

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Telaah Pustaka**

Mesin pengayak merupakan suatu mesin yang berfungsi untuk memisahkan partikel kasar dan halus, termasuk menyaring. Pekerjaan mengayak merupakan suatu pekerjaan yang melelahkan karena harus menggerakkan lengan dengan getaran secara terus menerus (Fomac, 2016). Berbagai macam jenis mesin pengayak disesuaikan dengan fungsinya. Salah satu mesin pengayak yang terdapat dipasaran yaitu mesin pengayak kedelai yang biasa digunakan oleh sebagian para pelaku usaha pembuatan tempe. Pelaku usaha pembuatan tempe di sekitaran PLTU Cilacap banyak menggunakan mesin pengayak yang bertipe vertikal. Mesin pengayak ini kebanyakan mampu mengayak kedelai tempe 5 kilogram dengan waktu 2 jam. Karena kurang efektifitasnya mesin pengayak tersebut, maka perlu dilakukan suatu modifikasi mesin yang diharapkan dapat meningkatkan efektifitas pengayakan kedelai sebagaimana mengikuti acuan pada salah satu modifikasi mesin peniris minyak yang terdapat pada jurnal.

Penelitian yang dilakukan Thoriq (2018) berjudul Modifikasi Mesin Peniris Minyak dan Kelayakan Finansial Produk Keripik Bayam. Penelitian ini bertujuan untuk memodifikasi mesin peniris minyak pada keripik singkong dengan cara menurunkan kecepatan putar dan melakukan analisis kelayakan finansial usaha produksi keripik bayam. Penirisan dilakukan dengan cara menurunkan putaran mesin dari 532,50 rpm menjadi 258,18 rpm. Hasil penelitian menunjukkan penurunan tetap dapat mengeluarkan kandungan mintak pada keripik bayam dan menghindari terjadinya kerusakan keripik bayam dari 50% menjadi 0%. Pada penelitian ini, peneliti akan memodifikasi mesin terhadap kecepatan putar.

#### **2.2. Rancang Bangun**

Menurut Yuntari dalam Setiawan (2019), rancang adalah kegiatan yang memiliki tujuan untuk mendesain sistem baru yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi perusahaan yang diperoleh dari pemilihan alternatif sistem yang terbaik. Perancangan adalah salah satu hal yang penting dalam proses membuat program. Adapun tujuan dari perancangan ialah untuk memberi gambaran yang jelas lengkap kepada pemrogram dan ahli teknik yang terlibat. Perancangan harus berguna dan

mudah dipahami sehingga mudah digunakan. Perancangan adalah sebuah proses untuk mendefinisikan sesuatu yang akan dialami dalam proses pengerjaannya.

Adapun yang akan dikerjakan dengan menggunakan teknik yang bervariasi serta didalamnya melibatkan deskripsi mengenai arsitektur serta detail komponen dan juga keterbatasan perancangan atau rancang merupakan serangkaian prosedur untuk menterjemahkan hasil analisa dan sebuah sistem ke dalam bahasa pemrograman untuk mendeskripsikan dengan detail bagaimana komponen-komponen sistem di implementasikan.

Menurut Ladjamuddin (2005), pembangunan merupakan kegiatan proses untuk menciptakan sistem baru dan menggantikan serta memperbaiki sistem yang telah ada baik secara keseluruhan maupun hanya sebagian. Jadi dapat disimpulkan bahwa Menurut Zulfriandi (2014), rancang bangun adalah kegiatan menterjemahkan hasil analisa ke dalam bentuk paket perangkat lunak menciptakan sistem tersebut ataupun memperbaiki sistem yang sudah ada. Rancang bangun adalah penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah kedalam suatu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Dengan demikian pengertian rancang bangun merupakan kegiatan menterjemahkan hasil analisa ke dalam bentuk paket perangkat lunak kemudian menciptakan sistem tersebut atau memperbaiki sistem yang sudah ada.

### **2.3. Kedelai**

Menurut Wulan Joe (2011), kedelai adalah salah satu tanaman polong-polongan yang menjadi bahan dasar banyak makanan dari Asia Timur, seperti kecap, tahu dan tempe. Tanaman kedelai telah dibudidayakan sejak 3500 tahun yang lalu di Asia Timur. Kedelai mempunyai kandungan protein nabati dan minyak nabati yang tinggi. Kedelai salah satu komoditas yang menggantikan protein nabati yang berperan dalam rangka peningkatan gizi masyarakat karena aman bagi kesehatan yang murah. Kedelai merupakan komoditas pangan ketiga setelah padi dan jagung sebagai bahan pangan dan bahan baku industri olahan. 90% kedelai yang dihasilkan dari pertanian di Indonesia digunakan sebagai bahan pangan.



Gambar 2.1 Kedelai

Menurut Dasuki (1991), klasifikasi tanaman kedelai (*Glycine Max L Merril*) sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*  
Devisi : *Spermatophyta*  
Subdivisio : *Angiospermae*  
Kelas : *Dicotyledoneae*  
Ordo : *Rosales*  
Famili : *Leguminosae*  
Genus : *Glycine*  
Species : *Glycine Max L Merril*

Menurut Rastiti R (2020), Komposisi kedelai setiap 100 gram sebagai berikut :

1. Kalori, sebanyak 331 kkal.
2. Protein, sebanyak 34 gram.
3. Lemak, sebanyak 18,1 gram.
4. Karbohidrat, sebanyak 34,8 gram.
5. Kalsium, sebanyak 227 miligram.
6. Fosfor, sebanyak 585 miligram.
7. Besi, sebanyak 8 miligram.
8. Vitamin A, sebanyak 110 SI.
9. Vitamin B, sebanyak 1,1 miligram.
10. Kandungan Air, sebanyak 7,5 gram.

Kedelai dapat diolah dan dimanfaatkan sebagai bahan baku sebagai bahan pangan seperti tahu, tempe, kecap, susu kedelai, tauco dan snack. Salah satu pengolahan kedelai dengan proses pengolahan *fermentasi* tradisional antara lain tempe dan kecap. Menurut Wulan Joe (2011), kacang kedelai memiliki kandungan gizi yang baik bagi kesehatan manusia. Dimana kedelai tidak mengandung kolesterol, memiliki

perbandingan kalori yang rendah dan tidak mengakibatkan kegemukan. Kedelai memiliki kandungan Vitamin B dan E yang dipakai sebagai sumber lemak. Kedelai mengandung licithin yang memiliki manfaat bagi tubuh sebagai berikut :

1. Dasar pembentukan sel-sel tubuh
2. Memperbaiki fungsi liver dan jantung serta kelainan pada hati.
3. *Antiloksida* untuk mencegah kanker.
4. Untuk menurunkan kolesterol.
5. Meningkatkan imunitas dalam tubuh.
6. Sebagai obat awet muda.
7. Mengurangi stress.
8. Untuk impotensi.
9. Membangun kecerdasan dan daya ingat.

Standar mutu biji kedelai, baik kedelai kuning kedelai hitam dan kedelai hijau ditetapkan berdasarkan SNI 01-3922-1995 yang mengelompokkan kualitas kedelai menjadi empat tingkatan kualitas, antara lain kualitas I, II, III dan IV. Syarat umum (kualitatif) terdiri dari bebas hama dan penyakit (kutu, ulat, telur dan kepompong), bebas dari bau busuk, asam atau bau asing lainnya, bebas bahan kimia seperti insektisida dan fungisida, memiliki suhu normal, syarat khusus atau kuantitatif. Syarat mutu biji kedelai menurut SNI (1995) sebagaimana pada Tabel 2.1 dibawah ini :

Tabel 2.1. Syarat Mutu Biji Kedelai

Jenis Uji	Satuan	Persyaratan Mutu			
		I	II	III	IV
Kadar air (maks)	%	13	14	14	16
Butir belah (maks)	%	1	2	3	5
Butir rusak (maks)	%	1	2	3	5
Butir warna lain (maks)	%	1	3	5	10
Butir keriput (maks)	%	0	1	3	5
Kotoran (maks)	%	0	1	2	3

Untuk kedelai campuran, tidak perlu memasukan komponen mutu butir warna lain. (SNI, 1995)

## 2.4. Proses Pembuatan Tempe

Dalam proses pembuatan tempe umumnya melewati beberapa tahapan sebagai berikut:

### 1. Pencucian biji kedelai

Pada saat akan membuat tempe yang pertama dilakukan adalah pencucian biji kedelai. Pencucian biji kedelai dilakukan dengan merendam biji kedelai didalam baskom berisi air. Proses peredaman ini berfungsi untuk membersihkan kedelai dan menyeleksi biji kedelai yang layak dan tidak layak (biji kedelai mengambang dipermukaan air).



Gambar 2.2 Proses Perendaman Biji Kedelai

### 2. Perebusan kedelai mentah

Setelah kedelai sudah direndam dengan air selanjutnya kedelai direbus didalam panci berisi air dengan lama perebusan 4 sampai dengan 4,5 jam. Proses perebusan kedelai yang lama berfungsi agar menghasilkan kedelai yang matang dan lunak.

### 3. Pelepasan kulit ari kedelai

Setelah kedelai direbus tahap selanjutnya adalah melepas kulit air dari kedelai. Untuk melepas kulit ari dari kedelai dengan cara merendam kedelai yang sudah direbus dengan air dingin selama satu malam. Setelah dibiarkan satu malam kulit kedelai akan terlepas dan mengambang dipermukaan air. Tiriskan kedelai yang sudah bersih ditempat yang kering.



Gambar 2.3 (a) Kulit Ari Kedelai

(b) Kedelai Bersih

#### 4. Perebusan tahap kedua

Perebusan tahap kedua berlangsung selama 15 sampai dengan 30 menit. Perebusan yang kedua berfungsi untuk memusnahkan bakteri yang tertinggal di kedelai. Jika masih mengandung bakteri maka akan mengakibatkan tempe cepat membusuk atau tidak awet.

#### 5. Pengayakan dan pendinginan kedelai

Setelah direbus untuk kedua kalinya, kedelai ditiriskan agar kandungan airnya menurun dan dingin. Sebelum dilakukan peragian kedelai harus benar-benar dingin, jika tidak dingin maka proses peragian tidak bisa dilakukan. Proses pendinginan selama ini dengan cara konvensional, dengan cara meletakkan kedelai pada nampan kemudian memberikan udara dengan media kipas angin.

#### 6. Peragian

Peragian merupakan proses utama dalam pembuatan tempe. Jika tidak diberi ragi maka kedelai tidak akan menjadi tempe. Pemberian ragi diberikan kepada kedelai yang sudah ditiriskan sehingga kandungan airnya berkurang dan suhu kedelai sudah dingin. Hal ini berfungsi agar jamur dari ragi dapat berkembang dengan baik. Jumlah pemberian ragi sebanyak 2% sampai dengan 3% dari jumlah kedelai yang akan diproses. Ragi ditaburkan di kedelai yang sudah ditiriskan kemudian rata-rata ragi agar semua kedelai terkena. Jika ragi tidak disebar dengan merata maka dapat mengakibatkan *fermentasi* pada tempe tidak merata.



Gambar 2.4 Ragi Tempe

#### 7. Pembungkusan

Setelah ragi dan kedelai bercampur dengan sempurna selanjutnya kedelai dibungkus menggunakan daun pisang atau plastik. Pengemasan kedelai pada plastik tidak boleh terlalu penuh. Jika terlalu penuh maka pada bagian tengah akan sulit terjadi penjamuran. Setelah diisi tutup kemasan tempe dengan rapat, kemudian berikan lubang dengan cara menusuk-nusuk kemasan agar oksigen dapat masuk dengan mudah didalam kemasan dan memudahkan proses *fermentasi*.



Gambar 2.5 Pembungkusan Tempe

#### 8. Pemeraman

Pemeraman dilakukan dengan meletakkan kedelai yang sudah dibungkus ditempat yang hangat dan diberikan untuk menjaga suhunya agar tetap terjaga hangat. Pemeraman dilakukan selama 24 jam agar proses *fermentasi* dalam berhasil dengan maksimal. Jika proses *fermentasi* berhasil maka tempe akan berwarna putih kekuningan.



Gambar 2.6 Tempe Hasil *Fermentasi*

## 2.5. Mesin *Vibrator* Peniris Kedelai

### 2.5.1 Pengertian Pengayakan

Menurut Suharto (1998), pengayakan adalah suatu metode pemisahan berbagai campuran partikel padat sehingga didapatkan ukuran partikel yang seragam serta terbebas dari kotoran yang memiliki ukuran yang berbeda dengan menggunakan alat pengayak. Perancangan mesin ayakan telah banyak dipakai dan dikembangkan pada proses pemilahan bahan-bahan pangan berdasarkan ukurannya. Dalam pengayakan akan dilakukan pemisahan bahan berdasarkan ukuran kawat ayakan, bahan yang memiliki ukuran lebih kecil dari diameter mesin akan lolos dan bahan yang memiliki ukuran lebih besar akan tertahan permukaan kawat ayakan. Bahan-bahan yang lolos akan melewati lubang ayakan yang memiliki ukuran yang seragam dan bahan yang tertahan dilanjutkan ke proses selanjutnya. Pada penelitian ini ayakan dipakai untuk memisahkan air yang masih bercampur dengan kedelai dan mempercepat proses pendinginan kedelai sehingga pekerja tidak perlu membolak-balik kedelai karena sudah otomatis dibolak-balik sendiri.

### 2.5.2 Jenis-jenis Pengayakan

Ada beberapa jenis alat pengayak yang dipakai dalam dunia industri dimana semau ayakan memanfaatkan getaran, guncangan dan putaran untuk memisahkan (Anonim, 2003) :

#### 1. Ayakan stationer dan *Grizzlies*

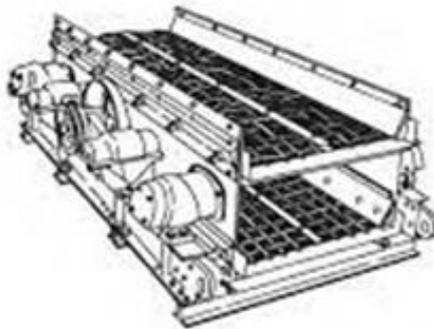
Ayakan jenis ini dipakai untuk memisahkan partikel yang berukuran besar dengan ukuran diatas 1 inchi. Ayakan jenis ini terdiri dari batangan-batangan logam yang disusun dengan jarak 2 sampai 8 inchi. Batangan logam tersebut tersusun secara miring dengan sudut  $20^0$  sampai dengan  $50^0$ . Ayakan jenis ini mampu memisahkan partikel dengan kapasitas 100 samapi dengan 150 ton/ft<sup>2</sup> per 24 jam dengan ukuran 1 inchi.



Gambar 2.7 Ayakan Stationer dan *Grizzlies*

2. Ayakan girasi (*gyrating screen*) atau *Reciprocating Screens*

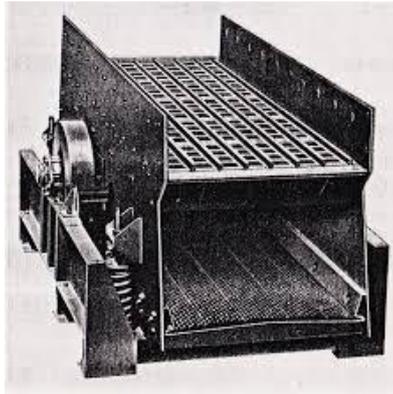
Ayakan jenis ini terdiri dari beberapa dek ayakan dengan berbagai ukuran yang digetarkan memutar. Partikel yang lolos dari dek pertama akan diteruskan ke dek selanjutnya sampai dengan mendapatkan ukuran partikel sesuai yang kita inginkan. Sudut kemiringan dari masing-masing dek diantara  $16^{\circ}$  sampai dengan  $30^{\circ}$ . Kecepatan girasi dan amplitude girasi dapat mencapai 600 sampai dengan 1800 rpm.



Gambar 2.8 Ayakan girasi (*gyrating screen*) atau *Reciprocating Screens*

3. Ayakan Getar (*Vibrating Screen*)

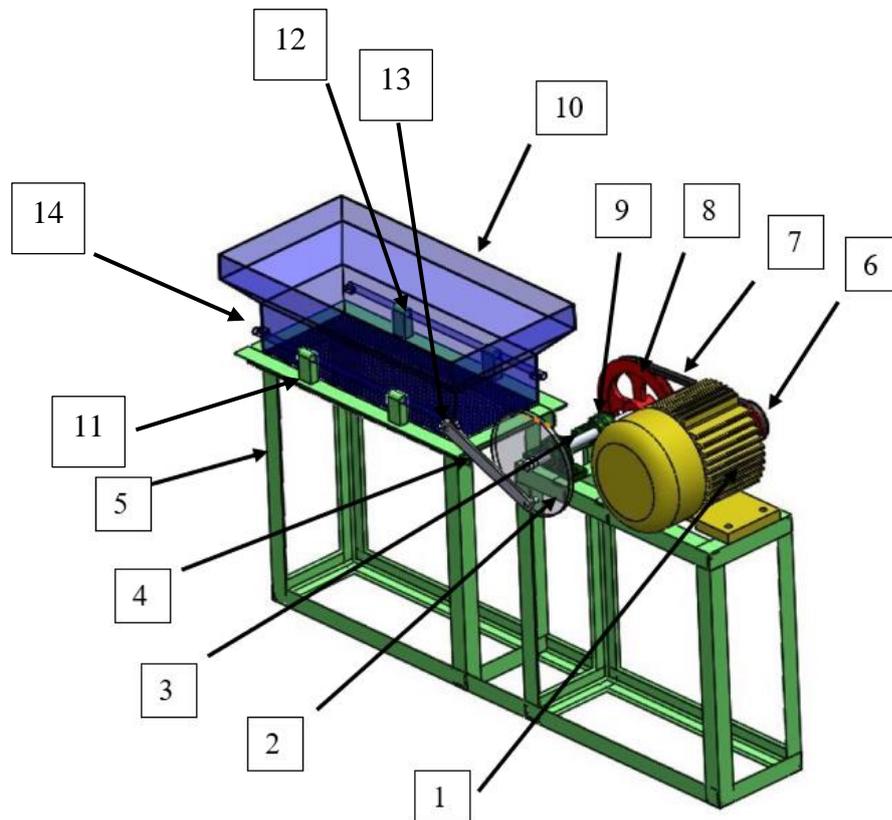
Ayakan jenis ini dipakai untuk memisahkan dengan kapasitas besar dengan waktu relatif singkat. Getaran pada rumah ayakan dihasilkan dari motoran yang berputar dikonversikan dengan mekanisme yang menghasilkan getaran. Getaran yang dihasilkan dapat mencapai 1800 sampai dengan 3600 getaran permenit. Sudut kemiringan diantara  $0^{\circ}$  sampai dengan  $45^{\circ}$ .



Gambar 2.9 Ayakan Getar (*Vibrating Screen*)

### 2.5.3 Analisis Rancangan dan Komponen Mesin *Vibrator* Peniris Kedelai

Perencanaan mesin *vibrator* peniris kedelai terdiri dari beberapa bagian utama sebagai berikut :

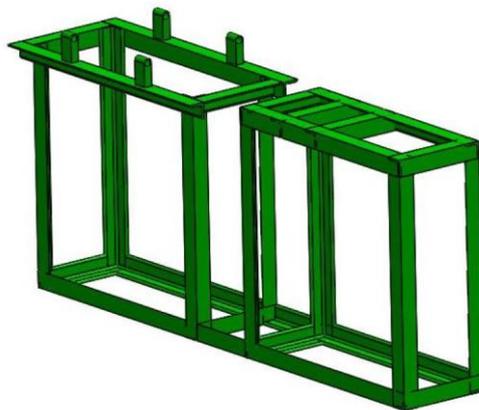


Gambar 2.10 Desain Mesin *Vibrator* Peniris Kedelai

Tabel 2.2 Nama Bagian Komponen Mesin

No	Jumlah	Nama Bagian
1	1	Motor Listrik AC
2	1	Fly Wheel
3	1	Shaft Transmisi
4	1	Pengayun
5	1	Rangka Mesin
6	1	Pulley Driver
7	1	V-Belt
8	1	Pulley Driven
9	2	Bearing UCP 204-12
10	1	Hopper Ayakan
11	4	Bushing Shaft Ayun
12	1	Saringan Pengayak
13	1	Clamp Ayun
14	2	Shaft Ayun

1. Rangka Utama (*frame*)

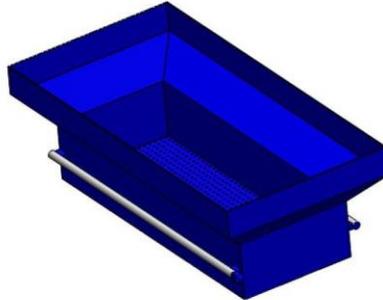


Gambar 2.11 Rangka Utama

Merupakan kerangka dasar dari mesin *vibrator* peniris kedelai yang berfungsi menopang beban dan dudukan dari komponen-komponen yang lainnya sehingga harus dibuat dengan kokoh dan stabil. Rangka utama terbuat dari besi siku ukuran 4 x 4 cm dengan ketebalan 3 mm. Penggunaan besi siku sebagai rangka utama

bertujuan agar lebih kokoh dalam menahan berat komponen dan beban kedelai yang ditiriskan pada proses penirisan kedelai.

## 2. Kerangka Peniris



Gambar 2.12 Kerangka Peniris

Kerangka peniris berfungsi untuk menampung kedelai yang akan ditiriskan. Kerangka peniris berbentuk kerucut dengan bagian dasar terdapat lubang sebagai tempat keluarnya air. Dibagian bawah kerangka peniris dilengkapi dengan saluran untuk mengalirkan air yang keluar menuju ke pembuangan. Kerangka peniris terbuat dari bahan besi pelat dengan ketebalan 1 mm.

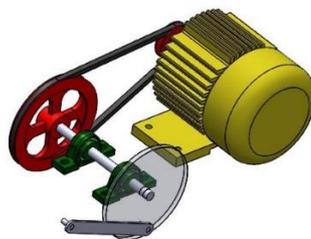
## 3. Bearing

*Bearing* berfungsi untuk menahan beban dari peniris serta untuk meneruskan putaran dari motor listrik ke *pulley* penggerak.

## 4. Transmisi Daya

Berfungsi untuk menyalurkan tenaga dari motor listrik ke penirisan. Transmisi daya yang dipakai menggunakan pulley dan belt. Belt yang dipakai menggunakan type v-belt.

## 5. Motor Listrik



Gambar 2.13 Motor Listrik

Berfungsi sebagai sumber tenaga yang menggerakkan peniris dengan transmisi pulley dan belt. Motor listrik yang dipakai motor listrik ½ HP.