

**DESAIN MESIN PENIRIS DAN PENYARINGAN MINYAK
GORENG UNTUK RUMAH TANGGA DENGAN METODE TRIZ
(Theory of Problem Solving)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**



**Nama : Hafidh Qarazia Barly
No. Mahasiswa : 14 522 179**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2018**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan tuktisan asli dari penulis dan tidak berisi material yang telah diterbitkan sebelumnya atau tulisan dari penulis lain kecuali referensi dan ringkasan atas beberapa kajian terdahulu yang telah disebutkan sumbernya di dalam tugas akhir ini. Apabila ada kontribusi dari penulis lain dalam tugas akhir ini maka penulis lain tersebut secara eksplisit telah disebutkan dalam tugas akhir ini.

Segala bentuk hak cipta yang terdapat di dalam dokumen tugas akhir ini berada dalam kepemilikan hak cipta masing-masing. Apabila dibutuhkan, penulis juga telah mendapat izin dari pemilik hak cipta untuk menggunakan ulang materinya dalam tugas akhir ini. Jika dikemudian hari ternyata terbukti bahwa pengakuan ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak intelektual, saya bersedia ijazah yang saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, November 2018



Hafidh Qarazia Barly

SURAT BUKTI PENELITIAN

Pak Yono ★★★★★

SURAT KETERANGAN

No. : 08/11/18.....

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa:

Nama : Hafidh Qarazia Barly

NIM : 14 522 179

Adalah mahasiswa Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia Yogyakarta yang telah selesai melaksanakan pembuatan mesin peniris minyak di Bengkel Pak Yono dari tanggal 20 Agustus 2018 s/d 30 Oktober 2018.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, November 2018

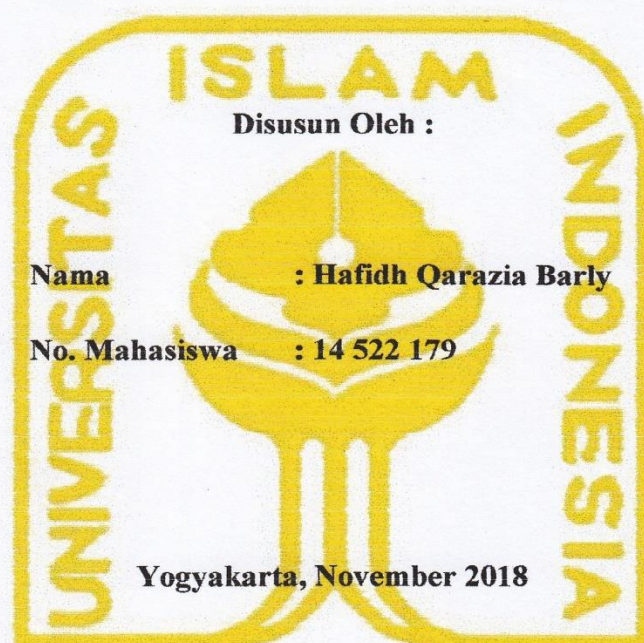
Pemilik Bengkel Pak Yono



LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

DESAIN MESIN PENIRIS DAN PENYARINGAN MINYAK GORENG UNTUK RUMAH TANGGA DENGAN METODE TRIZ (*Theory of Problem Solving*)

TUGAS AKHIR



الإسلام جامعة
Dosen Pembimbing

(Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M.)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

DESAIN MESIN PENIRIS DAN PENYARINGAN MINYAK GORENG UNTUK RUMAH TANGGA DENGAN METODE TRIZ (Theory of Problem Solving)

Tugas Akhir

Disusun Oleh :

Nama : Hafidh Qarazia Barly

No. Mahasiswa : 14 522 179

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, November 2018

Tim Penguji

Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M.

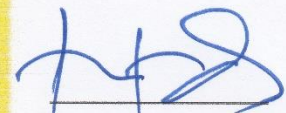
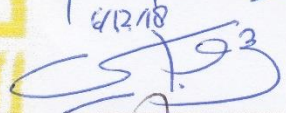
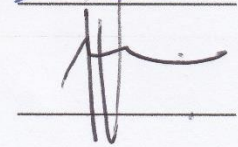
Ketua

Harwati, S.T., M.T.

Anggota I

Qurtubi, S.T., M.T.

Anggota II


6/12/18



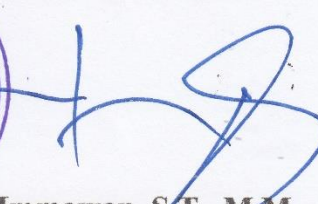
Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia




Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbi' alamin

Kupersembahkan tulisan dan karya ini untuk penciptaku Allah SWT yang selalu kuminta kemudahan, kebaikan dan pertolongannya. Tiada Tuhan dan sesembahan selain Allah SWT.

Semua ini Hafidh persembahkan untuk Ayah Ambar Setyawicaksana, Ibu Lily Aliya dan Saudara Kandungku Shafira Nourouz, Kamalia dan Naila Nourouz Shaumy yang tidak pernah berhenti mendoakan yang terbaik dan juga selalu memberikan motivasi dan dukungan yang sangat luar biasa selama ini.

Teruntuk para dosen yang telah menuangkan ilmunya kepadaku hingga menjadi landasan pemikiran dan teori sehingga terbentuknya laporan skripsi ini.

Terimakasih juga untuk semua sahabat – sahabat yang selalu ada disaat suka dan duka selama penulisan skripsi ini, terimakasih untuk doa doa dan motivasi kalian.

Semoga kita semua dalam lindungan Allah SWT dan tetaplah menjadi “Yang Bermanfaat” bagi orang lain.

HALAMAN MOTTO

“Apa yang di sisimu akan lenyap, dan apa yang ada di sisi Allah adalah kekal. Dan sesungguhnya Kami akan memberi balasan kepada orang-orang yang sabar dengan pahala yang lebih baik dari apa yang telah mereka kerjakan.”

(An-Nahl: 96)

“Bekerja keras lagi kepayahan”

(Al-Ghaasyiah: 3)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, serta hidayahnya. Shalawat dan salam tercurah kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabat, serta orang-orang yang bertaqwa, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul *Desain Mesin Peniris dan Penyaringan Minyak Goreng Untuk Rumah Tangga*

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa Prodi Teknik Industri untuk menyelesaikan studi Strata-1 pada Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini penulis mendapatkan banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, untuk itu penulis menyampaikan ucapan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungannya baik secara langsung maupun tidak langsung, dengan penuh rasa syukur penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M., selaku Kepala Prodi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan motivasi, semangat dan dukungan dalam segala bentuk yang entah bagaimana cara penulis untuk membalasnya, tanpa adanya beliau mungkin tulisan skripsi ini tidak akan bisa terwujud.
4. Seluruh dosen teknik industri yang tidak bisa penulis sebutkan satu-satu, terimakasih banyak atas ilmu, pelajaran dan ketulusannya. Tanpa bapak dan ibu skripsi ini juga tidak akan bisa terwujud
5. Orang tuaku Ayahanda Ambar Setyawicaksan dan Ibuku Lily Aliya yang selalu mendoakan, membimbing, menyanyangi dan mencintai anak sulungnya ini

dengan penuh pengorbanan yang telah mereka lakukan sejak saya balita sampai sekarang ini.

6. Untuk kedua saudari perempuanku Shafira Nourouz Kamalia dan Naila Nourouz Shaumy yang selalu mendukung dan menyayangi kakakmu ini.
7. Untuk Nisa Nuraini Hastyanti yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan arahnya untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Teman seperjuangan, Deliana yang telah menemani perjalanan penulis, mulai dari awal sampai selesai.
9. Brylian, Rama, Bhigar, Cuqi, Utari, Fara, Abi, Igun, Bagus dan KATY 2014 sahabat yang selalu memberikan motivasi dan semangat.
10. Teman awal kuliah kelas b yang sudah berbagi pengalaman dan bantuan.
11. Keluarga besar teknik industri 2014. Semoga kita semua bisa menjadi orang sukses di masa yang akan datang.
12. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, penulis mengucapkan terimakasih banyak atas doa dan dukungannya.

Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya penulisan laporan Tugas Akhir ini. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekeliruan dan kekurangan. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan di masa mendatang. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan semua pembaca.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, November 2018

Hafidh Qarazia Barly

ABSTRACT

Minyak goreng merupakan salah satu kebutuhan pokok masyarakat Indonesia. Masyarakat Indonesia masih banyak yang menggunakan minyak goreng secara berulang-ulang sehingga menimbulkan kandungan lemak jenuh pada makanan yang dapat menyebabkan timbulnya berbagai penyakit. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang mesin peniris dan penyaringan minyak goreng yang sesuai dengan kebutuhan rumah tangga. Mesin peniris minyak goreng ini dirancang untuk mengurangi kadar minyak dalam makanan sehingga makanan akan lebih aman untuk dikonsumsi. Metode TRIZ digunakan sebagai pendekatan dalam merancang mesin peniris dan penyaringan minyak goreng agar setiap fungsi yang diinginkan dapat diterapkan tanpa menurunkan fungsi yang lainnya. Survey dilakukan untuk mendapatkan fungsi yang diinginkan user. Hasil dari perancangan menunjukkan mesin peniris usulan memiliki desain yang menarik, praktis saat digunakan, aman digunakan, ukuran alat yang sesuai dengan kebutuhan dan memiliki fitur pengolahan minyak.

Keyword : TRIZ, minyak goreng, mesin peniris minyak

DAFTAR ISI

| | |
|---------------------------------------|------|
| PERNYATAAN | ii |
| SURAT BUKTI PENELITIAN | iii |
| LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING | iv |
| LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI | v |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | vi |
| HALAMAN MOTTO | vii |
| KATA PENGANTAR | viii |
| <i>ABSTRACT</i> | x |
| DAFTAR ISI | xi |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| DAFTAR GAMBAR | xv |
| BAB I | 16 |
| PENDAHULUAN | 16 |
| 1.1 Latar Belakang | 16 |
| 1.2 Rumusan masalah | 18 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 18 |
| 1.4 Batasan Masalah | 19 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 19 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 19 |
| BAB II | 21 |
| KAJIAN LITERATUR | 21 |
| 2.1 Kajian Induktif | 21 |
| 2.2 Kajian Deduktif | 24 |
| 2.2.1 Minyak Goreng | 24 |

| | |
|---|----|
| 2.2.2 Minyak Goreng Bekas | 25 |
| 2.2.3 Theory of Inventive Problem Solving (TRIZ)..... | 26 |
| 2.2.4 Validitas | 39 |
| 2.3.5 Reabilitas | 42 |
| BAB III | 45 |
| METODE PENELITIAN..... | 45 |
| 3.1 Fokus Kajian | 45 |
| 3.2 Alat dan Bahan..... | 45 |
| 3.3 Data yang Diperlukan..... | 45 |
| 3.4 Variabel Penelitian | 46 |
| 3.5 Metode Pengumpulan Data..... | 46 |
| 3.6 Alur Penelitian | 47 |
| BAB IV | 48 |
| PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA..... | 48 |
| 4.1 Pengumpulan Data | 48 |
| 4.1.1 Profil Responden | 48 |
| 4.1.2 Identifikasi Keinginan Pengguna..... | 49 |
| 4.1.3 Identitas Kebutuhan Produk | 50 |
| 4.2 Pengolahan Data..... | 51 |
| 4.2.1 Uji Validitas dan Reabilitas..... | 51 |
| 4.3 Aplikasi Metode TRIZ | 52 |
| 4.3.1 Perbaikan Rancangan Desain | 52 |
| 4.3.2 Proses Aplikasi TRIZ..... | 53 |
| 4.3.3 Dimensi Produk | 61 |
| 4.3.4 Virtual Desain..... | 61 |
| 4.3.4 Anggaran Biaya | 63 |
| 4.3.5 Validasi Desain Usulan | 63 |

| | |
|---|----|
| BAB V | 65 |
| PEMBAHASAN..... | 65 |
| 5.1 Analisis Fungsi Desain | 65 |
| 5.2 Analisis Sebab Akibat | 66 |
| 5.3 Analisis Penerapan <i>Inventive Principles TRIZ</i> | 66 |
| 5.4 Analisis Dimensi Alat..... | 69 |
| 5.5 Prinsip Kerja Alat..... | 69 |
| 5.6 Analisis Validasi Desain Usulan..... | 70 |
| BAB VI..... | 71 |
| KESIMPULAN | 71 |
| 6.1 Kesimpulan..... | 71 |
| 6.2 Saran..... | 71 |
| Daftar Pustaka | 72 |
| LAMPIRAN | 75 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Syarat mutu minyak kelapa | 25 |
| Tabel 2.2 40 Inventive Principle | 28 |
| Tabel 2.3 TRIZ 39 Parameter..... | 35 |
| Tabel 4. 1 Identitas Responden | 48 |
| Tabel 4. 2 Keinginan Pengguna | 49 |
| Tabel 4. 3 Kebutuhan Produk..... | 50 |
| Tabel 4. 4 Hasil SPSS Uji Validitas Data | 51 |
| Tabel 4. 5 Hasil SPSS Uji Reabilitas Data | 51 |
| Tabel 4. 6 Atribut Perancangan Desain | 52 |
| Tabel 4. 7 Subsystem..... | 53 |
| Tabel 4. 8 Supersystem..... | 53 |
| Tabel 4. 9 Resume Akar Masalah..... | 55 |
| Tabel 4. 10 Improving Feature | 55 |
| Tabel 4. 11 Worsening Feature | 56 |
| Tabel 4. 12 Hasil Kontradiksi Improving Feature dan Worsening Feature..... | 56 |
| Tabel 4. 13 Penerapan Inventive Principles Tiap Fungsi | 58 |
| Tabel 4. 14 Anggaran Biaya..... | 63 |
| Tabel 4. 15 Hasil Uji Marginal Homogeneity | 63 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Matriks Kontradiksi..... | 39 |
| Gambar 3. 1 Alur Penelitian..... | 47 |
| Gambar 4. 1 Root Conflict Analysis Alat Peniris Minyak | 54 |
| Gambar 4. 2 Desain mesin tampak depan..... | 61 |
| Gambar 4. 3 Desain mesin tampak samping | 62 |
| Gambar 4. 4 Desain mesin tampak atas | 62 |
| Gambar 5. 1 Tabung peniris | 67 |
| Gambar 5. 2 Sistem kunci 3 titik | 68 |
| Gambar 5. 3 Fitur pengolahan minyak | 69 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Minyak goreng bagi masyarakat Indonesia adalah salah satu kebutuhan pokok. Minyak goreng sendiri atau disebut RBD (Refined, Bleached, Deodorized). Olein merupakan salah satu hasil olahan kelapa sawit yang menjadi bahan makanan pokok (Utama, 2013). Minyak goreng secara umum terdiri dari dua kelompok, yakni minyak goreng hewani dan minyak goreng nabati. Minyak nabati adalah yang paling banyak digunakan, terutama untuk menggoreng, karena lebih mudah didapatkan. Minyak goreng nabati ini dapat dibuat dari berbagai sumber seperti kelapa, kelapa sawit, dan kedelai. Di Indonesia minyak goreng nabati yang paling sering digunakan adalah minyak goreng bahan baku kelapa sawit. Selain karena Indonesia merupakan negara penghasil kelapa sawit, minyak ini juga cukup ideal dari segi harga dan ketersediaan (Amang, Simatupang, & Rachman, 1996).

Dalam kehidupan sehari-hari minyak goreng dikonsumsi oleh hampir seluruh masyarakat Indonesia baik yang berada di perkotaan maupun perdesaan (Amang, Simatupang, & Rachman, 1996). Minyak goreng digunakan untuk memasak seperti: penumisan, penggorengan dalam jumlah yang sedikit maupun banyak. Sebab minyak goreng dapat memberikan aroma yang sedap, cita rasa yang lebih lezat, gurih, membuat makanan menjadi renyah atau *crispy*, serta penampilan yang lebih menarik memberikan warna keemasan dan kecoklatan daripada makanan yang dikukus, direbus atau dipanggang. Namun, minyak goreng sebagai salah satu bahan utama dalam memasak tidak didukung dengan harga yang terjangkau bagi masyarakat Indonesia, sehingga masyarakat cenderung untuk tidak sering mengganti minyak dan menggunakan minyak

goreng bekas dalam kurun waktu yang lama. Pada penelitian (Nurhasnawati, Supriningrum, & Caesariana, 2015) kerusakan lemak atau minyak akibat penggunaan secara terus menerus dan pemanasan pada suhu tinggi (200-250C) akan mengakibatkan keracunan dalam tubuh dan berbagai penyakit misalnya diare, pengendapan lemak dalam pembuluh darah (artherosclerosis), kanker dan menurunkan nilai cerna lemak. Bahan makanan yang mengandung lemak dengan bilangan peroksida tinggi akan mempercepat ketengikan, dan lemak dengan bilangan peroksida lebih besar dari 100 dapat meracuni tubuh. Ironisnya, masyarakat Indonesia saat ini cenderung menitikberatkan nilai ekonomis daripada nilai kesehatan yang saat ini lebih cenderung diabaikan (Widayat, 2007)

Pada umumnya masyarakat Indonesia masih menggunakan peniris minyak dengan cara manual yaitu dengan membiarkan makanan yang sudah matang di atas sebuah wadah agar sisa minyak yang masih menempel turun ke wadah yang berada di bawahnya. Tentu saja cara tersebut masih kurang efektif karena memerlukan waktu yang lama untuk meniriskan makanan tersebut sehingga terkadang masyarakat tidak melakukannya dengan sempurna. Akibatnya masih banyak minyak yang menempel pada makanan tersebut yang dapat menimbulkan penyakit bagi tubuh kita. Belum lagi minyak goreng yang digunakan secara terus-menerus juga meningkatkan resiko penyakit pada tubuh kita. Seiring dengan berjalannya waktu dan kemajuan teknologi, ditemukanlah alat peniris minyak dengan menggunakan mesin otomatis sehingga minyak dengan lebih sempurna ditiriskan. Ialah Sir Richad Arkwright, penemu alat peniris minyak dengan mesin. Sejak tahun 1768 dia dikenal sebagai penemu sistem pabrik dan sering disebut sebagai “Bapak Industri” (Febrian, 2017). Alat tersebut didesain untuk kebutuhan produksi manufaktur sehingga tidak cocok digunakan untuk rumah tangga. Harga yang mahal dan memiliki kapasitas yang besar tidak sesuai dengan kebutuhan rumah tangga. Alat tersebut dapat dikembangkan lagi agar sesuai dengan kebutuhan rumah tangga sehingga dapat bermanfaat bagi masyarakat.

Berdasarkan bentuk permasalahannya, metode TRIZ (*Teoriya Resheniya Izobreatatelskikh Zadatch*) dapat digunakan untuk memperoleh rancangan terbaik. Metode TRIZ berasal dari akronim Bahasa Rusia yang merupakan sebuah metode yang dikembangkan oleh Genrich Altshuller (Ramos, Wahyuning, & Desrianty, 2015).

Metode pemecahan masalah berdasarkan logika dan data, bukan intuisi, yang mempercepat kemampuan tim dalam menyelesaikan masalah dalam proyeknya secara kreatif merupakan metode TRIZ atau disebut *Theory of Inventive Problem Solving* (Tiafani, Desrianty, & Wahyuning, 2014). Penyelesaian permasalahan kritis bisa diselesaikan dengan metode TRIZ, penyelesaiannya dimulai dari hasil penemuai masalah yang ada atau kekurangan dari produk yang sudah ada. *Innovation situation questionnaire*, *diagram model*, *direction for innovation*, dan *inventive principles* merupakan tahapan penelitian dengan menggunakan beberapa teori yang berkaitan dengan TRIZ.

Mengingat banyaknya kerugian dan efek buruk terhadap kesehatan akibat penggunaan minyak goreng secara terus-menerus dan penirisan minyak goreng yang tidak sempurna, diperlukan adanya suatu solusi. Untuk itu penelitian ini bertujuan mengembangkan alat peniris minyak dengan metode TRIZ yang sesuai kebutuhan rumah tangga. Perancangan desain produk yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat akan menimbulkan manfaat yang berkelanjutan.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, didapat perumusan masalah untuk penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana spesifikasi desain (desain parameter) mesin peniris minyak yang memenuhi kebutuhan dapur rumah tangga?
2. *Inventive Principles* apa yang didapat dari metode TRIZ?
3. Bagaimana dampak bagi *user* dengan menggunakan alat ini?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang akan dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan spesifikasi desain (desain parameter) mesin peniris minyak yang memenuhi kebutuhan dapur rumah tangga.
2. Mengetahui *inventive principles* yang didapat dari metode TRIZ.
3. Mengetahui dampak bagi *user* dengan menggunakan alat ini.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, perlu adanya batasan masalah yang jelas mengenai apa yang dibuat dan diselesaikan pada penelitian ini.

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Objek penelitian ini adalah desain mesin peniris dan penyaringan minyak goreng untuk kebutuhan rumah tangga.
2. Fokus penelitian ini adalah mendesain mesin peniris dan penyaringan minyak goreng untuk kebutuhan rumah tangga.
3. Perancangan desain mesin peniris dan penyaringan minyak goreng dilakukan sampai tahap pembuatan visual 3D menggunakan Solidwork dan *prototype*.
4. Metode yang digunakan untuk perancangan desain penyaringan pada peniris minyak dengan menggunakan pendekatan TRIZ (*Theory of Problem Solving*).

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan ini memiliki manfaat sebagai berikut:

Dapat menghasilkan rancangan desain mesin peniris dan penyaringan minyak goreng yang sesuai dengan kebutuhan rumah tangga.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan penelitian ini ditulis berdasarkan kaidah penulisan ilmiah sesuai dengan sistematika seperti berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang deskripsi pendahuluan kegiatan penelitian, mengenai latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan yang ingin dicapai, manfaat penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini diuraikan tentang teori-teori dari referensi buku maupun jurnal serta hasil penelitian terdahulu berkaitan dengan masalah penelitian yang digunakan sebagai acuan penyelesaian masalah.

BAB III METODE PENELITIAN

Berisi tentang uraian kerangka dan alur penelitian, objek penelitian yang akan diteliti dan juga metode yang digunakan dalam penelitian.

BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN HASIL PENELITIAN

Berisi tentang data yang diperoleh selama penelitian dan bagaimana menganalisa data tersebut. Hasil pengolahan data ditampilkan baik dalam bentuk tabel maupun grafik. Yang dimaksud dengan pengolahan data juga termasuk analisis yang dilakukan terhadap hasil yang diperoleh. Pada sub bab ini merupakan acuan untuk pembahasan hasil yang akan ditulis pada bab V.

BAB V PEMBAHASAN

Berisi tentang pembahasan hasil dari pengolahan data yang telah dilakukan dalam penelitian. Kesesuaian hasil dengan tujuan penelitian sehingga menghasilkan sebuah rekomendasi.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan terhadap analisis yang dibuat dan rekomendasi atau saran-saran atas hasil yang dicapai dalam permasalahan yang ditemukan selama penelitian, sehingga perlu dilakukan rekomendasi untuk dikaji pada penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini menjelaskan tentang kajian pustaka yang digunakan dalam penelitian. Dalam bab ini pembahasan dibagi menjadi dua yaitu kajian induktif dan deduktif. Kajian induktif adalah kajian dari paper, artikel, ataupun jurnal terdahulu yang melakukan penelitian sejenis baik dari metodologi yang digunakan ataupun tujuan penelitian yang sejenis. Kajian deduktif adalah berisi kajian dasar keilmuan dari buku atau artikel lainnya yang menjadi landasan teori terkait ilmu-ilmu yang akan dipakai untuk melakukan penelitian.

2.1 Kajian Induktif

Dalam penulisan penelitian ini, penulis mengkaji informasi dari penelitian sebelumnya sebagai bahan perbandingan, dengan melihat kekurangan atau kelebihan yang sudah ada. Penelitian mengenai inovasi desain fungsi pada mesin pemurnian nira tebu. Selain itu, peneliti juga mengkaji informasi dari buku-buku maupun prosiding dalam rangka mendapatkan suatu informasi yang ada sebelumnya yang berkaitan dengan judul penelitian yang digunakan. Beberapa yang dikaji penulis yaitu :

Penelitian yang dilakukan oleh (Wasisto, Purnawa, & Anggoro, 2016) tentang perancangan mesin peniris untuk aneka makanan ringan hasil goporengan. Tujuan dari penelitian adalah untuk merancang mesin peniris yang cocok digunakan oleh industri rumahan dengan daya listrik dan kapasitas mesin kecil, sehingga makanan yang dibuat bisa lebih awet, dan tidak gampang tengik. Permasalahan dalam memproduksi aneka makanan ringan yang digoreng, dalam pembuatan makanan tersebut salah satu hal yang menjadi permasalahan adalah keawetan atau masa konsumsi pada produk yang dibuat.

Karena masih menyisakan kandungan minyak pada produk makanan ringan yang dibuat. Hasil yang didapat berupa mesin peniris minyak mampu meniriskan berbagai macam makanan mulai dari abon, keripik, hingga lauk pauk yang digoreng. Kapasitas mesin ini adalah 3kg, dengan sumber tenaga berupa motor listrik dengan daya motor 1 HP, transmisi berupa *pulley* dan sabuk. Dengan harga total pembuatan mesin adalah Rp. 1.844.250,00.

Penelitian yang dilakukan (Febrian, 2017) tentang pembuatan mesin peniris minyak untuk goreng-gorengan yang bertujuan untuk mengurangi kadar minyak lebih banyak, dan dapat meminimalkan waktu penirisan sehingga dapat meningkatkan kapasitas produksi bawang goreng. Permasalahan yang terjadi pada produksi bawang goreng pada *home industry* masih menggunakan penirisan secara manual, yaitu dengan menggunakan koran. Dan cara tersebut masih belum maksimal karena bawang goreng yang dihasilkan masih mengandung minyak berlebihan. Kandungan minyak yang berlebihan akan mempengaruhi kualitas bawang goreng, yaitu cepat tengik, tidak gurih dan tidak tahan lama. Kemudian ketidak mampuan produsen dalam memenuhi permintaan pasar. Karena dalam kapasitas penirisan yang sedikit dan memerlukan waktu yang lama untuk memperbaiki kualitas bawang goreng. Hasil berupa bagian utama dari mesin peniris minyak ada 5 bagian, yaitu: poros, rangka, tabung luar, tabung dalam dan motor. Mesin peniris minyak dapat mengurangi kadar minyak dalam bawang goreng lebih cepat dibandingkan dengan menggunakan koran, sehingga kualitas bawang menjadi lebih baik dan akan menghemat waktu. Prinsip kerja mesin peniris minyak adalah meneruskan putaran dari motor ke benda penggerak atau pengering. Dengan diteruskan melalui puli dan belt. Putaran akan membuat minyak pada bawang keluar melewati lubang-lubang.

Penelitian yang dilakukan (Istiqlalayah, 2015) tentang perencanaan mesin peniris minyak dilatar belakangi oleh hasil pengamatan, bahwa masih banyak minyak yang terkandung dalam keripik, terutama keripik yang memiliki ukuran tebal, contohnya keripik nangka. Hal tersebut dikarenakan kurang maksimalnya perlakuan pada saat proses penirisan. Akibatnya keripik mudah basi sehingga nilai produktifitas produsen dapat menurun. Permasalahan perencanaan mesin ini adalah bagaimana merencanakan mesin peniris minyak pada keripik nangka dengan kapasitas 2,5

kg/menit ? Sedangkan tujuan perencanaan ini adalah untuk menghasilkan perencanaan mesin peniris minyak pada keripik nangka dengan kapasitas 2,5 kg/menit. Metode perencanaan mesin ini menggunakan Target Orientasi Planning. Cara pandang berfikir metode ini lebih sederhana. Metode ini didasarkan pada keadaan masa kini agar menjadi lebih baik di masa depan tanpa memperhatikan masa lalu. Hasil dari perencanaan mesin ini adalah berupa desain atau rancangan mesin peniris minyak pada keripik nangka dengan kapasitas 2,5 kg/menit menggunakan motor listrik 0,25 HP. Puli yang digunakan berdiameter 60 mm dan 280 mm. Sabuk yang digunakan adalah sabuk V tipe A dengan panjang 1575 mm. Poros yang digunakan berdiameter 20 mm dengan bahan Besi Baja St 37. Sedangkan dimensi pasak 31,4 x 5 x 3,3 dengan umur bantalan 864 jam.

Penelitian yang dilakukan (Suroso, 2013) diketahui kadar air merupakan penentu kualitas minyak. Meskipun kadar asam lemak bebas dalam minyak rendah dan bilangan peroksida rendah, bila kadar air tinggi maka minyak mengandung banyak air dan tingkat hidrolisisnya tinggi sehingga minyak menjadi mudah terurai. Bilangan peroksida yang tinggi disebabkan oleh minyak yang teroksidasi dan adanya pemanasan yang tinggi pula. Pemakaian minyak berulang-ulang menyebabkan bilangan peroksida meningkat. Kadar asam lemak bebas meningkat disebabkan karena trigliserida terurai menjadi asam lemaknya dan gliserol. Minyak mengalami peruraian. Antara warna hitam dan warna coklat pada minyak bekas pakai memang dapat diindikasikan tingkat kerusakannya tetapi tidak mencerminkan secara mutlak bahwa semakin tua warnanya semakin rusak keadaannya. Perubahan warna bisa berasal dari perubahan zat warna alami (tokoferol) oleh produk degradasi minyak atau dapat disebabkan karena peristiwa Maillard. Kualitas minyak goreng bekas pakai walaupun secara fisik nampak masih bagus tetapi shelf-life of frying minyak bekas tidak sepanjang minyak kemasan dari swalayan dan tidak berarti minyak bekas aman dikonsumsi.

Penelitian yang dilakukan (Hidayati, Masturi, & Yulianti, 2016) didapat penggunaan arang aktif dari limbah bonggol jagung dirasa menjadi suatu terobosan baru untuk memurnikan minyak goreng bekas pakai, dengan cara sederhana pembuatan arang aktif dari limbah bonggol jagung dan perekat tepung kanji ini membuat arang aktif ekonomis yang murah meriah. Berdasarkan hasil penelitian di atas menunjukkan

bahwa proses pemurnian minyak goreng bergantung pada jumlah arang yang dipakai serta waktu perendaman karbon tersebut. Apabila arang yang dipakai lebih banyak, maka minyak bekas tersebut warnanya mendekati jernih. Selain warna yang jernih, kandungan asam lemak bebasnya juga dihitung persentasenya dan didapat penurunan kadar minyak goreng bekas 5 yang semula 1,62 % menjadi 0,69 %. Ini menunjukkan bahwa hasil FFA minyak bekas hasil pemurnian mendekati FFA mutu minyak goreng yang ditetapkan SNI syarat mutu minyak goreng yaitu sebesar 0,3 %.

Penelitian yang dilakukan (Siswanto & Mulasari, 2015) didapat penggorengan berulang menyebabkan peningkatan kandungan bilangan peroksida yang dapat meningkatkan resiko iritasi saluran pencernaan, diare, dan kanker. Selain itu, minyak goreng akan berbau "tengik" sehingga merusak tekstur dan cita rasa bahan makanan yang digoreng. Minyak goreng yang mengandung peroksida yang melebihi standar memiliki ciri-ciri yang kasat mata, seperti: berwarna coklat kehitaman, memiliki endapan relatif tebal, keruh, berbuih, dan lebih kental apabila dibandingkan dengan minyak goreng dengan kadar peroksida lebih rendah.¹² Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa bilangan peroksida tertinggi terdapat pada penggorengan keempat sebesar 18,85 Mek O₂/Kg. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, yaitu bahwa semakin sering minyak goreng digunakan untuk menggoreng, maka bilangan peroksidanya semakin meningkat.

2.2 Kajian Deduktif

2.2.1 Minyak Goreng

Minyak goreng merupakan salah satu bahan yang termasuk dalam lemak, baik yang berasal dari lemak tumbuhan maupun dari lemak hewan. Penggunaan minyak goreng berfungsi sebagai medium penghantar panas, menambah rasa gurih, menambah nilai gizi dan kalori dalam makanan. Minyak goreng tersusun dari beberapa senyawa seperti asam lemak dan trigliserida (Ketaren, 2008)

Berdasarkan komponen utama asam lemaknya, minyak kelapa tergolong sebagai minyak asam laurat. Berdasarkan bilangan iod, minyak kelapa tergolong sebagai minyak non drying oils dengan bilangan iod berkisar antara 7,5-10,5.

Komposisi trigliserida dengan molekul asam lemak jenuh minyak kelapa kurang lebih adalah 90%, terdiri dari 84% trigliserida (TG) dengan 3 molekul asam lemak jenuh, 12% TG dengan 2 molekul asam lemak jenuh, dan 4% TG dengan 1 molekul asam lemak jenuh. Minyak kelapa yang belum dimurnikan memiliki tokoferol 0,003% dan asam lemak bebas kurang dari 5%. Warna coklat terbentuk dari kandungan protein dan karbohidrat yang mengalami reaksi browning. Warna tersebut berasal dari reaksi senyawa hidroksil (pemecahan peroksida) dengan asam amino, dan juga akibat suhu tinggi (Ketaren, 2008).

Standar mutu minyak kelapa berdasarkan SNI (01-2902-1992) adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Syarat mutu minyak kelapa

| Parameter | Nilai |
|---|-----------|
| Air | Maks 0,5% |
| Bilangan Peroksida (mgO ₂ /g contoh) | Maks 5,0 |
| Asam Lemak Bebas (asam laurat) | Maks 5% |

2.2.2 Minyak Goreng Bekas

Minyak goreng bekas merupakan minyak bekas yang sudah dipakai untuk menggoreng berbagai jenis makanan dan sudah mengalami perubahan pada komposisi kimianya (Rukmini, 2007). Kerusakan minyak atau lemak sering disebut dengan ketengikan (rancidity). Kerusakan minyak selama proses menggoreng akan mempengaruhi mutu dan nilai gizi bahan pangan yang digoreng (Thadeus, 2005).

Minyak goreng bekas (minyak jelantah) merupakan limbah yang berasal dari rumah tangga, terutama dari restoran dan industri pangan. Minyak jelantah mengandung beberapa senyawa yang berbahaya bagi kesehatan manusia yang dihasilkan selama proses pemanasan (penggorengan) dalam jangka waktu tertentu antara lain: polimer, aldehid, asam lemak bebas, dan senyawa aromatic. Selama penggorengan minyak mengalami reaksi degradasi yang disebabkan oleh panas, air dan udara, sehingga terjadi reaksi oksidasi, hidrolisis dan polimerisasi (Umami, 2015).

2.2.3 Theory of Inventive Problem Solving (TRIZ)

TRIZ (Theory of Inventive Problem Solving) yang berasal dari akronim bahasa Rusia merupakan metode yang dikembangkan oleh Genrich Altshuller. TRIZ memiliki tahapan atau algoritma untuk memecahkan masalah dengan dimulai dari masalah yang spesifik dan mengidentifikasi kontradiksi yang terjadi. Kontradiksi yang telah diselesaikan akan diaplikasikan menjadi solusi general untuk dijadikan solusi yang spesifik (Navas V. G., 2013). Tahapan penelitian menggunakan beberapa teori yang berkaitan dengan TRIZ, yakni innovation situation questionnaire, diagram situation model, direction for innovation, dan inventive principles.

Innovation Situation Questionnaire (ISQ) dikembangkan oleh ilmuwan yang menggunakan prinsip TRIZ di The American Company Ideation and Students of Altshuller, Boris Zlotin dan Alla Zusman. ISQ adalah tahapan awal dalam memecahkan suatu masalah yang dituangkan dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan yang membantu dalam melihat situasi dan kondisi pada saat masalah tersebut berlangsung dari sudut pandang yang berbeda. Penyusunan kuesioner ISQ didasari lima komponen penyusun (Zusman, Zlotin, & Terninko, 1998), yakni operating environment, resource requirements, primary useful function, harmful effects, dan ideal result.

Situation model adalah kombinasi dari fish bone dan diagram fungsional yang terdiri dari dua elemen penting, yakni garis hubung dan fungsi. Garis hubung pada situation model dibagi menjadi empat jenis, yakni provides, eliminates, causes, dan hinders. Fungsi-fungsi yang terdapat pada situation model ditentukan berdasarkan kebutuhan komponen dan hasil penyebaran kuesioner ISQ. Tahap ini bertujuan menggambarkan fungsi mana yang menyebabkan dampak pada produk. Dampak yang ditimbulkan tiap fungsi bisa berupa efek positif ataupun efek negatif. Tiap efek, baik positif maupun negatif, biasanya dapat memberikan efek kepada fungsi lainnya (Zusman, Zlotin, & Terninko, 1998)

Direction for Innovation mengacu kepada hasil dari diagram situation model. Situation model memungkinkan adanya fungsi yang menyebabkan efek positif, tetapi juga menghalangi fungsi lainnya, hal ini memiliki karakteristik yang positif tetapi juga menghasilkan efek yang merugikan yang biasa di dalam TRIZ disebut tradeoff. Masalah

tradeoff biasanya diubah ke dalam kontradiksi inheren karena semakin rumit kontradiksinya maka solusi akan semakin baik karena kontradiksi tersebut dapat menghilangkan masalah sekaligus memberikan banyak tambahan manfaat.

Inventive principles merupakan metode lanjutan dari *direction for innovation* yang digunakan untuk penentuan prinsip. Prinsip daya cipta yang digunakan dalam mengembangkan suatu filter dari objek, acuan itu disebut parameter teknik yang terdiri dari 39 jenis parameter. Cara untuk menentukan parameter teknik adalah dengan melihat masalah yang terdapat pada produk. Antara masalah pada produk yang diteliti dengan parameter teknik harus tepat sasaran. Hal tersebut dikarenakan parameter teknik merupakan dasar yang digunakan untuk menentukan prinsip menggunakan acuan 40 inventive principles yang direkomendasikan oleh (Rantanen & Domb, 2007).

2.2.3.1 Prosedur Penggunaan *Theory of Inventive Problem Solving* (TRIZ)

Prosedur penggunaan TRIZ secara umum adalah sebagai berikut :

1. Memilih masalah teknis

Kontradiksi masalah teknis adalah konflik antara dua hal dari sebuah sistem. Misalnya seseorang ingin meningkatkan kualitas dalam sebuah sistem akan tetapi efek yang ditimbulkan adalah akan meningkatkan biaya untuk mencapai kualitas tersebut.

2. Menterjemahkan kedalam masalah konsep

Menulis ulang masalah teknis kedalam masalah konsep dengan identifikasi masalah apa yang terjadi dibantu dengan bantuan 39 *feature principles*. Keberhasilan menentukan fitur ini akan menunjukkan inti masalahnya.

3. Mencari solusi ideal

Pada langkah ini harus diputuskan bagaimana meningkatkan solusi yang diinginkan dan menghilangkan faktor-faktor yang tidak diharapkan. Perbandingan antara hasil dengan solusi ideal menentukan apakah seorang itu benar atau tidak dalam menentukan faktor utama kontradiksi. Solusi ideal dapat dicapai di langkah 4-6.

4. Menggunakan kapabilitas TRIZ untuk solusi

Untuk mendapatkan solusi permasalahan maka digunakanlah *tools* didalam metode TRIZ seperti matrik kontradiksi, *the 40 principles solution* dan lain-lain.

5. Menentukan target yang ingin dicapai dan memilih solusi terbaik
Dari solusi-solusi yang ditawarkan, pilih solusi terbaik. Maksudnya pilih solusi terbaik adalah yang paling sesuai dengan permasalahan yang dihadapi dan target yang ingin dicapai sebelumnya.
6. Prediksi pengembangan sistem
Langkah ini memprediksi dalam melihat potensi masalah pada sistem di masa depan dan memilih metode yang mungkin untuk solusi permasalahannya. Secara umum, langkah ini bertujuan untuk memperbaiki sistem kedepannya.
7. Analisa solusi yang diterapkan
Menganalisa solusi yang didapatkan sebagai tindakan preventif permasalahan sejenis.

2.2.3.2 40 *Invention Principles*

Metode TRIZ menggunakan prinsip inventasi yang berisi 40 prinsip yang bertujuan memberikan solusi-solusi untuk mengatasi kontradiksi yang terjadi antar karakteristik. Berikut ini adalah tabel 40 *Invention Principles* :

Tabel 2.2 40 Inventive Principle

| No | 40 <i>Invention Principles</i> | No | 40 <i>Invention Principles</i> |
|----|--------------------------------|----|--|
| 1 | <i>Segmentation</i> | 21 | <i>Skipping / Rushing Through</i> |
| 2 | <i>Taking out</i> | 22 | <i>“Blessing in disguise” or “Turn Lemons into Lemonade”</i> |
| 3 | <i>Local quality</i> | 23 | <i>Feedback</i> |
| 4 | <i>Asymmetry</i> | 24 | <i>Intermediary</i> |
| 5 | <i>Merging or Combining</i> | 25 | <i>Self service</i> |
| 6 | <i>Universality</i> | 26 | <i>Copying</i> |
| 7 | <i>“Nested Doll”</i> | 27 | <i>Cheap short-living objects</i> |
| 8 | <i>Anti weight</i> | 28 | <i>Mechanics substitution</i> |

| No | 40 <i>Invention Principles</i> | No | 40 <i>Invention Principles</i> |
|----|------------------------------------|----|---|
| 9 | <i>Preliminary anti action</i> | 29 | <i>Pneumatic and Hidraulics(Intangability)</i> |
| 10 | <i>Preliminary action</i> | 30 | <i>Flexible shells and thin films</i> |
| 11 | <i>Beforehand cushioning</i> | 31 | <i>Porous materials</i> |
| 12 | <i>Equipotentiality</i> | 32 | <i>Colour changes</i> |
| 13 | <i>The other way round</i> | | <i>Homogeneity</i> |
| 14 | <i>Spheroidality</i> | 34 | <i>Discarding and recovering</i> |
| 15 | <i>Dynamics</i> | 35 | <i>Parameter changes</i> |
| 16 | <i>Partial or excessive action</i> | 36 | <i>Phase transition</i> |
| 17 | <i>Another dimensions</i> | 37 | <i>Thermal expansion (Strategic expansions)</i> |
| 18 | <i>Mechanical vibration</i> | 38 | <i>Strong oxidants (Boosted interaction)</i> |
| 19 | <i>Periodic action</i> | 39 | <i>Inert Athmosphere</i> |
| 20 | <i>Continuity of useful action</i> | 40 | <i>Composite material</i> |

Dalam 40 prinsip tersebut terjadi persimpangan-persimpangan seperti yang dijelaskan oleh (Zhang, Kay, & Kah, 2003) yaitu :

1. *Segmentation* (Segmentasi)
 - a. Membagi suatu objek atau sistem menjadi bagian-bagian tersendiri.
 - b. Membuat suatu objek atau sistem mudah untuk membongkar.
 - c. Meningkatkan derajat fragmentasi atau segmentasi.
2. *Taking Out* (Ekstrasi)

Memisahkan bagian yang mengganggu dari suatu objek/sistem, hanya diperlukan bagian dari suatu objek/sistem.
3. *Local Quality* (Optimasi Lokal)

- a. Mengubah struktur objek atau sistem dari seragam ke non seragam, perubahan lingkungan eksternal atau pengaruh eksternal dari seragam ke non seragam.
 - b. Buatlah masing-masing bagian dari suatu objek atau fungsi sistem dalam kondisi yang paling cocok untuk operasi.
 - c. Buatlah masing-masing bagian dari suatu objek atau sistem yang berbeda dan memenuhi fungsi yang berguna.
4. *Asymetry* (Ketidaksimetrisan)
- a. Perubahan bentuk suatu objek atau sistem dari simetris dengan asimetris.
 - b. Jika suatu benda atau sistem yang asimetris, tingkatkan derajat asimetris tersebut.
5. *Merging or Combining* (Penggabungan)
- a. Menggabungkan objek atau sistem yang identik/sama dan menggabungkan bagian yang identik untuk melakukan operasi paralel.
 - b. Membuat operasi bersebelahan atau sejajar dalam waktu yang bersamaan.
6. *Universality* (Multiguna / Multifungsi)
- a. Membuat sebagian objek atau sistem dengan melakukan fungsi ganda untuk menghilangkan kebutuhan pada bagian yang lainnya.
 - b. Menggunakan fitur standar.
7. *Nested Doll* (Persarangan)
- a. Menempatkan satu objek atau sistem pada gilirannya.
 - b. Membuat satu bagian melewati bagian yang lain.
8. *Anti Weight* (Penyeimbangan)
- a. Untuk menyeimbangkan berat/beban dari suatu objek atau sistem dengan objek atau sistem yang lain.
 - b. Untuk menyeimbangkan berat/beban dari suatu objek atau sistem agar dapat berinteraksi dengan lingkungan sekitar (misalnya menggunakan aerodinamis, hidrodinamik, daya apung dan kekuatan lainnya).
9. *Preliminary Anti Action* (Pencegahan)
- a. Pada saat akan melakukan suatu tindakan diperhitungkan efek baik dan efek buruknya.
 - b. Membuat *prototype* sebuah objek atau sistem agar dapat menghindari kejadian yang tidak diinginkan kemudian hari.

10. *Preliminary Action* (Persiapan)

- a. Melakukan tindakan persiapan untuk sebuah objek atau sistem baik lengkap maupun sebagian dari sistem atau objek tersebut.
- b. Mengatur objek atau sistem sehingga dapat lepas dari zona nyaman tanpa memakan waktu yang cukup lama.

11. *Beforehand Cushioning* (Pengamanan)

Menyiapkan tindakan pengamanan dalam melakukan uji coba dari objek atau sistem.

12. *Equipotentiality* (Penyelarasan)

Pembatasan perubahan kedudukan dari objek atau sistem (misalnya melakukan uji coba dengan menaikkan atau menurunkan objek untuk menghilangkan bagianbagian yang kurang penting).

13. *The Other Way Round* (Pembalikan)

- a. Membalikan tindakan yang digunakan untuk memecahkan masalah.
- b. Membuat objek bergerak sebagian atau lingkungan sekitar yang tetap dan membiarkan beberapa bagian tersebut tetap bergerak.
- c. Gerakan objek dengan proses terbalik.

14. *Spheroidality* (Pelengkungan)

- a. Menggunakan bagian bujursangkar atau permukaan yang melengkung untuk menggerakkan suatu objek dari yang sebelumnya berbentuk kubus atau simetris ke bentuk yang lebih melengkung seperti bola.
- b. Menggunakan contoh objek yang tidak beraturan (rol, bola, spiral, kubus).
- c. Menggerakkan dari yang tadinya lurus menjadi melingkar menggunakan kekuatan sentrifugal.

15. *Dynamics* (Pendinamisan / Adaptasi)

- a. Mendesain sifat-sifat sebuah objek, lingkungan sekitar atau prosesnya untuk mencari kondisi yang lebih optimal.
- b. Membagi suatu objek atau sistem menjadi bagian-bagian yang mampu melakukan kerjasama terhadap satu sama lain.
- c. Jika suatu objek atau proses kaku atau tidak fleksibel maka objek atau proses tersebut dibuat untuk bergerak agar dapat beradaptasi dengan lingkungan sekitar.

16. *Partial or Excessive Action* (Pelebihan / Pengurangan)

Apabila nilai sempurna sulit untuk dicapai dengan menggunakan metode yang ada maka dilakukan pelebihan atau pengurangan dengan menggunakan metode yang sama, kemungkinan mendapat nilai sempurna akan lebih mudah..

17. *Another Dimensions* (Penambahan Dimensi)

- a. Memindahkan objek atau sistem dalam bentuk dua dimensi atau tiga dimensi.
- b. Menggunakan *multy-story* dalam menyusun objek atau sistem bukan menggunakan *single-story*.
- c. Re-orientasi dari objek atau sistem. Menggunakan bagian lain dari sebuah objek atau sistem.

18. *Mechanical Vibration* (Penggetaran)

- a. Penyebab suatu objek atau sistem untuk berosilasi atau bergetar.
- b. Meningkatkan frekuensi bahkan sampai ke ultrasonik.
- c. Gunakan *vibrator piezoelektrik* yang bukan mekanik.
- d. Gunakan kombinasi ultrasonik dan osilasi medan elektromagnetik.

19. *Periodic Action* (Periodisasi)

- a. Melakukan jeda (periodik).
- b. Apabila sudah ada jeda, maka mengatur besar/kecil dari masa jeda tersebut.
- c. Gunakan jeda tersebut untuk melakukan tindakan yang berbeda.

20. *Continuity of Useful Action* (Pemberlanjutan Manfaat)

- a. Membiarkan sebuah objek atau sistem bekerja terus menerus dengan menggunakan beban penuh agar mengetahui kelebihan dan kekurangannya.
- b. Jangan melakukan tindakan pencegahan dalam pelaksanaannya.

21. *Skipping / Rushing Through* (Percepatan Perlakuan)

Melakukan tahap-tahap tertentu (misalnya tes kerusakan, tes berbahaya atau tidak dengan percepatan.

22. *Blessing in Disguise / Turn Lemons into Lemonade* (Pemanfaatan Kerugian)

- a. Gunakan faktor bahaya khususnya efek bahaya terhadap lingkungan sekitar untuk mencapai efek yang positif.
- b. Menghilangkan tindakan utama yang berbahaya dengan mengalihkan tindakan tersebut untuk yang lainnya dalam memecahkan masalah.

- c. Menghilangkan faktor bahaya sedemikian rupa sehingga tidak berbahaya lagi.

23. *Feedback* (Timbal Balik)

- a. Melakukan koreksi (perujukan kembali, pengecekan silang) untuk melakukan perbaikan proses atau mengambil sebuah tindakan.
- b. Jika sudah menggunakan *feedback* maka melakukan perubahan besar atau kecil.

24. *Intermediary* (Perantara)

- a. Gunakan operator atau proses sebagai perantara.
- b. Menggabungkan satu objek sementara dengan yang lain (yang dapat dengan mudah dihilangkan).

25. *Self Service* (Pelayanan Sendiri)

- a. Buatlah sebuah objek atau sistem melakukan pelayanan sendiri dengan melakukan fungsi tambahan yaitu membantu.
- b. Gunakan sumber daya lain.

26. *Copying* (Penyalinan)

- a. Menggunakan objek atau sistem yang sudah tersedia supaya lebih sederhana dan murah.
- b. Gantikan objek atau sistem dengan proses salinan optik.
- c. Jika salinan optik sudah digunakan, gunakan inframerah atau ultraviolet eksemplar.
- d. Salin konsep layanan kreatif di industri yang berbeda.

27. *Cheap Short-Living Objects* (Murah / Sekali Pakai)

Menggantikan objek atau sistem dengan yang lebih murah dengan mengorbankan kualitas tertentu.

28. *Mechanic Substitution* (Penggantian Sistem / Teknik)

- a. Mengganti hal yang mekanis dengan perasaan (penglihatan, pendengaran, perasa atau penciuman) yang lebih berarti.
- b. Gunakan listrik, magnet atau medan elektromagnetik untuk menjalankan objek atau sistem tersebut.
- c. Perubahan sistem yang tadinya statis menjadi bergerak atau yang tadinya tidak terstruktur menjadi lebih terstruktur.
- d. Gunakan bersama dengan bidang-bidang yang lain.

29. *Pneumatic and Hydraulics / Intangibility* (Sistem Pneumatik dan Hidrolik)

Menggunakan bagian yang lain yang tidak ada didalam objek atau sistem.

30. *Flexible Shells and Thin Films* (Pemakaian Membran / Lapisan)

a. Menggunakan *flexible shells and thin films* untuk struktur 3D.

b. Menggunakan *flexible shells and thin films* untuk mengisolasi objek atau sistem dari lingkungan sekitar.

31. *Porous Materials* (Pemakaian Material Berpori / Rongga)

a. Buat objek atau sistem menggunakan material berpori atau berongga sebagai pelapis.

b. Jika suatu objek atau sistem sudah keropos maka gunakan pori-pori tersebut untuk menggantikan fungsi bagian yang keropos tersebut.

32. *Colour Changes* (Pengubahan Warna)

a. Mengubah warna suatu objek atau sistem disesuaikan dengan lingkungan sekitar.

b. Mengubah transparansi suatu objek atau sistem.

33. *Homogeneity* (Homogenitas)

Membuat objek atau sistem dapat berinteraksi atau disatukan dengan lingkungan sekitarnya dengan menggunakan bahan yang sama.

34. *Discarding and Recovering* (Menghilangkan dan Memperbaiki)

a. Membuat atau menghilangkan bagian-bagian dari objek atau sistem atau memodifikasi secara langsung selama operasi.

b. Mengembalikan bagian-bagian yang dihilangkan selama operasi berjalan.

35. *Parameter Changes* (Transformasi)

a. Mengubah parameter sebuah objek atau sistem (misalnya untuk gas, cair atau padat).

b. Mengubah konsentrasi atau konsistensi.

c. Mengubah tingkat fleksibilitas.

d. Mengubah atmosfer untuk pengaturan yang lebih optimal.

36. *Phase Transition* (Masa Transisi)

Menggunakan fenomena yang terjadi selama masa transisi (misalnya perubahan volume, proses menghilang atau penyerapan panas).

37. *Thermal Expansion / Strategic Expansion* (Perluasan Pemasaran)

a. Gunakan ekspansi termal (kontraksi) dari bahan.

- b. Jika ekspansi termal sudah digunakan, maka gunakan beberapa bahan yang berbeda dengan koefisiensi termal.

38. *Strong Oxidant / Boosted Interaction* (Interaksi dengan Masyarakat)

- a. Mengganti keadaan yang biasa dengan keadaan yang lebih bermasyarakat.
- b. Meningkatkan partisipasi konsumen dalam pelayanan.
- c. Keadaan sekitar yang bertahan dari ancaman lingkungan lain.
- d. Menggunakan keadaan yang lebih baik.

39. *Inert Athmosphere* (Lingkungan Netral)

- a. Menggantikan lingkungan yang normal dengan lingkungan yang netral.
- b. Menambahkan bagian yang netral kedalam objek atau sistem.

40. *Composite Material* (Komposisi Gabungan Bahan Baku)

- Perubahan terhadap beberapa bahan baku yang digunakan.

2.2.3.3 TRIZ 39 Parameter

Setelah mengetahui 40 prinsip yang telah dijelaskan sebelumnya, sangatlah penting untuk mengetahui bagaimana cara memilih prinsip yang tepat digunakan untuk suatu masalah tertentu. Formulasi *trade-off* dapat digunakan untuk mengeliminasi prinsip-prinsip yang tidak cocok untuk digunakan yang ditunjukkan oleh matriks kontradiksi. Berikut ini adalah ke-39 fitur-fitur standar yang telah ditetapkan oleh (Domb, Miller, MacGran, & Slocum, 1998) :

Tabel 2.3 TRIZ 39 Parameter

| No | Judul | Penjelasan |
|----|--------------------------|---|
| | <i>Moving Object</i> | Objek yang dapat dengan mudah dirubah posisinya didalam sebuah ruangan baik dengan bantuan maupun tidak dengan bantuan untuk digerakan. Objek didesain untuk mudah digerakan/dipindahkan. |
| | <i>Stationary Object</i> | Objek yang tidak dapat berubah posisinya baik dengan bantuan maupun tidak dengan bantuan untuk menggerakannya. Hal ini tergantung pada kondisi objek yang sedang digunakan. |

| No | Judul | Penjelasan |
|----|--------------------------------|--|
| 1 | <i>Weight of moving object</i> | Berat dari objek di ruangan dengan gravitasi normal. Tenaga yang digunakan untuk mensupport atau menekan objek tersebut. |

| No | Judul | Penjelasan |
|----|--|---|
| 2 | <i>Weight of Stationary object</i> | Berat dari objek di ruangan dengan gravitasi normal. Tenaga yang digunakan untuk mensupport atau menekan objek tersebut atau pada saat objek tersebut diam. |
| 3 | <i>Length of moving object</i> | Salah satu dimensi ukuran, tidak yang terpanjang tentunya tetapi mempertimbang panjang. |
| 4 | <i>Length of stationary object</i> | Sama dengan <i>length of moving object</i> . |
| 5 | <i>Area of moving object</i> | Karakterisk geometris yang dijelaskan oleh bagian-bagian dari objek tersebut. Bagian permukaan yang digunakan oleh objek. Atau ukuran permukaan yang digunakan objek baik bagian dalam maupun luar dari objek. |
| 6 | <i>Area of stationary object</i> | Sama dengan <i>area of moving object</i> . |
| 7 | <i>Volume of moving object</i> | Ukuran volume yang digunakan dari objek. Panjang x tinggi x lebar untuk objek yang berbentuk kubus, tinggi x luas lingkaran untuk tabung, dll. |
| 8 | <i>Volume of stationary object</i> | Sama dengan <i>volume of moving object</i> . |
| 9 | <i>Speed</i> | Kecepatan dari objek, rating dari proses atau gerakan dalam suatu waktu. |
| 10 | <i>Force</i> | Ukuran gaya yang digunakan didalam interaksi sistem. Di dalam fisika Newtonian, gaya = massa x percepatan. Di TRIZ, gaya adalah beberapa interaksi yang digunakan untuk mengganti kondisi dari objek. |
| 11 | <i>Stress of pressure</i> | Gaya tiap area unit dan juga tegangan. |
| 12 | <i>Shape</i> | Bentuk luar dari objek atau tampilan dari sebuah sistem. |
| 13 | <i>Stability of the object's composition</i> | Keseluruhan atau keseluruhan dari sistem, hubungan yang terjadi diantara elemen-elemen inti dari sistem. Ketahanan, pembusukan secara kimia dan membongkar semua kekurangan secara stabil. Meningkatkan entropi adalah mengurangi stabilitas objek. |
| 14 | <i>Strength</i> | Tingkatan sebuah objek untuk menahan perubahan gaya. Daya tahan untuk tidak hancur. |
| 15 | <i>Duration of action by a moving object</i> | Waktu yang digunakan objek untuk dapat bekerja sesuai fungsi. Waktu produktif objek. Waktu rata-rata antara kerusakan yang terjadi adalah ukuran dari waktu bekerja objek. Dan juga durabilitas objek. |
| 16 | <i>Duration of action by a stationary object</i> | Sama dengan <i>duration of action by moving object</i> . |
| 17 | <i>Temperature</i> | Kondisi termal dari objek atau sistem. Melonggarkan termasuk didalamnya parameter termal lainnya seperti kapasitas suhu yang menyebabkan tingkat perubahan temperatur. |
| 18 | <i>Illumination intensity</i> | Perubahan terus menerus secara cepat setiap unit area juga |
| | <i>*(jargon)</i> | karakter penerangan lainnya dari sistem seperti tingkat keterangan, kualitas cahaya, dll. |

| No | Judul | Penjelasan |
|----|---|--|
| 19 | <i>Use of energy by moving object</i> | Ukuran kapasitas objek untuk melakukan fungsinya. Di mekanika klasik, energi adalah bentuk dari gaya, waktu dan jarak. Hal ini termasuk pemakaian energi yang disediakan oleh <i>super-system</i> (seperti energi listrik atau energi panas). Energi membutuhkan perlakuan khusus. |
| 20 | <i>Use of energy by stationary object</i> | Sama dengan <i>use of energy by moving object</i> . |
| 21 | <i>Power *(jargon)</i> | Waktu yang digunakan objek pada saat melaksanakan fungsinya. Jumlah dalam menggunakan energi. |
| 22 | <i>Loss of energy</i> | Menggunakan energi yang tidak memberikan kontribusi untuk menyelesaikan pekerjaan. Lihat point 19. Untuk mengurangi energi yang terbuang sia-sia membutuhkan teknik yang berbeda dari improvisasi penggunaan energi oleh karena itu mengapa bagian ini dipisahkan. |
| 23 | <i>Loss of substance</i> | Setengah jadi atau jadi, permanen atau temporer, menghilangkan beberapa bahan baku/data dari sistem, bahan, <i>part</i> atau subsistem. |
| 24 | <i>Loss of Information</i> | Setengah jadi atau jadi, permanen atau temporer, menghilangkan data atau akses data didalam sistem secara berulang-ulang termasuk data tentang indra manusia seperti bau, tekstur dll. |
| 25 | <i>Loss of Time</i> | Waktu adalah durasi dari sebuah aktivitas. Memperbaiki waktu yang hilang berarti mengurangi waktu yang digunakan untuk beraktivitas. |
| 26 | <i>Quantity of substance /the matter</i> | Angka atau jumlah dari bahan yang digunakan, bahan baku, <i>part</i> atau subsistem yang mungkin diganti secara utuh atau perbagian secara permanen atau temporer. |
| 27 | <i>Reliability</i> | Kemampuan sistem dalam menjalankan fungsi yang diharapkan yang telah diprediksikan sesuai dengan kondisi yang ada. |
| 28 | <i>Measurement accuracy</i> | Kemiripan dari nilai yang dihitung dengan nilai didunia nyata dari properti sistem. Mengurangi kesalahan yang terjadi saat melakukan pengukuran agar lebih akurat. |
| 29 | <i>Manufacturing precision</i> | Meluaskan karakteristik aktual yang ada dari sebuah sistem atau perhitungan pada objek secara spesifik atau karakteristik permintaan yang ada. |
| 30 | <i>External harm affects the object</i> | Kelemahan dari sistem untuk menghindari efek <i>externally generated</i> (berbahaya). |
| 31 | <i>Object-generated harmful factors</i> | Efek yang berbahaya adalah salah satu yang mengurangi efisiensi atau kualitas fungsi dari objek atau sistem. Efek tersebut distandarkan oleh objek atau sistem sebagai bagian dari operasionalnya. |
| 32 | <i>Ease of manufacture</i> | Derajat dari fasilitas, nyaman atau tidak membutuhkan banyak tenaga dalam proses manufaktur atau fabrikasi dari objek atau sistem. |
| 33 | <i>Ease of operation</i> | Proses tidak mudah jika membutuhkan pekerja yang banyak, langkah pekerjaan yang banyak, membutuhkan alat khusus |

| No | Judul | Penjelasan |
|----|--|--|
| | | dll. <i>Hard Processes</i> hasilnya rendah dan <i>Easy Processes</i> hasilnya tinggi; semuanya mudah untuk melakukan yang benar. |
| 34 | <i>Ease of repair</i> | Karakteristik kualitas seperti kemudahan, kenyamanan, simple dan waktu yang digunakan untuk memperbaiki kesalahan, kerusakan atau cacat didalam sistem. |
| 35 | <i>Adaptability or versality</i> | Perluasan bagi sistem atau objek untuk menerima secara positif perubahan dari luar. Juga sistem yang dapat digunakan dalam beberapa cara pada beberapa lingkungan yang tidak baik. |
| 36 | <i>Device complexity</i> | Jumlah dan perbedaan dari elemen-elemen dan elemen timbal balik diantara sistem. Pengguna bisa jadi menjadi bagian dari sistem yang meningkatkan tingkat kompleksitas. Kesulitan dalam menguasai sebuah sistem adalah ukuran dari kompleksitas tersebut. |
| 37 | <i>Difficulty of detecting and measuring</i> | Mengukur atau mengamati sistem yang kompleks, mahal membutuhkan waktu yang banyak dan pekerja untuk men-setup dan menggunakannya atau yang mempunyai hubungan kompleks antara komponen atau komponen yang mempengaruhi yang lain “difficulty of detecting and measuring”. Meningkatkan biaya dalam pengukuran ketidakpuasan juga tanda meningkatnya tingkat kesulitan dalam pengukuran. |
| 38 | <i>Extent of automation</i> | Perluasan bagi fungsi suatu sistem atau objek tanpa campur tangan manusia. Level terendah dalam automasi adalah menggunakan alat operasi manual. Untuk level lanjutan program yang dibuat manusia sebagai alat, mengamati operasi tersebut dan menyela atau memrogram ulang jika dibutuhkan. Untuk level tertinggi, mesin mengerti kebutuhan operator, memrogram sendiri dan mengamati operasinya sendiri. |
| 39 | <i>Productivity *</i> | Jumlah fungsi atau performa operasional oleh sistem tiap satuan waktu. Waktu untuk unit berfungsi atau beroperasi. <i>Output</i> tiap satuan waktu atau biaya tiap <i>output</i> yang dihasilkan. |

2.2.3.4 Matriks Kontradiksi TRIZ

Matriks kontradiksi Altshuller (TRIZ *contradiction matrix*) merupakan tabel yang terdiri dari 39 elemen horisontal (*improving feature/improved attribute*), 39 elemen vertikal (*worsening feature/deteriorated attribute*) dan 40 *inventive principles*. Setelah *improving parameters* dan *worsening parameters* teridentifikasi, maka kontradiksi desain antara dua parameter kinerja dapat diselesaikan dengan menggunakan matriks kontradiksi untuk menghasilkan solusi potensial *inventive principles* (Altshuller, 2000).

| | | IMPROVED ATTRIBUTE | | | | | 22 | 30 | 39 |
|----|--------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|----------------|---------------------------------|---------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| | | WORSENING ATTRIBUTE | | | | | Loss of energy | Object affected harmful factors | Productivity |
| | | Weight of moving object | Weight of stationary object | Length or angle of moving object | Length or angle of stationary object | Area of moving object | | | |
| 1 | Weight of moving object | | | 15, 8, 29, 34 | | 29, 17, 38, 34 | 6, 12, 34, 19 | 22, 21, 18, 27 | 35, 3, 24, 37 |
| 2 | Weight of stationary object | | | | 10, 1, 29, 35 | | 18, 19, 28, 15 | 2, 19, 22, 37 | 1, 26, 15, 35 |
| 3 | Length or angle of moving object | 8, 15, 29, 34 | | | | 15, 17, 4 | 7, 2, 35, 39 | 1, 15, 17, 24 | 14, 4, 28, 29 |
| 4 | Length or angle of stationary object | | 35, 28, 40, 29 | | | | 6, 28 | 1, 18 | 30, 14, 7, 26 |
| 5 | Area of moving object | 2, 17, 29, 4 | | | 14, 15, 18, 4 | | 15, 17, 30, 26 | 22, 33, 28, 1 | 10, 26, 34, 2 |
| 33 | Ease of operation | 25, 2, 15, 13 | 6, 13, 1, 25 | 1, 17, 13, 12 | | 1, 17, 13, 16 | 2, 19, 13 | 2, 25, 28, 39 | 15, 1, 26 |
| 39 | Productivity | 35, 26, 24, 37 | 26, 27, 15, 3 | 18, 4, 28, 38 | 30, 7, 14, 26 | 10, 26, 34, 31 | 28, 10, 29, 35 | 22, 35, 13, 24 | |

Gambar 2.1 Matriks Kontradiksi

2.2.4 Validitas

Validitas berasal dari kata *validity* yang memiliki arti tingkatan ketepatan dan kecermatan suatu instrumen pengukur uji dalam melakukan fungsi ukurnya (Saifuddin, 1988). Suatu pengujian dapat dikatakan memiliki validitas yang tinggi apabila alat tersebut melakukan fungsi pengukuran secara tepat atau memberikan hasil ukur yang sesuai dengan maksud dilakukannya pengukuran tersebut. Artinya hasil ukur dari pengukuran tersebut merupakan besaran yang menampilkan secara tepat fakta atau keadaan sesungguhnya dari apa yang diukur.

Validitas uji berkaitan dengan derajat fungsi pengukurnya suatu pengujian, atau derajat kecermatan ukurnya sesuatu pengujian (Suryabrata, 2000). Validitas suatu uji bertujuan untuk mengetahui apakah tes tersebut benar-benar mengukur apa yang hendak diukur. Maksudnya adalah seberapa jauh suatu pengujian mampu menjawab

dengan tepat ciri atau keadaan yang sesungguhnya dari obyek ukur, akan tergantung dari tingkat validitas tes yang bersangkutan. Validitas berhubungan dengan ketepatan alat penilaian terhadap konsep yang dinilai sehingga betul-betul menilai apa yang seharusnya dinilai (Sudjana , 2004).

Jenis validitas kedalam tiga macam yaitu validitas isi (*content validity*), validitas konstruk (*construct validity*) dan validitas empiris atau kriteria (Matondang , 2009). Adapun penjelasan dari ketiga jenis validitas tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Validitas isi

Jenis validitas ini menunjukkan sejauhmana pertanyaan, tugas atau butir dalam suatu pengujian atau instrumen mampu mewakili secara keseluruhan dan proporsional perilaku sampel yang dikenai uji tersebut. Artinya pengujian itu valid apabila butir-butir uji itu mencerminkan keseluruhan konten atau materi yang diujikan atau yang seharusnya dikuasai secara proporsional.

Untuk mengetahui apakah tes itu valid atau tidak, harus dilakukan melalui penelaahan kisi-kisi tes untuk memastikan bahwa soal-soal tes itu sudah mewakili atau mencerminkan keseluruhan konten atau materi yang seharusnya dikuasai secara proporsional. Oleh karena itu validitas isi suatu tes tidak mempunyai besaran tertentu yang dihitung secara statistika tetapi dipahami bahwa tes itu sudah valid berdasarkan telaah kisi-kisi tes. Oleh karena itu, validitas isi sebenarnya mendasarkan pada analisis logika, tidak merupakan suatu koefisien validitas yang dihitung secara statistika.

2. Validitas konstruk (*construct validity*)

Adalah validitas yang mempermasalahkan seberapa jauh butir-butir pengujian mampu mengukur apa yang benar-benar hendak diukur sesuai dengan konsep khusus atau definisi konseptual yang telah ditetapkan. Validitas konstruk biasa digunakan untuk instrumen yang dimaksudkan mengukur variabel konsep, baik yang sifatnya performansi tipikal seperti instrumen untuk mengukur sikap, minat konsep diri, locus kontrol, gaya kepemimpinan, motivasi berprestasi, dan lain-lain, maupun yang sifatnya performansi maksimum seperti instrumen untuk mengukur bakat (tes bakat), inteligansi (kecerdasan intelektual), kecerdasan, emosional dan lain-lain.

Untuk menentukan validitas konstruk dilakukan proses penelaahan teoretik dari suatu konsep dari variabel yang hendak diukur, mulai dari perumusan konstruk, penentuan dimensi dan indikator, sampai kepada penjabaran dan penulisan butir-butir instrumen. Perumusan, konstruk harus dilakukan berdasarkan sintesis dari teori-teori mengenai konsep variabel yang hendak diukur melalui proses analisis dan komparasi yang logik dan cermat.

3. Validitas Empiris atau Kriteria

Merupakan pengujian yang ditentukan berdasarkan kriteria, baik kriteria internal maupun kriteria eksternal. Validitas empiris diperoleh melalui hasil uji coba tes kepada responden yang setara dengan responden yang akan dievaluasi atau diteliti. Kriteria internal adalah tes atau instrumen itu sendiri yang menjadi kriteria, sedang kriteria eksternal adalah hasil ukur instrumen atau tes lain di luar instrumen itu sendiri yang menjadi kriteria. Ukuran lain yang sudah dianggap baku atau dapat dipercaya dapat pula dijadikan sebagai kriteria eksternal. Validitas yang ditentukan berdasarkan kriteria internal disebut validitas internal sedangkan validitas yang ditentukan berdasarkan kriteria eksternal disebut validitas eksternal.

Pengujian validitas dapat dilakukan menggunakan alat bantu perhitungan pada *software* SPSS maupun secara manual, adapun langkah – langkah yang perlu dilakukan dalam pengujian validitas secara perhitungan *software* SPSS ialah sebagai berikut:

1. Menentukan Hipotesis

H_0 : skor butir kuesioner valid

H_1 : skor butir tidak valid

2. Menentukan Nilai r_{tabel}

Dengan menggunakan tingkat signifikansi (α) sebesar 5% dan derajat kebebasan (df) = n-2.

3. Mencari Nilai r_{hitung}

Nilai r_{hitung} dapat diperoleh setelah melakukan pengolahan data dengan menggunakan *software* SPSS. Nilai r_{hitung} dapat dilihat pada hasil output SPSS pada nilai *Product Moment Correlation* atau dengan menggunakan rumus :

$$r = \frac{N \cdot \Sigma XY - \Sigma X \Sigma Y}{\sqrt{\{N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\} \{N \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}}$$

4. Pengambilan Keputusan

Dalam kriteria validasi, suatu pernyataan dapat diambil berdasarkan :

$R_{hitung} > R_{tabel}$, maka H_0 diterima, butir kuesioner dinyatakan valid.

$R_{hitung} < R_{tabel}$, maka H_0 ditolak, butir kuesioner dinyatakan tidak valid.

2.3.5 Reabilitas

Reliabilitas ukuran menyangkut seberapa jauh skor deviasi individu, atau skor-z, relatif konsisten apabila dilakukan pengulangan pengadministrasian dengan tes yang sama atau tes yang ekuivalen (Nur, 1987). Suatu tes dikatakan *reliable* jika selalu memberikan hasil yang sama bila diteskan pada kelompok yang sama pada waktu atau kesempatan yang berbeda. Sehingga dapat diketahui bahwa reabilitas suatu pengujian merupakan suatu konsistensi hasil uji tanpa dipengaruhi waktu (Silverius , 1991).

Jenis reabilitas terbagi kedalam dua macam, yaitu reabilitas konsistensi tanggapan dan reabilitas konsistensi gabungan butir (Matondang , 2009). Adapun penjelasan dari kedua jenis reabilitas dapat dijelaskan oleh sebagai berikut :

1. Reabilitas Konsistensi Tanggapan

Reliabilitas konsistensi tanggapan responden berkaitan dengan apakah tanggapan responden atau obyek ukur terhadap tes atau instrumen tersebut sudah baik atau konsisten. Dalam hal ini apabila suatu tes atau instrumen digunakan untuk melakukan pengukuran terhadap obyek ukur kemudian dilakukan pengukuran kembali terhadap obyek ukur yang sama, apakah hasilnya masih tetap sama dengan pengukuran sebelumnya. Jika hasil pengukuran kedua menunjukkan ketidakkonsistenan maka jelas hasil pengukuran itu tidak mencerminkan keadaan obyek ukur yang sesungguhnya.

Untuk mengetahui apakah tanggapan terhadap tes atau instrumen itu baik, konsisten atau tidak plin-plan, dapat dilakukan dengan cara memberikan tes yang sama secara berulang kali (dua kali) kepada obyek ukur atau responden yang sama. Pengetesan dua kali merupakan syarat minimal untuk mengetahui apakah tanggapan obyek ukur terhadap tes tersebut konsisten atau tidak

2. Reabilitas Konsistensi Gabungan Butir

Reliabilitas konsistensi gabungan butir berkaitan dengan kesetaraan hasil antara butir suatu tes. Hal ini dapat diungkapkan dengan pertanyaan, apakah terhadap objek ukur yang sama, butir yang satu menunjukkan hasil ukur yang sama dengan

butir yang lainnya. Dengan kata lain bahwa terhadap bagian objek ukur yang sama, apakah hasil ukur butir yang satu tidak kontradiksi dengan hasil ukur butir yang lain.

Jika terhadap bagian objek ukur yang sama, hasil ukur melalui butir yang satu kontradiksi atau tidak konsisten dengan hasil ukur melalui butir yang lain maka pengukuran dengan tes (alat ukur) sebagai suatu kesatuan itu tidak dapat dipercaya. Dengan kata lain tidak *reliable* dan tidak dapat digunakan untuk mengungkap ciri atau keadaan yang sesungguhnya dari objek ukur. Jika hal tersebut terjadi, maka kesalahan bukan terletak pada objek ukur, melainkan alat ukur (tes) yang dapat dikatakan salah, dengan mengatakan bahwa tes tersebut tidak *reliable* terhadap objek yang diukur.

Adapun perhitungan uji reabilitas dapat dilakukan menggunakan *software* SPSS dengan dimulai dari hipotesa sebagai berikut:

1. Menentukan Hipotesis

H_0 : skor item kuesioner reliabel

H_1 : skor item kuesioner tidak reliabel

2. Menentukan Nilai r_{tabel}

Dengan menggunakan tingkat signifikansi (α) sebesar 5% dan derajat kebebasan (df) = $n-2$

3. Menentukan Nilai r_{alpha}

Hasil perhitungan r_{alpha} pada *software* SPSS dapat dilihat pada nilai *Alpha Cronchboard*. Perhitungan secara manual dapat diperoleh dengan menggunakan rumus :

$$r_{tt} = \frac{M}{M - 1} \left(1 - \frac{V_x}{V_t} \right)$$

Dimana :

r_{tt} : Korelasi alpha

M : Jumlah butir pertanyaan

V_x : Variansi butir-butir

x : Butir-butir pertanyaan

V_t : Variansi total (faktor)

t : Total skor butir pertanyaan

4. Pengambilan Keputusan

Dalam kriteria validasi, suatu pernyataan dapat diambil berdasarkan :

$R_{\text{alpha}} > R_{\text{tabel}}$, maka H_0 diterima, butir kuesioner dinyatakan reliabel.

$R_{\text{alpha}} < R_{\text{tabel}}$, maka H_0 ditolak, butir kuesioner dinyatakan tidak reliabel.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Fokus Kajian

Fokus kajian penelitian ini adalah mendesain sebuah mesin peniris dan penyaringan minyak goreng untuk rumah tangga. Subjek dari penelitian ini adalah orang suka menggoreng dengan menggunakan minyak goreng.

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Alat tulis dan buku catatan, digunakan untuk melakukan diskusi dengan pihak narasumber agar *point* penting hasil diskusi dapat tersimpan.
- b. Alat ukur panjang (jangka sorong dan mistar), digunakan pada tahap perancangan alat guna mengukur dimensi panjang, diameter, dan dimensi lainnya.
- c. Software pendukung (Solidworks, SPSS, Micosoft office), diperlukan untuk tahap penyusunan laporan, visualisasi desain, uji data dan diagram.

3.3 Data yang Diperlukan

Berikut merupakan data-data yang diperlukan dalam menunjang penelitian ini:

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumbernya. Data primer dalam penelitian ini diperoleh dari survei lapangan langsung dengan wawancara dan menyebarkan kuesioner kepada responden yang menjadi subjek penelitian, data ini kemudian diolah untuk menjawab pertanyaan penelitian.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang dikumpulkan secara tidak langsung dari sumbernya. Data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dari berbagai sumber seperti buku, internet, jurnal dan artikel-artikel.

3.4 Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan pada penelitian ini dibagi menjadi dua, yaitu variabel bebas dan terikat. Variabel bebas merupakan data kebutuhan *customer* terhadap mesin peniris minyak yang akan dikembangkan dan dilakukan perancangannya dengan menggunakan metode TRIZ. Adapun variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil perancangan mesin peniris minyak yang sesuai dengan desain parameter yang diperoleh dari hasil analisa terhadap atribut yang dibutuhkan oleh *customer* tersebut.

3.5 Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam pengambilan data pada penelitian ini yaitu:

1. Wawancara ekspert

Wawancara merupakan pertemuan dua orang yang saling bertukar informasi dan ide melalui tanya jawab.

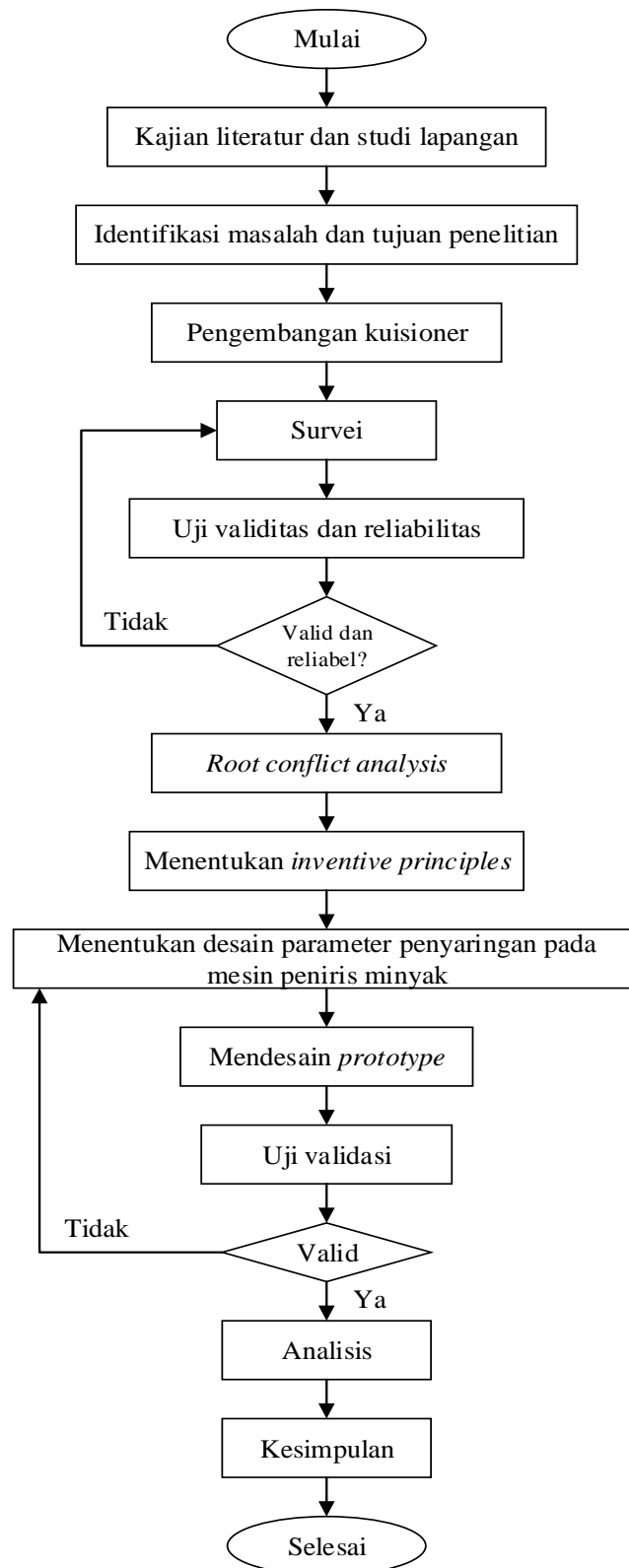
2. Kuesioner

Kuisisioner merupakan daftar pertanyaan untuk dijawab responden yang berkaitan dengan dengan fokus penelitian.

3. Observasi lapangan

Observasi merupakan proses yang disusun dari proses biologis dan psikologis dengan proses pengamatan dan ingatan.

3.6 Alur Penelitian



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Profil Responden

Profil responden dalam penelitian ini diperoleh dengan menggunakan kuesioner demografi. Sebanyak 50 responden telah berpartisipasi dengan karakteristik yang ditunjukkan pada Tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Identitas Responden

| No | Karakteristik | Rentang | Persentase |
|----|---|------------|------------|
| 1 | Suka memasak | Ya | 84% |
| | | Tidak | 16% |
| 2 | Memasak dalam seminggu | <2 | 34% |
| | | 3-4 | 16% |
| | | >5 | 17% |
| 3 | Tempat makan | Luar rumah | 42% |
| | | Rumah | 58% |
| 4 | Lama memasak | <1 Tahun | 18% |
| | | 2-3 Tahun | 32% |
| | | > 4 Tahun | 50% |
| 5 | Lebih suka masak direbus atau digoreng | Rebus | 88% |
| | | Goreng | 12% |
| 6 | Sering menggunakan minyak goreng saat memasak | Ya | 92% |

| | | | |
|---|---|-------|-----|
| | | Tidak | 8% |
| 7 | Seberapa sering memakai minyak goreng bekas pakai | 1 | 22% |
| | | 2 | 44% |
| | | > 3 | 34% |

Data kuisisioner yang di dapat dari 50 responden tidak semuanya diambil datanya karena tidak semua responden memiliki kriteria yang berkaitan dengan desain penyaringan pada mesin peniris minyak. 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 20 diantaranya tidak termasuk kriteria, maka data yang diolah selanjutnya sebanyak 30 responden.

4.1.2 Identifikasi Keinginan Pengguna

Identitas keinginan pengguna dilakukan untuk mengetahui atribut yang dibutuhkan dalam sebuah desain penyaringan pada mesin peniris minyak. Adapun atribut yang diinginkan beserta tingkat kepentingannya berdasarkan rekapitulasi kuisisioner dapat dilihat pada Tabel 4.2 dibawah ini:

Tabel 4. 2 Keinginan Pengguna

| No | Atribut | Tingkat Kepentingan | | | | |
|----|-----------------------------------|---------------------|----------------|---------------|---------|----------------|
| | | Tidak Penting | Kurang Penting | Cukup Penting | Penting | Sangat Penting |
| 1 | Desain bentuk yang menraik | 0% | 0% | 23,3% | 33,3% | 43.4% |
| 2 | Praktis saat digunakan | 0% | 0% | 0% | 6% | 94% |
| 3 | Mesin peniris aman saat digunakan | 0% | 0% | 0% | 10% | 90% |
| 4 | Ukuran yang sesuai | 3% | 0% | 10% | 23% | 64% |

| | | | | | | |
|---|-------------------------|----|----|----|-----|-----|
| | Fitur pengolahan | | | | | |
| 5 | minyak yang tertiriskan | 0% | 0% | 6% | 30% | 64% |

4.1.3 Identitas Kebutuhan Produk

Setelah atribut desain penyaringan pada mesin peniris minyak diperoleh, maka dilakukan identifikasi mengenai kebutuhan produk. Adapun kriteria yang diinginkan dalam desain mesin peniris berdasarkan rekapitulasi kuisisioner dapat dilihat pada Tabel 4.3 dibawah:

Tabel 4. 3 Kebutuhan Produk

| Atribut | Kriteria | Persentase |
|--|--|------------|
| | Pemberian warna | 10% |
| Desain bentuk yang menarik (Q1) | Bentuk yang simpel | 70% |
| | Terdapat penutup pada tabung | 20% |
| | Mudah dibawa | 10% |
| Praktis saat digunakan (Q2) | Mudah digunakan | 46% |
| | Mudah dibersihkan | 44% |
| | Terdapat alas karet pada kaki-kaki | 16% |
| Mesin peniris aman saat digunakan (Q3) | Terbuat dari bahan yang aman | 57% |
| | Terdapat pelindung pada bagian listrik | 27% |
| Ukuran yang sesuai (Q4) | Diameter tabung 17 cm (1 kg) | 40% |
| | Diameter tabung 19 cm (1,5 kg) | 30% |
| | Diameter tabung 21 cm (2,5 kg) | 13% |
| | Diameter tabung 23 cm (3,5 kg) | 7% |
| | Diameter tabung 25 cm (5 kg) | 10% |

| | | |
|---|---|-----|
| Fitur pengolahan minyak yang tertiriskan (Q5) | Minyak dapat digunakan lagi untuk memasak | 70% |
| | Minyak dapat digunakan lagi untuk memasak | 30% |

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Uji Validitas dan Reabilitas

Pengujian terhadap atribut mesin peniris minyak dilakukan untuk memastikan bahwa atribut yang diperoleh mampu mewakili keinginan responden 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 0,361 ($df = n-2 = 30-2 = 28$; *level significance=5%*). Tabel 4.4 dan Tabel 4.5 di bawah ini menunjukkan hasil uji validitas dan reliabilitas terhadap 5 fungsi yang diinginkan pengguna mesin peniris dengan menggunakan *software* SPSS.

Tabel 4. 4 Hasil SPSS Uji Validitas Data

| | <i>Corrected Item-Total Correlation</i> | Validitas |
|----|---|-----------|
| Q1 | 0,808 | Valid |
| Q2 | 0,592 | Valid |
| Q3 | 0,547 | Valid |
| Q4 | 0,731 | Valid |
| Q5 | 0,663 | Valid |

Berdasarkan Tabel 4.4 maka dapat diketahui bahwa 5 atribut *valid* dan dapat dilakukan uji reliabilitas yaitu atribut desain bentuk menarik, praktis saat digunakan, mesin peniris aman saat digunakan, ukuran yang sesuai, dan fitur pengolahan minyak yang tertiriskan. Selanjutnya dilakukan uji reliabilitas yang ditunjukkan pada Tabel 4.5 di bawah ini:

Tabel 4. 5 Hasil SPSS Uji Reabilitas Data

| <i>Reliability Statistics</i> |
|-------------------------------|
|-------------------------------|

| <i>Cronbach's Alpha</i> | <i>Cronbach's Alpha Based on Standardized Items</i> | <i>N of Items</i> |
|-------------------------|---|-------------------|
| 0,643 | 0,726 | 5 |

Hasil pengujian reliabilitas di atas dapat diketahui bahwa nilai *Cronbach's Alpha* kelima atribut adalah 0,726 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 penyaringan pada 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 4.6 dibawah ini:

Tabel 4. 6 Atribut Perancangan Desain

| No | Atribut |
|-----------|-------------------------|
| 1 | Desain Menarik |
| 2 | Praktis |
| 3 | Aman |
| 4 | Ukuran Sesuai |
| 5 | Fitur Pengolahan Minyak |

Pada Tabel 4.6 di atas, atribut desain menarik menggambarkan bentuk alat yang ringkas dan menarik bagi responden sehingga menambah nilai tambah terhadap produk ini. Atribut praktis merepresentasikan sebagai kemampuan mesin peniris minyak untuk mudah digunakan. Atribut aman merepresentasikan produk yang aman saat digunakan serta terbuat dari bahan yang aman. Atribut ukuran sesuai merepresentasikan produk

memiliki ukuran yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Atribut fitur pengolahan minyak merepresentasikan produk memiliki fitur pengolahan minyak yang dapat menyaring minyak agar minyak dapat digunakan kembali dengan aman.

4.3.2 Proses Aplikasi TRIZ

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 4.7 dibawah:

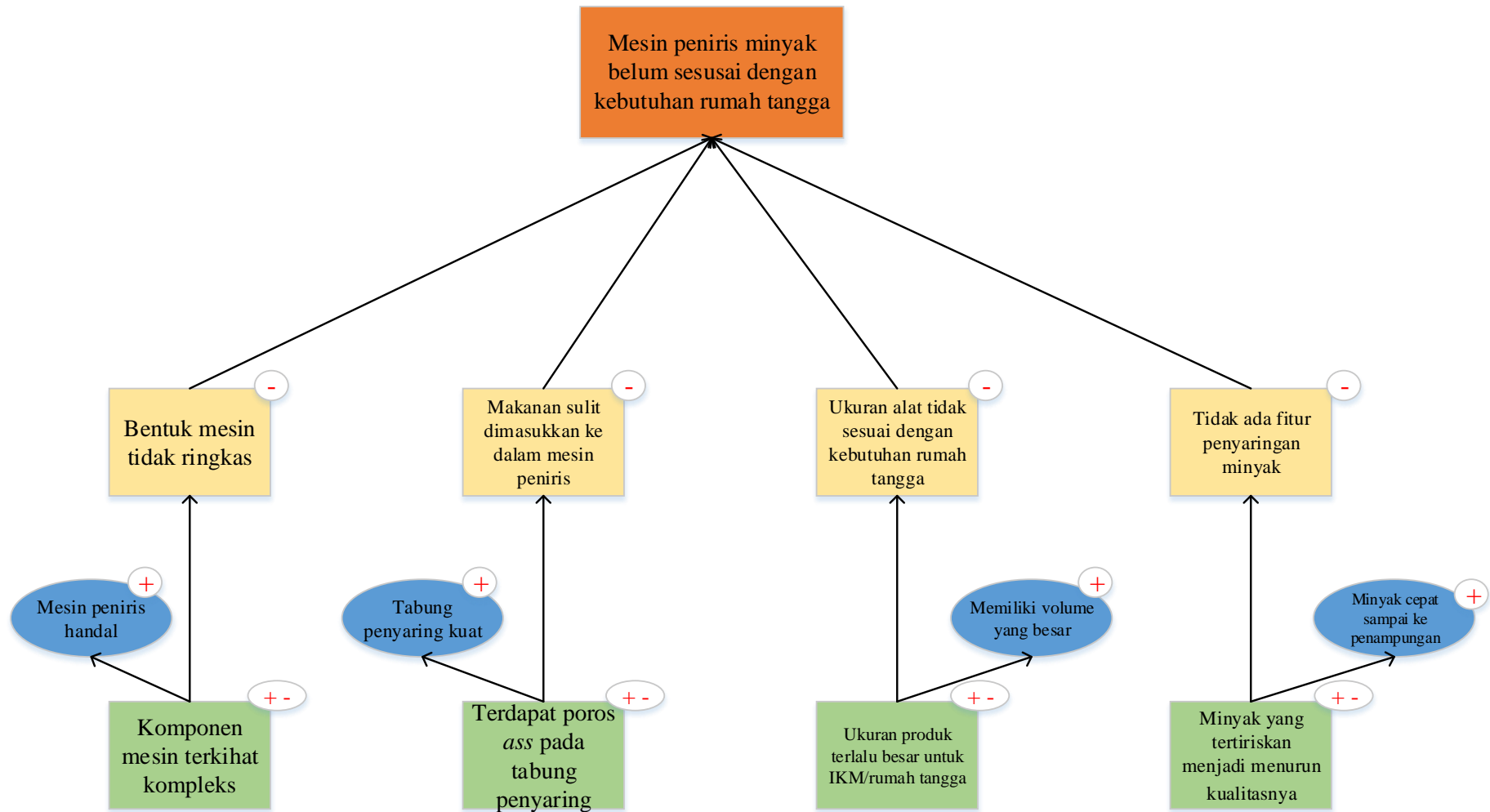
Tabel 4. 7 Subsystem

| No | Subsystem |
|----|----------------------|
| 1 | Tabung luar (casing) |
| 2 | Tabung dalam |
| 3 | Penyaring |

Tabel 4. 8 Supersystem

| No | Supersystem |
|----|-------------|
| 1 | Operator |
| 2 | Listrik |
| 3 | Mesin |

4.3.2.1 Root Conflict Analysis



Gambar 4. 1 Root Conflict Analysis Alat Peniris Minyak

Tabel 4. 9 Resume Akar Masalah

| No | Atribut | Akar Masalah | Identifikasi | Model Masalah |
|----|-------------------------|--|--------------------------|---|
| 1 | Desain menarik | Produk terlihat tidak <i>compact</i> | <i>Inventive problem</i> | <i>Engineering control</i> <i>Physical control</i> |
| 2 | Praktis | Terdapat poros <i>ass</i> pada tabung penyaring | <i>Inventive problem</i> | <i>Physical control</i> |
| 3 | Aman | Setiap tabung penyaring pada mesin peniris sudah menggunakan bahan yang aman | - | - |
| 4 | Ukuran yang sesuai | Ukuran produk terlalu besar untuk IKM/rumah tangga | <i>Inventive problem</i> | <i>Physical control</i> |
| 5 | Fitur pengolahan minyak | Minyak yang tertiriskan menurun kualitasnya | <i>Inventive problem</i> | <i>Engineering control</i> <i>Physical control</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. 10 Improving Feature

| No | Fungsi | Akar Masalah | <i>Improving Feature</i> |
|----|-------------------------|--|-------------------------------|
| 1 | Desain menarik | Produk terlihat tidak <i>compact</i> | <i>Shape (12))</i> |
| 2 | Praktis | Terdapat poros <i>ass</i> pada tabung penyaring | <i>Ease of operation (33)</i> |
| 3 | Ukuran yang sesuai | Ukuran produk terlalu besar untuk IKM/rumah tangga | <i>Shape (12)</i> |
| 4 | Fitur pengolahan minyak | Minyak yang tertiriskan menurun kualitasnya | <i>Productivity (39)</i> |

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. 11 Worsening Feature

| No | Fungsi | Akar Masalah | <i>Worsening Feature</i> |
|----|-------------------------|--|--|
| 1 | Desain menarik | Produk terlihat tidak <i>compact</i> | <i>Device complexity</i> (36) |
| 2 | Praktis | Terdapat poros <i>ass</i> pada tabung penyaring | <i>Strength</i> (14) |
| 3 | Ukuran yang sesuai | Ukuran produk terlalu besar untuk IKM/rumah tangga | <i>Volume of stasionary object</i> (7) |
| 4 | Fitur pengolahan minyak | Minyak yang tertiriskan menurun kualitasnya | <i>Device complexity</i> (36) |

4.3.2.4 Matriks 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 4.12.

Tabel 4. 12 Hasil Kontradiksi Improving Feature dan Worsening Feature

| No | Fungsi | Akar Masalah | <i>Improving Feature</i> | <i>Worsening Feature</i> | <i>Inventive Principles</i> |
|----|----------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1 | Desain menarik | Produk terlihat tidak <i>compact</i> | <i>Shape</i> (12) | <i>Device complexity</i> (36) | 16, 29, 1, 28 |

| | | | | | |
|---|----------------------------|--|--------------------------------------|---|-------------------|
| 2 | Praktis | Terdapat poros ass pada tabung penyaring | <i>Ease of operation</i> (33) | <i>Strength</i> (14) | 32, 40, 3, 28 |
| 3 | Ukuran yang sesuai | Ukuran produk terlalu besar untuk IKM/rumah tangga | <i>Shape</i> (12) | <i>Volume of moving object</i> (7) | 14, 4, 15, 22 |
| 4 | Fitur pengolahan minyak | Minyak yang tertiriskan menurun kualitasnya | <i>Productivity</i> (39) | <i>Device complexity</i> (36) | 12, 17, 28, 24 |

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. 13 Penerapan Inventive Principles Tiap Fungsi

| No | Atribut | Fungsi yang ingin dinaikkan | Yang terkena dampak | <i>Improving Feature</i> | <i>Worsening Feature</i> | Matriks Kontradiksi | Solusi dan Pengaplikasian |
|----|----------------|---|--|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|--|
| 1 | Desain Menarik | Alat peniris minyak ini memiliki bentuk yang lebih <i>compact</i> dan ringkas | Dengan perubahan desain akan ada elemen yang hilang atau bertambah | <i>Shape</i> (12) | <i>Device complexity</i> (36) | 16, 29, 1, 28 | Prinsip 1. <i>Segmentation</i> (Segmentasi). Membuat suatu objek atau sistem mudah untuk dibongkar. Ide perbaikan: Alat peniris minyak ini dirancang lebih <i>compact</i> dan ringkas bagi kebutuhan IKM/rumah tangga sehingga pengguna lebih tertarik untuk menggunakannya. Dengan membuat tabung peniris dan mesin dapat dibongkar pasang, membuat alat ini menjadi lebih ringkas digunakan. |
| 2 | Praktis | Alat menjadi lebih praktis saat digunakan | Menurunkan kekuatan pada tabung peniris minyak | <i>Ease of operation</i> (33) | <i>Strength</i> (14) | 32, 40, 3, 28 | Prinsip 28. <i>Mechanic Substitution</i> (Penggantian Sistem / Teknik). Ide perbaikan: Mengganti atau merubah sistem pada objek/sistem agar menjadi lebih praktis. Dengan menghilangkan |

| | | | | | | | |
|---|-------------------------|--|---|--------------------------|------------------------------------|----------------|---|
| | | | | | | | ass pada tabung peniris dan menggantinya dengan sistem kunci 3 titik sehingga keluar/masuknya objek yang ditiriskan lebih mudah dan praktis. |
| 3 | Ukuran yang sesuai | Ukuran alat peniris minyak yang dirancang sesuai dengan kebutuhan IKM/rumah tangga | Volume objek yang akan ditiriskan menurun | <i>Shape</i> (12) | <i>Volume of moving object</i> (7) | 14, 4, 15, 22 | Prinsip 14. <i>Spheroidality</i> (Pelengkungan). Pelengkungan mengubah objek yang tak lengkung (linear) menjadi lengkung, atau bagi yang sudah melengkung ditingkatkan derajat kelengkungan dan cakupannya. Ide perbaikan: Pada perancangan ini, disesuaikan kembali dimater alat peniris minyak yang sesuai dengan kebutuhan IKM/rumah tangga. |
| 4 | Fitur pengolahan minyak | Alat yang dirancang memiliki fitur pengolahan | Desain alat akan menjadi lebih rumit tanpa mengganggu | <i>Productivity</i> (39) | <i>Device complexity</i> (36) | 12, 17, 28, 24 | Prinsip 17. <i>Another Dimensions</i> (Penambahan Dimensi). Suatu objek bisa dinaikkan nilai/gunanya dengan mengubah/menambah dimensi. Ide perbaikan: Pada perancangan alat ini, |

| | | | | | | | |
|--|--|--------------------------|-------------------------|--|--|--|---|
| | | minyak yang tersaringkan | atribut yang sebelumnya | | | | dirancang pada bagian bawah tabung peniris, terdapat tabung tambahan untuk penyaringan minyak yang terdapat karbon aktif pada penyaringan tersebut sehingga dapat menaikkan kualitas minyak yang sudah ditiriskan dan disaring. |
|--|--|--------------------------|-------------------------|--|--|--|---|

4.3.3 Dimensi Produk

Dari hasil kuesioner yang disebar, responden cenderung membutuhkan ukuran tabung dengan diameter 17 cm dan tinggi 15 cm. Berikut perhitungan volume produk:

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

$$Vol = \pi \times 8,5^2 \times 15 \times 1cm^3$$

$$Vol = 3,402 cm^3$$

Dari perhitungan di atas, diperkirakan objek yang dapat ditiriskan sekitar 3 – 3,5 L jika material full terisi. Jika tidak terisi semua sekitar 1 – 2 L.

4.3.4 Virtual Desain

Virtual Design digunakan untuk menunjukkan *prototype* rancangan alat dalam bentuk 3D dengan bantuan software *solidwork*. *Virtual design* dibuat berdasarkan hasil dari pengolahan data dan prinsip kerja yang diinginkan oleh pengguna. Sehingga dapat mendukung proses pemurnian dalam pengolahan nira. Berikut hasil perancangan dari mesin peniris minyak yang didapat :



Gambar 4. 2 Desain mesin tampak depan



Gambar 4. 3 Desain mesin tampak samping



Gambar 4. 4 Desain mesin tampak atas

4.3.4 Anggaran Biaya

Berikut merupakan anggaran biaya dari masing masing tiap komponen mesin yang digunakan.

Tabel 4. 14 Anggaran Biaya

| No | Nama Barang | Harga |
|-------|--------------------|---------|
| 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 |
| 14 | Biaya tenaga kerja | 750000 |
| Total | | 1456000 |

4.3.5 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 4.17 dibawah ini:

Tabel 4. 15 Hasil Uji Marginal Homogeneity

| No. | Atribut | Nilai Sig. |
|-----|----------------|------------|
| 1 | Desain menarik | 0,564 |
| 2 | Praktis | 0,225 |
| 3 | Ukuran sesuai | 0,552 |

| No. | Atribut | Nilai Sig. |
|------------|-------------------------|-------------------|
| 4 | Fitur pengolahan minyak | 0,564 |

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.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Analisis Fungsi Desain

Identifikasi kebutuhan/keinginan pengguna terhadap mesin peniris minyak dilakukan dengan penyebaran kuesioner sebanyak 3 tahap, tahap pertama merupakan identifikasi kebutuhan pengguna, tahap kedua tingkat kepentingan atribut dari keinginan pengguna dan yang terakhir adalah pemilihan kriteria dari setiap atribut. Setelah dilakukan uji validitas dan reliabilitas seperti pada Tabel 4.4 dan Tabel 4.5, maka diperoleh lima atribut yang valid dan reliabel yang dapat digunakan dalam perancangan mesin peniris minyak. Adapun lima atribut yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

a. Desain menarik

Atribut ini menunjukkan pengguna menginginkan mesin peniris minyak yang memiliki desain menarik. Hal ini dianggap penting bagi pengguna karena mesin yang beredar saat ini memiliki desain yang sangat kompleks dan terlihat rumit sehingga menurunkan niat pengguna untuk menggunakannya.

b. Praktis

Atribut ini menunjukkan pengguna menginginkan mesin peniris minyak yang praktis saat digunakan. Karena mesin yang ada saat ini masih dianggap kurang praktis saat digunakan.

c. Mesin peniris aman digunakan

Atribut ini menunjukkan pengguna menginginkan mesin peniris minyak aman saat dioperasikan. Baik dari segi kualitas bahan dan pengoperasiannya.

d. Ukuran yang sesuai

Atribut ini menunjukkan pengguna menginginkan mesin peniris minyak memiliki ukuran yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pada penelitian ini responden menginginkan ukuran diameter sebesar 17cm.

e. Fitur pengolahan minyak

Atribut ini menunjukkan pengguna menginginkan mesin peniris minyak yang memiliki fitur pengolahan minyak sendiri agar minyak yang sudah ditiriskan memiliki kadar yang lebih baik.

5.2 Analisis Sebab Akibat

Pada gambar 4.1 *Root Conflict Analysis* dapat diketahui bahwa mesin peniris minyak yang sudah ada belum sesuai dengan kebutuhan rumah tangga. Dari hasil *Root Conflict Analysis* didapat 4 akar permasalahan yang menyebabkan mesin peniris minyak belum memenuhi keinginan penggunaan yang dapat dilihat dari 5 atribut yang didapatkan dari penyebaran kuesioner. Empat akar permasalahan tersebut merupakan *inventive problem* seperti bentuk mesin tidak ringkas/*compact* dari atribut desain menarik karena pengguna menginginkan desain yang *compact*, makanan sulit dimasukkan ke dalam mesin peniris disebabkan oleh terdapatnya *ass* pada tabung penyaring yang membuat penggunaan alat ini menjadi tidak praktis namun memiliki tabung yang kuat, ukuran mesin peniris minyak tidak sesuai dengan kebutuhan rumah tangga karena ukuran yang sudah ada dinilai terlalu besar sehingga menyebabkan minimnya keinginan pengguna untuk memiliki alat mesin peniris minyak, tidak ada fitur penyaringan minyak sehingga minyak yang tertiriskan sangat menurun kualitasnya dan jika digunakan terus menerus dapat memberikan dampak buruk bagi kesehatan.

5.3 Analisis Penerapan *Inventive Principles TRIZ*

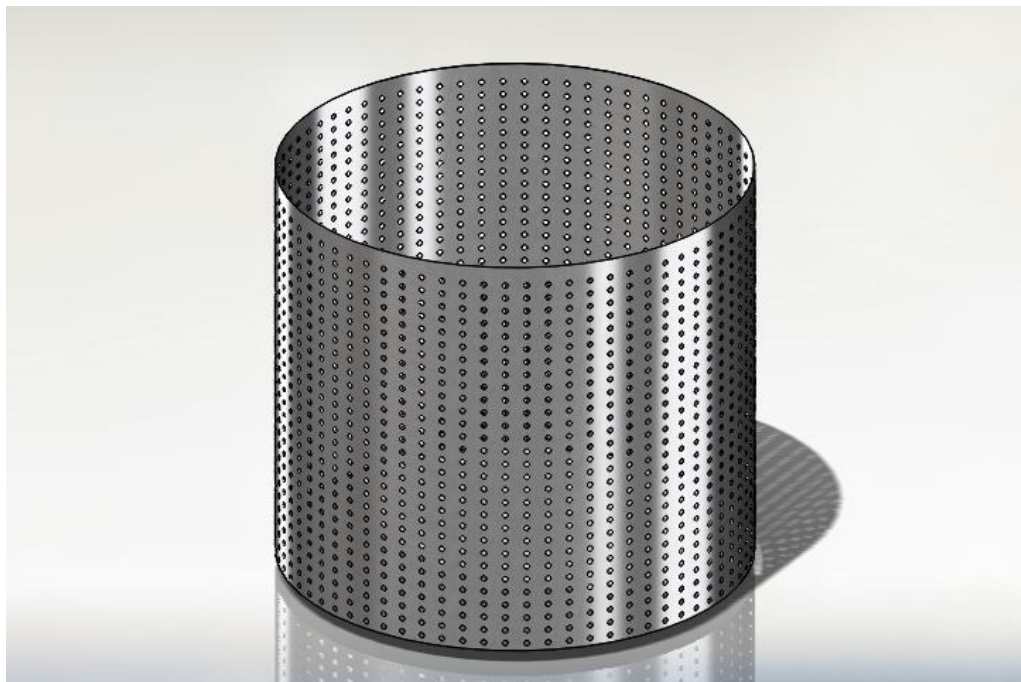
Inventive principles diperoleh dari pertemuan antara *improving feature* dan *worsening feature* suatu fungsi desain yang sudah diterjemahkan ke dalam TRIZ. Dari pertemuan pada *matrix* TRIZ tersebut diperoleh *alternative* solusi secara konseptual dari *trade off* antara fitur yang ingin dikembangkan dan masalah yang diakibatkan jika fitur itu dikembangkan. Dari *inventive principles* tersebut dipilih konsep solusi yang sesuai dan dapat diterapkan pada rancangan produk untuk dibuat aplikasinya ke dalam spesifikasi atau atribut produk. Berikut penerapan *inventive principles* dari setiap fungsi desain yang dipilih dalam perancangan ini:

1. Desain Menarik

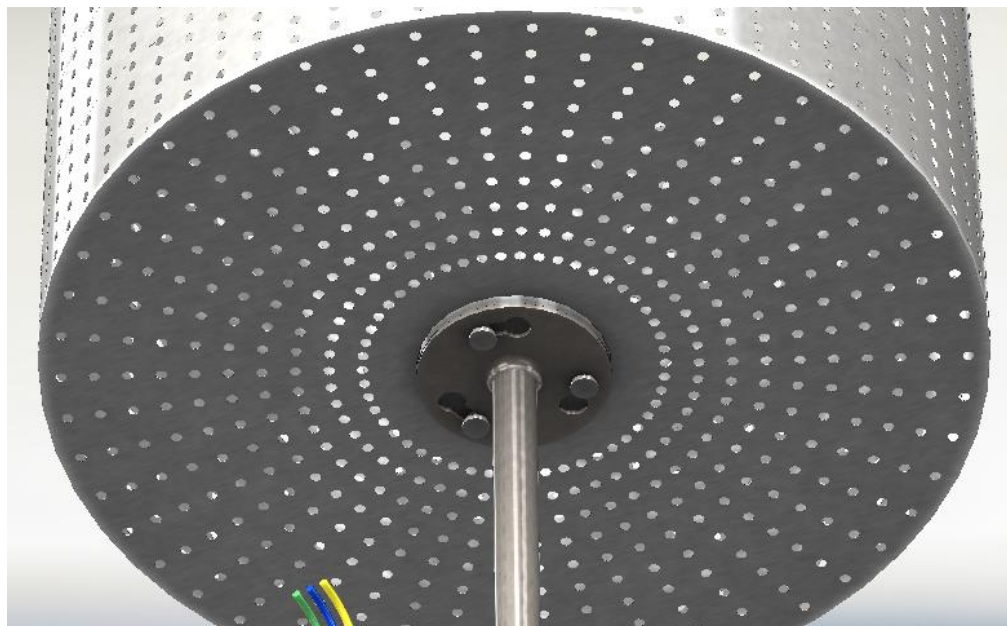
Penerapan *Inventive Principles* yang terpilih untuk fungsi desain menarik *inventive principles* yang dihasilkan *improving feature: shape* (12) dan *worsening feature : device complexity* (36) adalah 16, 29, 1, 28. Solusi yang tepat dari TRIZ untuk membuat mesin peniris menjadil lebih menarik adalah Prinsip 1. Segmentasi dengan membuat suatu objek atau sistem mudah untuk dibongkar. Ide perbaikan: Alat peniris minyak yang dirancang akan memiliki desain yang menarik bagi pengguna dengan melihat estetika desain sehingga produk terlihat lebih ringkas dan *compact* dan dapat memberika daya Tarik bagi pengguna rumah tangga ataupun IKM.

2. Praktis

Pada atribut praktis *inventive principles* yang dihasilkan dari *improving feature ease of operation* (33) dan *worsening feature strength* (14) adalah 32, 40, 3, dan 28. Prinsip yang digunakan prinsip 28. Penggantian sistem/teknik dengan menyesuaikan sistem yang akan digunakan. Solusi yang dapat digunakan dengan menghilangkan *ass* pada tabung peneris yang memiliki fungsi sebagai penopang pada tabung peniris minyak dan menggantinya dengan sistem kunci 3 titik sehingga mempermudah proses keluar/masuknya objek yang akan ditiriskan.



Gambar 5. 1 Tabung peniris



Gambar 5. 2 Sistem kunci 3 titik

3. Ukuran yang sesuai

Pada atribut aman *inventive principle* yang dihasilkan dari *improving feature shape* (12) dan *worsening feature volume of moving object* (7) adalah 14, 4, 15 dan 22. Prinsip yang digunakan prinsip 14. Pelengkungan yang membuat ukuran mesin sesuai dengan kebutuhan rumah tangga/IKM. Untuk ukurannya sendiri akan memiliki ukuran diameter sebesar 17cm sehingga dapat menampung kurang lebih 1-2 kg objek yang akan ditiriskan pengguna.

4. Fitur pengolahan minyak

Pada atribut fitur pengolahan minyak *inventive principle* yang didapat dari *improving feature productivity* (39) dan *worsening feature device complexity* (36) adalah 12, 17, 28, dan 24. Didapatkan prinsip 17. Penambahan-dimensi. Dengan solusi menambahkan tabung untuk tempat pengolahan minyak yang diberi saringan karbon aktif sehingga minyak yang ditiriskan akan menjadi lebih bersih dan memiliki kualitas yang baik dan dapat digunakan kembali.



Gambar 5. 3 Fitur pengolahan minyak

5.4 Analisis Dimensi Alat

Dari hasil kuesioner didapat bahwa pengguna atau responden menginginkan desain ukuran yang sesuai bagi pengguna. Didapat bahwa ukuran yang sesuai bagi kebutuhan pengguna adalah dengan diameter sebesar 17cm dan memiliki tinggi 15cm. Ukuran tersebut diperkirakan dapat menampung objek yang ditiriskan sebesar 3 – 3.5 L. Meskipun perhitungan diperkirakan dapat menampung hingga 3.5 L, namun menimbang objek yang ditiriskan memiliki bentuk yang beragam sehingga akan memberikan ruang kosong dan mengurangi kapasitas maksimal mesin peniris.

5.5 Prinsip Kerja Alat

Cara kerja mesin peniris minyak sangat sederhana dan fungsinya sebagai alat peniris yang digunakan untuk mengurangi kadar minyak pada makanan hasil olahan gorengan. Setelah mengetahui desain perancangan mesin peniris, berikut merupakan sistem kerja mesin peniris minyak. Buka tabung peniris (keranjang peniris) dari penghubung (gigi kopel) dengan cara memutar tabung ke arah kanan. Setelah itu masukan objek atau makanan gorengan yang akan ditiriskan ke dalam keranjang peniris. Ratakan terlebih dahulu objek (makanan) sampai merata, yang bertujuan untuk menstabilkan mesin peniris agar tidak bergoyang dan proses meniriskan alat akan maksimal. 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.

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. Setelah saklar dinyalakan selanjutnya motor listrik akan berputar dan mentransmisikan putaran melalui poros (*as*) kepada keranjang peniris. 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. Selanjutnya minyak akan keluar melalui lubang-lubang kecil pada keranjang peniris karena adanya gaya sentrifugal. Minyak yang terpentil 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.

5.6 Analisis Validasi Desain Usulan

Berdasarkan penyebaran kuesioner pada *customer* mesin peniris minyak didapat hasil uji *marginal homogeneity* yang telah dilakukan pada tingkat signifikansi 5%. Diperoleh bahwa atribut desain menarik memiliki nilai *Z value* sebesar 0,564, atribut praktis memiliki nilai *Z value* sebesar 0,225, kemudian atribut ukuran yang sesuai memiliki nilai *Z value* sebesar 0,552, sedangkan untuk atribut fitur pengolahan minyak memiliki nilai *Z value* sebesar 0,564. Oleh karena keseluruhan nilai *Z value* pada setiap atribut memiliki nilai $> 0,05$ maka hipotesa H_0 diterima dan dapat diartikan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara atribut yang dibutuhkan oleh pengguna sebelum di desain dan sesudah di desain virtual mesin peniris minyak yang diusulkan. Dalam kata lain rancangan mesin peniris minyak untuk kebutuhan dapur rumah tangga yang diusulkan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

BAB VI

KESIMPULAN

6.1 Kesimpulan

Setelah melakukan pengolahan data dan pembahasan maka dapat disimpulkan dengan beberapa poin sebagai berikut :

1. Spesifikasi desain mesin peniris minyak usulan untuk tabung mesin peniris minyak adalah desain bentuk yang menarik, praktis saat digunakan, mesin peniris aman saat digunakan, ukuran yang sesuai, terdapat fitur pengolahan minyak.
2. *Inventive principles* dari hasil matriks kontradiksi TRIZ yang terpilih yaitu prinsip 1. Segmentasi untuk desain menarik, prinsip 28. Penggantian sistem/teknik untuk praktis, prinsip 14. Pelengkungan untuk ukuran yang sesuai, prinsip 17. Penambahan-dimensi untuk fitur pengolahan minyak.
3. Memberikan dampak positif untuk pengguna yaitu kadar minyak yang terdapat di makanan akan berkurang dan minyak yang tertiriskan dapat digunakan kembali dengan kualitas yang tidak jauh menurun.

6.2 Saran

Dari penelitian ini didapatkan beberapa saran yaitu:

1. Meningkatkan pemahaman kepada pengguna rumah tangga untuk lebih memerhatikan penggunaan minyak goreng yang berlebih atau berulang kali dapat menimbulkan efek buruk bagi kesehatan.
2. Untuk penelitian selanjutnya menambahkan aspek ergonomi pada perancangan alat ini.

Daftar Pustaka

- Altshuller, G. (2000). *The Innovation Algorithm, TRIZ Systematic Innovation and Technical Creativity*. Worcester: Technical Innovation Center.
- Amang, B., Simatupang, P., & Rachman, A. (1996). *Ekonomi Minyak Goreng di Indonesia*. Bandung: IPB Press.
- Domb, E., Miller, J., MacGran, E., & Slocum, M. (1998). The 39 features of altshuller's contradiction matrix. *The triz journal*.
- Febrian, D. N. (2017). *Pembuatan mesin peniris minyak untuk goreng-gorengan*. Padang: Politeknik Negeri Padang.
- Garvin, D. (1984). "What Does Product Quality Really Mean?". *Sloan Management Review*.
- Hidayati, F. C., Masturi, & Yulianti, I. (2016). Pemurnian Minyak Goreng Bekas Pakai (Jelantah) dengan Menggunakan Arang Bonggol Jagung. *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika*, 67-70.
- Istiqlalayah, H. (2015). Perencanaan Mesin Peniris Minyak Pada Keripik Nangka. *Nusantara of Engineering*.
- Ketaren, S. (2008). *Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Matondang, Z. (2009). Validitas dan reabilitas suatu instrumen penelitian. *Jurnal tabularasa PPS unimed*, 6(1), 87-97.
- Navas V. G., H. (2013). TRIZ: Design Problem Solving with Systematic Innovation. *Advances in Industrial Design Engineering*.
- Nur, M. (1987). *Teori tes*. Surabaya : IKIP Surabaya .
- Nurhasnawati, H., Supriningrum, R., & Caesariana, N. (2015). Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas dan Bilangan Peroksida pada Minyak Goreng yang Digunakan Pedagang Gorengan di JL. A.W Sjahrani Samarinda. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 25-30.
- Ramos, F., Wahyuning, C. S., & Desrianty, A. (2015). Perancangan produk tas ransel anak menggunakan Theory of Inventive Problem Solving (TRIZ). *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 185-196.
- Rantanen, K., & Domb, E. (2007). *Simplified TRIZ, Second Edition: New Problem Solving Applications for Engineers and Manufacturing Professionals*. New York: Auerbach Publications.

- Rukmini, A. (2007). *Regenerasi Minyak Goreng Bekas Dengan Arang Sekam Menekan Kerusakan Organ Tubuh*. Seminar Nasional Teknologi 2007 (SNT 2007).
- Saifuddin, A. (1988). *Sikap manusia teori dan pengukurannya*. Yogyakarta : Liberty .
- Silverius , S. (1991). *Evaluasi hasil belajar dan umpan balik* (2nd ed.). Jakarta : PT.Gramedia Widiasarana Indonesia .
- Siswanto, W., & Mulasari, S. A. (2015). Pengaruh Frekuensi Penggorengan Terhadap Peningkatan Peroksida Minyak Goreng Curah dan Fortifikasi Vitamin A. *Kesmas*, 139-146.
- Sudjana , N. (2004). *Penilaian hasil proses belajar mengajar* . Bandung : Remaja rosdakarya .
- Suroso, A. S. (2013). *Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai Ditinjau dari Bilangan Peroksida, Bilangan Asam dan Kadar Air*. Jakarta: Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan, Badan Litbangkes, Kemenkes RI.
- Suryabrata, S. (2000). *Pengembangan alat ukur psikologis* . Yogyakarta : Andi .
- Thadeus, M. (2005). *Pengaruh Vitamin C dan Vitamin E Terhadap Perubahan Histologik Hati, Jantung dan Aorta Musculus L Galur Swiss Derived Akibat Pemberian Minyak Jelantah*. Depok: Universitas Indonesia.
- Tiafani, R., Desrianty, A., & Wahyuning, C. S. (2014). Rancangan perbaikan alat bantu jalan anak (Baby Walkes) menggunakan metode Theory of Inventive Problem Solving (TRIZ). *Jurnal Online Insititut Teknologi Nasional*, 70-79.
- Umami, V. A. (2015). *Sintesis Biodiesel Dari Minyak Jelantah Dengan Gelombang Mikro*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Utama, A. (2013). *Faktor-faktor yang mempengaruhi perilaku konsumen membeli minyak goreng curah*. Uniersitas Sumatera Utara: Medan.
- Wasisto, S., Purnawa, I. I., & Anggoro, P. W. (2016). Perancangan mesin peniris untuk aneka makanan ringan hasil gorengan. *Proseding Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu & Call for Papers UNISBANK (SEND_U) Ke-2* (pp. 347-355). Yogyakarta: Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Widayat. (2007). Studi Pengurangan Bilangan Asam , Bilangan Peroksida dan Absorbansi dalam Proses Pemurnian Minyak Goreng Bekas dengan Zeolit Alam Aktif. *Jurnal Rekayasa Kimia Dan Lingkungan*, 7-12.
- Zhang, J., Kay, C. T., & Kah, H. C. (2003). 40 inventive principles with applications in service operation management.

Zusman, A., Zlotin, B., & Terninko, J. (1998). *Systematic Innovation: An Introduction to TRIZ (Theory of Inventing Problem Solving)*. CRC Press LLC.

LAMPIRAN

KUESIONER I

IDENTIFIKASI PERMASALAHAN DAN KEINGINAN PENGGUNA

Assalamualaikum wr wb,

Bapak/Ibu yang saya hormati,

Saya Hafidh Qarazia Barly mahasiswa jurusan Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia. Dalam hal ini saya sedang mengadakan penelitian Tugas Akhir untuk perancangan mesin peniris minyak untuk makanan. Kuisisioner ini berhubungan dengan persepsi atau pendapat Bapak/Ibu sebagai orang yang berkompeten dalam bidang memasak maupun proses yang sering digunakan untuk meniriskan minyak pada makanan. Hasil ini tidak untuk dipublikasi, melainkan untuk kepentingan penelitian semata. Pada bagian ini, Anda diminta untuk menjawab pertanyaan dengan mengisi identitas serta memberika ceklist (√) pada salah satu jawaban tersebut. Setiap pertanyaan diisi dengan satu buah jawaban. Atas bantuan, kesediaan waktu dan kerjasamanya saya ucapkan terima kasih.

Bagian A. Identitas Responden

Nama responden :

No Telepon :

Apakah anda suka memasak? Ya Tidak

Dalam seminggu dapat memasak berapa kali? < 2 3-4 > 5

Lebih sering makan di luar atau di rumah? Luar Rumah

Sudah berapa lama memasak? <1 Tahun 2-3 Tahun >4 Tahun

Anda lebih suka masak direbus atau digoreng? Rebus Goreng

Apakah sering menggunakan minyak goreng saat memasak? Ya Tidak

Seberapa sering Anda memakai minyak goreng bekas pakai? 1 2 > 3

Desain saat ini:



Bagian B. Identifikasi Keinginan Konsumen

Pada kuesioner ini Bpk/Ibu diminta untuk memberikan pendapat terhadap desain mesin peniris minyak untuk kebutuhan dapur rumah tangga.

1. Pertanyaan : Apa permasalahan/kendala yang ada pada mesin penirisan yang sudah ada?

Jawaban : a.

b.

c.

2. Pertanyaan : Kriteria apa saja yang Anda inginkan pada mesin peniris minyak?

Jawaban : a.

b.

c.

KUESIONER II

IDENTIFIKASI PERMASALAHAN DAN KEINGINAN PENGGUNA

Assalamualaikum wr wb,

Bapak/Ibu/Sdr/i yang saya hormati,

Saya Hafidh Qarazia Barly, mahasiswa jurusan Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia. Dalam hal ini saya sedang mengadakan penelitian Tugas Akhir. Kuisisioner ini berhubungan dengan persepsi atau pendapat Bapak/Ibu/Sdr/i sebagai orang yang berkompeten dalam bidang memasak maupun proses yang sering digunakan untuk meniriskan minyak pada makanan. Hasil ini tidak untuk dipublikasi, melainkan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas bantuan, kesediaan waktu dan kerjasamanya saya ucapkan terima kasih.

Bagian A. Identitas Responden

Nama Responden :

No Telepon (WA) :

Bagian B. Tingkat Kepentingan Atribut Masalah dan Keinginan Konsumen

Keterangan Skala Tingkat Kepentingan :

1 : Tidak Penting

3 : Cukup Penting

5 : Sangat Penting

2 : Kurang Penting

4 : Penting

| No | Pertanyaan | Skala Tingkat Kepentingan | | | | |
|----|--|---------------------------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Desain bentuk yang menarik | | | | | |
| 2 | Praktis saat digunakan | | | | | |
| 3 | Mesin peniris aman saat digunakan | | | | | |
| 4 | Ukuran yang sesuai | | | | | |
| 5 | Fitur pengolahan minyak yang tertiriskan | | | | | |

KUESIONER III

IDENTIFIKASI PERMASALAHAN DAN KEINGINAN PENGGUNA

Assalamualaikum wr wb,

Bapak/Ibu/Sdr/i yang saya hormati,

Saya Hafidh Qarazia Barly, mahasiswa jurusan Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia. Dalam hal ini saya sedang mengadakan penelitian Tugas Akhir. Kuisisioner ini berhubungan dengan persepsi atau pendapat Bapak/Ibu/Sdr/i sebagai orang yang berkompeten dalam bidang memasak maupun proses yang sering digunakan untuk meniriskan minyak pada makanan. Hasil ini tidak untuk dipublikasi, melainkan untuk kepentingan penelitian semata.

Atas bantuan, kesediaan waktu dan kerjasamanya saya ucapkan terima kasih.

Bagian A. Identitas Responden

Nama Responden :

No Telepon :

Bagian B. Kriteria Konsumen

Pada bagian ini Bapak/Ibu diminta untuk memilih kriteria mesin peniris minyak yang sesuai dengan keinginan. Berikan tanda silang (X) pada jawaban yang sesuai dengan keinginan Bapak/Ibu/Sdr/i.

1. Desain bentuk yang menarik
 - a. Pemberian warna
 - b. Bentuk yang simple (dinamo berada satu bagian dengan tabung peniris)
 - c. Terdapat penutup pada tabung
2. Praktis saat digunakan
 - a. Mudah dibawa
 - b. Mudah digunakan
 - c. Mudah dibersihkan
3. Tidak bising ketika dinyalakan
 - a. Menggunakan peredam suara dibagian mesin
 - b. Tekanan mesin yang digunakan kecil
4. Adanya pengaturan kecepatan putaran
 - a. Saklar bulat (seperti kompor gas)
 - b. Saklar tombol (berbentuk angka, seperti blender)

5. Mesin peniris aman saat digunakan
 - a. Terdapat alas karet pada kaki-kaki mesin peniris minyak
 - b. Peniris minyak terbuat dari bahan yang aman
 - c. Terdapat pelindung pada bagian listrik

Tabel Rekap Hasil Kuesioner II

| No. | Nama Responden | Desain bentuk yang menarik (Q1) | Praktis saat digunakan (Q2) | Mesin peniris aman saat digunakan (Q3) | Ukuran yang sesuai (Q4) | Fitur pengolahan minyak yang tertiriskan (Q5) |
|-----|----------------|---------------------------------|-----------------------------|--|-------------------------|---|
| 1 | Adam | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 2 | Sukiman | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 |
| 3 | Miss | 3 | 5 | 5 | 5 | 3 |
| 4 | Dian | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 5 | Ihda z | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 6 | Kiki | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 7 | Alif | 3 | 5 | 5 | 3 | 5 |
| 8 | Grace | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| 9 | Rahma | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 |
| 10 | Yare | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 |
| 11 | Lily | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 12 | Palma | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 13 | Nani yuningsih | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 |
| 14 | Umi | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |

| | | | | | | |
|----|-------------------------|---|---|---|---|---|
| 15 | Upik | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 16 | Ilham haidar | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| 17 | Linda | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 18 | Aliffudin Yusuf | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 19 | Rezza Imul Maghfiroh | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 |
| 20 | Devi | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| 21 | Nadia | 3 | 4 | 5 | 3 | 3 |
| 22 | Lina herlina | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 23 | Faris | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| 24 | Nashtiti | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 25 | Anti Fatma S | 3 | 5 | 5 | 4 | 5 |
| 26 | Catur | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 |
| 27 | Tiya | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| 28 | Una | 4 | 5 | 5 | 1 | 5 |
| 29 | Dewi nurfajri | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 30 | Dian | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 |

KUESIONER IV

VALIDASI DESAIN USULAN PENYARING PADA MESIN PENIRIS MINYAK

Assalamualaikum wr.wb.

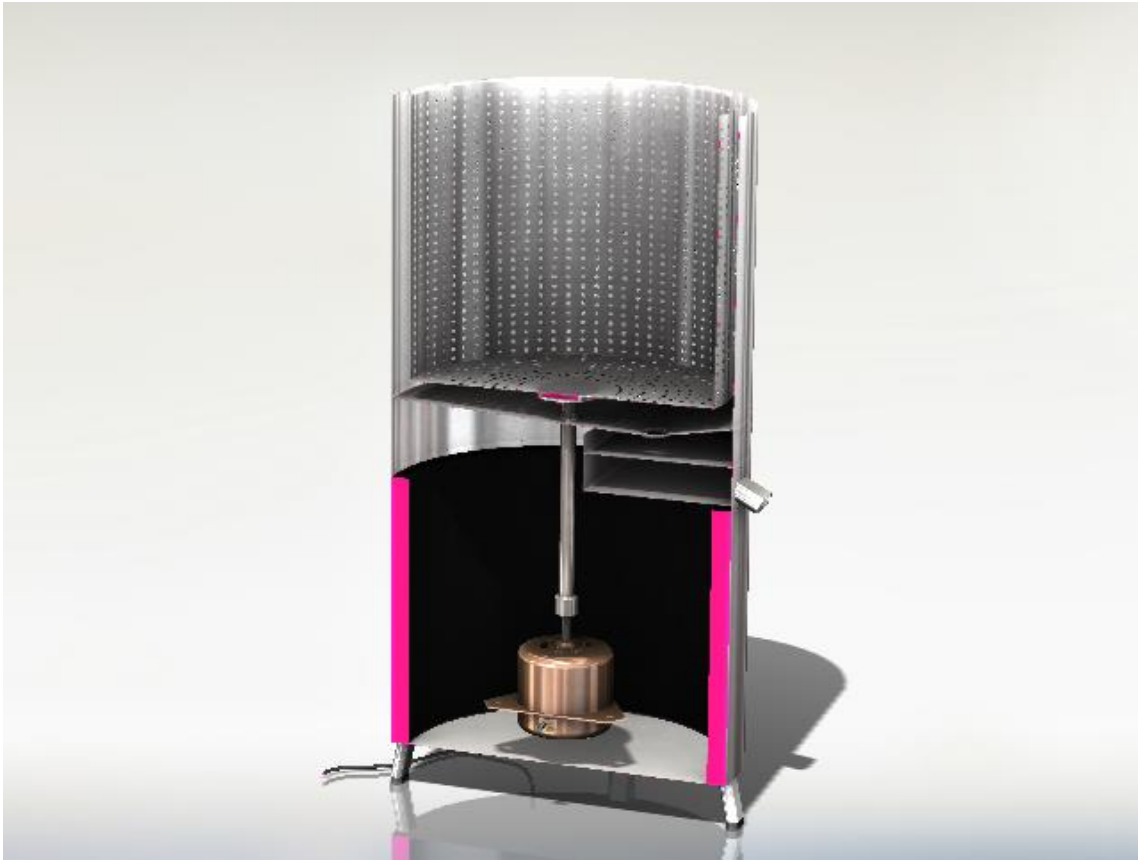
Bapak/Ibu/Sdr/i

Saya Hafidh Qarazia Barly mahasiswa Teknik Industri Universitas Islam Indonesia. Memohon kesediaan Bapak/Ibu/Saudara/i untuk mengisi kuisisioner lanjutan dari kuisisioner yang sebelumnya untuk dijadikan data penelitian dalam rangka menyelesaikan tugas akhir/skripsi saya tentang "Perancangan Desain Penyaringan pada Mesin Peniris Minyak" untuk mengurangi kadar minyak pada makanan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui desain mesin peniris minyak yang diinginkan oleh responden yaitu untuk dapur rumah tangga sebagai pengguna alat sesuai dengan pengembangan yang diinginkan (atribut) sebelumnya.



Gambar desain usulan



Gambar desain usulan praktis (tanpa poros ass tengah)



Gambar desain usulan ukuran yang sesuai (Diameter 17cm)



Gambar desain usulan fitur pengolahan minyak

| | | | | | | | | | |
|----|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 | Upik | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 4 |
| 16 | Ilham haidar | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 17 | Linda | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| 18 | Aliffudin Yusuf | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| 19 | Rezza Imul Maghfiroh | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 20 | Devi | 3 | 4 | 3 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| 21 | Nadia | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| 22 | Lina herlina | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| 23 | Faris | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 24 | Nashtiti | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 25 | Anti Fatma S | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 26 | Catur | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 27 | Tiya | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 |
| 28 | Una | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| 29 | Dewi nurfajri | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 |
| 30 | Dian | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 |

