

## BAB IV

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini menjelaskan tentang hasil dari pengumpulan dan pengolahan data yang menunjang dalam merancang alat yang tepat. Disamping itu dari pengolahan data dengan menggunakan pendekatan metode TRIZ dapat merancang alat penghalus nasi ketan dalam pembuatan kue kelontong.

#### 4.1 Pengumpulan Data

Pada sub-bab ini menjelaskan tentang data yang dikumpulkan dari hasil kuisioner dan observasi untuk mendukung perancangan dengan pendekatan metode TRIZ.

##### 4.1.1 Proses Produksi Kue Kelontong

Proses produksi kue kelontong dilakukan dengan cara tradisional. Pembuatan kue kelontong ini dimulai dari mempersiapkan dan membersihkan beras ketan kemudian beras ketan tersebut direndam selama satu malam sebelum dimasak. Setelah dimasak menjadi nasi ketan kemudian ditumbuk diatas lumpang (*Jublek*) dan ditumbuk menggunakan alu yang terbuat dari kayu besi sampai halus membutuhkan waktu rata-rata 30 menit atau lebih. Setiap kali menumbuk sebanyak 4 kg beras ketan yang dicampur dengan apu sirih serta bahan pengembang makanan secukupnya. Nasi ketan yang sudah halus kemudian dicetak menjadi lingkaran menggunakan bambu dan kemudian disimpa untuk dijemur. Adonan kelontong yang berbentuk lingkaran kemudian dijemur hingga setengah kering dan setelah itu dipotong sesuai dengan ukuran yang sudah ditentukan. Setelah adonan dipotong kemudian dijemur kembali sampai kering dan setelah itu disimpan selama satu malam sebelum dioven. Nasi kelontong yang sudah dioven kemudian dicampur dengan menggunakan gul merah dan gula pasir yang dimasak dan kemudian dikeringkan sampai gula menempel dan kering. Setelah itu kue kelontong dibungkus dengan berat 1.5 kg.

#### 4.1.2 Keadaan Awal Alat Penghalus Nasi ketan

Dalam memproduksi kue kelontong ada proses penghalusan nasi ketan, pada UMKM ini proses penghalusan nasi ketan masih dengan proses manual. Dimana masih menggunakan tenaga manusia sebagai penggerak dan menggunakan alat tradisional untuk menunjang penghalusan tersebut.

Berikut adalah alat yang digunakan untuk menghaluskan nasi ketan yang dipakai oleh UMKM Halawiyat dan UMKM mitra dalam pembuata Kue Kolontong.

##### a. Penumbuk (*Alu*)

Batang penumbuk (*Aalu*) terbuat dari batang pohon besi, dipilihnya batang pohon ini karena struktur dari pohon ini keras dan beban dari pohon ini tidak terlalu ringan. Oleh Karena itu, ketika proses penumbukan alat ini tidak mudah rusak, patah, dan nasi ketan mudah untuk dihaluskan daripada dengan menggunakan pohon lain. Namun mencari pohon ini cukup sulit, karena pohon ini sangat langka dan butuh waktu lama untuk tumbuh besar. Sehingga pemilik pabrik harus pesan dan harga satu alat tersebut cukup mahal yaitu 300 ribu untuk satu alat tersebut.



Gambar 4.1 Batang Penumbuk (*Halu*)

##### b. Wadah Penumbukan (*Lumpang*)

Alat ini merupakan wadah nasi ketan yang terbuat dari batu, kapasitas dari alat ini bisa menampung 7 kg nasi ketan yang sudah dimasak dan kemudian dihaluskan. Harga dari wadah ini yaitu 700 rb. Disamping itu wadah (*Lumpang*) susah dicari dipasar sehingga ketika pecah pemilik UMKM harus *indens* ke pengrajin batu yang memproduksi cowek dari batu dan biasanya waktu untuk membuat wadah ini lama dibandingkan dengan membuat cowek.



Gambar 4.2 Wadah (Lumpang)

#### 4.1.3 Identifikasi Kebutuhan Perancangan Alat

Identifikasi kebutuhan perancangan alat merupakan penyebaran kuisisioner sebagai tahap awal dalam sebagai landasan dalam melakukan perancangan alat. Identifikasi kebutuhan alat ini terdiri dari 2 tahap penyebaran kuisisioner dengan responden yang terdiri dari 25 orang. Pada tahap pertama yaitu kuisisioner terbuka sebagai kuisisioner pendahuluan, dimana kuisisioner ini digunakan sebagai landasan studi pendahuluan dan sebagai landasan kuisisioner selanjutnya. Pada kuisisioner tahap pertama berisi tentang masalah pada proses produksi penghalusan nasi ketan dan keinginan alat yang akan dirancang. Pada tahap kedua dengan kuisisioner tertutup menggunakan skala 1-5 tingkat kepentingan yang diambil dari hasil pengolahan kuisisioner tahap pertama.

Berdasarkan hasil penyebaran kuisisioner yang dilakukan diperoleh masalah yang terjadi dan respon keinginan spesifikasi dari mesin yang akan dirancang. Adapun rekapitulasi hasil dari kuisisioner tahap pertama kebutuhan pengguna ditunjukkan pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Atribut Kebutuhan Pengguna

No	Atribut	Persentase	Frekuensi
1	Alat ringan	4%	1
2	Menjaga kualitas produksi	36%	9
3	Menghemat waktu penghalusan	20%	5
4	Irit bahan bakar atau energi	40%	10

No	Atribut	Persentase	Frekuensi
5	Harga alat terjangkau	52%	13
6	Alat yang dirancang awet	56%	14
7	Mudah digunakan	80%	20
8	Adanya peningkatan produksi	52%	13
9	Portable	4%	1
10	Daya rendah	8%	2
11	Bahan tidak mengkontaminasi bahan baku	8%	2
<b>Total</b>		33%	9

Berdasarkan rekapitulasi kuisioner tahap satu tentang atribut kebutuhan konsumen yang ditunjukkan pada tabel 4.1. Dari 11 atribut kebutuhan konsumen sebagian konsumen mengharapkan alat penghalus nasi ketan yang bisa meningkatkan produksi, mudah digunakan, harga terjangkau, dan alatnya awet. Maka dari 11 atribut kebutuhan pengguna, maka dirangkum 6 atribut yang mewakili keseluruhan dari atribut tersebut. Adapun ke lima atribut tersebut ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Fungsi yang Diinginkan

No	Fungsi yang Diinginkan
1	Alat ketan mudah digunakan
2	Harga alat terjangkau
3	Mempercepat waktu penumbukan
4	Alat bisa meningkatkan produktivitas
5	Kualitas hasil penumbukan
6	Irit bahan bakar/energi

Alat penghalus nasi ketan akan dirancang berdasarkan atas fungsi yang diinginkan seperti pada tabel 4.2, hal tersebut harus dilakukan pengujian dengan cara membuat kuisioner dan disebarakan ke 25 orang. Sehingga bisa dilihat nantinya bahwasannya fungsi yang diinginkan mewakili 11 atribut dari kebutuhan atau keinginan pengguna. Hasil rekapitulasi

keenam fungsi dalam perancangan alat penghalus nasi ketan kue kelontong ditunjukkan pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Rekapitulasi Fungsi yang Diinginkan Pengguna

No	Pernyataan	Tingkat Kepentingan (%)				
		1 (STP)	2 (TP)	3 (N)	4 (P)	5 (SP)
1	Alat ketan mudah digunakan	0	0	8	32	60
2	Harga alat terjangkau	0	0	16	44	40
3	Mempercepat waktu penumbukan	0	0	32	40	28
4	Alat bisa meningkatkan produktivitas	0	0	0	8	92
5	Kualitas hasil penumbukan	0	0	0	12	88
6	Irit bahan bakar/energi	0	0	20	24	56

Ket: STP (Sangat Tidak Penting); TP (Tidak Penting); N (Netral); P (Penting); SP (Sangat Penting)

Berdasarkan hasil rekapitulasi fungsi kebutuhan pengguna yang ditampilkan pada Tabel 4.3 menunjukkan bahwasannya fungsi yang diinginkan menjadi acuan dalam merancang alat penghalus nasi ketan.

## 4.2 Pengolahan Data

Pada sub-bab ini menjelaskan tentang pengolahan data dari data yang sudah dikumpulkan dan dianalisis berdasarkan teori yang sudah dijelaskan secara literatif.

### 4.2.1 Uji Validitas dan Realiabilitas Kebutuhan Pengguna

Fungsi-fungsi yang telah direkapitulasi pada Tabel 4.1 dinyatakan valid dan reliable apabila nilai *Corrected Item-Total Correlation* dan dengan koefisien *Alpha Cronbach* lebih atau sama dengan 0,5052 (Dilihat dari Tabel R dengan  $(df) = n-2 = 25-2 = 23$  dengan tingkat signifikansi 5%). Jumlah responden dalam uji validitas dan uji reliabilitas berjumlah 25 orang. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan *software* SPSS. Adapun hasil uji validitas dan reliabilitas terhadap fungsi-fungsi yang diinginkan pada alat penghalus nasi ketan ditunjukkan pada Tabel 4.4 dan Tabel 4.5.

Tabel 4.4 Hasil SPSS Uji Validitas Data

	<b>Corrected Item-Total Correlation</b>	<b>Validitas</b>
Fungsi 1	0.896	Valid
Fungsi 2	0.783	Valid
Fungsi 3	0.833	Valid
Fungsi 4	0.511	Valid
Fungsi 5	0.663	Valid
Fungsi 6	0.869	Valid

Tabel 4.5 Hasil SPSS Uji Reliabilitas Data

<b>Reliability Statistic</b>	
<b>Cronbach's Alpha</b>	<b>N of Items</b>
0.898	6

Dari tabel 4.2 hasil pengujian realibilitas menggunakan SPSS, nilai *Cronbarch's Alpha* adalah 0,898 dan termasuk kedalam kategori acceptable karena nilainya lebih dari 0.5052. Serta dari tabel 4.3 hasil pengujian validasi yang dilihat dari *Corrected Item-Total Correlation* tidak terdapat nilai yang kurang dari 0.5052 dengan nilai signifikansi = 5%. itu artinya fungsi tersebut dinyatakan konsisten dan dinyatakan akurat sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam mendesain alat.

#### 4.2.2 Identifikasi Perancangan Alat

Pada Bagian ini mengidentifikasi pada alat yang akan dirancang. Pada proses ini mampu mengidentifikasi dari kebutuhan spesifikasi alat terhadap permasalahan yang ada.. Proses ini menghasilkan 3 bagian yaitu identifikasi spesifikasi produk yang dihasilkan berdasarkan keinginan dari pengguna, identifikasi subsistem dan identifikasi supersistem. Sehingga alat yang akan dirancangan mampu merepresentasikan dari keinginan atau kebutuhan pengguna. Adapun identifikasi spesifikasi alat dilihat dari produk yang dihasilkan oleh alat tersebut, hal tersebut ditunjukkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Identifikasi Alat

No	Produk yang dihasilkan
1	Menghasilkan tumbukan nasi ketan yang halus
2	Menghasilkan tumbukan yang kalis
3	Memperbanyak hasil tumbukan
4	Mengurangi waktu penumbukan
5	Menghasilkan kue kelontong yang renyah dan mengembang

disamping itu, dalam merancang alat penghalus nasi ketan untuk membuat kue kelontong ada beberapa komponen yang dapat dibedakan kedalam *subsystem* dan *supersystem*. Adapun komponen dalam sistem yang mempunyai keterkaitan pada penelitian ini (*subsystem*) dan hal-hal yang bukan bagian dari sistem (*supersystem*) yang ada pada saat menghaluskan nasi ketan ditunjukkan pada Tabel. 4.7 dan Tabel 4.8.

Tabel 4.6 *Subsystem* Alat Penumbuk Nasi Ketan

No	<i>Subsystem</i>
1	Batang Penumbuk ( <i>Halu</i> )
2	Wadah Penumbuk ( <i>Lumpang</i> )
3	Plastik Pembersih
4	Operator

Tabel 4.6 *Supersystem* Alat Penumbuk Nasi Ketan

No	<i>Supersystem</i>
1	Wadah Nasi Ketan Halus ( <i>Baskom</i> )
2	- Plastik
3	Jenis beras ketan

Pada proses penumbukan atau penghalusan nasi ketan interaksi yang terjadi antara *subsystem* dan *supersystem* terbagi menjadi 3 bagian yaitu pada input, proses, dan output. Interaksi yang terjadi sebagai berikut.

1. Input, pada bagian ini nasi ketan dimasukan ke wadah oleh operator.

2. Proses, pada bagian ini nasi ketan mengalami penumbukan oleh batang penumbuk dan dilakukan oleh operator. Pada keadaan setengah halus campurkan Soldah (bahan pengembang), apu sirih, serta gula pasir sehingga ditumbuk sampai halus.
3. Output, pada bagian ini nasi ketan yang sudah halus dimasukkan kedalam wadah baskom yang dan dibersihkan dengan menggunakan plastik supaya tidak lengket yang nantinya akan masuk ke proses selanjutnya.

Dari analisis yang terjadi didapatkan akar masalah yang ditunjukkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Ringkasan Kontradiksi yang Terjadi

No	Kriteria Desain	Akar Masalah	Identifikasi	Model Masalah
1	Kapasitas Produksi	Keterbatasan produksi karena dengan menggunakan tenaga manusi atau manual. Hal tersebut tidak bisa mencukupi keinginan dari konsumen.	<i>Inventive probelem</i>	<i>Physical Contradiction</i>
2	Tingkat Kehalusan	Dikarenakan menggunakan tenaga manusia, jadi konsistensi dari tingkat kehalusan masih tidak konsisten. Dimana kadang hasil tumbukan halus atau tidak.	<i>Inventive probelem</i>	<i>Engineering Contradiction</i> <i>Physical Contradiction</i>
3	Mudah Dioperasikan	Proses produksi penumbukan nasi ketan menurut pekerja pada proses ini merupakan proses terseulit.	<i>Inventive probelem</i>	<i>Physical Contradiction</i>
4	Harga alat	Responden mengharapkan alat yang akan mahal tidak jauh harganya dari alat yang sudah ada.	<i>Inventive probelem</i>	<i>Physical Contradiction</i>
5	Irit Energi	Biaya yang dikeluarkan tidak jauh dengan biaya membayar dari pekerja yang ada atau selisihnya tidak lebih dari 30%.	<i>Inventive probelem</i>	<i>Physical Contradiction</i>



No	Kriteria Desain	Akar Masalah	Identifikasi	Model Masalah
6	Waktu Proses	Waktu proses bisa menghambat peningkatan produktivitas. Hamabatan produktivitas yang terjadi salah satunya waktu proses.	<i>Inventive probelem</i>	<i>Physical Contradiction</i>

#### 4.2.3 Penentuan TRIZ *Inventive Principles*

Pada bagian ini dihasilkan dari identifikasi akar masalah pada Tabel 4.6. Langkah selanjutnya adalah menentukan *inventive principles* yang didasarkan pada *improving feature* dan *worsening feature*.

##### 4.2.3.1 *Improving Feature*

Pada bagian ini merupakan fungsi mana saja yang akan ditingkatkan dalam perancangan alat penghalus nasi ketan. Berikut ditentukan *improving feature* yang sesuai dengan fungsi yang ada yang ditunjukkan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 *Improving Featur* Fungsi Alat

No	Fungsi yang Diinginkan	<i>Improving Feature</i>
1	Kapasitas Produksi	<i>Productivity (39)</i>
2	Tingkat Kehalusan	<i>Manufacturing Pressicion (29)</i>
3	Mudah Dioperasikan	<i>Ease of operation (33)</i>
4	Harga alat	<i>Ease of manufacture (32)</i>
5	Irit Energi	<i>Loss of energy (22)</i>
6	Waktu Proses	<i>Speed (9)</i>

##### 4.2.3.2 *Worsening Feature*

Pada bagian ini merupakan yang terkena dampak ketika fungsi ditingkatkan. Adapun *worsening feature* yang akan terjadi jika fungsi yang diinginkan diterapkan pada rancangan alat yang dibuat ditunjukkan pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 *Worsening Featur Fungsi Alat*

No	Fungsi yang Diinginkan	<i>Worsening Feature</i>
1	Kapasitas Produksi	<i>Stress of pressure</i> (11)
2	Tingkat Keahlian	<i>Loss of time</i> (25)
3	Mudah Dioperasikan	<i>Measurement accuracy</i> (28)
4	Harga alat	<i>Quantity of substance/matter</i> (26)
5	Irit Energi	<i>Power *(jargon)</i> (21)
6	Waktu Proses	<i>Strength</i> (14)

#### 4.2.3.3 Matrik Kontradiksi TRIZ

Setelah tahapan penentuan *Improving featur* dan *worsening feature*, ditentukan kontradiksi yang terjadi antara tahapan sebelumnya. Hasil dari dari kedua elemen tersebut menghasilkan titik temu yang disebut dengan *inventive principles* yang merupakan alternatif solusi ketika mendapatkan kebuntuan atau kemandekan dalam melakukan perancangan. Adapun hasilnya ditunjukkan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.9 Hasil Kontradiksi antara *Improving Featur* dan *Worsening Featur Fungsi* pada Perancangan

No	Kriteria Desain	<i>Improving Feature</i>	<i>Worsening Feature</i>	<i>Inventive Priciples</i>
1	Kapasitas Produksi	<i>Productivity</i> (39)	<i>Stress of pressure</i> (11)	14, 10, 34, 40
2	Tingkat Keahlian	<i>Manufacturing Pressicion</i> (29)	<i>Loss of time</i> (25)	32, 26, 28, 18
3	Mudah Dioperasikan	<i>Ease of operation</i> (33)	<i>Measurement accuracy</i> (28)	25, 13, 2, 34
4	Harga alat	<i>Ease of manufacture</i> (32)	<i>Quantity of substance/matter</i> (26)	35, 23, 1, 24

5	Irit energi	<i>Loss of energy</i> (22)	<i>Power</i> *(jargon) (21)	3, 38
6	Waktu Proses	<i>Speed</i> (9)	<i>Strength</i> (14)	8, 3, 26, 14

#### 4.2.3.4 Penentuan Desain Parameter Alat

Penentuan desain parameter alat didapatkan dari alternatif solusi yang telah didapatkan dari kontradiksi antara *improving feature* dan *worsening feature* yaitu *inventive principle*. Pada metode ini menggunakan 40 prinsip yang bertujuan mengatasi kontradiksi antar karakteristik. Kemudian memilih dan menerapkan prinsip yang tepat dari alternatif tersebut kedalam spesifikasi parameter dan solusi dari alat yang akan dirancang. Penerapan dari prinsip investasi pada tabel 4.8.

Tabel 4.10 Penerapan Solusi TRIZ Kedalam Rancangan Alat Penghalus Nasi Ketan

No	Kriteria Desain	<i>Improving Feature</i>	<i>Worsening Feature</i>	<i>Inventive Principles</i> Terpilih	Solusi Umum &Spesifikasi
1	Kapasitas Produksi	<i>Productivity</i> (39)	<i>Stress of pressure</i> (11)	14,34	Solusi prinsip 14 & 34 “ <i>Spheroidality</i> (Pelengkungan)” yaitu Menggerakkan dari yang tadinya lurus menjadi melingkar menggunakan kekuatan sentrifugal (Efek gerak melingkar) & “ <i>Discarding and Recovering</i> ” yaitu membuat bagian-bagian dari objek atau sistem atau memodifikasi secara langsung selama operasi.
2	Tingkat Kehalusan	<i>Manufacturing Precision</i> (29)	<i>Loss of time</i> (25)	28,26	Solusi prinsip 28 <i>Mechanic Substitution</i> (penggantian sistem/teknik yaitu gunakan listrik,

No	Kriteria Desain	<i>Improving Feature</i>	<i>Worsening Feature</i>	<i>Inventive Principles</i> Terpilih	Solusi Umum &Spesifikasi
					magnet atau medan elektromagnetik untuk menjalankan objek atau sistem tersebut. <i>copying</i> (26) yaitu salin konsep layanan kreatif di industri yang berbeda
3	Mudah saat dioperasikan	<i>Ease of operation</i> (33)	<i>Measurement accuracy</i> (28)	25,2	Solusi prinsip 25 & 2 “ <i>Self Service</i> (Pelayanan sendiri)” yaitu buatlah sebuah objek atau sistem melakukan pelayanan sendiri dengan melakukan fungsi tambahan yaitu membantu & <i>Taking out</i> (Ekstasi) Memisahkan bagian yang mengganggu dari suatu objek/sistem.
4	Harga alat	<i>Ease of manufacture</i> (32)	<i>Quantity of substance/matter</i> (26)	1,24	Solusi prinsip 1 & 24 “ <i>Segmentation</i> ” membagi suatu objek atau sistem menjadi bagian-bagian tersendiri “ <i>Intermediary</i> (Perantara)” yaitu menggabungkan satu objek sementara dengan yang lain (yang dapat dengan mudah dihilangkan).
5	Irit Energi	<i>Loss of energy</i> (22)	<i>Power</i> *(jargon) (21)	3	Solusi Prinsip 3 <i>Local Quality</i> yaitu mengubah struktur dari objek baik itu fungsi serta mengoptimalkan fungsi yang ada dengan memperbaiki eksternal dari sistem.

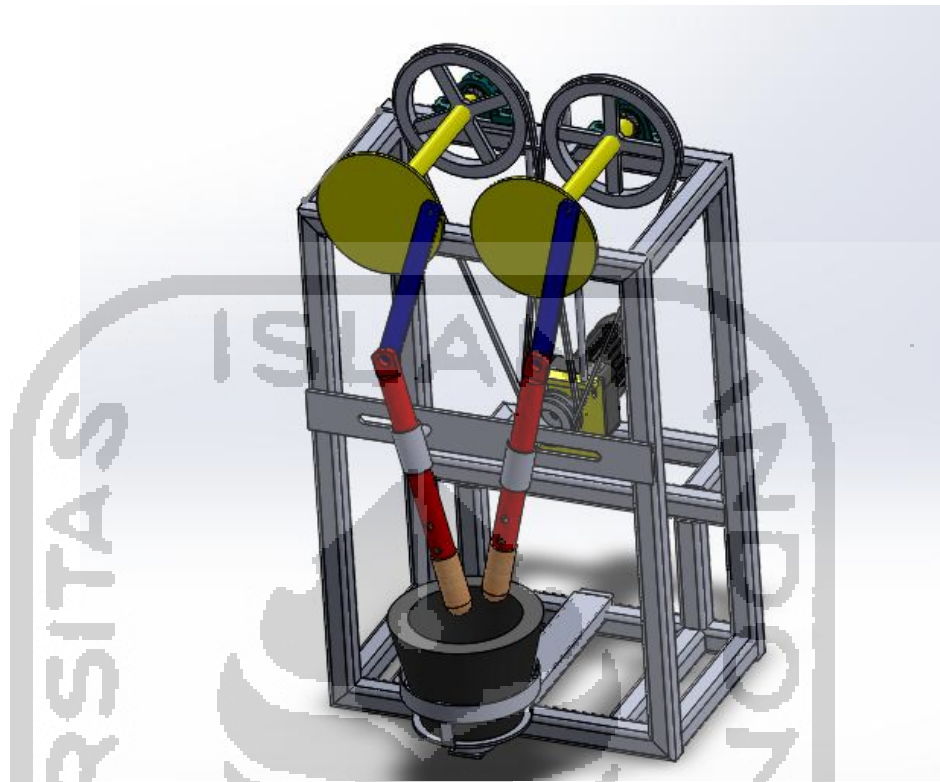
No	Kriteria Desain	Improving Feature	Worsening Feature	Inventive Principles Terpilih	Solusi Umum &Spesifikasi
6	Waktu Proses	Speed (9)	Strength (14)	3	Solusi Prinsip 3 “ <i>Local quality</i> (Optimasi lokal)” yaitu buatlah masing-masing bagian dari suatu objek atau fungsi sistem dalam kondisi yang paling cocok untuk operasi dan uatlah masing-masing bagian dari suatu objek atau sistem yang berbeda dan memenuhi fungsi yang berguna.

Dari Tabel 4.8 penerapan *inventive principle* dari matrik kontradiksi TRIZ setiap fungsi yang diinginkan oleh pengguna berhasil diterapkan. Dengan menerjemahkan fitur yang diinginkan oleh pengguna kemudian mengaplikasikan matrik kontradiksi TRIZ unuk mencari solusi yang dapat diterapkan. Dari beberapa solusi TRIZ yang diperoleh, dipilih beberapa solusi yang cocok dengan target yang diinginkan.

Seperti halnya dari *inventive principle* terdapat beberapa solusi yang diperoleh dari TRIZ. Dari beberapa alternatif tersebut dipilih alternatif yang cocok dengan keinginan dari pengguna dalam perancangan alat tersebut.

#### 4.2.4 Desain Virtual

Desain virtual digunakan untuk menunjukkan prototype rancangan alat dalam bentuk 3D dengan bantuan *software* Solidwork. Desain virtual ini didesain berdasarkan pengolahan data dan prinsip kerja yang diinginkan oleh pengguna. Sehingga dapat mendukung proses penghalusan nasi ketan. Berikut rancangan desain yang diusulkan ditunjukkan pada Gambar 4.3.



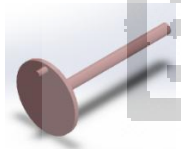
Gambar 4.3 Virtual Desain Tampak Isometri

Desain usulan merupakan alat penghalus nasi ketan dengan sistem kerja menumbuk. Digerakkan dengan motor *Gear box* 1 banding 7 satu phase atau 0-220 volt dengan kecepatan 200 kw/h. Motor penggerak tersebut di sambungkan dengan v belt pada *pully* dengan perbandingan 3 banding 8. Sehingga kecepatan tersebut menjadi 75 kw/h di pusat tumbukan. Beban motor ini 20 kg atau bisa lebih, Kapasitas *prototype* pada desain usulan sebanyak 1-3 kg nasi ketan yang siap tumbuk. Pengecekan halus atau belumnya nasi dan pencampuran dengan bahan tambahan masih dilakukan secara manual. Alat ini di buat dengan perbadningan 1:4 artinya alat ini sebagai gambaran untuk membuat kapasitas alat yang biasa digunakan oleh UMKM yang memproduksi kue kelontong.

#### 4.2.4.1 Spesifikasi Alat

Selain visual desain dari rancangan alat, ditentukan juga spesifikasi setiap komponen yang dipakai dalam perancangan. Berikut spesifikasi komponen yang dipakai ditunjuakn pada Tabel 4.9.


Tabel 4.11 Spesifikasi Alat

No	Gambar komponen	Nama	Spesifikasi	Jumlah	Harga Satuan	Biaya
1		Motor Servo	Motor listrik 1 phase atau 0-220 volt dengan gearbox 1/7. Kecepatan 200 kw/h. Keadaan bekas kondisi 80%	1	Rp.750.000	Rp.750.000
2		Bearing Pillow Block NKN	Pillow block gunung atau UCP, Bearing dengan as diameter 20mm	4	Rp. 39.000	Rp. 156.000
3		Flange Pully Rotary	Shaf penggerak terbuat dari as besi dengan diameer 22 mm dan dibubut menjadi diameter 20 mm disetiap ujungnya, Pully rotary terbuat dari besi s45c dengan diameter 200 mm dan tebal 30 mm, dan dibusing sebagai penggerak. Flange pully rotary ini digabungkan dengan dibubut dan busing di las.	2	Rp. 200.000	Rp. 400.000

No	Gambar komponen	Nama	Spesifikasi	Jumlah	Harga Satuan	Biaya
4		Engkol Pengerak	Bahan dari plat besi s45c dengan ketebalan, memalui proses <i>milling</i> dengan diameter ..	2	Rp. 50.000	Rp.100.000
5		Pipa Sleding	Pipa sleding ini terbuat dari pipa besi dengan diameter dan ketebalan . Dan disambungkan dengan baut berdiamete	2	Rp. 20.000	Rp. 40.000
6		Shaft Penumbuk	Plat besi dengan panjang dan ketebalan, <i>dimilling</i> dengan diameter dan disambung dengan pipa berdiameter dan tebal serta <i>dimilling</i> untuk baut.	2	Rp. 40.000	Rp.80.000
7		Kayu Penumbuk	Dari kayu besi dengan panjang 200 mm.	2	Rp. 30.000	Rp. 60.000
8		Lumpang (Wadah Nasi ketan )	Terbuat dari batu	1	Rp. 120.000	Rp. 120.000



No	Gambar komponen	Nama	Spesifikasi	Jumlah	Harga Satuan	Biaya
9		Frame	Dibuat dari Hollow dengan ukuran 35 mm x 40 mm dan ketebalan, dan Plat besi untuk dudukan <i>Pillow Block</i> dengan ketebalan 1 mm	1	Rp. 250.000	Rp. 250.00
10		Dudukan Motor Servo	Bahan dari plat besi dengan ketebalan 5 mm	1	Rp. 100.000	Rp.100.000
11		Pully	Bahan dari almunium dengan diamter 8 inch	2	Rp. 67.000	Rp. 134.000
12		Pully Double	Bahan almunium dengan diameter 3 inch	1	Rp. 37.000	Rp. 37.000
13		V-Belt Band	Bahan karet dengan diameter 70 cm	2	Rp. 29.000	Rp. 58.000
14		Push Buttom Swith	Untuk 3 kabel	1	Rp. 70.000	Rp.70.000
15		Kabel 3 kawat eterna	Kawat tembaga isi 3 kawat NYM	2 meter	Rp. 9000	Rp. 18.000

No	Gambar komponen	Nama	Spesifikasi	Jumlah	Harga Satuan	Biaya
16		As drat m10	Bahan besi dengan panjang 50 cm	2	Rp. 12.000	Rp. 24.000
<b>Total Biaya</b>						<b>Rp. 2.497.000</b>

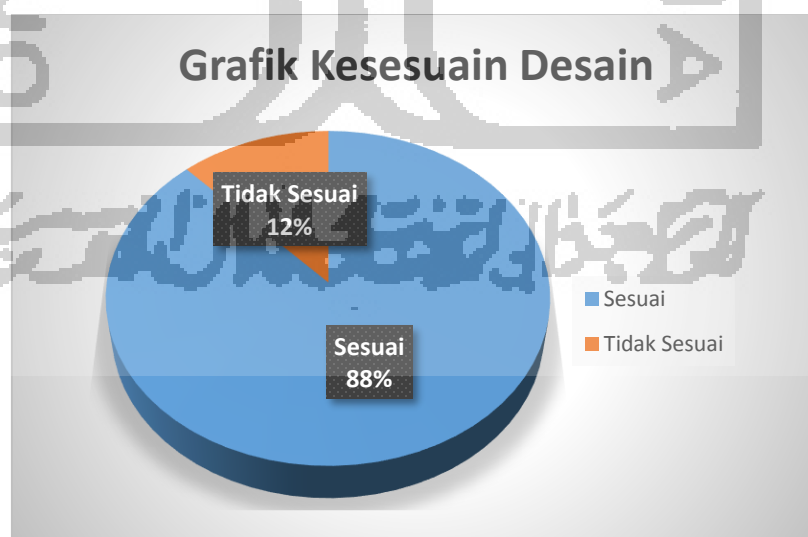
Spesifikasi ala pada Tabel 4.9 yang dirancang merupakan prototype dari alat sebenarnya dan ukuran dari setiap *part* dari alat ini dibuat 1:4 dari alat yang akan dibuat masal.

#### 4.2.4.2 Uji Validasi Desain Alat

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan uji verifikasi kesesuaian dengan desain yang diinginkan dan dengan menggunakan metode *analysis of varians* (ANOVA) one way. Berikut hasil pengujiannya.

##### 4.2.4.2.1 Kesesuaian Desain dengan Keinginan

Data ini diambil dari kuisiонер ke 3 dimana kuisiонер tersebut memuat salah pertanyaan tentang kesesuaian desain dengan keinginan responden pada kuisiонер sebelumnya. Adapun hasil dari kuisiонер tersebut sebagai berikut.



Gambar 4.4 Hasil Kesesuaian dengan Keinginan

Berdasarkan hasil pengolahan kuisioner tentang validasi, seperti pada gambar diatas. Bahwasannya dari 25 responden sebanyak 88% menyatakan bahwa desain sesuai dengan keinginan data identifikasi. Sedangkan sebanyak 12% menyatakan desain tersebut tidak sesuai.

#### 4.2.4.2.2 Uji Anova One Way

Anova satu arah, digunakan untuk menguji perbedaan diantara dua atau lebih kelompok dimana hanya terdapat satu faktor yang dipertimbangkan. Hipotesa yang digunakan dalam uji Anova satu arah ini sebagai berikut.

Dengan tingkat signifikansi 5% atau 0.05 Maka hasil dari uji Anova satu arah dengan SPSS sebagai berikut.

##### a. Uji Homogenitas

Hasil dari uji homogenitas dengan menggunakan SPSS ditunjukkan pada Tabel 4.10.

Tabel 4.12 Hasil Uji Homogenitas

<b>Fungsi yang Diinginkan</b>	<b>Sig.</b>
Kapasitas Produksi	0.845
Tingkat Kehalusan	0.206
Mudah Dioperasikan	0.090
Harga alat	0.236
Irit Energi	0.811
Waktu Proses	0.804

Dari Tabel 4.10 terlihat bahwa hasil uji menunjukkan bahwa varian dari semua fungsi yang diinginkan lebih dari 0.05, sehingga uji homogenitas valid dan dapat dilanjutkan ke uji anova untuk melihat perbedaan antara desain tersebut.

b. Uji Anova

Hasil dari uji anova satu arah dengan menggunakan SPSS ditunjukkan ppada Tabel 4.11.

Tabel 4.13 Hasil Uji Anova

<b>Fungsi yang Diinginkan</b>	<b>Sig.</b>
Kapasitas Produksi	0.000
Tingkat Kehalusan	0.004
Mudah Dioperasikan	0.000
Harga alat	0.014
Irit Energi	0.014
Waktu Proses	0.000

Pada Tabel 4.11 kolom *Sig.* jumlah yang ada, semua berada dibawah 0,05 yang artinya bahwa terdapat perbedaan antara alat yang manual dan desain alat dengan usulan.

#### 4.2.5 Prinsip Kerja Alat

Prinsip kerja alat ini yaitu semi otomatis, dimana digerakan dengan menggunakan mesin dan beberapa kerja ada dengan menggunakan tenaga manusia. Pada intinya kerja dari mesin ini dibagi menjadi 3 bagian yaitu input, proses, dan output. Untuk cara kerja alat ini diawali dengan memasukan bahan baku ke lumpang yang ada di mesin kemuan tekan tombol *switch on* untuk menghidupkan mesin listrik pada alat tersebut. Kemuadian biarkan mesin berjalan dan gerakan lumpang supaya tumbukan merata, setelah bahan sudah halus campurkan bahan lainnya kemudian diaduk dengan tenaga manusia. Lakukan penumbukan seperti proses sebelum pencampuran. Setelah bahan baku halus dan sedikit kenyal maka angkat dari lumpang.

#### 4.2.6 Perbandingan Antara Sebelum dan Sesudah Perancangan

Setelah dilakukan perancangan dengan melihat pada spesifikasi dari fungsi yang diinginkan dan dilakukan simulasi terhadap alat yang dirancang. Maka diketahui kelebihan dan

kelemahan alat yang sudah dirancang dalam menghaluskan nasi ketan untuk membuat kue kelontong. Adapun kelebihan dan kelemahan dari alat penghalus nasi ketan yang sudah dirancang ditunjukkan berturut-turut pada Tabel 4.14 dan tabel 4.15.

Tabel 4.14 Kelebihan Alat Perancangan

No	Kelebihan
1	Alat bisa mempercepat waktu proses sebesar 1.2 menit
2	Hasil penumbukan lebih halus
3	Hasil penumbukan lebih kalis
4	Perhari bisa menghaluskan nasi ketan sebanyak 60 kg yang sebelumnya 40 kg

Tabel 4.15 Kelemahan dari Alat Perancangan

No	Kelemahan
1	Alat terkadang slip atau tidak bergerak ketika proses penumbukan
2	Gerakan dari pipa penumbuk tidak konstan
3	Terkadang ada tanganan listrik pada frame alat
4	Pipa penumbuk terkadang beradu
5	Pully berganda kadang bergeser dari center