

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini dijelaskan hasil pengumpulan dan pengolahan data yang diperlukan untuk perancangan mesin peniris minyak (*spinner*) untuk mengurangi kadar minyak pada makanan. Serta pengolahan data dengan pendekatan TRIZ untuk mendapatkan rancangan mesin peniris yang sesuai.

4.1. Pengumpulan Data

4.1.1. Profil Responden *Pilot Study*

Pilot study kualitatif dilakukan oleh enam responden, profil responden *pilot study* ini dijelaskan melalui Tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4.1 Profil responden *pilot study*

No	Nama	Latar belakang	Partisipasi
1	Denna	Mahasiswa S1	Tahap 1 <i>pilot study</i>
2	Sutopo	Ketua RT 03 Tegalmending	Tahap 1 <i>pilot study</i>
3	Mustopa	Mahasiswa S1	Tahap 1 <i>pilot study</i>
4	Alpian	Mahasiswa S1	Tahap ke-2 <i>pilot study</i>
5	Anis	Mahasiswa S2	Tahap ke-2 <i>pilot study</i>
6	Maulana	Mahasiswa S1	Tahap ke-2 <i>pilot study</i>

Tahap pertama dalam *pilot study* mencakup evaluasi terhadap penyajian instrumen dari penilaian orang yang awam terhadap kasus yang dibahas. Tahap ke-dua menginvestigasi apakah pertanyaan yang diajukan sesuai dan relevan untuk mengukur konsep yang ingin diukur. Pada tiap tahap dilakukan perbaikan secara paralel sesuai masukan dan tanggapan dari para responden.

4.1.2. Identitas Responden

Identitas responden dalam penelitian ini diperoleh dengan menggunakan kuesioner yang disebar dan mendapatkan 50 responden yang telah berpartisipasi mengisi kuesioner ini dengan karakteristik yang ditunjukkan pada Tabel 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4.2 Identitas Responden

No	Karakteristik	Rentang	Persentase
1	Suka memasak	Ya	92%
		Tidak	8%
2	Frekuensi memasak dalam satu minggu	<2	34%
		3-4	26%
		>5	40%
3	Makan di luar atau rumah	Luar	32%
		Rumah	68%
4	Lama memasak	<1 tahun	14%
		2-3 tahun	34%
		>4 tahun	52%
5	Rebus atau goreng	Rebus	12%
		Goreng	88%
6	Sering menggunakan minyak goreng	Ya	92%
		Tidak	2%
7	Memakai minyak goreng bekas pakai	1	26%
		2	54%
		>3	20%

Data kuesioner yang di dapat dari 50 responden tidak semuanya diambil datanya karena tidak semua responden memiliki kriteria yang berkaitan dengan desain mesin peniris.

Kriteria data yang akan diolah pada tahap selanjutnya adalah responden yang suka memasak, dalam satu minggu memasak lebih dari 3 kali, dan responden yang lebih sering makan di rumah, selain dari itu maka data tidak digunakan atau diolah. Data dari 50 responden yang terkumpul 17 diantaranya tidak termasuk kriteria, maka data yang diolah selanjutnya sebanyak 33 responden.

4.1.3. Identitas Keinginan Pengguna

Identitas keinginan pengguna dilakukan untuk mengetahui atribut yang dibutuhkan dalam sebuah desain mesin peniris minyak. Adapun atribut yang diinginkan beserta tingkat kepentingannya berdasarkan rekapitulasi kuesioner dapat dilihat pada Tabel 4.3 dibawah ini:

Tabel 4.3 Keinginan Pengguna

No	Atribut	Tingkat Kepentingan				
		Tidak Penting	Kurang Penting	Cukup Penting	Penting	Sangat Penting
1	Desain bentuk menarik	0%	3,03%	15,15%	39,39%	42,42%
2	Praktis saat digunakan	0%	6,06%	15,15%	36,36%	42,42%
3	Tidak bisung ketika dinyalakan	0%	9,09%	15,15%	24,24%	51,52%
4	Adanya pengaturan kecepatan putaran	0%	0%	9,09%	45,45%	45,45%
5	Mesin peniris aman saat digunakan	0%	3,03%	6,06%	36,36%	54,55%

4.1.4. Identitas Kebutuhan Produk

Setelah atribut mesin peniris diperoleh, maka dilakukan identifikasi mengenai kebutuhan produk. Adapun kriteria yang diinginkan dalam desain mesin peniris berdasarkan rekapitulasi kuesioner dapat dilihat pada Tabel 4.4 dibawah.

Tabel 4.4 Kebutuhan produk

Atribut	Kriteria	Persentase
Desain bentuk menarik (Q1)	Pemberian warna	6,06%
	Bentuk yang simpel	75,76%
	Terdapat penutup pada tabung	18,18%
Praktis saat digunakan (Q2)	Mudah dibawa	3,03%
	Mudah digunakan	60,61%
	Mudah dibersihkan	36,36%
Tidak bising ketika dinyalakan (Q3)	Menggunakan peredam suara pada bagian mesin	54,55%
	Tekanan mesin yang digunakan kecil	45,45%
Adanya pengaturan kecepatan putaran (Q4)	Saklar bulat	69,70%
	Saklar tombol	30,30%
Mesin peniris aman saat digunakan (Q5)	Terdapat alas karet pada kaki-kaki	48,48%
	Terbuat dari bahan yang aman	45,45%
	Terdapat pelindung pada bagian listrik	6,06%

4.2. Pengolahan Data

4.2.1. Validasi Instrumen Survei secara Kualitatif

Pengujian terhadap instrument survei atau kuesioner yang disebar dengan menggunakan *pilot study* didapat hasil seperti pada tabel 4.5 sebagai berikut.

Tabel 4.5 Hasil *pilot study*

Tahapan	Diterima	Tidak Diterima
Tahap 1	100%	0%
Tahap 2	100%	0%

Berdasarkan hasil *pilot study* diatas dapat diketahui dari 6 responden pengisian kuesioner *pilot study* 100% kuesioner yang akan disebar diterima. Maka kuesioner yang dibuat layak untuk disebar dan dijadikan bahan pengambilan data pada penelitian ini.

4.2.2. Uji Validitas dan Reliabilitas

Pengujian terhadap atribut mesin peniris minyak dilakukan untuk memastikan bahwa atribut yang diperoleh mampu mewakili keinginan pengguna mesin peniris dan dapat digunakan sebagai data penelitian. Fungsi-fungsi yang ada pada Tabel 4.2 dinyatakan *valid* apabila *Corrected Item-Total Correlation* lebih dari atau sama dengan 0,344 ($df = n-2 = 33-2 = 31$; *level significance=5%*). Tabel 4.6 dan Tabel 4.7 di bawah ini menunjukkan hasil uji validitas dan reliabilitas terhadap 5 fungsi yang diinginkan pengguna mesin peniris dengan menggunakan *software* SPSS.

Tabel 4.6 Hasil SPSS uji validitas data

	<i>Corrected Item-Total Correlation</i>	Validitas
Q1	0,354	Valid
Q2	0,375	Valid
Q3	0,584	Valid
Q4	0,463	Valid
Q5	0,445	Valid

Berdasarkan Tabel 4.6 maka dapat diketahui bahwa 5 atribut *valid* dan dapat dilakukan uji reliabilitas yaitu atribut desain bentuk menarik, praktis saat digunakan, tidak bising ketika dinyalakan, adanya pengaturan kecepatan, dan mesin peniris aman saat

digunakan. Selanjutnya dilakukan uji reliabilitas yang ditunjukkan pada Tabel 4.7 di bawah ini:

Tabel 4.7 Hasil SPSS uji reliabilitas data

<i>Reliability Statistics</i>		
<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>Cronbach's Alpha Based on Standardized Items</i>	<i>N of Items</i>
0,682	0,687	5

Hasil pengujian reliabilitas di atas dapat diketahui bahwa nilai *Cronbach's Alpha* kelima atribut adalah 0,687 dan termasuk kedalam kategori *acceptable*. Maka dari kelima atribut valid pada penelitian ini dinyatakan reliabel atau dapat dipercaya dan akurat, sehingga dapat digunakan untuk menentukan desain parameter mesin peniris minyak.

4.3. Aplikasi Metode TRIZ

4.3.1. Perbaikan Rancangan Desain

Berdasarkan hasil pengumpulan data keinginan dari responden terhadap desain mesin peniris saat ini, diperoleh lima atribut valid dan reliabel yang dapat digunakan untuk membuat mesin peniris minyak yang sesuai untuk kebutuhan dapur rumah tangga seperti terlihat pada Tabel 4.8 dibawah ini:

Tabel 4.8 Atribut perancangan desain

No	Atribut
1	Desain menarik
2	Praktis
3	Tidak bising
4	Pengaturan kecepatan putaran
5	Aman

Pada Tabel 4.8 diatas, atribut desain menarik menggambarkan penampilan yang menarik dari mesin peniris minyak yaitu seperti desain yang simpel sehingga dapat meningkatkan minat *customer* untuk membelinya. Atribut praktis merepresentasikan sebagai kemampuan mesin peniris minyak untuk mudah dioperasikan. Atribut tidak bising merepresentasikan mesin peniris minyak menggunakan peredam suara sehingga tidak menimbulkan suara yang keras ketika dioperasikan karena akan mengganggu pendengaran. Atribut pengaturan kecepatan putaran merepresentasikan mesin peniris bisa digunakan untuk berbagai macam makanan goreng sehingga bisa menyesuaikan dengan pengaturan kecepatan putaran dengan menggunakan saklar bulat. Selanjutnya atribut aman merepresentasikan mesin peniris dimemakai karet pada bagian kaki rangka mesin sehingga bisa aman ketika mesin peniris tersebut digunakan.

4.3.2. Proses Aplikasi TRIZ

Dalam penyelesaian masalah pada penelitian ini ialah dengan menggunakan metode TRIZ. Adapun alur proses penyelesaian masalah seperti mengetahui permasalahan yang ada terlebih dahulu pada mesin peniris minyak, menganalisis komponen yang ada pada suatu mesin peniris untuk kebutuhan dapur rumah tangga, menganalisis dari fungsi dari interaksi yang terjadi (*function analysis*), selanjutnya melakukan perincian akan sebab dan efek dari setiap permasalahan (*cause and chain effect analysis*), menentukan model permasalahan (*model of problem*), model solusi (*model of solution*), dan yang terakhir diperoleh spesifikasi solusi.

Pada perancangan produk mesin peniris minyak untuk kebutuhan dapur rumah tangga terdapat beberapa komponen yang dibedakan ke dalam *subsystem* dan *supersystem*. Adapun komponen *system* yang mempunyai keterkaitan pada penelitian ini (*subsystem*) dan hal-hal yang bukan bagian dari *system* tetapi terkait dengan *system* (*supersystem*) yang ada pada saat digunakan di dapur rumah tangga dapat dilihat pada Tabel 4.9 dan Tabel 4.10 dibawah:

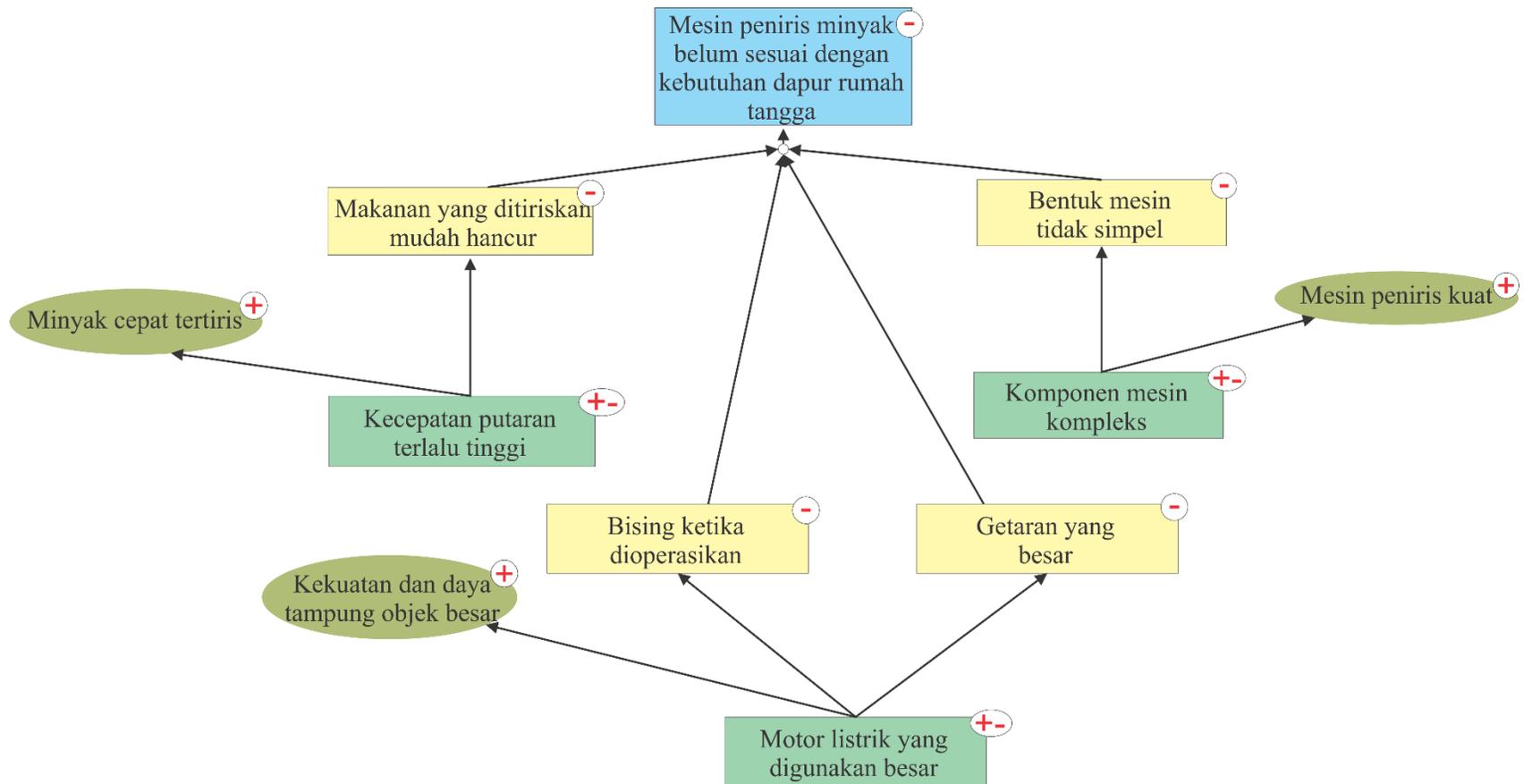
Tabel 4.9 *Subsystem*

No	<i>Subsystem</i>
1	Tabung/ badan (<i>casing</i>)
2	Motor listrik
3	Saklar/ <i>switch</i>
4	Kabel
5	Stecker
6	Lubang gigi kopel
7	Poros
8	Bantalan karet
9	<i>Rockwool</i>

Tabel 4.10 *Supersystem*

No	<i>Supersystem</i>
1	Operator
2	Listrik
3	Tabung luar
4	Tabung peniris (keranjang)
5	Gigi kopel
6	Penyaring minyak

4.3.2.1. Root Conflict Analysis



Gambar 4.1 Root Conflict Analysis Mesin Peniris Minyak

Tabel 4.11 *Resume* akar masalah

No	Atribut	Akar Masalah	Identifikasi	Model Masalah
1	Desain menarik	Komponen mesin kompleks Setiap pengoperasian	<i>Inventive problem</i>	<i>Engineering contradiction</i>
2	Praktis	mesin peniris sudah terlihat praktis	<i>Normal problem</i>	-
3	Tidak bising	Motor listrik yang digunakan besar	<i>Inventive problem</i>	<i>Engineering contradiction</i>
4	Pengaturan kecepatan putaran	Kecepatan putaran terlalu tinggi	<i>Inventive problem</i>	<i>Engineering contradiction</i>
5	Aman	Motor listrik yang digunakan besar	<i>Inventive problem</i>	<i>Engineering contradiction</i>

4.3.2.2. *Improving Feature*

Metode TRIZ menggunakan matriks kontradiksi Altshuller yang berbentuk tabel dengan 39x39 elemen yang terbagi menjadi dua bagian yaitu *improving feature* dan *worsening feature*. Untuk akar masalah yang sudah digambarkan pada Gambar 4.1 diatas selanjutnya dicari *improving feature* dari akar masalah dari setiap atribut yang memiliki masalah yang inventif seperti tabel berikut.

Tabel 4.12 *Improving feature*

No	Fungsi	Akar Masalah	<i>Improving Feature</i>
1	Desain menarik	Komponen mesin kompleks	<i>Strength (14)</i>
2	Tidak bising	Motor listrik yang digunakan besar	<i>Power (21)</i>

Tabel 4.12 *Improving feature* (lanjutan)

No	Fungsi	Akar Masalah	<i>Improving Feature</i>
3	Pengaturan kecepatan putaran	Kecepatan putaran terlalu tinggi	<i>Productivity</i> (39)
4	Aman	Motor listrik yang digunakan besar	<i>Power</i> (21)

4.3.2.3. *Worsening Feature*

Tahap selanjutnya adalah penentuan nilai *worsening feature* untuk menunjukkan dampak apa saja yang akan terjadi ketika hal itu dilakukan. Berikut adalah tabel *worsening feature*.

Tabel 4.13 *Worsening feature*

No	Fungsi yang diinginkan	Akar Masalah	<i>Worsening</i>
1	Desain menarik	Komponen mesin kompleks	<i>Device complexity</i> (36)
2	Tidak bising	Motor listrik yang digunakan besar	<i>Object generated harmful factors</i> (31)
3	Pengaturan kecepatan putaran	Kecepatan putaran terlalu tinggi	<i>Object generated harmful factors</i> (31)
4	Aman	Motor listrik yang digunakan besar	<i>Weight of moving object</i> (1)

4.3.2.4. Matrik Kontradiksi TRIZ

Pada tahapan ini ditentukan kontradiksi yang terjadi antara *improving feature* dan *worsening feature* dari fungsi yang diinginkan. Titik temu antar elemen akan menghasilkan *inventive principles* yang merupakan alternative solusi yang akan menjadi acuan untuk merancang pengembangan desain usulan mesin peniris minyak. Berikut hasil kontradiksi *improving feature* dan *worsening feature* ditunjukkan pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Hasil kontradiksi *improving feature* dan *worsening feature*

No	Fungsi yang diinginkan	Akar Masalah	<i>Improving Feature</i>	<i>Worsening Feature</i>	<i>Inventive Principles</i>
1	Desain menarik	Komponen mesin kompleks	<i>Strength</i> (14)	<i>Device complexity</i> (36)	2, 13, 28
2	Tidak bising	Motor listrik yang digunakan besar	<i>Power</i> (21)	<i>Object generated harmful factors</i> (31)	2, 35, 18
3	Pengaturan kecepatan putaran	Kecepatan putaran terlalu tinggi	<i>Productivity</i> (39)	<i>Object generated harmful factors</i> (31)	35, 22, 13, 39
4	Aman	Motor listrik yang digunakan besar	<i>Power</i> (21)	<i>Weight of moving object</i> (1)	8, 36, 38, 31

4.3.2.5. Mapping Process

Setelah didapatkan alternatif solusi yaitu *inventive principles* dari kontradiksi *improving feature* dan *worsening feature*, selanjutnya adalah memilih dan menerapkan prinsip yang tepat dan alternatif yang ada kedalam spesifikasi desain parameter dan solusi alat yang akan dirancang. Berikut merupakan hasil dari penerapannya:

Tabel 4.15 *Inventive principles* atribut desain menarik

Atribut	Fungsi yang ingin diperbaiki	Dampak	<i>Inventive Principles</i>	Deskripsi	Prinsip yang Sesuai	Solusi yang spesifik
Desain menarik	Bentuk/ruang mesin yang simpel	Ketahanan dari mesin peniris rentan rusak atau kurang kuat	Prinsip 28 <i>Mechanic Substitution</i>	A. Mengganti hal yang mekanis dengan perasaan (penglihatan, pendengaran, perasa atau penciuman) yang lebih berarti	Prinsip 28 <i>(Mechanic Substitution)</i> Sub prinsip A: Mengganti hal yang mekanis dengan perasaan (penglihatan, pendengaran, perasa atau penciuman) yang lebih berarti	Mengganti dan atau membuang komponen-komponen yang tidak terlalu penting, seperti membuang puli dan v-belt. Serta memindahkan bagian motor listrik (dinamo) ke dalam rangka tabung, untuk penghubung poros dengan motor listrik diberi pengunci (gigi kopel) dan motor listrik diberi dudukan sehingga mesin dan poros akan kuat.
				B. Gunakan listrik, magnet atau medan elektromagnetik untuk menjalankan objek atau sistem tersebut		
				C. Perubahan sistem yang tadinya statis menjadi bergerak atau yang tadinya bergerak tidak terstruktur menjadi lebih terstruktur		
				D. Gunakan bersama dengan bidang-bidang yang lain		

Tabel 4.16 *Inventive principles* atribut tidak bising

Atribut	Fungsi yang ingin diperbaiki	Dampak	<i>Inventive Principles</i>	Deskripsi	Prinsip yang Sesuai	Solusi yang spesifik
Tidak bising	Kebisingan mesin rendah	Tenaga motor listrik lebih rendah	Prinsip 35 <i>Parameter Changes</i>	A. Mengubah parameter sebuah objek atau sistem	Prinsip 35 <i>(parameter Changes)</i> Sub prinsip A: Mengubah parameter sebuah objek atau sistem	Mengganti atau mengubah motor listrik dengan ukuran yang lebih kecil namun mempunyai kecepatan yang tinggi, dudukan motor listrik diberi bantalan karet dan <i>shock breker</i> sehingga penompang lebih kuat dan tidak menimbulkan bunyi dari getaran antara motor listrik (dinamo) dengan kerangka tabung mesin peniris, serta penambahan <i>rockwool</i> sebagai bahan peredam suara dan isolasi terhadap panas ditempatkan melingkar mengikuti rangka tabung mesin bagian dalam.
				B. Mengubah konsentrasi atau konsistensi		
				C. Mengubah tingkat fleksibilitas		
				D. Mengubah atmosfer untuk pengaturan yang lebih optimal		

Tabel 4.17 *Inventive principles* atribut pengaturan kecepatan putaran

Atribut	Fungsi yang ingin diperbaiki	Dampak	<i>Inventive Principles</i>	Deskripsi	Prinsip yang Sesuai	Solusi yang spesifik
Pengaturan kecepatan putaran	Adanya pengaturan kecepatan	Mengurangi kecepatan minyak yang tertiris	Prinsip 35 <i>Parameter Changes</i>	A. Mengubah parameter sebuah objek atau sistem	Prinsip 35 (<i>parameter Changes</i>) Sub prinsip A: Mengubah parameter sebuah objek atau sistem	Mengganti motor listrik (dinamo) dari motor DC ke motor AC, karena motor AC dengan klasifikasi motor induksi satu fase yang dilengkapi dengan penggerak frekwensi untuk meningkatkan kendali kecepatan. Serta penambahan <i>dimer</i> untuk mengatur kecepatan awal agar putaran awal tidak langsung cepat dan pengatur kecepatan
				B. Mengubah konsentrasi atau konsistensi		
				C. Mengubah tingkat fleksibilitas		
				D. Mengubah atmosfer untuk pengaturan yang lebih optimal		

Tabel 4.18 *Inventive principles* atribut aman

Atribut	Fungsi yang ingin diperbaiki	Dampak	<i>Inventive Principles</i>	Deskripsi	Prinsip yang Sesuai	Solusi yang spesifik
Aman	Mesin peniris stabil dengan getaran yang rendah	Tenaga motor listrik lebih rendah	Prinsip 8 <i>Anti weight</i>	<p>A. Untuk menyeimbangkan berat/beban dari suatu objek atau sistem dengan objek atau sistem yang lain</p> <p>B. Untuk menyeimbangkan berat/beban dari suatu objek atau sistem agar dapat berinteraksi dengan lingkungan sekitar</p>	Prinsip 8 <i>(Anti weight)</i> Sub prinsip A: Menyeimbangkan berat/beban dari suatu objek atau sistem dengan objek atau sistem yang lain	Untuk menyeimbangkan berat mesin peniris agar tidak terjadi getaran yang besar adalah dengan menambahkan kaki pada rangka tabung mesin dan menambahkan pelindung yang terbuat dari karet yang dipasang dibagian ujung bawah kaki rangka tabung mesin peniris bertujuan untuk mengurangi getaran yang terjadi dan mesin peniris lebih kokoh diam pada tempatnya ketika dioperasikan

4.3.3. Perhitungan Perencanaan Mesin Peniris Minyak

Perhitungan perencanaan mesin peniris minyak ini dilakukan untuk melakukan perencanaan kecepatan putaran, gaya sentrifugal yang dihasilkan, tegangan pada bidang tabung maupun ketika tabung berputar, torsi dan daya motor untuk mesin peniris yang akan dirancang. Adapun data perencanaan untuk perhitungan adalah sebagai berikut:

- Daya motor listrik : 60 watt. 1 HP= 745,7 watt, maka 60 watt = 0,08 HP
- Putaran motor listrik : 800 rpm
- Diameter tabung peniris : 17 cm
- Tinggi tabung peniris : 15 cm
- Beban pada tabung putar : 2 kg

4.3.3.1. Perencanaan Kecepatan Putaran

Kecepatan putaran yang direncanakan ditentukan dari motor listrik (dinamo) yang digunakan untuk memutar mesin peniris minyak. Berikut adalah sebagai berikut:

$$V = \frac{\pi \cdot D_{\text{Tabung putar}} \cdot n_1}{60 \times 1000}$$

$$V = \frac{3,14 \cdot 170 \cdot 800}{60 \times 1000}$$

$$V = 7,12 \text{ m/s}$$

4.3.3.2. Perencanaan Gaya Sentrifugal

Gaya Sentrifugal merupakan gaya yang membuat benda keluar dari pusat lingkaran. Untuk mendapatkan tegangan yang bekerja pada tabung makan dibutuhkan tekanan (*pressure*) yang berada di setiap bidang sisi tabung dengan kecepatan tabung putar pada beban 2 kg adalah 12,45 m/s dengan putaran 1200 rpm. Jadi gaya sentrifugal yang terjadi sebagai berikut:

$$F_e = m \frac{v^2}{r}$$

$$F_e = 2 \frac{(7,12 \text{ m/s})^2}{0,085 \text{ m}}$$

$$F_e = 1192,81 \text{ N}$$

Kemudian tekanan pada bidang tabung didapat hasil sebagai berikut:

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

$$P = \frac{F}{\pi \cdot D \cdot t}$$

$$P = \frac{1192,81}{3,14 \times 0,17 \times 0,15}$$

$$P = 14897,09 \text{ N/m}^2$$

$$P = 14897,09 \times 10^{-5} \text{ Mpa}$$

Bahan yang digunakan untuk tabung yaitu *austenitic stainless steel* dengan kekuatan Tarik 515 Mpa dengan tebal 1 mm. Selanjutnya perhitungan tegangan yang terjadi saat tabung berputar adalah sebagai berikut:

$$\sigma_p = \frac{p \cdot D}{2t}$$

$$\sigma_p = \frac{14897,09 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot 0,17}{2 \times 0,15}$$

$$\sigma_p = 8441,63 \text{ N/m}^2$$

$$\sigma_p = 0,00844163 \text{ Mpa}$$

4.3.3.3. Daya Rencana Motor Listrik

Daya motor listrik yang digunakan untuk memutar poros yaitu dengan mencari torsi motor listrik dari daya 60 watt atau 0,08 HP pada putaran 1400 rpm yaitu:

$$P_{motor} = \omega \cdot T_{motor}$$

$$P_{motor} = 2 \cdot \pi \cdot n \cdot T_{motor}$$

$$0,08 \text{ HP} = 2 \times 3,14 \times \frac{800}{60} \times T_{motor}$$

$$T_{motor} = 2 \times 3,14 \times \frac{800}{60} \times 0,08 \text{ HP}$$

$$T_{motor} = 6,698 \text{ Kgm}$$

$$T_{motor} = 6698 \text{ Kgmm}$$

Torsi dari putaran tabung mesin peniris minyak dengan beban 2 kg dan diameter 170 mm yaitu:

$$T = F \times r$$

$$T = 2 \text{ kg} \times 85 \text{ mm}$$

$$T = 170 \text{ kgmm}$$

4.3.4. Virtual Desain

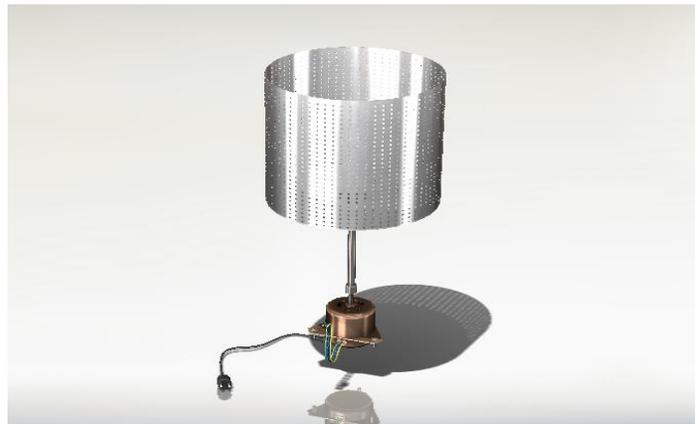
Pembuatan desain virtual dalam penelitian ini menggunakan aplikasi *solidwork 2017* untuk menggambarkan secara visual kepada pengguna mesin peniris minyak berdasarkan *inventive principles* dengan melibatkan pengguna.



Gambar 4.2 Visual desain mesin peniris minyak tampak depan



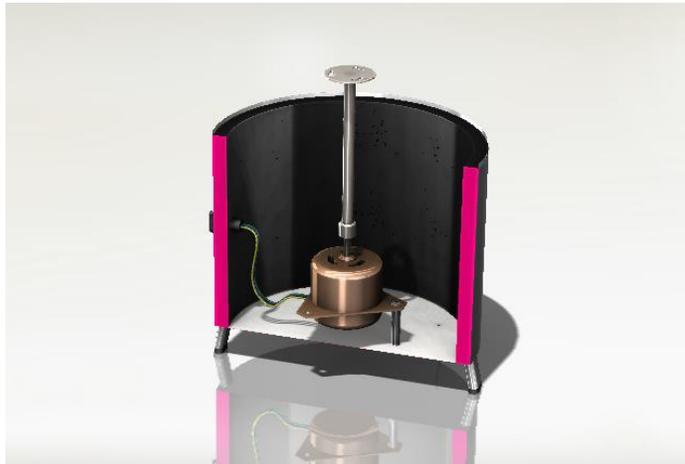
Gambar 4.3 Visual desain mesin peniris minyak tampak atas



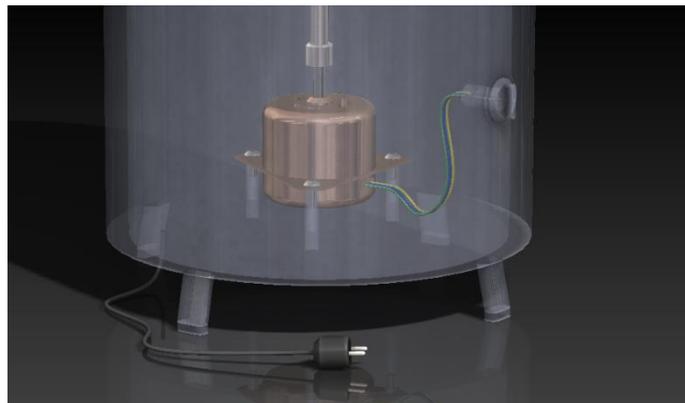
Gambar 4.4 Tampilan motor listrik poros penyambung keranjang peniris secara terbuka



Gambar 4.5 Tampilan kerangka mesin tertutup dengan keranjang peniris



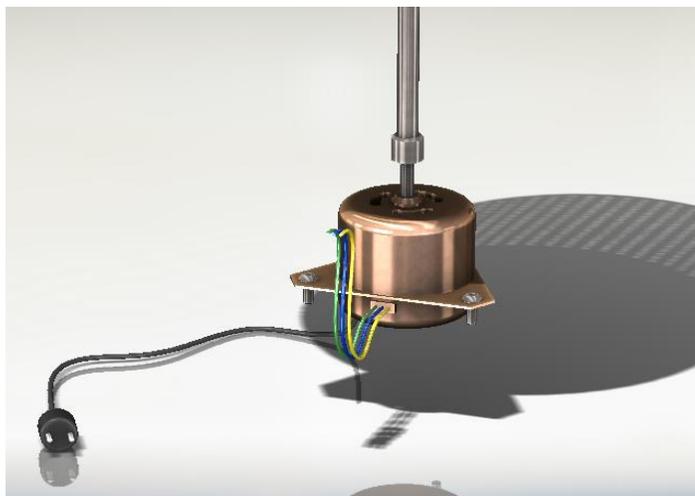
Gambar 4.6 Tampilan kerangka mesin peniris minyak tampak depan



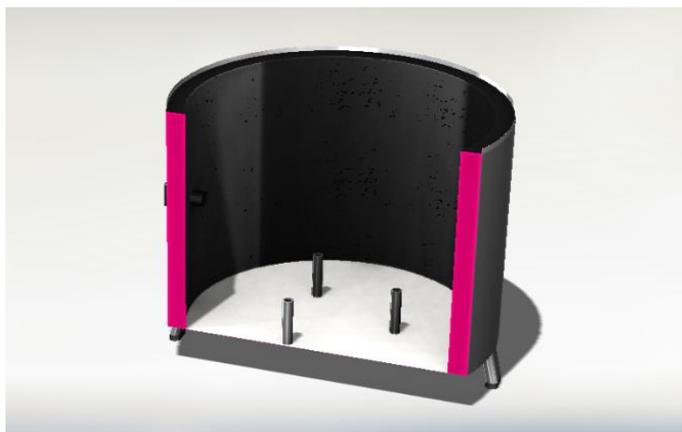
Gambar 4.7 Tampilan komponen tabung mesin peniris minyak transparan



Gambar 4.8 Tampilan kerangka tabung mesin peniris tampak atas



Gambar 4.9 Tampilan motor listrik dan komponen kabel mesin peniris



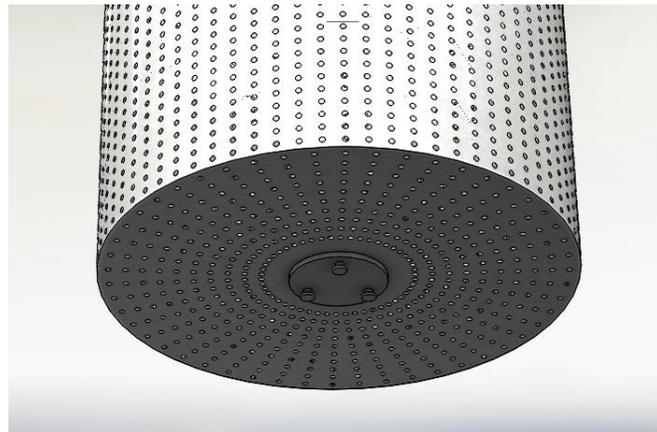
Gambar 4.10 Tampilan peredam suara pada rangka tabung mesin peniris minyak



Gambar 4.11 Tampilan tombol/saklar pengaturan kecepatan putaran



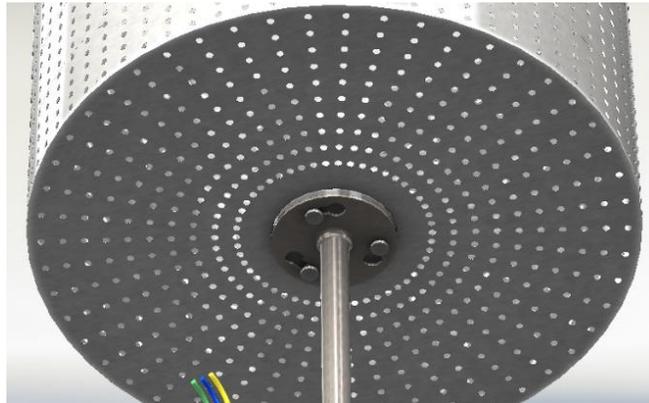
Gambar 4.12 Tampilan kaki rangka tabung mesin peniris minyak



Gambar 4.13 Tampilan gigi kopel pada keranjang peniris



Gambar 4.14 Tampilan poros dan kopel pengunci pada keranjang peniris



Gambar 4.15 Tampilan poros dan kopel pengunci pada keranjang peniris

4.3.5. Anggaran Biaya *Prototype*

Anggaran biaya yang dibutuhkan untuk pembuatan *prototype* dapat dilihat pada Tabel 4.19 berikut:

Tabel 4.19 Anggaran biaya *prototype*

No	Nama Barang	Biaya (Rp)
1	Steinless steel	150000
2	Motor listrik	225000
3	Dudukan motor	45000
4	Kapasitor	25000
5	Keranjang peniris	45000
6	Plat gigi kopel	50000
7	Bantalan karet	15000
8	Dimer	60000
9	Stecker	15000
10	Kabel listrik	6000
11	Rockwool	15000
12	saringan	5000
13	Karbon aktif	50000

Tabel 4.19 Anggaran biaya *prototype* (lanjutan)

No	Nama Barang	Biaya (Rp)
14	Biaya tenaga kerja	750000
Total		1456000

Hasil dari perancangan mesin peniris minyak yang dibuat menjadi *prototype* membutuhkan biaya sebesar Rp. 1.456.000.00-, dimana biaya tenaga kerja yang relatif mahal karena pembuatan *prototype* yang rumit dan dibuat hanya dalam skala satuan.

4.3.6. Prinsip Kerja Desain

Cara kerja mesin peniris minyak sangat sederhana dan fungsinya sebagai alat peniris yang digunakan untuk mengurangi kadar minyak pada makanan hasil olahan gorengan. Sistem kerja dari mesin peniris ini tidak jauh berbeda dengan sistem pengeringan yang ada pada mesin cuci. Setelah mengetahui desain perancangan mesin peniris, berikut merupakan sistem kerja mesin peniris minyak:

1. Buka tabung peniris (keranjang peniris) dari penghubung (gigi kopel) dengan cara memutar tabung ke arah kanan.
2. Setelah itu masukan objek atau makanan gorengan yang akan ditiriskan ke dalam keranjang peniris.
3. Ratakan terlebih dahulu objek (makanan) sampai merata, yang bertujuan untuk menstabilkan mesin peniris agar tidak bergoyang dan proses meniriskan alat akan maksimal.
4. Selanjutnya masukan keranjang peniris ke dalam tabung luar dengan cara memasukan gigi kopel pada pasangan lubang kopel dan memutar ke arah kiri atau arah yang berlawanan dengan putaran motor listrik.
5. Setelah 4 langkah diatas, selanjutnya putar tombol saklar (*power*) untuk memutar motor listrik. Pada pemutaran tombol saklar diusahakan jangan langsung memutar saklar dengan *full* atau cepat. Karena akan mengakibatkan objek atau makanan yang

akan ditiriskan mengalami risiko kehancuran yang besar. Maka lakukan pemutaran saklar dengan perlahan agar makanan yang akan ditiriskan tidak mudah hancur dan sesuaikan putaran kecepatan dengan jenis makanan yang ditiriskan.

6. Setelah saklar dinyalakan selanjutnya motor listrik akan berputar dan mentransmisikan putaran melalui poros (*as*) kepada keranjang peniris.
7. Kemudian tunggu hingga makanan yang ditiriskan kering dengan waktu meniriskan minyak sekitar 1-5 menit tergantung dari banyaknya makanan gorengan yang dimasukkan dan jenis makanan gorengan yang dimasukkan.
8. Selanjutnya minyak akan keluar melalui lubang-lubang kecil pada keranjang peniris karena adanya gaya sentrifugal. Minyak yang terpentol akan mengenai dinding dan turun ke bawah, sebelum minyak keluar dari cerobong atau keran minyak akan melewati lorong yang akan memasukan minyak tersebut ke tabung penyaringan minyak agar minyak yang tertiris bersih.

4.3.7. Validasi Desain Usulan

Uji kesesuaian dilakukan untuk melihat apakah desain mesin peniris minyak yang dibuat sudah mewakili atau memenuhi keinginan pengguna. Verifikasi perancangan usulan alat dilakukan dengan melakukan pengujian validitas untuk mengetahui kesesuaian perancangan mesin peniris minyak yang diusulkan dengan kebutuhan pengguna. Tingkat signifikansi yang digunakan adalah 5% dan didapat seperti pada Tabel 4.20 dibawah ini:

Tabel 4.20 Hasil Uji *Marginal Homogeneity*

No.	Atribut	Nilai Sig.
1	Desain menarik	0,763
2	Tidak bising	0,808
3	Pengaturan kecepatan putaran	0,201
4	Aman	0,134

Hipotesis yang digunakan ialah sebagai berikut:

H0: Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara atribut kebutuhan pengguna dengan desain mesin peniris yang diusulkan.

H1: Terdapat perbedaan yang signifikan antara atribut kebutuhan pengguna dengan desain mesin peniris yang dihasilkan.

Karena nilai hasil pengujian $> 0,05$ maka H_0 diterima, desain virtual mesin peniris minyak sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dapat dikatakan bahwa semua kebutuhan pengguna yang didapatkan dari awal identifikasi kebutuhan pengguna sebelum desain dan sesudah desain mesin peniris minyak sesuai dengan keinginan awal dan tidak ada perbedaan yang signifikan.