

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Analisis, perancangan, pembuatan dan pengujian mesin “Rancang Bangun Mesin Pemas Santan Hidrolik Dengan Sistem Penggerak Motor Listrik” dengan menggunakan waktu kurang lebih 5 bulan dimulai dari bulan Oktober 2021-Februari2022. Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Konversi Energi, Fakultas Teknologi Industri (FTI) UNUGHA CILACAP dan usaha rumahan yang bahan utama prodaknya menggunakan santan kelapa yang terletak di Jalan Penatusan, Desa Bunton, Kecamatan Adipala, Kabupaten Cilacap.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Proses penelitian ini menjadi dua tahap, yaitu tahap pembuatan mesin dan uji mesin.

3.1.1 Rancang Mesin

Table 3.1. Alat dan Bahan Rancangan Mesin

Alat		
No.	Nama Alat	Jumlah
1.	Las listrik	1 set
2.	Bor tangan	1 buah
3.	Gerinda tangan	1 buah
4.	Penggaris siku	1 buah
5.	Roll meter	1 buah
6.	Palu	1 buah
7.	Satu set kunci-kunci	1 set
Bahan		
1.	Motor listrik	1 buah

2.	Saklar on/off	1 buah
3.	Dongkrak hidrolik	1 buah
4.	Dinamo 350 cc	1 buah
5.	Stainless steel plat	1 buah
6.	Besi siku 6x6	5 meter
7.	Besi siku 3x3	5 meter
8.	Plat besi	2 meter
9.	Bantalan gelinding	2 buah
10.	Kabel	1 meter
11.	Mur dan baut	1 set
12.	Poros penggerak	1 buah
13.	Besi ulir	1 buah
14.	Bering pillow block	2 buah
15.	Besi kanal	1.5 meter

3.1.2 UjiMesin

Table 3.2. Alat dan Bahan Uji Kinerja

Alat		
No.	Nama Alat	Jumlah
1.	Alat tulis	1 set
2.	Timbangan digital	1 buah
3.	Gelas ukir	1 buah
4.	Penampung air santan	1 buah
5.	Stopwatch	1 buah
Bahan		

1.	Ampas kelapa	15 kg
----	--------------	-------

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Studi Literatur

Mempelajari literatur yang mendukung dan membantu perancangan mesin, mempelajari tentang dasar perancangan rangka, serta literature lain yang mendukung pembuatan mesin pemeras santan hidrolik.

3.3.2 Konsultasi

Melakukan konsultasi dengan dosen pembimbing sebagai petunjuk tentang perancangan dan pembuatan mesin pemeras santan untuk tugas akhir.

3.4 Prosedur Pelaksanaan

3.4.1 Pencarian Data

Dalam perancangan mesin pemeras santan hidrolik, terlebih dahulu melakukan pengamatan, studi literature dan konsultasi yang mendukung dan melengkapi data pembuatan mesin untuk tugas akhir.

3.4.2 Perencanaan dan Perancangan

Setelah melakukan pencarian data dan pembuatan konsep yang didapat dari studi literature dan konsultasi maka dapat dipersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam perancangan dan pembuatan mesin pemeras santan hidrolik. Dari studi literature dan konsultasi dapat dirancang rangka dan mesin. Dalam proses pembuatan mesin ini yang dirancang adalah

1. Perancangan rangka pada mesin pemeras santan hidrolik.
2. Persiapan alat dan bahan yang dibutuhkan.
3. Proses pembuatan dan penyelesaian mesin pemeras santan hidrolik.

3.4.3 Proses perakitan Mesin

Proses perakitan mesin pemeras santan hidrolik dimana alat dibuat untuk memenuhi kebutuhan perancangan serta sebagai proses uji coba beberapa bagian yang meliputi perakitan rangka sesuai dengan desain yang diinginkan. Berikut langkah – langkah perakitan rangka:

1. Menyiapkan peralatan las dan menggunakan alat keamanan kerja (*safety*).
2. Membersihkan benda kerja yang dilas dari kotoran dan minyak.
3. Mengatur posisi rangka sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan.
4. Memeriksa ketegak lurusan dan kelurusan benda kerja.
5. Melakukan pengelasan pada batang penumpu terlebih dahulu kemudian dilanjutkan dengan pengelasan pada kolom dan batang horizontal serta rangka sebagai dudukan motor.
6. Menghilangkan kerak hasil pengelasan.
7. Menyempurnakan hasil pengelasan yang kurang sempurna.

3.4.4 Pengujian Rangka dan Alat

Dilakukan untuk mengetahui apakah mesin pemeras santan hidrolik dapat bekerja dengan baik. Ada 2 faktor dalam pengujian mesin pemeras santan, yaitu:

1. Pengujian mengenai faktor untuk kerja yaitu mulai dari *start* pengoperasian alat.
2. Pengujian mengenai faktor keamanan yaitu suatu alat tersebut dapat aman dan nyaman bagi operator. Kelayakan mesin dapat dilakukan dan diketahui dengan mengevaluasi kesesuaian hasil produksi dengan rancangan. Hal tersebut perlu dilakukan sebagai langkah pengecekan antara rencana yang dibuat dengan hasil yang didapat.

3.4.5 Penyempurnaan Alat

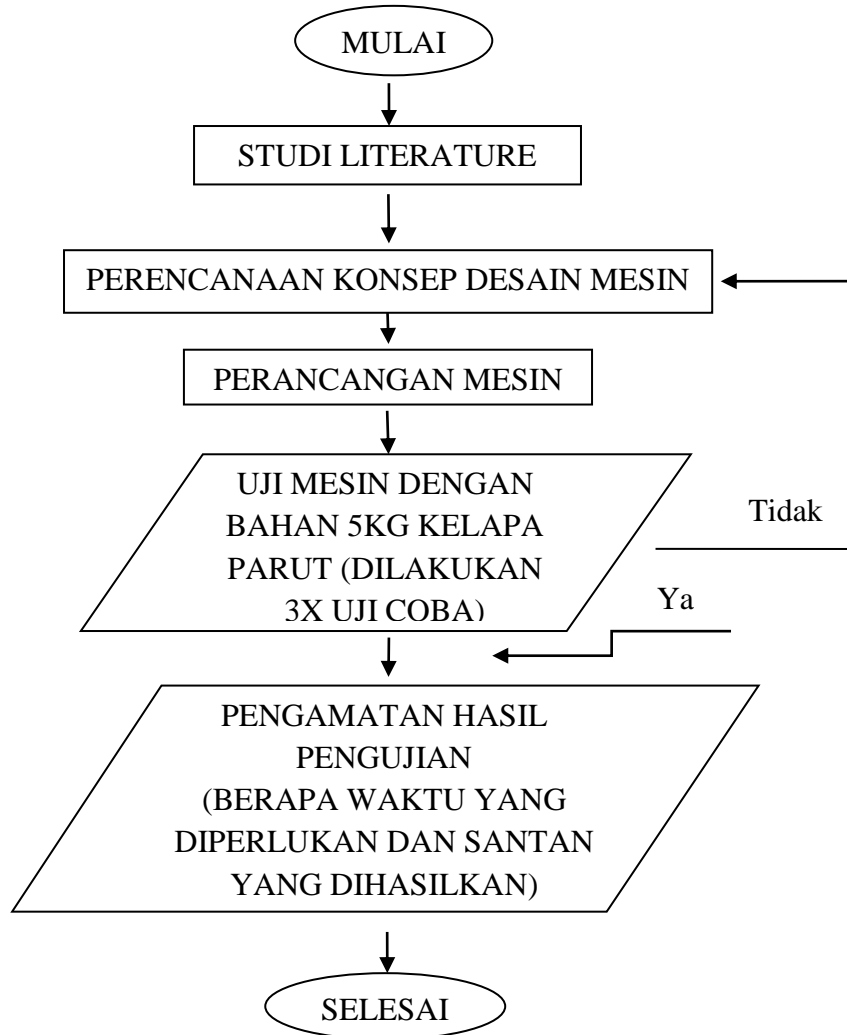
Penyempurnaan alat dilakukan apabila dalam pengujian terdapat masalah atau kekurangan, kemudian dilakukan perbaikan agar dapat berfungsi dengan baik sesuai prosedur, tujuan dan perancangan mesin pemeras santan hidrolik yang dilakukan dan diharapkan.

3.4.6 Pembuatan Laporan

Pembuatan laporan akhir mesin pemeras santan hidrolik dilakukan secara bertahap dari studi literatur, desain mesin, perancangan mesin, dan pembuatan mesin pemeras santan hidrolik sampai dengan selesai.

3.5 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam beberapa tahapan yaitu studi literature, perancangan konsep desain mesin, perancangan mesin dan uji alat dan pengamatan. Berikut diagram alur perancangan mesin:



Gambar 3.10. Diagram alur perancangan mesin

3.6 Uji Mesin

Tahapan ini melakukan uji mesin pemeras santan hidrolik penggerak motor listrik yang sudah dibuat. Pengujian dilakukan dengan 3 kali percobaan.

Tabel 3.3. Worksheet Pengambilan Data

No.	Berat Awal Kelapa Parut (kg)	Waktu Pemerasan (menit)	Berat Santan Kental (gram)	Berat Akhir Kelapa Parut (gram)	presentase hasil santan (%)
1.	2 Kg				
2.	2 Kg				
3.	2 Kg				

3.7 Perhitungan

Perhitungan Alat dalam merancang mesin pamarut kelapa dan pemerassantan kelapa perlu beberapaperhitungan, hal ini bertujuan untuk menghasilkan alat yang digunakandan sesuai keinginan pembuat.(Romadhon & Mahmudi, 2021)

3.7.1 Perhitungan Alat

Dalam merancang mesin pamarut kelapa dan pemeras santan kelapa perlu beberapaperhitungan, hal ini bertujuan untuk menghasilkan alat yang digunakandan sesuai keinginan pembuat.(Romadhon & Mahmudi, 2021)

Dalam perhitungan tegangan tarik adapun sifat mekanis baja struktural menurut SNI 03-1729-2002, tegangan leleh (f_y) dan tegangan tarik (f_u) harus memenuhi syarat-syarat mutu yang ada. Nilai-nilai tegangan leleh (f_y) dan tegangan tarik (f_u) yang akan digunakan untuk perencanaan tidak boleh melebihi dari nilai yang telah diberikan dalam tabel sifat mekanis baja structural pada SNI 03-1729-2002.(Awan, 2019)

Tabel 3.4. Sifat Mekanis Baja Struktural (SNI 03-1729-2002)

Jenis Baja	tegangan putus minimum, f_u (Mpa)	tegangan leleh minimum, f_y (Mpa)	peregangan minimum
BJ 34	340	210	22
BJ 37	370	240	20
BJ 41	410	250	18
BJ 50	500	290	16
BJ 55	550	410	13

- Tegangan tarikRangka Alat(σ_k)

$$\frac{\text{gaya}}{\text{luas penampang}} = \frac{F}{A} \text{(SUKOCO, 2016)}$$

- Tegangan tarik Plat penekan (σ_k)

$$\frac{\text{gaya}}{\text{luas penampang}} = \frac{F}{A} \text{(SUKOCO, 2016)}$$

- Menghitung kapasitas tabung pemerasan santan

$$V = \pi \times r^2 \times t$$

Dimana :

- V = Volume (m^3)
- t = Tinggi
- π = phi ($\frac{22}{7}$ atau 3.14)
- r = jari – jari lingkaran(SUKOCO, 2016)

- Tekana Hidrolik

$$P = \frac{F}{A}$$

Dimana :

- P = Tekanan
- F = Gaya
- A = Luas Penampang(SUKOCO, 2016)

- Daya Motor

$$P = \sqrt{1}. V. I. \cos \varphi$$

Dimana :

- \sqrt{I} = Phasa
- V = Tegangan (Volt)
- I = Ampere (HP)
- $\cos \varphi$ = Faktor Daya(SUKOCO, 2016)

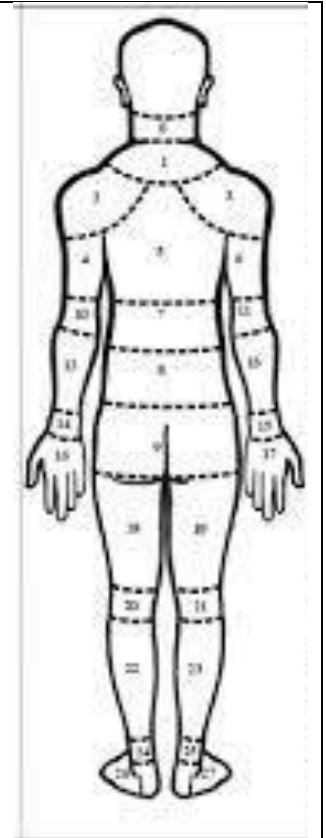
3.7.2 Perhitungan Antropometri

Pada penelitian ini dilakukan terhadap 5 orang pelaku usaha dengan bahan utama santan kelapa. Berikut merupakan kuesioner yang akan diberikan kepada operator:

Tabel 3.5. Kuesioner *Nordic Body Map*(Sokhibi, 2017)

Kuesioner Nordic Body Map						
Nama :						
Umur :						
Lama Bekerja :						
Anda diminta untuk menilai apa yang anda rasakan pada bagian tubuh yang ditunjukkan pada tabel dan gambar di bawah ini. Pilihlah tingkat kesakitan yang anda rasakan dengan memberikan tanda \surd pada kolom pilihan anda.						
No.	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan				Pada Bagian Tubuh
		Tidak Sakit	Agak Sakit	Sakit	Sangat Sakit	
0.	Sakit/kaku di leher bagian atas					
1.	Sakit/kaku di leher bagian bawah					
2.	Sakit di bahu kiri					
3.	Sakit di bahu kanan					
4.	Sakit pada lengan atas kiri					
5.	Sakit di punggung					
6.	Sakit pada lengan atas kanan					
7.	Sakit pada pinggang					

8.	Sakit pada bokong				
9.	Sakit pada pantat				
10.	Sakit pada siku kiri				
11.	Sakit pada siku kanan				
12.	Sakit pada lengan bawah kiri				
13.	Sakit pada lengan bawah kanan				
14.	Sakit pada pergelangan tangan kiri				
15.	Sakit pada pergelangan tangan kanan				
16.	Sakit pada tangan kiri				
17.	Sakit pada tangan kanan				
18.	Sakit pada paha kiri				
19.	Sakit pada paha kanan				
20.	Sakit pada lutut kiri				
21.	Sakit pada lutut kanan				
22.	Sakit pada betis kiri				
23.	Sakit pada betis kanan				
24.	Sakit pada pergelangan kaki kiri				
25.	Sakit pada pergelangan kaki kanan				
26.	Sakit pada kaki kiri				
27.	Sakit pada kaki kanan				



Berdasarkan data yang telah dikumpulkan melalui pengisian kuesioner *Nordic body map* yang diberikan kepada 5 operator produksi santan kelapa. Kemudian dari hasil yang telah di dapat selanjutnya melakukan skoring terhadap individu dengan skala likert yang telah di tetapkan. Skala tersebut berupa keterangan yang ada di dalam kuesioner yaitu

- Tidaksakit (tidak merasakan gangguan pada bagian tertentu) dengan skor 1.
- Agak sakit (merasakan sedikit gangguan atau rasa nyeri pada bagian tertentu) dengan skor 2.
- Sakit (merasakan ketidaknyamanan pada bagian tubuh tertentu) dengan skor 3.
- Sangat sakit (merasakan ketidaknyamanan pada bagian tertentu dengan skala yang tinggi) dengan skor 4. (Wijaya, 2019)

Tabel 3.6. Data Antropometri Yang Digunakan

No.	Siku tangan lurus	tinggi tangan menggenggam	diameter genggaman (Min)	Lebar Bahu	lebar telapak tangan
1					
2					
3					
4					
5					

- UjiKeseragamam Data Antropometri

Dalam uji keseragaman data antropometri ini tingkat kepercayaan yang digunakan menggunakan kurang lebih 95%. Adapun perhitungan uji keseragaman data lebar pinggul adalah sebagai berikut:

1. Rata-rata (\bar{x})

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n=5} x_i}{n}$$

Keterangan :

\bar{x} = rata-rata data hasil pengamatan

x_i = data *hasil* pengukuran ke-i

2. Standar deviasi (σ)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n=5} (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Keterangan :

σ = Standar deviasi dari populasi

n = Banyaknya jumlah pengamatan

x_i = Data hasil pengukuran ke-i

3. Batas Kontrol Atas (BKA)

$$\text{BKA} = \bar{x} + k(\sigma)$$

4. Batas Kontrol Bawah (BKB)

$$\text{BKB} = \bar{x} - k(\sigma)$$

Keterangan :

\bar{x} = rata-rata data hasil pengamatan

σ = Standar deviasi dari populasi

k = Koefisien indeks tingkat kepercayaan, yaitu:

Tingkat kepercayaan 0 % - 68 % harga k adalah 1

Tingkat kepercayaan 69 % - 95 % harga k adalah 2

Tingkat kepercayaan 96 % - 99 % harga k adalah 3. (Sokhibi, 2017)

3.8 Analisis Teknik

Analisis teknik dilakukan untuk memperhitungkan secara matematis baik gaya yang bekerja, kekuatan bahan dan juga ukuran yang sesuai dengan karakteristik agar beroperasi sesuai yang diharapkan. (Sugandi et al., 2020). Dalam tahap analisis teknik ini rancang bangun terdiri dari rancang fungsional dan rancang struktural.

3.8.1 Rancang Fungsional

Rancang fungsional dilakukan untuk menentukan fungsi dari setiap komponen utama yang digunakan dalam pembuatan mesin pemeras santan hidrolik dengan penggerak motor listrik. (Sugandi et al., 2020).

Tabel 3.7. Rancangan Fungsional Mesin Pemas Santan Hidrolik

No.	Bagian	Fungsi
1.	Rangka	Tempat dudukan motor listrik dan tabung peniris
2.	Motor listrik	Penggerak untuk pemerasan
3.	Dongkrak hidrolik	Salah satu bagian untuk menggerakkan tabung pengepressan
4.	Tabung peniris	Sebagai tempat proses pemerasan ampas kelapa
5.	Drum luar	Sebagai penadah air santan yang nantinya dikeluarkan di lubang pengeluaran air santan.
6.	Plat penekan	Sebagai penekan sekaligus batasan penekanan pemerasan
7.	Lubang keluar	Tempat keluarnya minyak dari tabung pemerasan santan

3.8.2 Rancang Struktural

Rancang struktural dilakukan untuk menentukan bentuk, ukuran dan juga tata letak dari setiap komponen dalam mesin pemas santan hidrolik dengan penggerak motor listrik.(Sugandi et al., 2020).

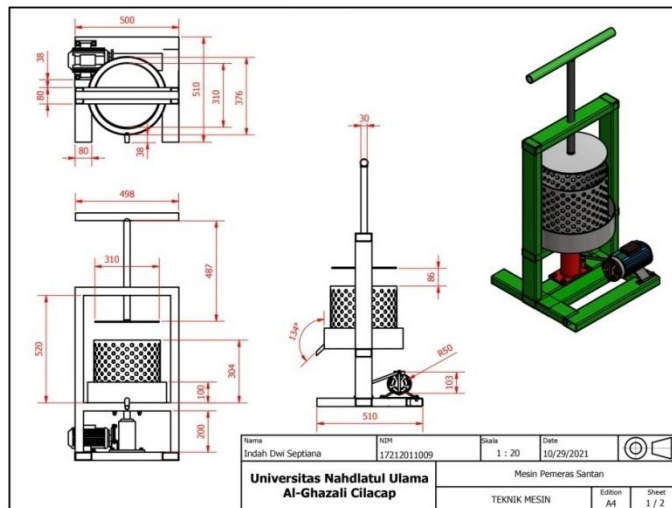
Tabel 3.8.Rancangan Struktural Mesin Pemas Santan Hidrolik

No.	Bagian	Keterangan
1.	Rangka	Bahan dari besi holo kotak, besi siku, pipa besar dan kecil dengan tinggi 60cm lebar 24cm.
2.	Motor listrik AC	Motor yang digunakan mempunyai 1 Hp, Arus 1Ampere, daya 200 watt, kecepatan 2800 rpm, dan sumber daya 220V.
3.	Dongkrak hidrolik	Dongkrak hidrolik ini menggunakan kapasitas kekuatan 5 ton.
4.	Tabung peniris	Bahan dengan besi tabung ukuran 20cm.

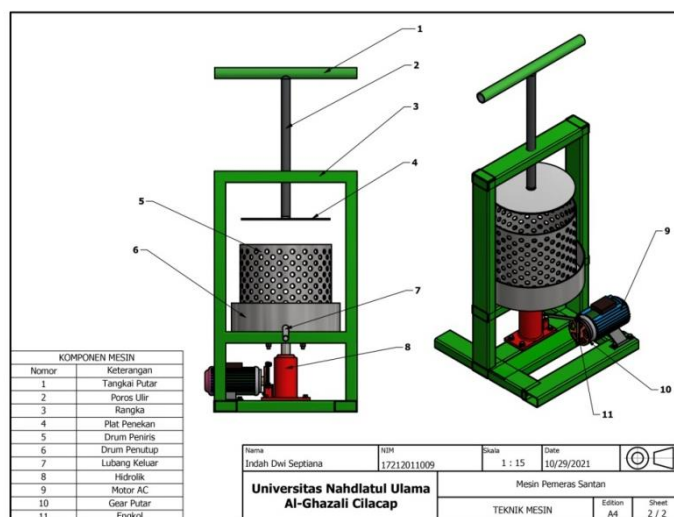
5.	Drum luar	Bahan dengan besi plat ukuran tinggi 5cm dan diameter 25cm.
6.	Plat penekan	Bahan besi pelat dengan tebal 3mm.
7.	Lubang keluar	Bahan dengan besi berdiameter 5cm.

3.9 Gambar Teknik Mesin

Pembuatan gambar teknik dilakukan berdasarkan perhitungan keseragaman data antropometri, analisis rancangan fungsional dan rancangan struktural.



Gambar 3.11. Gambar teknik mesin pemeras santan hidroltik.



Gambar 3.12. Gambar teknik mesin pemeras santan hidroltik 2.