

BAB V

PEMBAHASAN

5.1. Analisis *Customer* Atribut Desain Mesin Peniris minyak

Identifikasi kebutuhan/keinginan *customer* terhadap mesin peniris minyak dilakukan dengan penyebaran kuesioner sebanyak 3 tahap, tahap pertama merupakan identifikasi kebutuhan *customer*, tahap kedua tingkat kepentingan atribut dari keinginan konsumen dan yang terakhir adalah pemilihan kriteria dari setiap atribut. Setelah dilakukan uji validitas dan reliabilitas seperti pada Tabel 4.6 dan Tabel 4.7, 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. Atribut desain menarik

Pengguna menginginkan mesin peniris yang simple dan tidak mempunyai komponen yang kompleks atau rumit sehingga dapat meningkatkan minat *customer*.

b. Atribut praktis

Pengguna menginginkan mesin peniris yang mudah dioperasikan.

c. Atribut tidak bising

Pengguna menginginkan mesin peniris tidak bising ketika dioperasikan dengan menggunakan peredam suara untuk mengurangi kebisingan yang mengganggu pendengaran.

d. Pengaturan kecepatan putaran

Pengguna menginginkan adanya pengaturan kecepatan sehingga mesin peniris bisa digunakan untuk berbagai macam makanan hasil gorengan.

e. Atribut aman

Pengguna menginginkan mesin peniris stabil ketika dioperasikan dan getaran yang rendah dengan menggunakan alas karet pada bagian kaki rangka tabung mesin.

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 dapur rumah tangga. Terdapat 4 akar permasalahan yang menyebabkan mesin peniris belum sesuai dengan kebutuhan *customer* yang dapat dilihat dari 5 atribut yang sudah didapatkan melalui penyebaran kuesioner. Empat akar permasalahan tersebut merupakan *inventive problem* seperti komponen mesin kompleks diambil dari atribut desain menarik karena *customer* menginginkan mesin yang simpel, motor listrik yang digunakan terlalu besar diambil dari atribut tidak bising karena pada pengoperasiannya *customer* menginginkan mesin tidak bising ketika dioperasikan, kemudian kecepatan putaran terlalu tinggi diambil dari atribut pengaturan kecepatan karena akan berdampak pada makanan atau objek yang akan ditiriskan mudah hancur, dan mesin peniris mempunyai getaran yang tinggi diambil dari atribut aman karena getaran yang besar akan menyebabkan mesin tidak stabil dan apabila dioperasikan pada tempat yang tidak aman maka akan menyebabkan kecelakaan.

5.3. Analisis *Inventive Principles*

Inventive principles diperoleh dari pertemuan antara *improving feature* dan *worsening feature* suatu fungsi desain yang sudah di terjemahkan ke dalam metode TRIZ. Dari pertemuan pada matriks TRIZ tersebut diperoleh alternatif solusi secara konseptual dari kontradiksi antara fitur yang ingin dikembangkan dengan masalah yang diakibatkan jika fitur itu dikembangkan (*worsening feature*). Pada akar permasalahan yang termasuk model

permasalahan *engineering contradiction* dan *physical contradiction* menghasilkan *inventive principles*. Dari *inventive principles* tersebut dipilih konsep solusi yang sesuai dan dapat diterapkan pada perancangan produk mesin peniris minyak untuk dibuat aplikasinya.

5.3.1. Atribut Desain Menarik

Prioritas perbaikan akar permasalahan komponen mesin yang kompleks yang bertujuan untuk memperhatikan kekuatan dan kestabilan pada mesin peniris sehingga mesin lebih awet ketika digunakan, permasalahan komponen mesin kompleks menimbulkan kontradiksi yaitu mesin peniris dengan komponen mesin yang kompleks menjadikan pada perawatan mesin akan lebih rumit. Untuk itu mesin peniris yang dibutuhkan dengan komponen yang simpel sehingga pada perawatan mesin tidak rumit dan pengguna akan mudah dalam mengoperasikannya.

Strategi untuk mengatasi kontradiksi tersebut adalah dengan menentukan *inventive principles* dari *improving feature strength* (14) dan *worsening feature device complexity* (36). *Inventive principles* yang didapat adalah 2, 12, dan 28 dengan solusi yang tepat untuk perbaikan akar permasalahan komponen mesin kompleks adalah prinsip 28 A (*Mechanic Substitution*). Prioritas perbaikan akar permasalahan komponen mesin kompleks menimbulkan kontradiksi teknik seperti pada Tabel 4.11. Solusi yang diusulkan adalah mengganti atau membuang komponen-komponen yang tidak terlalu penting, seperti membuang puli dan v-belt. Serta memindahkan bagian motor listrik (dinamo) ke dalam rangka tabung, untuk penghubung poros dengan motor listrik diberi pengunci (gigi kopel) dan motor listrik diberi dudukan sehingga mesin dan poros akan kuat.

5.3.2. Atribut tidak Bising

Prioritas perbaikan akar permasalahan motor listrik yang digunakan besar yang bertujuan untuk memperhatikan kekuatan yang bisa menampung banyak beban sehingga mesin peniris dapat menampung objek yang lebih besar, permasalahan motor listrik yang digunakan besar menimbulkan kontradiksi yaitu mesin peniris dengan menggunakan motor listrik yang besar

menjadikan tingkat kebisingan pada mesin akan besar dan daya yang dibutuhkan untuk memutar motor besar sehingga akan boros terhadap listrik yang digunakan. Untuk itu mesin peniris yang dibutuhkan menggunakan motor listrik yang kecil dengan daya yang minim, sehingga tidak bising ketika mesin dioperasikan dan daya yang kecil akan menghemat listrik.

Strategi untuk mengatasi kontradiksi tersebut adalah dengan menentukan *inventive principles* dari *improving feature power* (21) dan *worsening feature object generated harmful factor* (31). *Inventive principles* yang didapat adalah 2, 35, dan 18 dengan solusi yang tepat untuk perbaikan akar permasalahan komponen mesin kompleks adalah prinsip 35 A (*parameter changes*). Prioritas perbaikan akar permasalahan bising ketika dioperasikan menimbulkan kontradiksi teknik seperti pada Tabel 4.11. Solusi yang diusulkan adalah mengganti atau mengubah motor listrik dengan ukuran yang lebih kecil namun mempunyai kecepatan yang tinggi, dudukan motor listrik diberi *base* karet dan *shock breker* sehingga penopang lebih kuat dan tidak menimbulkan bunyi dari getaran antara motor listrik (dinamo) dengan kerangka tabung mesin peniris sehingga penopang lebih kuat dan tidak menimbulkan bunyi dari getaran antara motor listrik (dinamo) dengan kerangka tabung mesin peniris, serta penambahan *rockwool* sebagai bahan peredam suara dan isolasi terhadap panas ditempatkan melingkar mengikuti rangka tabung mesin bagian dalam.

5.3.3. Atribut Kecepatan Putaran

Prioritas perbaikan akar permasalahan kecepatan putaran tinggi bertujuan untuk mempercepat minyak untuk tertiris sehingga tidak akan memakan waktu pengoperasian mesin dan menghemat daya listrik yang digunakan, permasalahan kecepatan putaran tinggi menimbulkan kontradiksi yaitu mesin peniris dengan menggunakan kecepatan putaran yang tinggi menjadikan makanan yang ditiriskan akan mudah hancur dan varian makanan yang bisa ditiriskan tidak banyak hanya objek atau makanan dengan kekuatan mudah hancur yang minim saja. Untuk itu dibutuhkan kecepatan putaran pada mesin peniris agar mesin dapat digunakan oleh banyak varian makanan gorengan dengan diatur melalui kecepatan putarannya.

Strategi untuk mengatasi kontradiksi tersebut adalah dengan menentukan *inventive principles* dari *improving feature productivity* (39) dan *worsening feature object generated harmful factor* (31). *Inventive principles* yang didapat adalah 35, 22, 18, dan 39 dengan solusi yang tepat untuk perbaikan akar permasalahan kecepatan putaran tinggi adalah prinsip 35 A (*parameter changes*). Prioritas perbaikan akar permasalahan kecepatan putaran tinggi menimbulkan kontradiksi teknik seperti pada Tabel 4.11. Solusi yang diusulkan adalah mengganti motor listrik (dinamo) dari motor DC ke motor AC, karena motor AC dengan klasifikasi motor induksi satu fase yang dilengkapi dengan penggerak frekwensi untuk meningkatkan kendali kecepatan. Serta penambahan *dimer* untuk mengatur kecepatan awal agar putaran awal tidak langsung cepat dan pengatur kecepatan.

5.3.4. Atribut Aman

Prioritas perbaikan akar permasalahan motor listrik yang digunakan besar bertujuan untuk memperhatikan kekuatan yang bisa menampung banyak beban sehingga mesin peniris dapat menampung objek yang lebih besar, permasalahan motor listrik yang digunakan besar menimbulkan kontradiksi yaitu mesin peniris motor listrik yang digunakan besar akan menjadikan mesin tidak stabil ketika dioperasikan dan objek akan bergerak berpindah dari tempat semula. Hal tersebut akan menyebabkan bahaya pada pengguna apabila mesin diletakkan pada tempat yang tinggi dan dipinggir, ketika dioperasikan dengan lama mesin peniris akan terjatuh.

Strategi untuk mengatasi kontradiksi tersebut adalah dengan menentukan *inventive principles* dari *improving feature power* (21) dan *worsening feature weight of moving object* (1). *Inventive principles* yang didapat adalah 8, 36, 38 dan 31 dengan solusi yang tepat untuk perbaikan akar permasalahan kecepatan putaran tinggi adalah prinsip 8 A (*Anti weight*). Prioritas perbaikan akar permasalahan getaran yang besar menimbulkan kontradiksi teknik seperti pada Tabel 4.11. Solusi yang diusulkan adalah untuk menyeimbangkan berat mesin peniris agar tidak terjadi getaran yang besar adalah dengan menambahkan kaki pada rangka tabung mesin dan menambahkan pelindung yang terbuat dari karet yang dipasang dibagian

ujung bawah kaki rangka tabung mesin peniris bertujuan untuk mengurangi getaran yang terjadi dan mesin peniris lebih kokoh diam pada tempatnya ketika dioperasikan.

5.4. Analisis Perhitungan Perencanaan Mesin Peniris Minyak

Pada perhitungan perencanaan mesin peniris minyak dengan ukuran 2 kg dengan perencanaan kecepatan putaran yang digunakan untuk memutar mesin peniris minyak adalah 7,12 m/s. Gaya sentrifugal yang dihasilkan dari kecepatan tersebut adalah 1192,81 N, dengan tekanan pada bidang tabung sebesar $14897,09 \times 10^{-5}$ Mpa atau 14897,09 N/m². Dan mendapat hasil tegangan yang terjadi saat tabung berputar adalah 8441,63 N/m² atau 0,00844163 Mpa. Jadi tegangan yang terjadi akibat penirisan minyak dinyatakan **aman** karena tegangan bahan lebih besar dari tegangan yang bekerja pada tabung. 515 Mpa > 0,00844163 Mpa. Bahan yang digunakan untuk tabung putar adalah *ausrentic stainless steel* dengan kekuatan Tarik 515 Mpa dan tebal bahan 1 mm mampu memberikan tampilan yang menarik, awet dan aman untuk makanan.

Daya motor yang digunakan untuk memutar poros dengan daya 60watt atau 0,08 HP pada putaran 1400 rpm adalah 6698 Kgmm. Dengan torsi dari putaran tabung mesin peniris minyak yang diberi beban 2 kg dan diameter tabung 170 mm adalah 170 Kgmm. Jadi torsi yang terjadi pada mesin peniris minyak lebih kecil dari torsi pada motor listrik yaitu 170 Kgmm > 6698 Kgmm, maka motor listrik dengan daya 0,08 HP mampu memutar tabung peniris minyak.

5.5. 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 0,763, atribut tidak bising memiliki nilai *Z value* sebesar 0,808, kemudian atribut pengaturan kecepatan putaran memiliki nilai *Z value* sebesar 0,201, sedangkan untuk atribut memiliki nilai *Z value* sebesar 0,134. Oleh karena keseluruhan nilai *Z value* pada setiap atribut memiliki nilai > 0,05 maka hipotesa H0

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.