

DESAIN ULANG PRODUK TEMPAT *TISSUE* MULTIFUNGSI DENGAN MENGUNAKAN METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT*

Rosnani Ginting¹⁾, Theresia Yosephin Batubara²⁾, Widodo³⁾

¹⁾Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara
email: rosnani_usu@yahoo.co.id

²⁾Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara
email: theresiabbara@gmail.com

³⁾Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara
email: widodoson@gmail.com

Abstrak

In human mindset changes along with the development of technology, trends and need for quality products increasingly demand the development of more complex product functions to meet the expectations of the product. Redesign the product made is a multifunctional tissue box. This product is intended for family or household needs. One of the methods that depart from consumer needs is the Quality Function Deployment commonly abbreviated as QFD. In this QFD quality control of a product based on the wants and needs of consumers. Characteristics of multifunctional tissue products obtained from the design objectives is the Multifunctional Tissue Box has a blue main function, has a main beam function, has a polkadot main function motif, has a main rectangular function hole, has a main function iron cover, has an ornament stickers, has an additional function of candy place, has additional color function pink, has additional functional stripe motifs and has additional iron functional material. Then get the best alternative with total cost Rp.75.895.

Kata kunci: *Tempat Tissue, Quality Function Deployment (QFD), Perancangan Produk*

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pola pikir manusia berubah seiring dengan berkembangnya teknologi, trend dan kebutuhan akan produk yang berkualitas semakin menuntut berkembangnya fungsi-fungsi produk yang lebih kompleks untuk memenuhi harapan dan kebutuhan pengguna produk. Hal ini jika ditanggapi dengan positif dan serius, akan memunculkan ide-ide baru terhadap desain produk yang lebih baik dari segi fungsi maupun nilai tambah yang bisa diberikan oleh produk tersebut terhadap pemenuhan kebutuhan pengguna atau konsumen. Sepuluh tahun lebih semenjak manusia memasuki abad 21, timbul banyak pola pikir baru terutama terkait dengan efektivitas dan maksimalisasi fungsi penggunaan dari setiap produk baik produk jasa maupun produk-produk manufaktur. Penggabungan beberapa fungsi dalam satu produk barang merupakan hal yang sering

dijadikan fokus utama bagi para manajer di department penelitian dan pengembangan produk untuk menghasilkan konsep desain produk di masa sekarang ini. Kesuksesan sebuah produk bisa diukur dari seberapa besar keberadaan produk tersebut dapat diterima oleh konsumen, dan secara langsung akan meningkatkan profit bagi perusahaan atau produsen dan sebaliknya (Poppy, 2005).

Desain ulang produk yang dibuat dalam penelitian ini adalah tempat *tissue* multifungsi. Produk ini ditujukan untuk kebutuhan keluarga atau rumah tangga. Tempat *tissue* merupakan suatu hal yang penting bagi kebutuhan keluarga dan rumah tangga sebagai wadah peletakan *tissue*. Tempat *tissue* juga dibutuhkan pada rumah makan atau restoran sebagai penunjang kebutuhan.

Tempat *tissue* yang sering digunakan biasanya hanya memiliki satu fungsi utama saja sebagai tempat meletakkan

tissue. Pada penelitian ini dilakukan desain ulang pada tempat *tissue* dengan menambahkan beberapa fungsi tambahan guna meningkatkan nilai tambah dari produk tersebut. Desain ulang tempat *tissue* dilakukan sesuai dengan keinginan konsumen.

Berdasarkan pernyataan tersebut, maka perlu dilakukan desain ulang terhadap desain Tempat *Tissue* tersebut. Suatu produk dikatakan baik apabila berhasil memenuhi kebutuhan konsumen. Oleh karena itu, peninjauan ulang terhadap produk tersebut akan lebih baik apabila disesuaikan dengan kebutuhan konsumen. Salah satu metode yang beranjak dari kebutuhan konsumen adalah Quality Function Deployment yang biasa disingkat menjadi QFD. Dalam QFD ini kontrol kualitas suatu produk berdasarkan keinginan dan kebutuhan konsumen. QFD memiliki keunggulan karena dengan memperhatikan keinginan konsumen, sehingga produk yang dihasilkan akan benar-benar memuaskan konsumen (Charles, 2006).

Metode QFD secara keseluruhan memiliki empat tahapan, dimana masing-masing tahapan menghasilkan satu matrik. Keempat tahapan tersebut adalah perencanaan produk, perencanaan desain, perencanaan proses, dan perencanaan produksi. (Veronica, 2014).

1.2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Membuat konsep desain ulang Tempat *Tissue* yang sesuai keinginan konsumen
2. Mengetahui tahapan-tahapan dari pengerjaan desain ulang Tempat *Tissue*

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mendesain ulang tempat *tissue* yang sesuai dengan keinginan konsumen dengan cara

penambahan nilai produk atau penambahan fungsi tambahan.

Tahapan yang dilakukan dalam mendesain ulang produk adalah sebagai berikut:

2.1. Brainstorming

Brainstorming merupakan sebuah metode yang digunakan untuk menghasilkan ide-ide kebanyakan ide-ide tersebut akan dibuang. Tetapi mungkin ada beberapa ide yang telah dikenali sebagai suatu kemajuan yang berharga dan akan dipilih. Brainstorming ini biasanya terbentuk dari sebuah kelompok yang terdiri dari 4-8 orang. Dari hasil *Brainstorming* didapatkan 10 atribut yang kemudian dibuat dalam bentuk pertanyaan untuk pembuatan kuisioner terbuka. Pada kuisioner tertutup terdapat 3 produk yang dianggap pesaing dari tempat *tissue* ini.

2.2. Klasifikasi Tujuan (*Clarifying Objectives*)

Tahapan pertama yang dilakukan dalam perancangan adalah klarifikasi tujuan (*Clarifying Objectives*) yang bertujuan untuk mengklarifikasi tujuan dilakukannya perancangan produk tempat *tissue*. Metode yang digunakan dalam tahap ini adalah metode pohon tujuan (*Objectives Tree Method*).

Adapun langkah-langkah yang harus dilakukan dalam membuat pohon tujuan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Menyiapkan daftar tujuan perancangan produk
2. Menyusun daftar dari urutan tujuan yang level tinggi ke level rendah.
3. Membuat sebuah diagram pohon tujuan yang sistematis untuk menunjukkan hubungan-hubungan yang hierarki dari setiap tujuan dan sub-sub tujuan.

2.3. Penetapan Fungsi (*Establishing Function*)

Langkah ini bertujuan untuk menetapkan fungsi-fungsi yang diperlukan dan batasan batas-batas sistem rancangan produk.

Prosedur analisis fungsional:

1. Menyusun fungsi sistem secara keseluruhan dalam bentuk transformasi *input/ output*.
2. Mengelompokkan sub-sub fungsi.
3. Menggambar blok diagram.
4. Menggambar pembatasan sistem.
5. Mencari komponen yang sesuai untuk menghasilkan sub-sub fungsi dan interaksi di antara sub-sub fungsi tersebut.

2.4. Penyusunan Kebutuhan (*Setting Requirement*)

Penyusunan kebutuhan dilakukan untuk membandingkan produk tempat *tissue*, apakah spesifikasi produk termasuk *Demand* atau *Wish*, dengan melakukan penyebaran kuesioner kepada konsumen.

Adapun langkah-langkah dalam penyusunan kebutuhan adalah sebagai berikut :

1. Menentukan produk alternatif untuk menemukan solusi yang dapat diterima.
2. Mendeterminasikan *level of generality* untuk pelaksanaan produksi.
3. Mengidentifikasi performansi atribut produk yang diperlukan dengan metode analisa 5 W (*What, Who, Why, Where, When*) dan H (*How*).
4. Menentukan performansi kebutuhan untuk setiap atribut

2.5. Penentuan Karakteristik (*Determining Characteristic*)

Penentuan karakteristik (*Determining Characteristics*) merupakan suatu tahapan yang digunakan untuk mengetahui keinginan dan kebutuhan konsumen terhadap produk. Metode yang digunakan dalam penentuan

karakteristik adalah *QFD (Quality Function Deployment)* yang menggunakan matriks *HoQ (House of Quality)*. Prosedur dalam menggunakan matriks *HoQ* adalah sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi keinginan konsumen ke dalam atribut-atribut produk
2. Menentukan tingkat kepentingan relatif dari atribut-atribut
3. Mengevaluasi atribut-atribut dari produk pesaing.
4. Membuat matriks perlawanan antara atribut produk dengan karakteristik
5. Mengidentifikasi hubungan antara karakteristik teknis dan atribut produk.
6. Mengidentifikasi interaksi yang relevan diantara karakteristik teknis
7. Menentukan gambaran target yang ingin dicapai untuk karakteristik teknis.

2.6. Pembangkitan Alternatif (*Generating Alternatives*)

Pembangkitan alternatif bertujuan untuk mengumpulkan sebanyak mungkin alternatif yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah, untuk kemudian dicari alternatif yang terbaik. Hal ini dilakukan dengan menggunakan *Morphological Charts* dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Buat dalam daftar/ tabel ciri atau fungsi yang perlu dari suatu produk.
2. Membuat daftar dan ciri atau fungsi yang mungkin akan dicapai
3. Menggambar grafik yang memuat semua sub fungsi yang mungkin.
4. Mengidentifikasi kelayakan kombinasi suatu sub solusi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

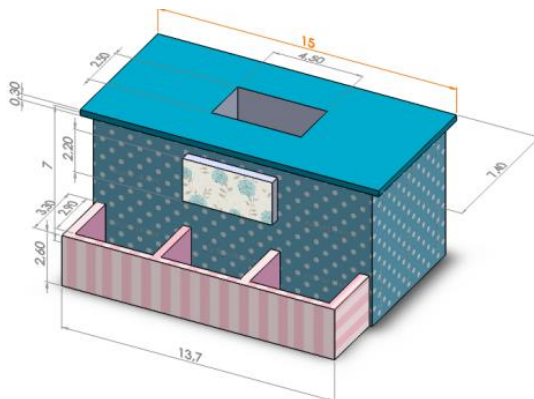
Berikut adalah hasil dan pembahasan dari perancangan produk tempat *tissue* multifungsi, yaitu:

3.1. Spesifikasi Hasil *Brainstorming*

Spesifikasi hasil rancangan produk tempat *tissue* yang dihasilkan melalui

metode *brainstorming* adalah sebagai berikut:

1. Warna fungsi utama biru.
2. Bentuk fungsi utama balok.
3. Motif fungsi utama polkadot.
4. Bentuk lubang fungsi utama persegi panjang.
5. Bahan penutup fungsi utama besi.
6. Hiasan fungsi utama *sticker*.
7. Fungsi tambahan tempat permen.
8. Warna fungsi tambahan pink.
9. Motif fungsi tambahan garis-garis.
10. Bahan fungsi tambahan besi.



Gambar 1. Hasil Brainstorming

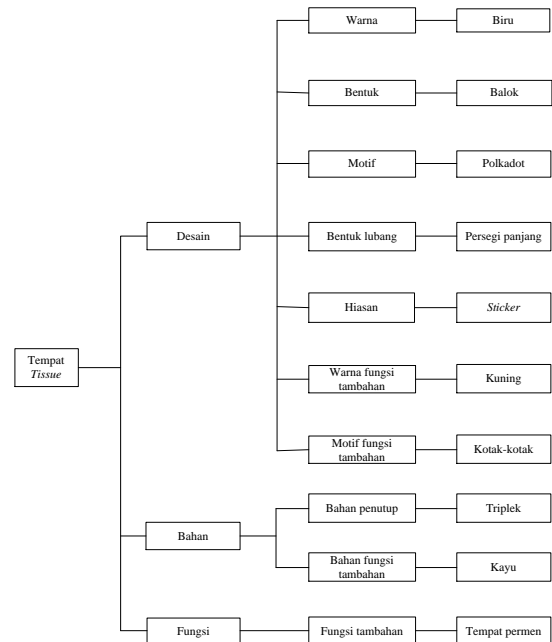
3.2. Sub Problem

Tahapan pertama yang dilakukan dalam perancangan Nigel cross adalah klarifikasi tujuan (*Clarifying Objectives*) menggunakan metode pohon tujuan (*Objectives Tree Method*).

Langkah-langkah yang dilakukan dalam membuat pohon tujuan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Daftar tujuan perancangan produk adalah sebagai berikut :
 - a. Warna fungsi utama biru.
 - b. Bentuk fungsi utama balok.
 - c. Motif fungsi utama polkadot.
 - d. Bentuk lubang fungsi utama persegi panjang.
 - e. Bahan penutup fungsi utama triplek.
 - f. Hiasan fungsi utama *sticker*.
 - g. Fungsi tambahan tempat permen.

- h. Warna fungsi tambahan kuning.
 - i. Motif fungsi tambahan kotak-kotak.
 - j. Bahan fungsi tambahan kayu.
2. Diagram pohon tujuan yang sistematis untuk menunjukkan hubungan-hubungan yang hierarki dari setiap tujuan dan sub-sub tujuan.

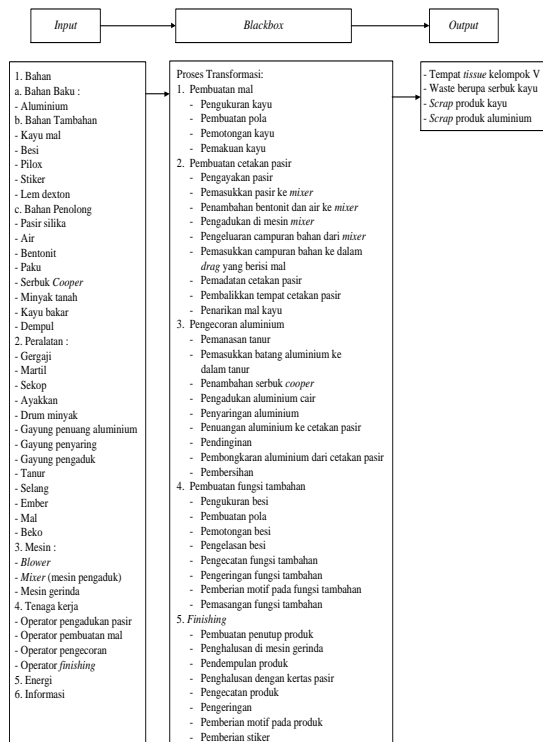


Gambar 2. Pohon Tujuan Tempat Tissue Multifungsi

Tahapan kedua yang dilakukan adalah penetapan fungsi (*Establishing Functions*) akan dibahas mengenai fungsi-fungsi yang dibutuhkan dan batasan-batasan dari perancangan produk. Metode yang digunakan dalam metode ini adalah metode sistem *input-output* dengan menggunakan prinsip *Black Box*.

Adapun tahap-tahap dalam penetapan fungsi adalah sebagai berikut :

1. Menyusun fungsi sistem secara keseluruhan dalam bentuk transformasi *input-output* yang memperlihatkan proses perubahan suatu *input* menjadi *output*.



Gambar 3. Sistem Input Output Produk Tempat Tissue Multifungsi

2. Membagi fungsi keseluruhan menjadi sub-sub fungsi yang esensial.
 - a. Sub fungsi pembuatan mal
 - b. Sub fungsi pembuatan cetakan pasir
 - c. Sub fungsi pengecoran aluminium
 - d. Sub fungsi pembuatan fungsi tambahan

3.3. Sub Solusi

QFD adalah suatu cara untuk meningkatkan kualitas barang atau jasa yang dilakukan dengan memahami kebutuhan konsumen dan kemudian menghubungkannya dengan ketentuan teknis untuk menghasilkan suatu barang atau jasa pada setiap tahap pembuatan barang atau jasa yang dihasilkan.

Langkah-langkah penentuan karakteristik dengan metode QFD.

1. Data Atribut Produk

Tabel 1. Data Atribut Tempat Tissue

Primer	Sekunder	Tersier
Desain	Warna Tempat Tissue	Biru
	Bentuk Tempat Tissue	Balok
	Motif Tempat Tissue	Polkadot
	Bentuk Lubang	Persegi Panjang
	Hiasan	Stiker
	Warna Fungsi Tambahan	Kuning
Bahan	Bahan Penutup	Triplek
	Bahan Fungsi Tambahan	Kayu
Fungsi	Fungsi Tambahan	Tempat Permen

2. Tingkat kepentingan relatif dari produk dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Tingkat Kepentingan dari Atribut Produk

Primer	Sekunder	Tersier	Modus
Desain	Warna Tempat Tissue	Biru	4
	Bentuk Tempat Tissue	Balok	5
	Motif Tempat Tissue	Polkadot	5
	Bentuk Lubang	Persegi Panjang	5
	Hiasan	Stiker	5
	Warna Fungsi Tambahan	Kuning	5
Bahan	Bahan Penutup	Triplek	5
	Bahan Fungsi Tambahan	Kayu	5
Fungsi	Fungsi Tambahan	Tempat Permen	5

3. Tingkat kepentingan dari evaluasi atribut pesaing sejenis

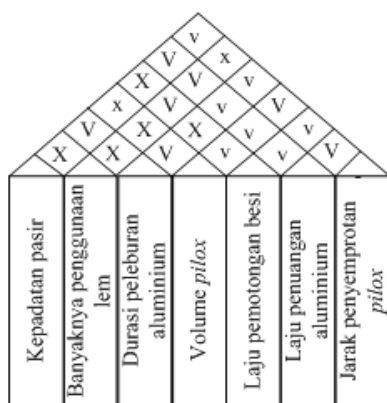
Tabel 3. Data Evaluasi Atribut dari Produk Pesaing yang Sejenis

No	Atribut	Modus		
		Pesaing I	Pesaing II	Pesaing III
1	Warna Tempat Tissue	4	2	3
2	Bentuk Tempat Tissue	3	2	3
3	Motif Tempat Tissue	4	2	2
4	Bentuk Lubang	3	5	3
5	Hiasan	3	4	2

Tabel 3. Data Evaluasi Atribut dari Produk Pesaing yang Sejenis (Lanjutan)

No	Atribut	Modus		
		Pesaing I	Pesaing II	Pesaing III
6	Warna Fungsi Tambahan	4	3	4
7	Motif Fungsi Tambahan	4	3	2
8	Bahan Penutup	2	4	3
9	Bahan Fungsi Tambahan	4	3	2
10	Fungsi Tambahan	4	5	5

4. Mengidentifikasi hubungan antara sesama karakteristik teknik



- V = hubungan positif kuat = 4
v = hubungan positif sedang = 3
x = hubungan negatif sedang = 2
X = hubungan negatif kuat = 1

Gambar 4. Hubungan antar Sesama Karakteristik

5. Menentukan Target Pencapaian Untuk Setiap Karakteristik Teknik Tingkat kesulitan

Total bobot = $15+13+16+17+15+21+19$
= 116

- a. Kepadatan Pasir :

$$\frac{15}{116} \times 100\% = 13\% = 3$$

- b. Banyaknya Penggunaan Lem :

$$\frac{13}{116} \times 100\% = 11\% = 2$$

- c. Durasi Peleburan Aluminium :

$$\frac{16}{116} \times 100\% = 14\% = 3$$

- d. Volume Pilox :

$$\frac{17}{116} \times 100\% = 15\% = 3$$

- e. Laju Pemotongan Besi :

$$\frac{15}{116} \times 100\% = 13\% = 3$$

- f. Laju Penuangan Aluminium :

$$\frac{21}{116} \times 100\% = 18\% = 4$$

- g. Jarak Penyemprotan Pilox:

$$\frac{19}{116} \times 100\% = 16\% = 3$$

Tabel 4. Matriks antara Atribut Produk dan Karakteristik Teknis

	Kepadatan Pasir	Banyaknya Lem	Durasi peleburan	Volume Pilox	Laju pemotongan besi	Laju penuangan aluminium	Jarak semprot pilox
Warna	x	x	v	V	v	v	V
Bentuk	V	X	V	v	V	V	V
Motif	x	x	v	v	x	v	v
Bentuk lubang	V	X	x	v	V	V	X
Hiasan	x	V	x	x	x	v	X
Warna Fungsi Tambahan	X	x	v	V	v	v	V
Motif Fungsi Tambahan	x	v	x	v	x	v	v
Bahan Penutup	v	X	v	v	V	V	v
Bahan Fungsi Tambahan	v	V	x	v	V	V	v
Fungsi Tambahan	x	V	v	x	v	V	x

- V = hubungan positif kuat = 4
v = hubungan positif sedang = 3
x = hubungan negatif sedang = 2
X = hubungan negatif kuat = 1

Derajat kepentingan

Total bobot = $25+22+27+30+31+35+28$
= 198

- a. Kepadatan Pasir :
 $\frac{25}{198} \times 100\% = 12,62 \approx 13\%$
- b. Banyaknya Penggunaan Lem :
 $\frac{22}{198} \times 100\% = 11,11 \approx 11\%$
- c. Durasi Peleburan Aluminium :
 $\frac{27}{198} \times 100\% = 13,63 \approx 14\%$
- d. Volume PiloX :
 $\frac{30}{198} \times 100\% = 15,15 \approx 15\%$
- e. Laju Pemotongan Besi :
 $\frac{31}{198} \times 100\% = 15,65 \approx 16\%$
- f. Laju Penuangan Aluminium :
 $\frac{35}{198} \times 100\% = 17,67 \approx 18\%$
- g. Jarak Penyemprotan PiloX:
 $\frac{28}{198} \times 100\% = 14,14 \approx 14\%$

Perkiraan biaya

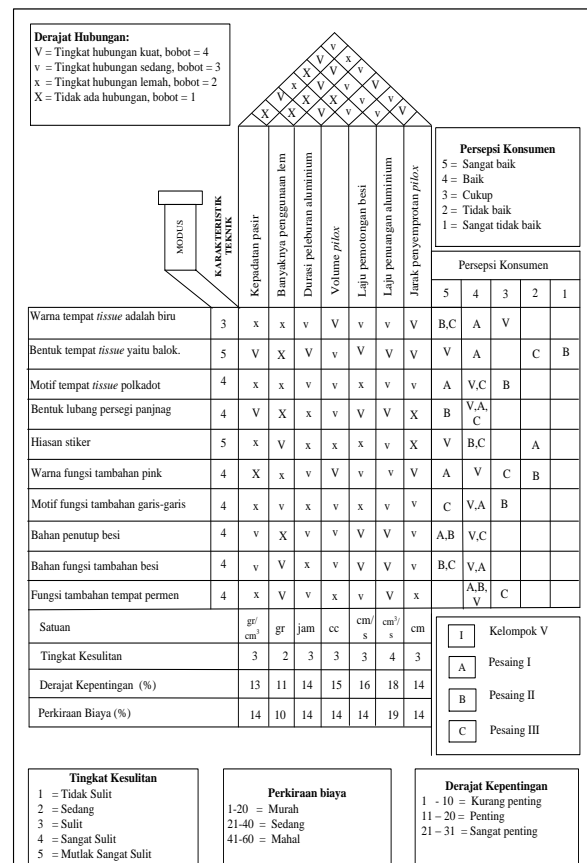
Total bobot = 3 + 2 + 3 + 3 + 3 + 4 + 3 = 21

- h. Kepadatan Pasir :
 $\frac{3}{21} \times 100\% = 14\%$
- i. Banyaknya Penggunaan Lem :
 $\frac{2}{21} \times 100\% = 10\%$
- j. Durasi Peleburan Aluminium :
 $\frac{3}{21} \times 100\% = 14\%$
- k. Volume PiloX :
 $\frac{3}{21} \times 100\% = 14\%$
- l. Laju Pemotongan Besi :
 $\frac{3}{21} \times 100\% = 14\%$
- m. Laju Penuangan Aluminium :
 $\frac{4}{21} \times 100\% = 19\%$
- n. Jarak Penyemprotan PiloX:
 $\frac{3}{21} \times 100\% = 14\%$

Tabel 5. Hubungan antara Karakteristik Teknik dengan Tingkat Kesulitan, Derajat kepentingan, dan Perkiraan Biaya

Satuan	gr/ cm ³	gr	jam	cc	cm/s	cm ³ / s	cm
Tingkat Kesulitan	3	2	3	3	3	4	3
Derajat Kepentingan (%)	13	11	14	15	16	18	14
Perkiraan Biaya (%)	14	10	14	14	14	19	14

Berikut ini adalah QFD Tempat *Tissue* Multifungsi yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Quality Function Development (QFD) Tempat *Tissue* Multifungsi

3.4. Solusi

Pembangkitan alternatif bertujuan untuk mengumpulkan sebanyak mungkin alternatif yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah, untuk kemudian dicari alternatif yang terbaik. Hal ini dilakukan dengan

menggunakan *Morphological Charts* sebagai berikut:

Tabel 6. Morphological Chart

No	Karakteristik	Cara Mencapai Fungsi		
		1	2	3
1	Warna Tempat <i>Tissue</i>	Biru	Hijau	Pink
2	Bentuk Tempat <i>Tissue</i>	Balok	Kubus	Oval
3	Motif Tempat <i>Tissue</i>	Polkadot	Garis-garis	Kotak-kotak
4	Bentuk Lubang	Persegi panjang	Oval	Bulat
5	Hiasan	Stiker	Bola	Bunga
6	Warna Fungsi Tambahan	Kuning	Merah	Putih
7	Motif Fungsi Tambahan	Kotak-kotak	Garis-garis	Polos
8	Bahan Penutup	Triplek	Kayu	Plastik
9	Bahan Fungsi Tambahan	Kayu	Besi	Triplek
10	Fungsi Tambahan	Tempat penem	Tempat pulpen	Jam

Alternatif 1

Alternatif 2

Alternatif 3

Solusi yang telah didapat dari alternatif yang ada kemudian dikomunikasikan ke konsumen melalui produk dengan segala keunggulan atributnya dibanding produk-produk pesaing lainnya.

Tabel 7. Komponen Produk yang Akan Digunakan Tempat *Tissue* Multifungsi

No	Komponen	Fungsi
1	Aluminium	Sebagai bahan utama tempat <i>tissue</i>
2	Pilox	Sebagai pemberi warna tempat <i>tissue</i>
3	Serbuk Cooper	Sebagai bahan untuk mengangkat dan mengumpulkan kotoran-kotoran di dalam cairan aluminium
4	Lem dexton	Sebagai perekat antar komponen yang satu dengan yang lain
5	Stiker	Sebagai hiasan daritempat <i>tissue</i>
6	Besi	Sebagai bahan untuk membuat fungsi tambahan dan bahan penutup dari tempat <i>tissue</i>
7	Air	Sebagai bahan untuk membuat cetakan pasir
8	Bentonit	Sebagai bahan untuk membuat cetakan pasir
9	Pasir Silika	Sebagai bahan pembuat cetakan pasir
10	Kayu bakar	Sebagai bahan untuk memanaskan tanur
11	Minyak tanah	Sebagai bahan bakar tungku peleburan aluminium
12	Dempul	Sebagai bahan untuk penghalusan
13	Kertas pasir	Sebagai bahan untuk penghalusan

Tabel 8. Harga Komponen-komponen yang Akan Digunakan

No	Komponen	Harga komponen	Jumlah komponen	Total Harga
1	Batang Aluminium	28.000 / kg	1,1 kg	30.800
2	Pilox	18.800 / 300cc	80 cc (1 warna)	5.013
3	Serbuk <i>cooper</i>	25.000 / 10gr	1,2 gr	3000
4	Lem dexton	7.700 / 1 buah	1 buah	7.700
5	Stiker	3.500 / lembar	1 lembar	3.500
6	Besi	18.000 / lembar	0,25 lembar	4.500
	Air	2320 / m3	0,12 m3	282
	Bentonit	130.000 / 20 kg	0,1 kg	650
	Pasir Silika	12.500 / 5 kg	2,5 kg	6.250
	Kayu bakar	3.000 / ikat	1 ikat	3.000
	Minyak tanah	2.500 / L	3 L	7.500
	Dempul	45.000 / 5 kg	0,3 kg	1.800
	Kertas pasir	1.900 / kertas	1 kertas	1.900
Total				75.895

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian desain ulang produk tempat *tissue* multifungsi ini adalah sebagai berikut:

- Karakteristik dari produk tempat *tissue* multifungsi yang didapat dari tujuan perancangan adalah:
 - Tempat *Tissue* Multifungsi memiliki warna fungsi utama biru.
 - Tempat *Tissue* Multifungsi memiliki bentuk fungsi utama balok.
 - Tempat *Tissue* Multifungsi memiliki motif fungsi utama polkadot.
 - Tempat *Tissue* Multifungsi memiliki bentuk lubang fungsi utama persegi panjang.
 - Tempat *Tissue* Multifungsi memiliki bahan penutup fungsi utama besi.
 - Tempat *Tissue* Multifungsi memiliki hiasan fungsi utama *sticker*.

- g. Tempat *Tissue* Multifungsi memiliki fungsi tambahan tempat permen.
 - h. Tempat *Tissue* Multifungsi memiliki warna fungsi tambahan pink.
 - i. Tempat *Tissue* Multifungsi memiliki motif fungsi tambahan garis-garis.
 - j. Tempat *Tissue* Multifungsi memiliki bahan fungsi tambahan besi.
2. Untuk QFD diperoleh bahwa secara karakteristik teknik tersebut bahwa semua karakteristik sulit dikerjakan hanya pada banyaknya penggunaan lem yang mudah dikerjakan. Sedangkan pada laju penuangan aluminium sangat sulit dikerjakan. Semua karakteristik teknik tergolong dalam kategori cukup penting. Dan semua perkiraan biaya dari desain ulang produk tiap karakteristiknya tergolong dalam kategori murah.
3. Berdasarkan langkah rekayasa nilai didapatkan bahwa dari alternatif-alternatif yang ada terdapat alternatif yang terbaik dengan total biaya Rp.75.895 yang lebih rendah dibandingkan dengan biaya sebelumnya Rp 84.922.
- Sinulingga, Sukaria.2008. Pengantar Teknik Industri. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Yuliarty, Popy. 2005, Pengembangan Desain Produk Papan Tulis Dengan Metode *Quality Function Deployment* (QFD). Program Teknik Industri, Universitas Mercu Buana Jakarta, Jakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- Anson, Charles. 2006, Desain Dan Pembuatan Alat Penggiling Daging Dengan *Quality Function Deployment*. Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Kristen Petra, Surabaya.
- Ginting, Rosnani. 2010. Perancangan Produk. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Halim, Veronica. 2014, Perencanaan Produk Olahan Wortel Menggunakan Metode *Quality Function Deployment* (QFD). Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ma Chung, Malang.
- Sinulingga, Sukaria.2012.Metode Penelitian. Medan:USUpres