingan Kebutuhan

Tahap ini menentukan derajat kepentingan kriteria kebutuhan pelanggan terhadap produk yang akan dibuat. Tingkat kepentingan kriteria di dapatkan dari rata-rata tingkat kepentingan yang didapatkan dari pelanggan dapat dilihat pada tabel 4.8:

Tabel 4.8. Tingkat kepentingan kebutuhan pelanggan

No	Kebutuhan Pelanggan	Tingkat Kepentingan
1	Mesin yang dapat memipil jagung dengan cepat	4
2	Mesin memiliki kapasitas pemipilan jagung lebih banyak	5
3	Mesin yang mudah digunakan	5
4	Mesin yang mudah diperbaiki	5
5	Harga mesin yang terjangkau	5
6	Mesin yang tidak mudah rusak	4
7	Mesin yang aman digunakan	5
8	Mesin yang memiliki daya yang kuat	4
9	Mesin yang tidak menghasilkan debu	4
10	Mesin dapat tidak membuat biji jagung berserakan	4
11	Mesin tidak merusak biji jagung	4
12	Mesin yang mudah dipindah tempatkan	4
13	Ketinggian mesin yang nyaman digunakan	4
14	Desain mesin yang menarik	4

#### 4.2.3. Spesifikasi Target

Menetapkan spesifikasi target yaitu suatu tahap yang mencerminkan dan menggambarkan suatu kebutuhan pelanggan secara teknis yang dapat direalisasikan. Spesifikasi target menunjukkan gambaran perkiraan produk yang akan dibuat namun spesifikasi target dibuat sebelum konsep produk dibuat, spesifikasi target bisa saja berubah sesuai konsep produk yang terpilih.

#### 4.2.3.1. Daftar Spesifikasi Target

Daftar metrik spesifikasi target mesin pemipil jagung dibuat untuk gambaran perkiraan produk secara teknis yang di sesuaikan dengan kebutuhan pelanggan, satu spesifikasi yang dibuat dapat memenuhi satu atau lebih kebutuhan pelanggan yang telah diidentifikasi, tingkat kepentingan di sesuaikan dengan skala prioritas kepentingan kriteria kebutuhan pelanggan. Berikut adalah daftar metrik mesin pemipil jagung berdasarkan dari kebutuhan pelanggan:

Tabel 4.9. Spesifikasi Target

No	Kebutuhan	Metrik	Kepentingan	Satuan	Nilai marginal
1	1,3,9,10,14	Dimensi ruang pemipilan	4	Cm	>30x30x30
2	8	Power penggerak mesin	4	List	< 1 Hp
3	7	Jarak alat pemipil dengan tangan	5	Cm	> 10
4	4,6,11	Material Komponen pemipil	4	List	-
5	3,12,13	Dimensi produk	4	Cm	< 50x50x100
6	12	Masa mesin	4	Kg	< 25
7	5	Biaya produksi	4	Rp	< 1500.000
8	1,2	Kapasitas pemipilan jagung	4	Kg/Jam	> 100kg

#### 4.2.3.2. Metrik Hubungan Kriteria Dan Spesifikasi Target

Metrik hubungan kriteria dan spesifikasi target yang memperlihatkan hubungan antara kriteria kebutuhan pelanggan dengan spesifikasi target yang diberi tanda bintang jika saling berhubungan. Berikut adalah metrik hubungan kebutuhan antara kebutuhan pelanggan dan target spesifikasi dapat dilihat pada tabel 4.10 berikut ini:

Tabel 4.10. Metrik kebutuhan pelanggan

		1	2	3	4	5	6	7	8
		Dimensi ruang pemiliran	Power penggerak mesin	Jarak alat pemipil dengan tangan	Material Komponen pemipil	Dimensi mesin	Masa mesin	Biaya produksi	Waktu proses pemipilan
1	Mesin yang dapat memipil jagung dengan cepat	*							*
2	Mesin memiliki kapasitas pemipilan jagung lebih banyak								*
3	Mesin yang mudah digunakan	*				*			
4	Mesin yang mudah diperbaiki				*				
5	Harga mesin yang terjangkau							*	
6	Mesin yang tidak mudah rusak				*				
7	Mesin yang aman digunakan			*					
8	Mesin yang memiliki daya yang kuat		*						
9	Mesin yang tidak menghasilkan debu	*							
10	Mesin dapat tidak membuat biji jagung berserakan	*							
11	Mesin tidak merusak biji jagung				*				
12	Mesin yang mudah dipindah tempatkan					*	*		
13	Ketinggian mesin yang nyaman digunakan					*			
14	Desain mesin yang menarik	*							

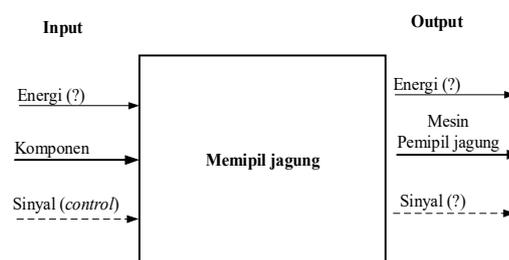
#### 4.2.4. Penyusunan Konsep

Tahap penyusunan konsep yaitu suatu tahapan yang membuat konsep-konsep produk yang dapat memenuhi kebutuhan pelanggan yang telah diidentifikasi.

Berikut adalah tahapan dalam penyusunan konsep:

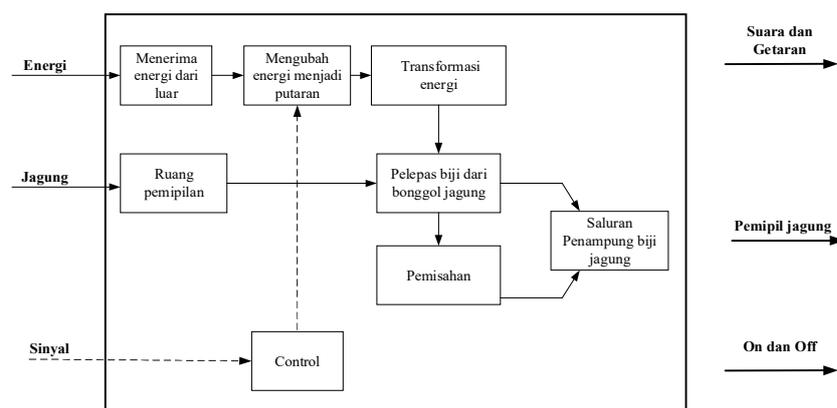
#### 4.2.4.1. Memperjelas Masalah

Tahap ini bertujuan untuk memfokuskan suatu masalah yang timbul dari identifikasi kebutuhan pelanggan. Masalah yang difokuskan pada penelitian ini yaitu membuat konsep mesin pemipil jagung sesuai kebutuhan pelanggan. Langkah awal untuk membuat konsep mesin pemipil jagung yaitu membuat *black box* yang merupakan sebuah gambaran secara keseluruhan fungsi produk yang dapat dilihat pada gambar 4.2. Dibawah ini:



Gambar 4.2. *Black box*

*Black box* merupakan sebuah gambaran tunggal fungsi dari sebuah produk, untuk mengetahui fungsi secara lebih spesifik maka di buat kedalam sebuah diagram fungsi yang bertujuan untuk membagi masalah yang timbul dalam membuat sebuah konsep produk mesin pemipil jagung kedalam sebuah submasalah. Berikut adalah gambar diagram fungsi dapat dilihat pada gambar 4.3 dibawah ini:



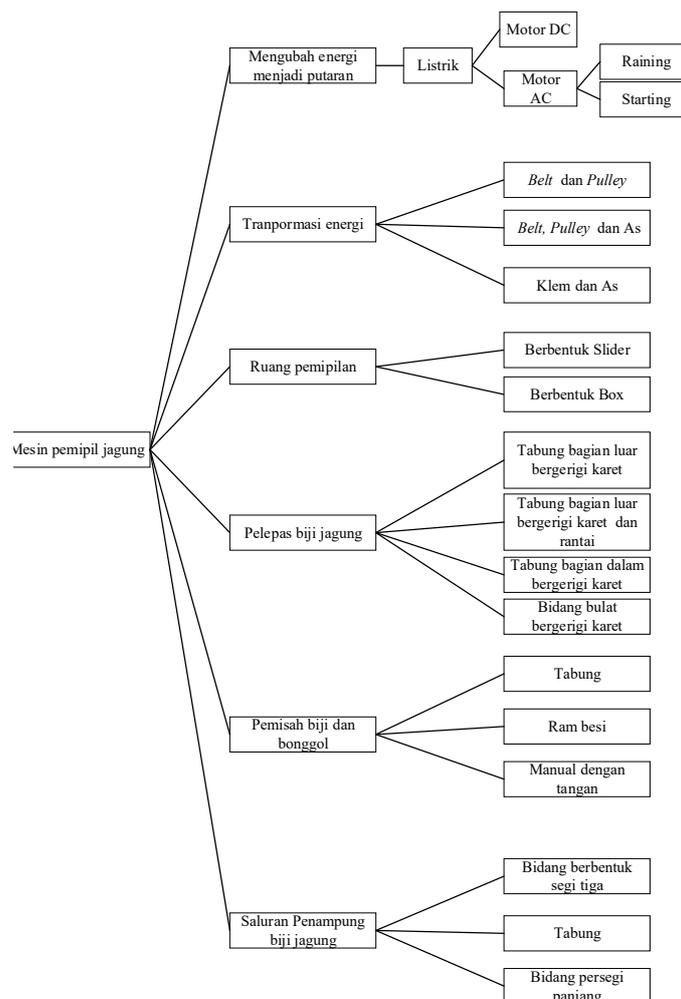
Gambar 4.3. Diagram fungsi

Setelah *black box* di buka maka dapat di ketahui sub masalah yang terjadi di dalam proses pemipilan jagung, kemudian setiap bagian-bagian sub masalah tersebut

harus dicari solusinya. Pada penelitian ini sub masalah yang di cari solusinya yaitu mengubah energi menjadi energi putaran, transportasi energi, ruang pemipilan, pelepas biji dari bonggol jagung, pemisah dan saluran penampung biji jagung. Solusi yang dicari yaitu komponen-komponen apa saja yang dapat digunakan pada setiap sub masalah.

#### 4.2.4.2. Pohon Klasifikasi Solusi

Pohon klasifikasi dibuat untuk mencari solusi-solusi dari setiap sub masalah, di dapatkan dari gabungan pencarian external dari pengguna utama, konsultasi pakar dan pencarian internal. Berikut adalah gambar pohon klasifikasi solusi struktur fungsi pada mesin pemipil jagung:



Gambar 4.4. Pohon klasifikasi solusi

#### 4.2.4.3. Tabel Kombinasi Konsep

Tabel kombinasi konsep digunakan untuk mencari beberapa konsep alternatif mesin pemipil jagung. Tabel 4.11 memperlihatkan kombinasi-kombinasi solusi yang dapat di gunakan untuk membuat konsep mesin pemipil jagung.

Tabel 4.11. Kombinasi konsep mesin pemipil jagung

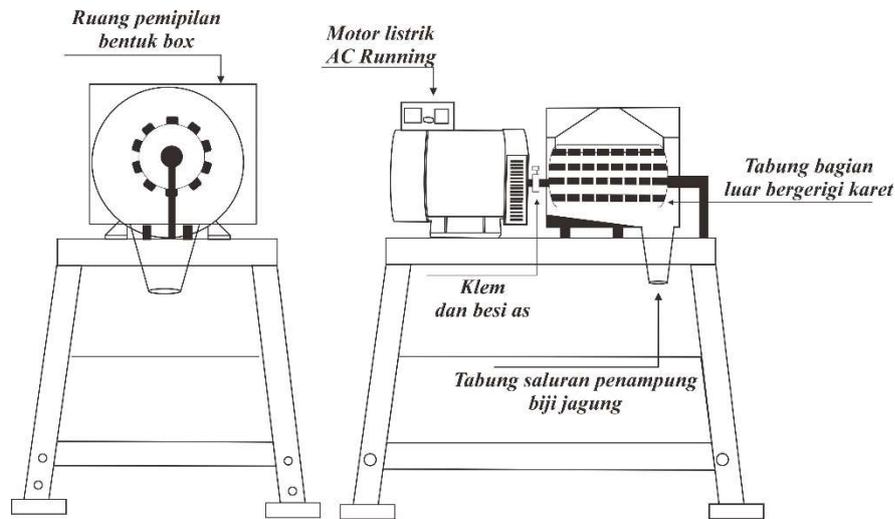
Mengubah energi listrik menjadi putaran	Tranpormasi energi	Ruang pemipilan	Pelepas biji dari bongol jagung	Pemisah	Saluran penampungan biji jagung
Motor listrik AC starting	Belt, Pulley dan As	Ruang pemipil bentuk Slinder	Tabung bagian luar bergerigi karet	Tabung	Bidang berbentuk segitiga
Motor listrik AC raining	Klem dan As	Ruang pemipil bentuk Box	Tabung bagian luar bergerigi karet dan rantai	Ram besi	Tabung
	Belt dan fulley		Tabung bagian dalam bergerigi karet	Bonggol di pisahkan manual dengan tangan	Bidang berbentuk persegi panjang
			Bidang bulat bergerigi karet		

Berikut ini adalah tabel kombinasi konsep yang di gabungkan dari penggalan-penggalan solusi dari pohon klasifikasi menjadi konsep 1:

Tabel 4.12. Kombinasi mesin pemipil jagung konsep 1

Mengubah energi listrik menjadi putaran	Tranpormasi energi	Ruang pemipilan	Pelepas biji dari bongol jagung	Pemisah	Saluran penampungan biji jagung
Motor listrik AC starting	Belt, Pulley dan As	Ruang pemipil bentuk Slinder	Tabung bagian luar bergerigi karet	Tabung	Bidang berbentuk segitiga
Motor listrik AC raining	Klem dan As	Ruang pemipil bentuk Box	Tabung bagian luar bergerigi karet dan rantai	Ram besi	Tabung
	Belt dan fulley		Tabung bagian dalam bergerigi karet	Bonggol di pisahkan manual dengan tangan	Bidang berbentuk persegi panjang
			Bidang bulat bergerigi karet		

Berikut adalah gambar sketsa untuk kombinasi konsep 1 dapat di lihat pada gambar 4.5 berikut ini:



Gambar 4.5. Sketsa mesin pemipil jagung dari konsep 1

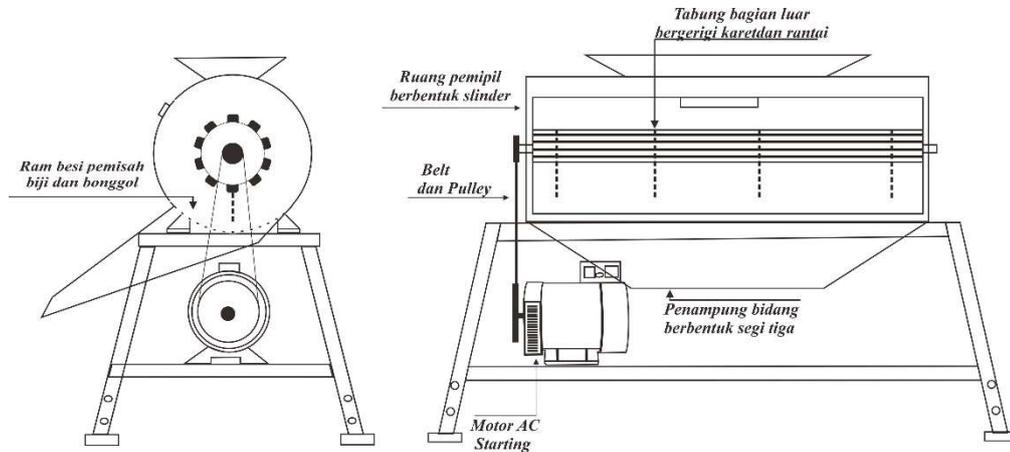
Konsep 1 mengubah energi listrik menjadi putaran menggunakan motor listrik ac raining di hubungkan dengan klem dan as ke pelepas biji jagung tabung bagian luar bergerigi karet. Memiliki ruang pemipilan berbentuk box sedangkan untuk memisahkan jagung dan bonggol manual dengan tangan dan saluran penampung jagung menggunakan tabung.

Berikut ini adalah tabel kombinasi konsep yang di gabungan dari penggalan-penggalan solusi dari pohon klasifikasi menjadi konsep 2:

Tabel 4.13. Kombinasi mesin pemipil jagung konsep 2

Mengubah energi listrik menjadi putaran	Tranpormasi energi	Ruang pemipilan	Pelepas biji dari bongol jagung	Pemisah	Saluran penampungan biji jagung
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Motor listrik AC starting</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-top: 10px;">Motor listrik AC raining</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Belt, Pulley dan As</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-top: 10px;">Klem dan As</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-top: 10px;">Belt dan fulley</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Ruang pemipil bentuk Slinder</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-top: 10px;">Ruang pemipil bentuk Box</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Tabung bagian luar bergerigi karet</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-top: 5px;">Tabung bagian luar bergerigi karet dan rantai</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-top: 5px;">Tabung bagian dalam bergerigi karet</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-top: 5px;">Bidang bulat bergerigi karet</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; text-align: center;">Tabung</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; text-align: center; margin-top: 10px;">Ram besi</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; text-align: center; margin-top: 10px;">Bonggol di pisahkan manual dengan tangan</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Bidang berbentuk segitiga</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; text-align: center; margin-top: 10px;">Tabung</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-top: 10px;">Bidang berbentuk persegi panjang</div>

Berikut adalah gambar sketsa untuk kombinasi konsep 2 dapat di lihat pada gambar 4.6 berikut ini:



Gambar 4.6. Sketsa mesin pemipil jagung dari konsep 2

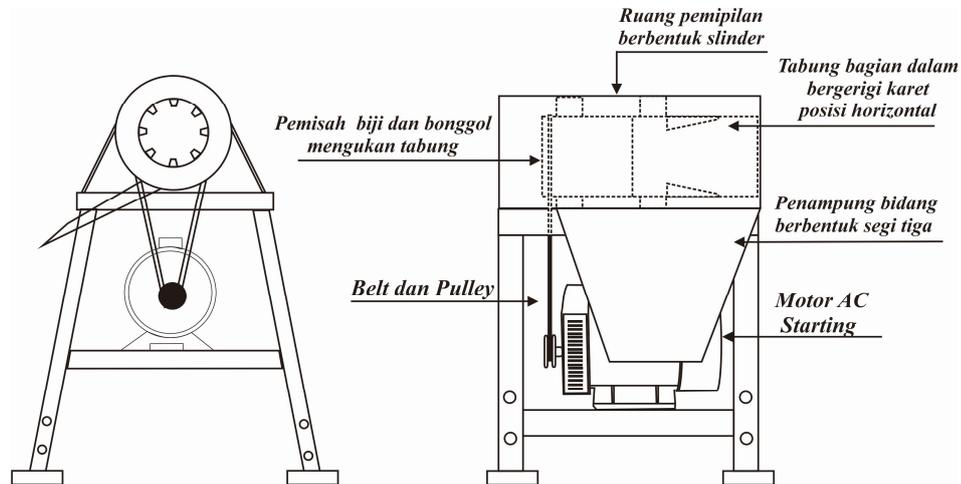
Konsep 2 mengubah energi listrik menjadi putaran menggunakan motor listrik ac starting di hubungkan dengan *Belt* dan *Pulley* ke pelepas biji jagung tabung bagian luar bergerigi karet dan rantai, dengan ruang pemipilan berbentuk slider sedangkan untuk memisahkan jagung dan bonggol menggunakan ram besi dan saluran penampung jagung menggunakan bidang berbatuk segi tiga.

Berikut ini adalah tabel kombinasi konsep yang di gabungkan dari penggalan-penggalan solusi dari pohon klasifikasi menjadi konsep 3:

Tabel 4.14. Kombinasi mesin pemipil jagung konsep 3

Mengubah energi listrik menjadi putaran	Tranpormasi energi	Ruang pemipilan	Pelepas biji dari bongol jagung	Pemisah	Saluran penampungan biji jagung
<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor listrik AC starting</li> <li>Motor listrik AC raining</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Belt, Pulley dan As</li> <li>Klem dan As</li> <li>Belt dan fulley</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ruang pemipil bentuk Slinder</li> <li>Ruang pemipil bentuk Box</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tabung bagian luar bergerigi karet</li> <li>Tabung bagian luar bergerigi karet dan rantai</li> <li>Tabung bagian dalam bergerigi karet</li> <li>Bidang bulat bergerigi karet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tabung</li> <li>Ram besi</li> <li>Bonggol di pisahkan manual dengan tangan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bidang berbentuk segitiga</li> <li>Tabung</li> <li>Bidang berbentuk persegi panjang</li> </ul>

Berikut adalah gambar sketsa untuk kombinasi konsep 3 dapat di lihat pada gambar 4.7. Berikut ini:



Gambar 4.7. Sketsa mesin pemipil jagung dari konsep 3

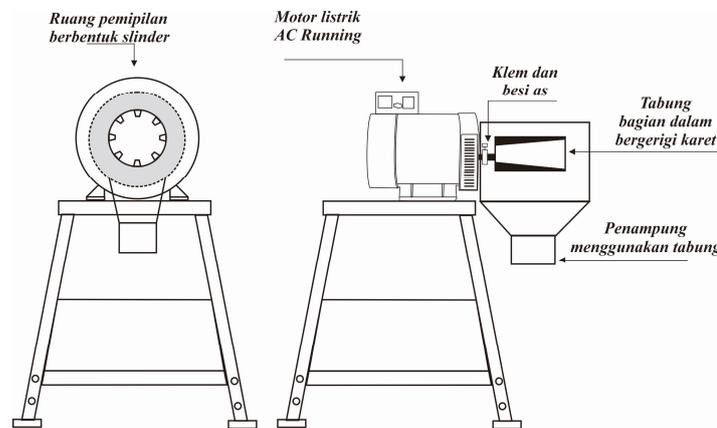
Konsep 3 mengubah energi listrik menjadi putaran menggunakan motor listrik ac starting di hubungkan dengan *Belt dan Pulley* ke pelepas biji jagung tabung bagian dalam bergerigi karet, dengan ruang pemipilan berbentuk slider posisi horizontal sedangkan untuk memisahkan jagung dan bonggol menggunakan tabung dan saluran penampung jagung menggunakan bidang berbatuk segi tiga.

Berikut ini adalah tabel kombinasi konsep yang di gabungkan dari penggalan-penggalan solusi dari pohon klasifikasi menjadi konsep 4:

Tabel 4.15. Kombinasi mesin pemipil jagung konsep 4

Mengubah energi listrik menjadi putaran	Tranportasi energi	Ruang pemipilan	Pelepas biji dari bongol jagung	Pemisah	Saluran penampungan biji jagung
Motor listrik AC starting	<i>Belt, Pulley dan As</i>	Ruang pemipil bentuk Slinder	Tabung bagian luar bergerigi karet	Tabung	Bidang berbentuk segitiga
Motor listrik AC raining	Klem dan As	Ruang pemipil bentuk Box	Tabung bagian luar bergerigi karet dan rantai	Ram besi	Tabung
	<i>Belt dan fulley</i>		Tabung bagian dalam bergerigi karet	Bonggol di pisahkan manual dengan tangan	Bidang berbentuk persegi panjang
			Bidang bulat bergerigi karet		

Berikut adalah gambar sketsa untuk kombinasi konsep 4 dapat di lihat pada gambar 4.8 berikut ini:



Gambar 4.8. Sketsa mesin pemipil jagung dari konsep 4

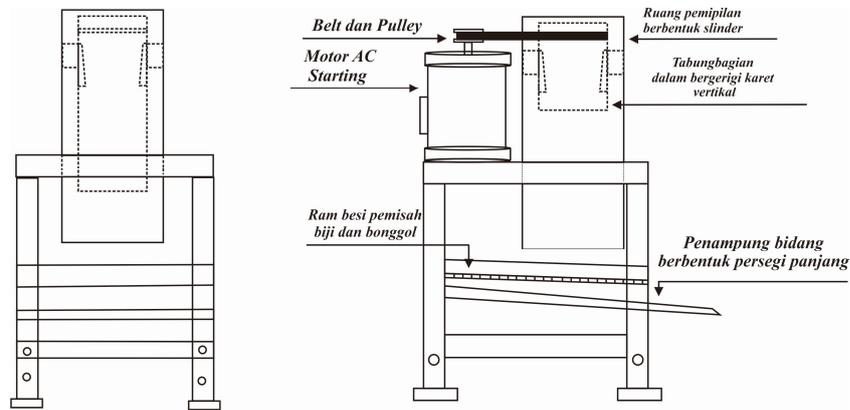
Konsep 4 mengubah energi listrik menjadi putaran menggunakan motor listrik ac starting putaran di hubungkan dengan klem dan as ke pelepas biji jagung tabung bagian dalam bergerigi karet. Memiliki ruang pemipilan berbentuk box sedangkan untuk memisahkan jagung dan bonggol manual dengan tangan dan saluran penampung jagung menggunakan tabung.

Berikut ini adalah tabel kombinasi konsep yang di gabungkan dari penggalan-penggalan solusi dari pohon klasifikasi menjadi konsep 5:

Tabel 4.16. Kombinasi mesin pemipil jagung konsep 5

Mengubah energi listrik menjadi putaran	Tranpormasi energi	Ruang pemipilan	Pelepas biji dari bongol jagung	Pemisah	Saluran penampungan biji jagung
Motor listrik AC starting	Belt, Pulley dan As	Ruang pemipil bentuk Slinder	Tabung bagian luar bergerigi karet	Tabung	Bidang berbentuk segitiga
Motor listrik AC raining	Klem dan As	Ruang pemipil bentuk Box	Tabung bagian luar bergerigi karet dan rantai	Ram besi	Tabung
	Belt dan fulley		Tabung bagian dalam bergerigi karet	Bonggol di pisahkan manual dengan tangan	Bidang berbentuk persegi panjang
			Bidang bulat bergerigi karet		

Berikut adalah gambar sketsa untuk kombinasi konsep 5 dapat di lihat pada gambar 4.9 berikut ini:



Gambar 4.9. Sketsa mesin pemipil jagung dari konsep 5

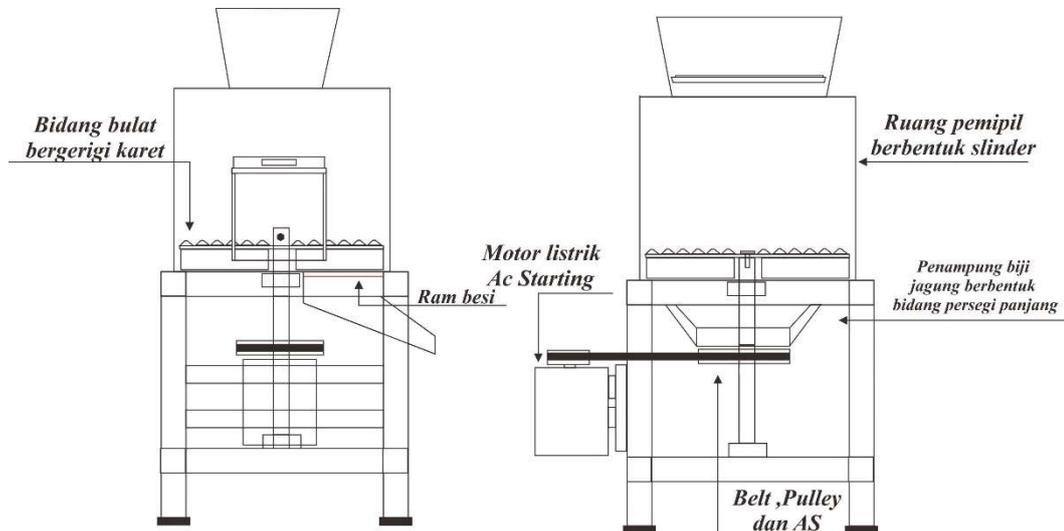
Konsep 5 mengubah energi listrik menjadi putaran menggunakan motor listrik ac starting di hubungkan dengan *Belt dan Pulley* ke pelepas biji jagung tabung bagian dalam bergerigi karet, dengan ruang pemipilan berbentuk slider dengan posisi vertikal sedangkan untuk memisahkan jagung dan bonggol ram besi saluran penampung jagung menggunakan bidang berbatuk segi panjang.

Berikut ini adalah tabel kombinasi konsep yang di gabungkan dari penggalan-penggalan solusi dari pohon klasifikasi menjadi konsep 6:

Tabel 4.17. Kombinasi mesin pemipil jagung konsep 6

Mengubah energi listrik menjadi putaran	Tranpormasi energi	Ruang pemipilan	Pelepas biji dari bongol jagung	Pemisah	Saluran penampungan biji jagung
<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor listrik AC starting</li> <li>Motor listrik AC raining</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Belt, Pulley dan As</li> <li>Klem dan As</li> <li>Fan belt dan fulley</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ruang pemipil bentuk Slinder</li> <li>Ruang pemipil bentuk Box</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tabung bagian luar bergerigi karet</li> <li>Tabung bagian luar bergerigi karet dan rantai</li> <li>Tabung bagian dalam bergerigi karet</li> <li>Bidang bulat bergerigi karet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tabung</li> <li>Ram besi</li> <li>Bonggol di pisahkan manual dengan tangan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bidang berbentuk segitiga</li> <li>Tabung</li> <li>Bidang berbentuk persegi panjang</li> </ul>

Berikut adalah gambar sketsa untuk kombinasi konsep 6 dapat di lihat pada gambar 4.10 berikut ini:



Gambar 4.10. Sketsa mesin pemipil jagung dari konsep 6

Konsep 5 mengubah energi listrik menjadi putaran menggunakan motor listrik ac starting di hubungkan dengan gabungan *Belt, Pulley* dan *As* ke pelepas biji jagung bidang bulat bergerigi karet, dengan ruang pemipilan berbentuk slider 1 sedangkan untuk memisahkan jagung dan bonggol ram besi saluran penampung jagung menggunakan bidang berbatuk persegi panjang.

#### 4.2.5. Evaluasi Konsep

Tujuan dari evaluasi konsep merupakan suatu tahap untuk mendapatkan konsep terbaik yang dapat memenuhi kebutuhan pelanggan. Evaluasi konsep pada tahap ini memiliki dua tahap yaitu penyaringan konsep menggunakan metode Pugh dan penilaian konsep dengan menggunakan metode *Analitycal Hierarchy Process* (AHP).

##### 4.2.5.1. Penyaringan Konsep

Penyaringan konsep bertujuan untuk mempersempit jumlah konsep secara cepat. Pada tahap ini dapat menghasilkan satu atau lebih konsep yang didapatkan.

Terdapat 6 konsep alternatif yang di peroleh. Berikut adalah tabel penyaringan konsep Pugh:

Tabel 4.18. Penyaringan konsep mesin pemipil jagung

Kriteria Seleksi	Konsep					
	Konsep 1 (referensi)	Konsep 2	Konsep 3	Konsep 4	Konsep 5	Konsep 6
Kemudahan penggunaan mesin	0	+	+	0	+	+
Kemudahan perbaikan mesin	0	0	0	+	0	0
Kapasitas pemipilan jagung	0	+	0	-	0	+
Keamanan mesin saat digunakan	0	+	0	0	0	+
Biaya pembuatan mesin	0	-	-	0	-	-
Kemudahan pembuatan	0	-	-	+	-	-
Jumlah +	1	3	1	2	1	3
Jumlah 0	4	1	3	3	3	1
Jumlah -	1	2	2	1	2	2
Nilai akhir	0	1	-1	1	-1	1
Peringkat	2	1	3	1	3	1
Lanjutkan ?	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya

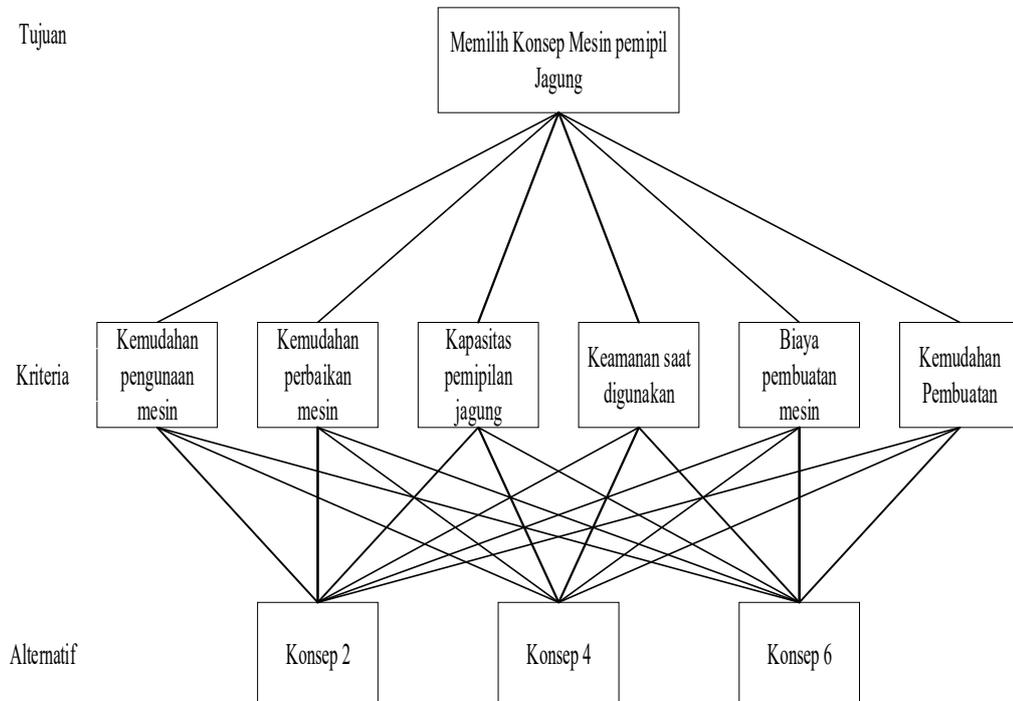
Setelah dilakukan penyaringan konsep terdapat 3 konsep alternatif yang terpilih dengan peringkat 1 dan 2 yaitu; konsep 2, konsep 4 dan konsep 6 karena konsep tersebut mempunyai peringkat kriteria lebih unggul dari konsep yang lain.

#### 4.2.5.2. Penilaian Konsep

Penilaian konsep yaitu suatu tahap menilai konsep atau membedakan konsep lebih baik dengan penekanan kepada setiap kriteria, proses penilaian konsep menggunakan metode *analytical hierarchy process* dapat dilihat sebagai berikut :

a) Struktur Hierarki memilih konsep mesin pemipil jagung ( level 1)

Struktur hierarki di bawah ini memperlihatkan bahwa terdapat 6 kriteria dan 3 alternatif untuk memilih konsep mesin pemipil jagung.



Gambar 4.11. Hierarki memilih konsep mesin pemipil jagung

b) Penilaian kriteria konsep ( level 2)

Penilaian kriteria di berikan oleh persepsi dari peneliti dan petani yang berkompeten memberikan penilaian. Berikut adalah tabel skala AHP pada pemberian bobot kriteria menggunakan skala 1-9 dan untuk mendapatkan rata-rata menggunakan persamaan 2.6:

Tabel 4.19. Penilaian antar kriteria

No	Kriteria		Penilaian					Jumlah	Rata-rata
			1	2	3	4	5		
1	Kemudahan penggunaan mesin	Kemudahan perbaikan mesin	5	5	7	9	7	11025	6,43
		Kapasitas pemipilan jagung	1/3	1/5	1/3	1/3	3	0,03	0,50

Tabel 4.19. Penilaian antar kriteria (Lanjutan)

No	Kriteria	Penilaian	Jumlah	Rata-rata
		Keamanan saat digunakan	1/7 1/5 1/5 1/7 1/7	0,01 0,40
		Biaya pembuatan mesin	1 1/3 1/5 5 3	1 1,00
		Kemudahan pembuatan mesin	1 3 5 1 3	45 2,14
2	Kemudahan perbaikan mesin	Kapasitas pemipilan jagung	1/3 1/5 1/3 1/3 1/5	0,01 0,40
		Keamanan saat digunakan	1/7 1/7 1/7 1/7 1/7	0,01 0,40
		Biaya pembuatan mesin	1/3 1/3 1/3 3 1/7	0,02 0,46
		Kemudahan pembuatan mesin	1 3 1 3 1	9 1,55
3	Kapasitas pemipilan jagung	Keamanan saat digunakan	1/5 1/3 1 1 1/3	0,03 0,50
		Biaya pembuatan mesin	1 3 1 1 5	15 1,72
		Kemudahan pembuatan mesin	1 3 1 5 7	105 2,54
4	Keamanan saat digunakan	Biaya pembuatan mesin	3 3 3 3 7	567 3,55
		Kemudahan pembuatan mesin	3 3 3 3 7	567 3,55
5	Biaya pembuatan mesin	Kemudahan pembuatan mesin	1 3 3 1 1	9 1,55



Setelah dilakukan normalisasi selanjutnya lakukan perhitungan yang terdapat pada kolom bobot prioritas dengan menggunakan rumus 2.3:

Tabel 4.22. Bobot prioritas kriteria

Kriteria	Kemudahan penggunaan mesin	Kemudahan perbaikan mesin	Kapasitas pemipilan jagung	Keamanan saat digunakan	Biaya pembuatan mesin	Kemudahan pembuatan	Jumlah	Bobot Prioritas
Kemudahan penggunaan mesin	0,140	0,421	0,106	0,134	0,109	0,189	<b>1,098</b>	<b>0,183</b>
Kemudahan perbaikan mesin	0,022	0,065	0,085	0,134	0,050	0,137	<b>0,493</b>	<b>0,082</b>
Kapasitas pemipilan jagung	0,282	0,164	0,213	0,167	0,276	0,224	<b>1,326</b>	<b>0,221</b>
Keamanan saat digunakan	0,351	0,164	0,429	0,337	0,387	0,224	<b>1,892</b>	<b>0,315</b>
Biaya pembuatan mesin	0,140	0,143	0,084	0,095	0,109	0,137	<b>0,707</b>	<b>0,118</b>
Kemudahan pembuatan	0,065	0,042	0,084	0,133	0,070	0,088	<b>0,483</b>	<b>0,080</b>

Setelah bobot prioritas setiap kriteria didapatkan maka dilakukan uji konsistensi hasil uji konsistensi langkah yang pertama menghitung nilai eigen value. Cara menghitung nilai eigen value maksimum adalah dengan merata-ratakan hasil dari nilai eigen.

Tabel 4.23. Eigen value

Kriteria	Kemudahan penggunaan mesin	Kemudahan perbaikan mesin	Kapasitas pemipilan jagung	Keamanan saat digunakan	Biaya pembuatan mesin	Kemudahan pembuatan	Jumlah
Kemudahan penggunaan mesin	0,183	0,529	0,110	0,126	0,118	0,172	1,237
Kemudahan perbaikan mesin	0,028	0,082	0,088	0,126	0,054	0,125	0,503
Kapasitas pemipilan jagung	0,369	0,206	0,221	0,156	0,299	0,204	1,456
Keamanan saat digunakan	0,460	0,206	0,446	0,315	0,419	0,204	2,050
Biaya pembuatan mesin	0,183	0,180	0,087	0,089	0,118	0,125	0,781
Kemudahan pembuatan	0,085	0,053	0,087	0,124	0,076	0,080	0,506

$$\begin{pmatrix} 1,237 \\ 0,503 \\ 1,456 \\ 2,050 \\ 0,781 \\ 0,506 \end{pmatrix} : \begin{pmatrix} 0,183 \\ 0,083 \\ 0,222 \\ 0,315 \\ 0,118 \\ 0,080 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6,836 \\ 6,194 \\ 6,620 \\ 6,516 \\ 6,678 \\ 6,329 \end{pmatrix}$$

$$\lambda_{\max} = \frac{6,836 + 6,194 + 6,620 + 6,516 + 6,678 + 6,329}{6} = 6,481$$

Menghitung indeks konsistensi dengan menggunakan rumus persamaan 2.4.

$$CI = \frac{6,481 - 6}{6 - 1} = 0,096$$

Menghitung rasio konsistensi dengan menggunakan Rumus 2.5.

$$CR = \frac{0,096}{1,240} = 0,078$$

Nilai CR 0,087 lebih kecil dari 0,01 maka penilaian konsisten dan layak digunakan. Hasil pengolahan matriks perbandingan antar kriteria sebagai berikut.

Tabel 4.24. Hasil pengolahan matriks perbandingan antar

Kriteria	Bobot prioritas
Kemudahan penggunaan mesin	0,183
Kemudahan perbaikan mesin	0,082
Kapasitas pemipilan jagung	0,221
Keamanan saat digunakan	0,315
Biaya pembuatan mesin	0,118
Proses Manufaktur	0,080

$$\lambda \text{ maks} = 6,481 \quad CI = 0,096 \quad CR = 0,078$$

c) Penilaian alternatif konsep ( level 3)

Penilaian alternatif konsep di berikan oleh persepsi dari peneliti dan petani yang berkompeten memberikan penilaian.. Berikut adalah tabel skala AHP pada pemberian bobot kriteria menggunakan skala 1-9 dan untuk mendapatkan rata-rata penilaian menggunakan persamaan 2.6 :

1) Kemudahan penggunaan mesin

Kemudahan penggunaan mesin merupakan kriteria yang termasuk kedalam kriteria pemilihan konsep mesin pemipil jagung. Berikut adalah proses perhitungan AHP untuk kriteria kemudahan penggunaan mesin :

Tabel 4.25. Penilaian alternatif konsep dari kemudahan penggunaan mesin

No	Kriteria	alternatif	Responden					Jumlah	Rata-rata	
			1	2	3	4	5			
1	Kemudahan penggunaan mesin	Konsep 2	Konsep 4	7	7	5	7	3	5145	5,524
			Konsep 6	1	1/3	1	1	1	0,34	0,806
2		Konsep 6	Konsep 4	7	9	5	9	5	14175	6,766

Setelah penilaian antar kriteria di dapatkan maka selanjutnya di buat metrik perbandingan berpasangan. Perhitungan jumlah metrik berpasangan menggunakan persamaan rumus 2.1.

Tabel 4.26. Matriks banding berpasangan antar atribut alternatif konsep

Kriteria	Alternatif	Konsep 2	Konsep 4	Konsep 6
Kemudahan penggunaan mesin	Konsep 2	1,000	5,524	0,806
	Konsep 4	0,181	1,000	0,148
	Konsep 6	1,241	6,766	1,000
<b>Jumlah</b>		<b>2,422</b>	<b>13,290</b>	<b>1,954</b>

Setiap jumlah kriteria yang terdapat didalam matriks akan dibagi dengan jumlah disetiap kolomnya dengan menggunakan persamaan rumus 2.2 :

Tabel 4.27. Normalisasi antar atribut alternatif konsep

Kriteria	Alternatif	Konsep 2	Konsep 4	Konsep 6
<b>Kemudahan penggunaan mesin</b>	Konsep 2	0,413	0,416	0,413
	Konsep 4	0,075	0,075	0,076
	Konsep 6	0,512	0,509	0,512
<b>Jumlah</b>		<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>

Setelah dilakukan normalisasi selanjutnya lakukan perhitungan yang terdapat pada kolom bobot prioritas dengan menggunakan persamaan rumus 2.3:

Tabel 4.28. Bobot prioritas alternatif konsep

Kriteria	Alternatif	Konsep 2	Konsep 4	Konsep 6	Jumlah	Bobot prioritas
<b>Kemudahan penggunaan mesin</b>	Konsep 2	0,413	0,416	0,413	<b>1,241</b>	<b>0,414</b>
	Konsep 4	0,075	0,075	0,076	<b>0,226</b>	<b>0,075</b>
	Konsep 6	0,512	0,509	0,512	<b>1,533</b>	<b>0,511</b>
<b>Total</b>		<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>3,000</b>	<b>1,000</b>

Setelah bobot prioritas setiap alternatif didapatkan maka dilakukan uji konsistensi hasil uji konsistensi langkah yang pertama menghitung eigen value. Cara menghitung nilai eigen adalah membagi setiap baris pada kolom jumlah dengan bobot prioritas. Cara menghitung nilai eigen value maksimum adalah dengan merata-ratakan hasil dari nilai eigen.

Tabel 4.29. Tabel eigen value

Kriteria	Alternatif	Konsep 2	Konsep 4	Konsep 6	Jumlah
<b>Kemudahan penggunaan mesin</b>	Konsep 2	0,414	0,416	0,412	<b>1,241</b>
	Konsep 4	0,075	0,075	0,076	<b>0,226</b>
	Konsep 6	0,513	0,509	0,511	<b>1,533</b>

$$\begin{vmatrix} 1,241 \\ 0,226 \\ 1,533 \end{vmatrix} : \begin{vmatrix} 0,414 \\ 0,085 \\ 0,551 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 3,000 \\ 3,000 \\ 3,000 \end{vmatrix}$$

$$\lambda_{\max} = \frac{3,000 + 3,000 + 3,000}{3} = 3$$

Menghitung indeks konsistensi dengan menggunakan persamaan rumus 2.4.

$$CI = \frac{3-3}{3-1} = 0$$

Menghitung rasio konsistensi dengan menggunakan persamaan rumus 4.5.

$$CR = \frac{0}{0,580} = 0$$

Nilai CR 0 lebih kecil dari 0,01 maka penilaian konsisten dan layak digunakan. Hasil pengolahan matriks perbandingan antar alternatif konsep dari kemudahan penggunaan mesin sebagai berikut.

Tabel 4.30. Hasil pengolahan matriks perbandingan

Kriteria	Alternatif	Bobot prioritas
Kemudahan penggunaan mesin	Konsep 2	<b>0,414</b>
	Konsep 4	<b>0,075</b>
	Konsep 6	<b>0,511</b>

$$\lambda \text{ maks} = 3 \quad CI = 0 \quad CR = 0$$

## 2) Kemudahan perbaikan mesin

Kemudahan perbaikan mesin merupakan kriteria yang termasuk kedalam kriteria pemilihan konsep mesin pemipil jagung. Berikut adalah proses perhitungan AHP untuk kriteria kemudahan penggunaan mesin:

Tabel 4.31. Penilaian alternatif konsep dari kemudahan perbaikan mesin

No	Kriteria	Alternatif	Responden					Jumlah	Rata-rata	
			1	2	3	4	5			
1	Kemudahan perbaikan mesin	Konsep 2	Konsep 4	1/7	1/7	1/7	1/9	1/9	<b>0,010</b>	<b>0,398</b>
			Konsep 6	1/2	1	1/3	1	1	<b>0,170</b>	<b>0,702</b>
2		Konsep 6	Konsep 4	1/3	1/3	1/3	1/3	1/7	<b>0,010</b>	<b>0,398</b>

Setelah penilaian antar kriteria di dapatkan maka selanjutnya di buat metrik perbandingan berpasangan. Perhitungan jumlah metrik berpasangan menggunakan persamaan rumus 2.1.

Tabel 4.32. Matriks banding berpasangan antar atribut alternatif konsep

<b>Kriteria</b>	<b>Alternatif</b>	<b>Konsep 2</b>	<b>Konsep 4</b>	<b>Konsep 6</b>
<b>Kemudahan perbaikan mesin</b>	Konsep 2	1,00	0,40	0,70
	Konsep 4	2,51	1,00	2,51
	Konsep 6	1,43	0,40	1,00
<b>Jumlah</b>		<b>4,94</b>	<b>1,18</b>	<b>4,21</b>

Setiap jumlah kriteria yang terdapat didalam matriks akan dibagi dengan jumlah disetiap kolomnya dengan menggunakan persamaan rumus 2.2 :

Tabel 4.33. Normalisasi antar atribut alternatif konsep

<b>Kriteria</b>	<b>Alternatif</b>	<b>Konsep 2</b>	<b>Konsep 4</b>	<b>Konsep 6</b>
<b>Kemudahan perbaikan mesin</b>	Konsep 2	0,20	0,22	0,17
	Konsep 4	0,51	0,56	0,60
	Konsep 6	0,29	0,22	0,24
<b>Jumlah</b>		<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>

Setelah dilakukan normalisasi selanjutnya lakukan perhitungan yang terdapat pada kolom bobot prioritas dengan menggunakan persamaan rumus 2.3:

Tabel 4.34. Bobot prioritas alternatif konsep

<b>Kriteria</b>	<b>Alternatif</b>	<b>Konsep 2</b>	<b>Konsep 4</b>	<b>Konsep 6</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Bobot prioritas</b>
<b>Kemudahan perbaikan mesin</b>	Konsep 2	0,20	0,22	0,17	<b>0,591</b>	<b>0,197</b>
	Konsep 4	0,51	0,56	0,60	<b>1,662</b>	<b>0,554</b>
	Konsep 6	0,29	0,22	0,24	<b>0,748</b>	<b>0,249</b>
<b>Total</b>		<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>3,000</b>	<b>1,000</b>

Setelah bobot prioritas setiap alternatif konsep didapatkan maka dilakukan uji konsistensi hasil uji konsistensi langkah yang pertama menghitung eigen

value Cara menghitung nilai eigen adalah membagi setiap baris pada kolom jumlah dengan bobot prioritas. Cara menghitung nilai eigen value maksimum adalah dengan merata-ratakan hasil dari nilai eigen.

Tabel 4.35. Tabel Eigen value

Kriteria	Alternatif	Konsep 2	Konsep 4	Konsep 6	Jumlah
<b>Kemudahan perbaikan mesin</b>	Konsep 2	0,197	0,221	0,175	<b>0,592</b>
	Konsep 4	0,495	0,554	0,626	<b>1,674</b>
	Konsep 6	0,281	0,221	0,249	<b>0,750</b>

$$\begin{vmatrix} 0,592 \\ 1,672 \\ 0,750 \end{vmatrix} : \begin{vmatrix} 0,197 \\ 0,554 \\ 0,249 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 3,000 \\ 3,000 \\ 3,000 \end{vmatrix}$$

$$\lambda_{\max} = \frac{3,008 + 3,023 + 3,011}{3} = 3,014$$

Menghitung indeks konsistensi dengan menggunakan persamaan rumus 2.4.

$$CI = \frac{3,014 - 3}{3 - 1} = 0,007$$

Menghitung rasio konsistensi dengan menggunakan persamaan rumus 2.5.

$$CR = \frac{0,007}{0,580} = 0,012$$

Nilai CR 0,012 lebih kecil dari 0,1 maka penilaian konsisten dan layak digunakan. Hasil pengolahan matriks perbandingan antar alternatif konsep dari kemudahan perbaikan mesin sebagai berikut.

Tabel 4.36. Hasil pengolahan matriks perbandingan

Kriteria	Alternatif	Bobot prioritas
<b>Kemudahan Perbaikan mesin</b>	Konsep 2	<b>0,197</b>
	Konsep 4	<b>0,554</b>
	Konsep 6	<b>0,249</b>

$$\lambda \text{ maks} = 3,014$$

$$CI = 0,007$$

$$CR = 0,012$$

### 3) Kapasitas pemipilan jagung

Kapasitas pemipilan jagung merupakan kriteria yang termasuk kedalam kriteria pemilihan konsep mesin pemipil jagung. Berikut adalah proses perhitungan AHP untuk kriteria kemudahan penggunaan mesin:

Tabel 4.37. Penilaian alternatif konsep dari kapasitas pemipilan jagung

No	Kriteria	Alternatif	Responden					Jumlah	Rata-rata	
			1	2	3	4	5			
1	Kapasitas pemipilan jagung	Konsep 2	Konsep 4	9	9	9	7	9	45927	8,56
			Konsep 6	1	1	1	1	1	1	1,00
2		Konsep 6	Konsep 4	9	9	9	7	9	45927	8,56

Setelah penilaian antar kriteria di dapatkan maka selanjutnya di buat metrik perbandingan berpasangan. Perhitungan jumlah metrik berpasangan menggunakan persamaan rumus 2.1.

Tabel 4.38. Matriks banding berpasangan antar atribut alternatif konsep

Kriteria	Alternatif	Konsep 2	Konsep 4	Konsep 6
Kapasitas pemipilan jagung	Konsep 2	1,000	8,559	1,000
	Konsep 4	0,117	1,000	0,117
	Konsep 6	1,000	8,559	1,000
<b>Jumlah</b>		2,117	18,118	2,117

Setiap jumlah kriteria yang terdapat didalam matriks akan dibagi dengan jumlah disetiap kolomnya dengan menggunakan persamaan rumus 2.2 :

Tabel 4.39. Normalisasi antar atribut alternatif konsep

Kriteria	Alternatif	Konsep 2	Konsep 4	Konsep 6
Kapasitas pemipilan jagung	Konsep 2	0,472	0,472	0,472
	Konsep 4	0,055	0,055	0,055
	Konsep 6	0,472	0,472	0,472
<b>Jumlah</b>		<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>

Setelah dilakukan normalisasi selanjutnya lakukan perhitungan yang terdapat pada kolom bobot prioritas dengan menggunakan persamaan rumus 2.3:

Tabel 4.40. Bobot prioritas alternatif konsep

Kriteria	Alternatif	Konsep 2	Konsep 4	Konsep 6	Jumlah	Bobot prioritas
Kapasitas pemipilan jagung	Konsep 2	0,472	0,472	0,472	1,417	0,472
	Konsep 4	0,055	0,055	0,055	0,166	0,055
	Konsep 6	0,472	0,472	0,472	1,417	0,472
<b>Total</b>		<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>3,000</b>	<b>1,000</b>

Setelah bobot prioritas setiap alternatif konsep didapatkan maka dilakukan uji konsistensi hasil uji konsistensi langkah yang pertama menghitung nilai eigen value Cara menghitung nilai eigen adalah membagi setiap baris pada kolom jumlah dengan bobot prioritas. Cara menghitung nilai eigen value maksimum adalah dengan merata-ratakan hasil dari nilai eigen.

Tabel 4.41. Tabel Eigen value

Kriteria	Alternatif	Konsep 2	Konsep 4	Konsep 6	Jumlah
Kapasitas pemipilan jagung	Konsep 2	0,472	0,472	0,472	1,417
	Konsep 4	0,055	0,055	0,055	0,166
	Konsep 6	0,472	0,472	0,472	1,417

$$\begin{vmatrix} 1,417 \\ 0,166 \\ 1,417 \end{vmatrix} : \begin{vmatrix} 0,472 \\ 0,055 \\ 0,472 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 3,000 \\ 3,000 \\ 3,000 \end{vmatrix}$$

$$\lambda_{\max} = \frac{3,000 + 3,000 + 3,000}{3} = 3,000$$

Menghitung indeks konsistensi dengan menggunakan persamaan rumus 2.4.

$$CI = \frac{3-3}{3-1} = 0$$

Menghitung rasio konsistensi dengan menggunakan persamaan rumus 2.5.

$$CR = \frac{0}{0,580} = 0$$

Nilai CR 0 lebih kecil dari 0,01 maka penilaian konsisten dan layak digunakan. Hasil pengolahan matriks perbandingan antar alternatif konsep dari Kapasitas pemipilan jagung sebagai berikut.

Tabel 4.42. Hasil pengolahan matriks perbandingan

Kriteria	Alternatif	Bobot prioritas
Kapasitas pemipilan jagung	Konsep 2	0,472
	Konsep 4	0,055
	Konsep 6	0,472

$\lambda$  maks = 3      CI = 0      CR = 0

4) Keamanan saat digunakan

Daya tahan mesin merupakan kriteria yang termasuk kedalam kriteria pemilihan konsep mesin pemipil jagung. Berikut adalah proses perhitungan AHP untuk kriteria kemudahan penggunaan mesin:

Tabel 4.43. Penilaian alternatif konsep dari daya tahan mesin

No	Kriteria	Alternatif	Responden					Jumlah	Rata-rata	
			1	2	3	4	5			
1	Keamanan saat digunakan	Konsep 2	Konsep 4	7	9	7	3	5	6615	5,809
			Konsep 6	1/3	1	1	1	1/3	0,121	0,654
2		konsep 6	Konsep 4	9	9	7	3	9	15309	6,871

Setelah penilaian antar kriteria di dapatkan maka selanjutnya di buat metrik perbandingan berpasangan. Perhitungan jumlah metrik berpasangan menggunakan persamaan rumus 2.

Tabel 4.44. Matriks banding berpasangan antar atribut alternatif konsep

Kriteria	Alternatif	Konsep 2	Konsep 4	Konsep 6
Keamanan saat digunakan	Konsep 2	1,000	5,809	0,654
	Konsep 4	0,172	1,000	0,146
	Konsep 6	1,528	6,871	1,000
Jumlah		2,700	13,680	1,800

Setiap jumlah kriteria yang terdapat didalam matriks akan dibagi dengan jumlah disetiap kolomnya dengan menggunakan persamaan rumus 2:

Tabel 4.45. Normalisasi antar atribut alternatif konsep

Kriteria	Alternatif	Konsep 2	Konsep 4	Konsep 6
Keamanan saat digunakan	Konsep 2	0,370	0,425	0,364
	Konsep 4	0,064	0,073	0,081
	Konsep 6	0,566	0,502	0,556
<b>Jumlah</b>		<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>

Setelah dilakukan normalisasi selanjutnya lakukan perhitungan yang terdapat pada kolom bobot prioritas dengan menggunakan persamaan rumus 2:

Tabel 4.46. Bobot prioritas alternatif konsep

Kriteria	Alternatif	Konsep 2	Konsep 4	Konsep 6	Jumlah	Bobot prioritas
Keamanan saat digunakan	Konsep 2	0,370	0,425	0,364	1,159	0,386
	Konsep 4	0,064	0,073	0,081	0,218	0,073
	Konsep 6	0,566	0,502	0,556	1,624	0,541
<b>Total</b>		<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>3,000</b>	<b>1,000</b>

Setelah bobot prioritas setiap alternatif konsep didapatkan maka dilakukan uji konsistensi hasil uji konsistensi langkah yang pertama menghitung nilai eigen value Cara menghitung nilai eigen adalah membagi setiap baris pada kolom jumlah dengan bobot prioritas. Cara menghitung nilai eigen value maksimum adalah dengan merata-ratakan hasil dari nilai eigen.

Tabel 4.47. Tabel Eigen value

Kriteria	Alternatif	Konsep 2	Konsep 4	Konsep 6	Jumlah
Keamanan saat digunakan	Konsep 2	0,386	0,422	0,354	1,162
	Konsep 4	0,066	0,073	0,079	0,218
	Konsep 6	0,590	0,499	0,541	1,630

$$\begin{vmatrix} 1,162 \\ 0,218 \\ 1,630 \end{vmatrix} : \begin{vmatrix} 0,386 \\ 0,073 \\ 0,541 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 3,033 \\ 3,010 \\ 3,044 \end{vmatrix}$$

$$\lambda_{\max} = \frac{3,007 + 3,002 + 3,012}{3} = 3,007$$

Menghitung indeks konsistensi dengan menggunakan persamaan rumus 2.4.

$$CI = \frac{3,007 - 3}{3 - 1} = 0,004$$

Menghitung rasio konsistensi dengan menggunakan persamaan rumus 2.5.

$$CR = \frac{0,01}{0,580} = 0,006$$

Nilai CR 0,006 lebih kecil dari 0,1 maka penilaian konsisten dan layak digunakan. Hasil pengolahan matriks perbandingan antar alternatif konsep dari daya tahan mesin sebagai berikut.

Tabel 4.48. Hasil pengolahan matriks perbandingan

Kriteria	Alternatif	Bobot prioritas
Keamanan saat digunakan	Konsep 2	<b>0,386</b>
	Konsep 4	<b>0,073</b>
	Konsep 6	<b>0,541</b>

$$\lambda_{\max} = 3,007 \quad CI = 0,004 \quad CR = 0,006$$

5) Biaya pembuatan mesin

Biaya pembuatan mesin merupakan kriteria yang termasuk kedalam kriteria pemilihan konsep mesin pemipil jagung. Berikut adalah proses perhitungan AHP untuk kriteria kemudahan penggunaan mesin:

Tabel 4.49. Penilaian alternatif konsep dari biaya pembuatan mesin

No	Kriteria	Alternatif	Responden					Jumlah	Rata-Rata	
			1	2	3	4	5			
1	Biaya Pembuatan Mesin	Konsep 2	Konsep 4	1/9	1/9	1/7	1/7	1/7	0,010	0,398
			Konsep 6	1/3	1	1/3	1	1/3	0,040	0,525
2		Konsep 6	Konsep 4	1/3	1/5	1/5	1/7	1/5	0,010	0,398

Setelah penilaian antar kriteria di dapatkan maka selanjutnya di buat metrik perbandingan berpasangan. Perhitungan jumlah metrik berpasangan menggunakan persamaan rumus 21.

Tabel 4.50. Matriks banding berpasangan antar atribut alternatif konsep

Kriteria	Alternatif	Konsep 2	Konsep 4	Konsep 6
Biaya pembuatan mesin	Konsep 2	1,000	0,398	0,525
	Konsep 4	2,512	1,000	2,512
	Konsep 6	1,904	0,398	1,000
<b>Jumlah</b>		5,416	1,796	4,037

Setiap jumlah kriteria yang terdapat didalam matriks akan dibagi dengan jumlah disetiap kolomnya dengan menggunakan persamaan rumus 2.2 :

Tabel 4.51. Normalisasi antar atribut alternatif konsep

Kriteria	Alternatif	Konsep 2	Konsep 4	Konsep 6
Biaya pembuatan mesin	Konsep 2	0,185	0,222	0,130
	Konsep 4	0,464	0,557	0,622
	Konsep 6	0,352	0,222	0,248
<b>Jumlah</b>		<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>

Setelah dilakukan normalisasi selanjutnya lakukan perhitungan yang terdapat pada kolom bobot prioritas dengan menggunakan persamaan rumus 2.3:

Tabel 4.52. Bobot prioritas alternatif konsep

Kriteria	Alternatif	Konsep 2	Konsep 4	Konsep 6	Jumlah	Bobot prioritas
Biaya pembuatan mesin	Konsep 2	0,185	0,222	0,130	0,536	0,179
	Konsep 4	0,464	0,557	0,622	1,643	0,548
	Konsep 6	0,352	0,222	0,248	0,821	0,274
<b>Total</b>		<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>3,000</b>	<b>1,000</b>

Setelah bobot prioritas setiap alternatif konsep didapatkan maka dilakukan uji konsistensi hasil uji konsistensi langkah yang pertama menghitung nilai eigen value Cara menghitung nilai eigen adalah membagi setiap baris pada kolom jumlah dengan bobot prioritas. Cara menghitung nilai eigen value maksimum adalah dengan merata-ratakan hasil dari nilai eigen.

Tabel 4.53. Tabel Eigen value

Kriteria	Alternatif	Konsep 2	Konsep 4	Konsep 6	Jumlah
Keamanan saat digunakan	Konsep 2	0,1788	0,2180	0,1437	0,5405
	Konsep 4	0,4491	0,5476	0,6873	1,6840
	Konsep 6	0,3404	0,2180	0,2736	0,8320

$$\begin{vmatrix} 0,540 \\ 2,684 \\ 0,832 \end{vmatrix} : \begin{vmatrix} 0,179 \\ 0,548 \\ 0,274 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 3,023 \\ 3,075 \\ 3,041 \end{vmatrix}$$

$$\lambda_{\max} = \frac{3,023 + 3,075 + 3,041}{3} = 3,046$$

Menghitung indeks konsistensi dengan menggunakan persamaan rumus 2.4.

$$CI = \frac{3,046 - 3}{3 - 1} = 0,023$$

Menghitung rasio konsistensi dengan menggunakan persamaan rumus 2.5.

$$CR = \frac{0,023}{0,580} = 0,040$$

Nilai CR 0,040 lebih kecil dari 0,1 maka penilaian konsisten dan layak digunakan. Hasil pengolahan matriks perbandingan antar alternatif konsep dari Biaya pembuatan mesin sebagai berikut.

Tabel 4.54. Hasil pengolahan matriks perbandingan

Kriteria	Alternatif	Bobot prioritas
Biaya pembuatan mesin	Konsep 2	0,179
	Konsep 4	0,548
	Konsep 6	0,274

$$\lambda_{\max} = 3,046 \quad CI = 0,023 \quad CR = 0,040$$

## 6) Kemudahan proses manufaktur

Kemudahan proses manufaktur merupakan kriteria yang termasuk kedalam kriteria pemilihan konsep mesin pemipil jagung. Berikut adalah proses perhitungan AHP untuk kriteria kemudahan penggunaan mesin:

Tabel 4.55. Penilaian alternatif konsep dari kemudahan proses manufaktur

No	Kriteria	Alternatif	Responden					Jumlah	Rata-rata	
			1	2	3	4	5			
1	Kemudahan proses manufaktur	Konsep 2	Konsep 4	1/9	1/9	1/7	1/9	1/9	0,010	0,398
			Konsep 6	1/5	1	1	1	1	0,200	0,725
2		Konsep 6	Konsep 4	1/9	1/9	1/7	1/7	1/9	0,010	0,398

Setelah penilaian antar kriteria di dapatkan maka selanjutnya di buat metrik perbandingan berpasangan. Perhitungan jumlah metrik berpasangan menggunakan persamaan rumus 2.1.

Tabel 4.56. Matriks banding berpasangan antar atribut alternatif konsep

Kriteria	Alternatif	Konsep 2	Konsep 4	Konsep 6
Kemudahan proses manufaktur	Konsep 2	1,000	0,398	0,725
	Konsep 4	2,512	1,000	2,512
	Konsep 6	1,380	0,398	1,000
<b>Jumlah</b>		4,892	1,796	4,237

Setiap jumlah kriteria yang terdapat didalam matriks akan dibagi dengan jumlah disetiap kolomnya dengan menggunakan persamaan rumus 2.2 :

Tabel 4.57. Normalisasi antar atribut alternatif konsep

Kriteria	Alternatif	Konsep 2	Konsep 4	Konsep 6
Kemudahan proses manufaktur	Konsep 2	0,204	0,222	0,171
	Konsep 4	0,514	0,557	0,593
	Konsep 6	0,282	0,222	0,236
<b>Jumlah</b>		<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>

Setelah dilakukan normalisasi selanjutnya lakukan perhitungan yang terdapat pada kolom bobot prioritas dengan menggunakan persamaan rumus 2.3:

Tabel 4.58. Bobot prioritas alternatif konsep

Kriteria	Alternatif	Konsep 2	Konsep 4	Konsep 6	Jumlah	Bobot prioritas
Kemudahan proses manufaktur	Konsep 2	0,204	0,222	0,171	0,597	0,199
	Konsep 4	0,514	0,557	0,593	1,663	0,554
	Konsep 6	0,282	0,222	0,236	0,740	0,247
<b>Total</b>		<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>3,000</b>	<b>1,000</b>

Setelah bobot prioritas setiap alternatif konsep didapatkan maka dilakukan uji konsistensi hasil uji konsistensi langkah yang pertama menghitung nilai eigen value Cara menghitung nilai eigen adalah membagi setiap baris pada kolom jumlah dengan bobot prioritas. Cara menghitung nilai eigen value maksimum adalah dengan merata-ratakan hasil dari nilai eigen.

Tabel 4.59. Tabel Eigen value

Kriteria	Alternatif	Konsep 2	Konsep 4	Konsep 6	Jumlah
Kemudahan proses manufaktur	Konsep 2	0,199	0,221	0,179	0,598
	Konsep 4	0,500	0,554	0,619	1,674
	Konsep 6	0,275	0,221	0,247	0,742

$$\begin{vmatrix} 0,598 \\ 1,674 \\ 0,742 \end{vmatrix} : \begin{vmatrix} 0,199 \\ 0,554 \\ 0,247 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 3,007 \\ 3,019 \\ 3,009 \end{vmatrix}$$

$$\lambda_{\max} = \frac{3,007 + 3,019 + 3,009}{3} = 3,012$$

Menghitung indeks konsistensi dengan menggunakan persamaan rumus 2.4.

$$CI = \frac{3,012 - 3}{3 - 1} = 0,006$$

Menghitung rasio konsistensi dengan menggunakan persamaan rumus 2.5.

$$CR = \frac{0,006}{0,660} = 0,009$$

Nilai CR 0,009 lebih kecil dari 0,1 maka penilaian konsisten dan layak digunakan. Hasil pengolahan matriks perbandingan antar alternatif konsep dari kemudahan proses manufaktur sebagai berikut.

Tabel 4.60. Hasil pengolahan matriks perbandingan

Kriteria	Alternatif	Bobot prioritas
Biaya pembuatan mesin	Konsep 2	<b>0,199</b>
	Konsep 4	<b>0,554</b>
	Konsep 6	<b>0,247</b>

$$\lambda \text{ maks} = 3,012 \quad CI = 0,006 \quad CR = 0,009$$

#### 4.2.5.2.1. Pemilihan alternatif konsep terbaik

Pemilihan alternatif terbaik ini merupakan tahap akhir dari AHP karena demi tercapainya tujuan dari penelitian ini yaitu adalah untuk mengetahui pilihan mana yang terbaik yang akan dipilih dan dilaksanakan.

Tabel 4.61. Penilaian konsep

Kriteria Seleksi	Bobot prioritas kriteria	Nilai bobot prioritas global					
		Konsep 2		Konsep 4		Konsep 6	
		Bobot prioritas	Bobot prioritas global	Bobot prioritas	Bobot prioritas global	Bobot prioritas	Bobot prioritas global
Kemudahan penggunaan mesin	0,183	0,414	0,076	0,075	0,014	0,511	0,094
Kemudahan perbaikan mesin	0,082	0,197	0,016	0,554	0,045	0,249	0,020
Kapasitas pemipilan jagung	0,221	0,472	0,104	0,055	0,012	0,472	0,104
Keamanan saat digunakan	0,315	0,386	0,122	0,073	0,023	0,541	0,171
Biaya pembuatan mesin	0,118	0,179	0,021	0,548	0,065	0,274	0,032
Kemudahan Proses Manufaktur	0,080	0,199	0,016	0,554	0,045	0,247	0,020
<b>Total nilai</b>	<b>1,000</b>	<b>0,355</b>		<b>0,204</b>		<b>0,441</b>	
<b>Peringkat</b>		<b>2</b>		<b>3</b>		<b>1</b>	

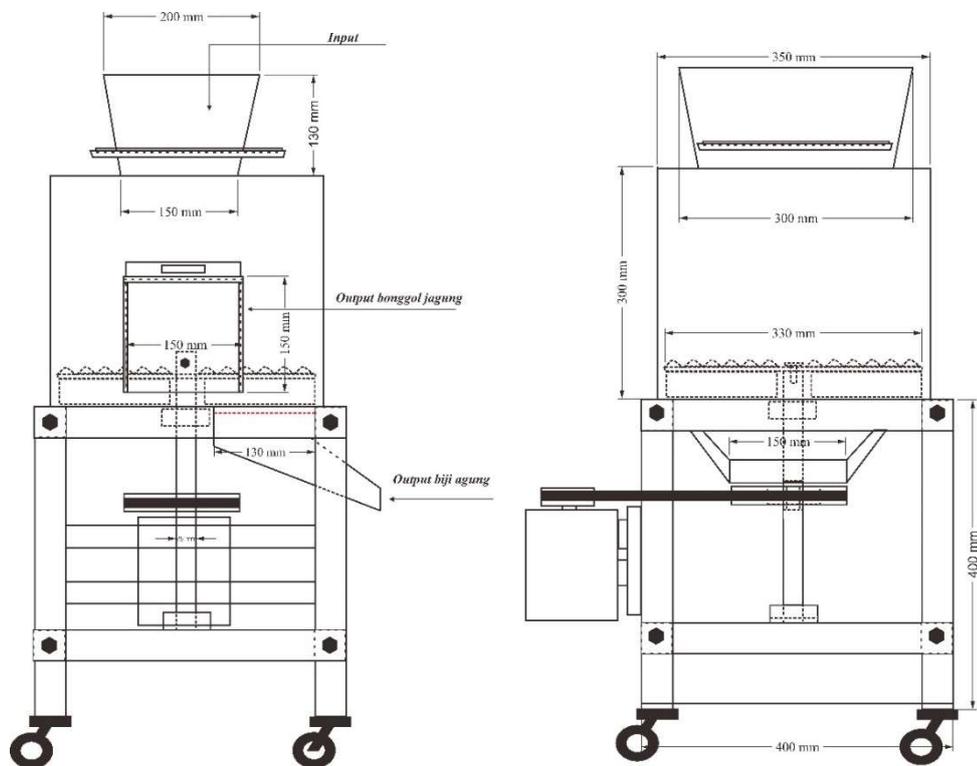
Tahap ini perhitungan dari setiap alternatif dilakukan dengan cara mengalikan bobot nilai dari masing-masing kriteria dengan nilai rating setiap konsep dan di jumlahkan nilai total untuk setiap konsep, maka nilai konsep yang terbesar adalah konsep 6 dengan nilai bobot 0,441, menjadi konsep peringkat 1 dari 3 konsep terpilih dari penyaringan konsep.

#### 4.2.6. Pembuatan Model Produk

Model produk yang di buat yaitu jenis prototipe fisik yang merupakan suatu model nyata dari konsep produk yang di rancang sehingga memiliki fungsi sebagai mana mestinya.

##### 1. Dimensi produk

Berikut ini adalah dimensi gambar model produk mesin pemipil jagung yang akan yang akan di buat :



Gambar 4.12 Sketsa mesin pemipil jagung dari konsep 6

## 2. Komponen prototipe mesin pemipil jagung.

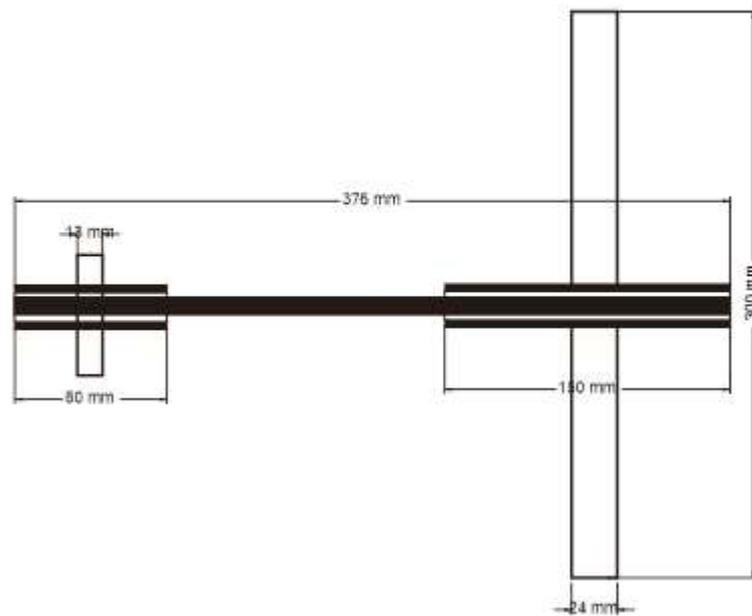
Berikut ini adalah komponen-komponen mesin pemipil jagung yang dibuat berdasarkan tabel kombinasi konsep yang dihasilkan:

### a. Komponen pengubah energi listrik menjadi putaran

Komponen pengubah energi listrik menjadi putaran ac starting putaran 1400 rpm dan daya yang dimiliki yaitu  $\frac{1}{4}$  Hp dengan daya listrik 185 watt.

### b. Transformasi energi

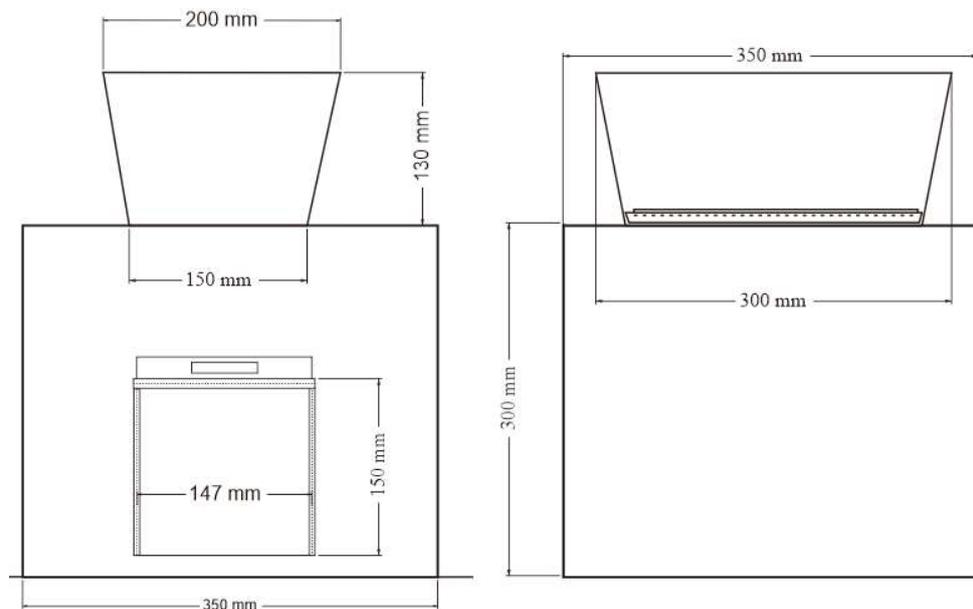
Transformasi energi putaran dari motor listrik menggunakan *pulley*, *Fan belt* dan *As* dengan ukuran dapat dilihat pada gambar sebagai berikut ini:



Gambar 4.13. *Pulley, belt dan As*

### c. Ruang pemipil

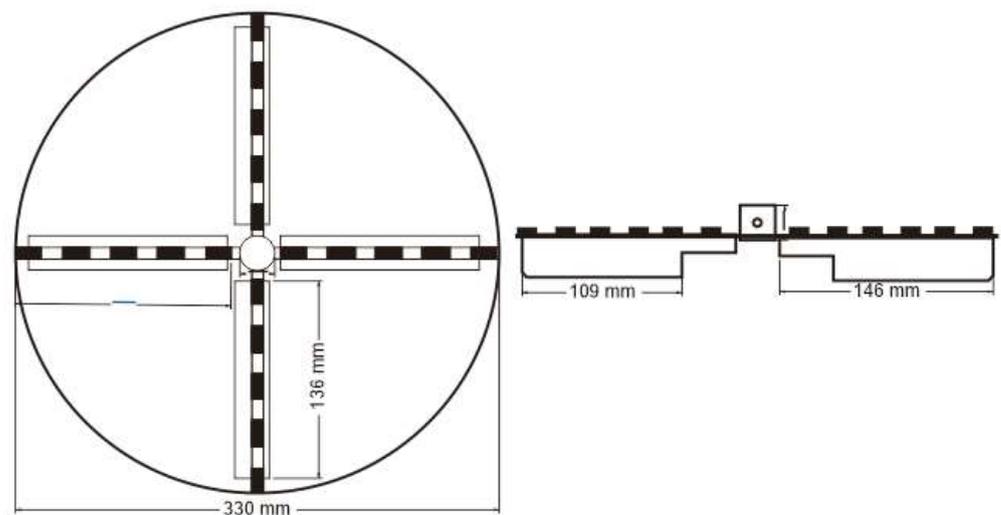
Ruang pemipil yang digunakan yaitu ruang pemipil berbentuk slider yang terbuat dari besi plat dengan tebal 1 cm dengan diameter 35 cm. Berikut adalah gambar sketsa ruang pemipil berbentuk slider:



Gambar 4.14. Ruang pemipil berbentuk *slider*

d. Pelepas biji dari bonggol jagung.

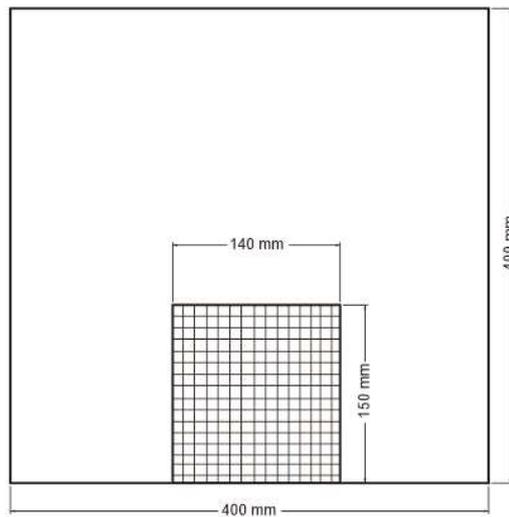
Pelepas biji dari bonggol jagung menggunakan palat besi bulat bergerigi karet dengan diameter 33cm dengan tebal 1 cm dilengkapi dengan besi siku dan gerigi karet yang digunakan yaitu karet eretan. Berikut adalah gambar sketsa plat besi bergerigi karet:



Gambar 4.15. Plat besi bergerigi karet

e. Pemisah biji dan bonggol jagung

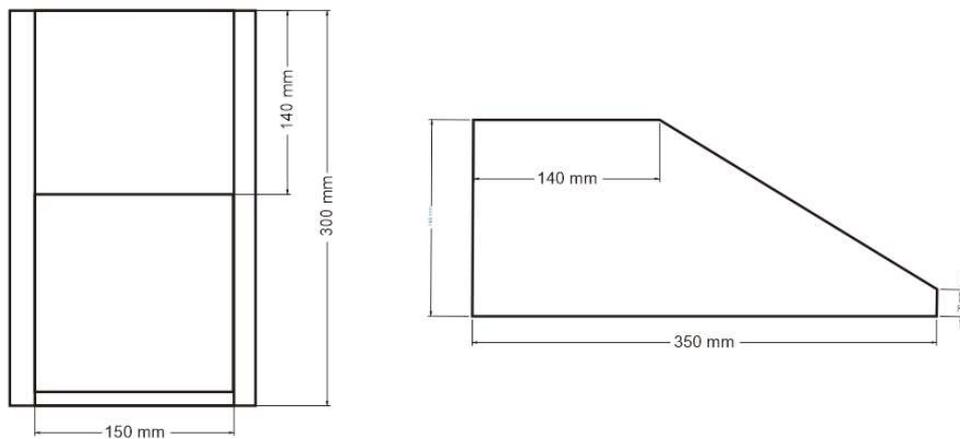
Pemisah biji dan bonggol jagung menggunakan ram besi dengan ukuran 15 cm x 150 cm. Berikut adalah gambar sketsa ram kawat:



Gambar 4.16. Pemisah jagung ram besi

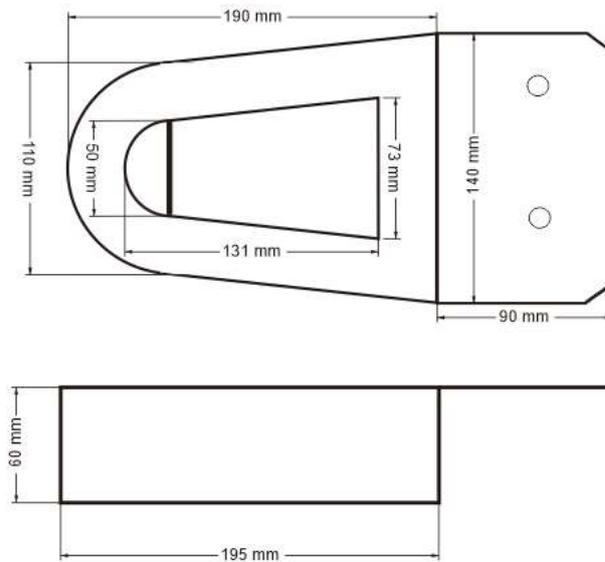
f. Penampung biji jagung

Penampung biji jagung menggunakan bidang persegi panjang dengan ukuran 30 cm x 15 cm dengan tinggi 3 cm yang terbuat dari palat besi dengan tebal 1 cm. Berikut adalah gambar sketsa bidang persegi panjang:

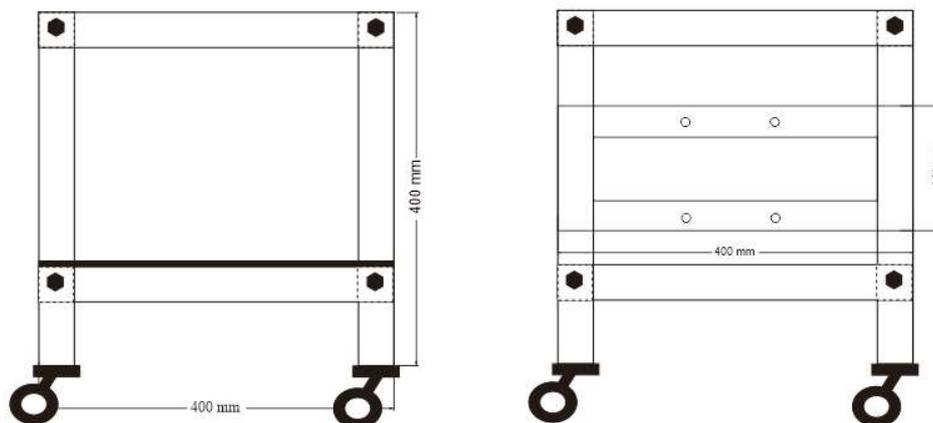


Gambar 4.17. Saluran penampung biji jagung

- g. Penutup fan belt  
 Penutup fan belt yang terbuat dari palat besi dengan tebal 1 cm. Berikut adalah gambar sketsa bidang persegi panjang:



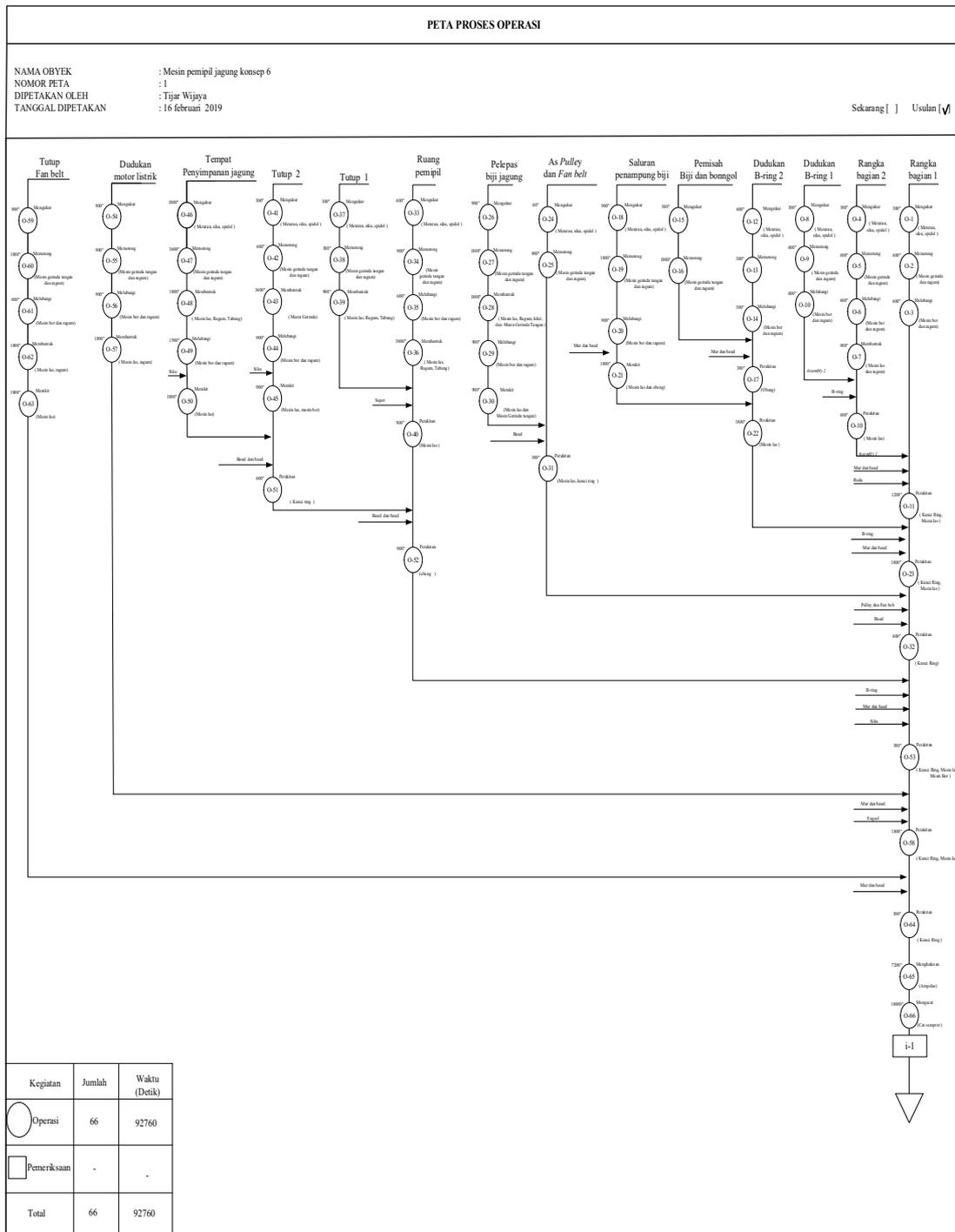
- h. Penampung biji jagung  
 Rangka mesin terbuat dari besi siku ukuran 3 cm x 3cm dengan tebal 2 cm. Berikut adalah gambar sketsa raka mesin pemipil jagung.



Gambar 4.18. Rangka mesin pemipil jagung

### 1.2.6.1. Waktu Proses Operasi

Berikut ini adalah gambar waktu pembuatan mesin pemipil jagung konsep 6 :



Gambar 4.19. Waktu Proses Operasi

### 1.2.6.2. Biaya Pembuatan Mesin

Berikut ini adalah tabel biaya pembuatan mesin memipil jagung konsep 6 :

Tabel 4.62. Biaya pembuatan produk

Komponen	Type	Ukuran		Satuan	Jumlah	Harga Pemakaian
		Panjang	Lebar			
Rangka Samping 1	3x3x0.15 - St 37	400	30	mm	1	Rp 5.000
Rangka Samping 2	3x3x0.15 - St 37	400	30	mm	1	Rp 5.000
Rangka Samping 3	3x3x0.15 - St 37	400	30	mm	1	Rp 5.000
Rangka Samping 4	3x3x0.15 - St 37	400	30	mm	1	Rp 5.000
Rangka Atas	3x3x0.15 - St 37	1600	30	mm	1	Rp 20.000
Rangka Bawah	3x3x0.15 - St 37	1600	30	mm	1	Rp 20.000
Dudukan Motor Listrik	3x3x0.15 - St 37	1080	30	mm	1	Rp 13.500
Ruang Pempilan	240 X12 X0.15 - St 37	1099	300	mm	1	Rp 52.557
Pemipil	241 X12 X0.15 - St 37	330	330	mm	1	Rp 29.792
Dudukan B- Ring	242 X12 X0.15 - St 37	400	100	mm	1	Rp 18.056
Tutup Atas	243 X12 X0.15 - St 37	350	350	mm	1	Rp 31.597
Tutup Fan belt	244 X12 X0.15 - St 37	300	300	mm	1	Rp 27.083
Tutup Bawah	245 X12 X0.15 - St 37	400	400	mm	1	Rp 36.111
Penampung	246 X12 X0.15 - St 37	600	150	mm	1	Rp 27.083
As	D 2,5- St 37	300	24	mm	1	Rp 15.000
Karet Pemipil	-	147	20	mm	4	Rp 5.880
Siku	15x15x 020 - St 37	60	20	mm	8	Rp 14.400
Dudukan Tutup bawah	1x5	150	5	mm	2	Rp 7.500
Baud Dan Mur	14	15	14	mm	36	Rp 36.000
Baud Dan Mur	8	15	8	mm	28	Rp 22.400
B-Ring	A-D25	-	-	mm	2	Rp 90.000
Fan belt	D 40 Jenis A	-	-	mm	1	Rp 45.000
Puley1	D 15 Jenis A	-	-	mm	1	Rp 90.000
Puley2	D 8 Jenis A	-	-	mm	1	Rp 25.000
Spoon	-	-	-	mm	1	Rp 15.000
Cat Semprot	Dayton	-	-	Kaleng	1	Rp 20.000
Ongkos Pembuatan	Proyek	-	-	Proyek	1	Rp 300.000
Motor Listrik (China)	0.25	-	-	Hp	1	Rp237.500
Motor Listrik (German)	0.25	-	-	Hp	1	Rp1.050.000
Motor Listrik ( Rakitan)	0.25	-	-	Hp	1	Rp375.000
<b>Total Harga + Motor listrik made in china</b>						<b>Rp 1.431.959</b>
<b>Total Harga + Motor listrik made in German</b>						<b>Rp 2.181.959</b>
<b>Total Harga + Motor listrik made in Rakitan</b>						<b>Rp 1.351.959</b>

#### 4.2.7. Pengujian Produk

Pengujian produk dilakukan untuk melihat apakah konsep produk yang di buat dapat bekerja sesuai dengan yang telah di rencanakan.

##### 1. Kapasitas pemipilan jagung

Hasil pemipilan jagung setelah dilakukan uji coba didapatkan 2,3 kg per menit atau 138 kg per jam biji jagung sempurna. Maka jika satu hari 8 jam kerja petani dapat menghasilkan 1.104 kg biji jagung.

##### 2. Kecepatan putaran mesin.

Kecepatan mesin sebesar 747 Rpm dari Motor listrik ac starting putaran 1400 RPM  $\frac{1}{4}$  HP dan dapat berjalan pada daya listrik 450 watt.

##### 3. Konsumsi listrik

Konsumsi listrik yang dihasilkan dari motor listrik  $\frac{1}{4}$  HP 185 watt pada mesin pemipil jagung pada saat proses pemipilan jagung dalam 1 jam konsumsi listrik yang harus di bayar adalah 11,1 KWH.

##### 4. Output yang dihasilkan mesin

Output yang di hasilkan mesin menghasilkan biji jagung yang sempurna dan bonggol jagung yang tidak hancur.

#### 4.2.8. Spesifikasi akhir produk

Spesifikasi akhir di buat berdasarkan spesifikasi dari konsep produk yang ter pilih yaitu mesin pemipil jagung konsep 6. Berikut ini adalah spesifikasi akhir dari mesin pemipil jagung konsep 6 :

Tabel 4.9. Spesifikasi akhir produk

No	Kebutuhan	Metrik	Kepentingan	Satuan	Nilai
1	1,3,9,10,14	Dimensi ruang pemipilan	4	Cm	D 35 x 30
2	8	Power penggerak mesin	4	List	0,25 Hp
3	7	Jarak alat pemipil dengan tangan	5	Cm	30
4	4,6,11	Material Komponen pemipil	4	List	Besi siku Plat besi Karet
5	3,12,13	Dimensi produk	4	Cm	40x40x83
6	12	Masa mesin	4	Kg	38
7	5	Biaya produksi	4	Rp	1.351.959
8	1,2	Kapasitas pemipilan jagung	4	Kg/Jam	138 kg

Perbandingan produk di gunakan untuk melihat keunggulan mesin pemipil jagung konsep enam dengan di bandingkan produk pesaing.

Tabel 4.63. Perbandingan Produk

Spesifikasi	Satuan	Type mesin pemipil jagung			
		Konsep 6	PPJ-001	PPJ-002	Ikea putra
Power	HP	0,25	0,5	1	1
Harga	Rp	Rp1.205.917	Rp1.565.000	Rp2.375.000	Rp2.688.000
Kapasitas	Kg/Jam	138	180	240	500
Waktu prose pemipilan jagung (1000Kg)	Jam	7,25	5,56	4,17	2,00
Biaya listrik	Rp/kwh	Rp1.013	Rp1.554	Rp2.330	Rp559
Konsusi listrik	Kwh /jam	0,186	0,373	0,746	0,746
Perbandingan biaya yang harus dikeluarkan	Rp	Rp1.206.930	Rp1.566.554	Rp2.377.330	Rp2.688.559

Berikut adalah grafik perbandingan mesin pemipil jagung konsep 6 dengan produk pesaing jika power penggerak mesin di samakan dengan produk pesaing:



Gambar 4.120. Grafik perbandingan produk

Grafik perbandingan produk di atas memperlihatkan bahwa keunggulan mesin pemipil jagung konsep 6 mempunyai kapasitas lebih banyak di banding produk pesaing dan memiliki harga lebih rendah dari pada produk pesaing