



BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Produk

2.1.1 Definisi Produk

Produk adalah sebuah artefak, yaitu sesuatu yang merupakan kreativitas budi daya manusia (*man-made object*) yang dapat dilihat, didengar, dirasakan serta diwujudkan untuk memenuhi kebutuhan fungsional tertentu, yang dihasilkan melalui sebuah proses panjang. Produk ini bisa berupa benda fisik maupun non fisik (jasa), bisa dalam bentuk yang kompleks seperti mesin maupun fasilitas kerja yang lain, dan bisa pula merupakan barang-barang konsumtif sederhana untuk keperluan sehari-hari (Suryawidayat, 2012).

Menghasilkan produk khususnya produk industri yang memiliki nilai komersial tinggi, maka diperlukan serangkaian kegiatan berupa perencanaan, perancangan dan pengembangan produk yaitu mulai dari tahap menggali ide atau gagasan tentang fungsi-fungsi yang dibutuhkan kemudian dilanjutkan dengan tahapan pengembangan konsep, perancangan sistem dan detail, pembuatan *prototype*, evaluasi dan pengujian (baik uji kelayakan teknis maupun kelayakan komersial), dan berakhir dengan tahap pendistribusiannya. Didalam proses perancangan maupun pengembangannya, pengertian tentang produk tidaklah bisa dipandang hanya dari karakteristik fisik, *attributes* ataupun *ingredients* semata (yang akan menghasilkan fungsi kerja produk), melainkan harus juga dilihat, dipikirkan dan dirancang-kembangkan komponen-komponen yang lain berupa *packagings* dan *support services component* yang akan membentuk sebuah rancangan produk yang lengkap dan terintegrasi (Suryawidayat, 2012).

2.1.2 Kualitas Produk

Kualitas suatu produk dapat menjadi pegangan mengenai tingkat kemampuan suatu produk dapat menjadi pegangan mengenai tingkat kemampuan suatu produk mampu memenuhi apa yang konsumen butuhkan terhadap produk tersebut. (Kotler, 2004 dikutip oleh Suryawidayat, 2012) kualitas produk diartikan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



sebagai kemampuan suatu produk dalam memperagakan fungsinya. Hal itu termasuk kedalam keseluruhan durabilitas, reliabilitas, ketepatan, kemudahan pengoperasian, dan reparasi produk juga atribut produk lainnya.

Apabila ingin mempertahankan keunggulan kompetitif dalam pasar, perusahaan harus mengerti aspek dimensi apa saja yang digunakan oleh konsumen untuk membedakan produk dengan produk lain. Dimensi kualitas produk (Mullins, Orville, Larreche, dan Boyd, 2001 dikutip oleh Suryawidayat, 2012) :

1. *Performance* (kinerja), berhubungan dengan karakteristik operasi dasar dari sebuah produk.
2. *Durability* (Daya tahan), yang mencakup berapa lama atau umur produk yang bersangkutan bertahan sebelum produk tersebut harus diganti. Semakin besar frekuensi pemakaian konsumen terhadap produk maka semakin besar pula daya tahan produk tersebut.
3. *Conformance of specifications* (kesesuaian dengan spesifikasi), yaitu sejauh mana karakteristik operasi dasar dari sebuah produk memenuhi kebutuhan spesifikasi dari konsumen atau tidak ditemukannya cacat pada produk.
4. *Features* (fitur), adalah karakteristik produk yang dirancang untuk menyempurnakan fungsi produk atau menambah ketertarikan konsumen terhadap produk.
5. *Reliability* (reliabilitas), adalah probabilitas bahwa produk akan bekerja dengan memuaskan atau tidak dalam periode tertentu. Semakin kecil kemungkinan terjadinya kerusakan maka produk tersebut dapat diandalkan.
6. *Aesthetics* (estetika), berhubungan dengan bagaimana penampilan produk bisa dilihat dari tampak, bau, rasa, dan bentuk dari produk.
7. *Perceived quality* (kesan kualitas), merupakan hasil dari penggunaan pengukuran yang dilakukan secara tidak langsung karena terdapat kemungkinan bahwa konsumen tidak mengerti atau kekurangan informasi terhadap produk yang bersangkutan. Jadi, persepsi konsumen terhadap produk didapat dari harga, merk, periklanan, dan reputasi.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.2 Tahapan Proses dalam Perancangan Produk dan Pengembangan Produk

Secara umum, proses adalah urutan langkah-langkah dalam mengubah masukan (*input*) menjadi suatu keluaran (*output*). Proses pengembangan produk merupakan tahapan-tahapan kegiatan perusahaan dalam menyusun, merancang dan mengomersialkan produk. Proses pengembangan produk untuk setiap perusahaan adalah berbeda, tergantung produk serta tingkat kompleksitasnya, dan umumnya kegiatan-kegiatan ini lebih membutuhkan daya analisis intelektual dan manajemen organisasi. Proses pengembangan produk yang terstruktur serta terdefinisi dengan baik, sangat diperlukan perusahaan dalam merancang produk-produk yang akan dijual kepasar. Pentingnya pengorganisasian ini antara lain karena (Ulrich dan Eppinger, 1995 dikutip oleh Purba, 2009):

1. *Quality Assurance* (Jaminan Kualitas)

Suatu proses pengembangan produk membagi-bagi tahapan yang dilalui dan melakukan pemeriksaan selama pengembangan produk berlangsung. Kualitas produk yang baik akan tercapai dengan melakukan inspeksi ketat pada setiap step (tahapan) pengembangan.

2. *Coordination* (koordinasi)

Proses pengembangan dapat berlaku sebagai *master plan* (rencana utama) yang mendiskripsikan semua hal yang menyangkut pengembangan produk termasuk didalamnya menjelaskan tentang apa kontribusi sebagai tim, kapan dan dengan siapa saja mereka harus bertukar informasi yang berhubungan dengan pengembangan ini.

3. *Planning* (perencanaan)

Dalam proses pengembangan produk, setiap fase pengembangan mempunyai target waktu (*due date*) penyelesaian. Dengan mengetahui waktu yang dibutuhkan pada tiap-tiap fase, waktu keseluruhan yang dibutuhkan pada pengembangan suatu produk dapat diketahui, kapan mulai dan perkiraan selesai dan produk siap dijual dipasar.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. *Management* (manajemen)

Proses pengembangan dapat merupakan parameter perbandingan keunggulan produk sejenis dari perusahaan yang lain. Dengan melakukan perbandingan maka seorang manajer dapat mengidentifikasi lingkup permasalahannya.

5. *Improvement* (Perbaikan)

Membuat dokumentasi dengan pencatatan yang baik terhadap organisasi pengembangan produk, dapat membantu mengidentifikasi kemungkinan untuk dilakukan *improvement*.

Sebuah produk yang dirancang untuk memberikan aspek teknis-fungsional yang memiliki nilai tambah tinggi, bisa jadi akan kedodoran pada saat sampai ke tahap komersialisasi karena tidak dikemas (*packaging*) secara baik dan dipikirkan langkah-langkah purna jual-nya. Perancangan produk pada dasarnya merupakan sebuah langkah strategis untuk bisa menghasilkan produk-produk industri yang secara komersial harus mampu dicapai guna menghasilkan laju pengembalian modal (*rate of investment*). Hal ini perlu disadari benar, karena permasalahan yang dihadapi oleh industri bukan sekedar mengembangkan ide, kreativitas maupun inovasi produk tetapi juga harus mampu menjaga aliran uang (*cash flow*) dari apa-apa yang dihasilkan melalui proses nilai tambah dalam aktivitas produksinya (Suryawidayat, 2012).

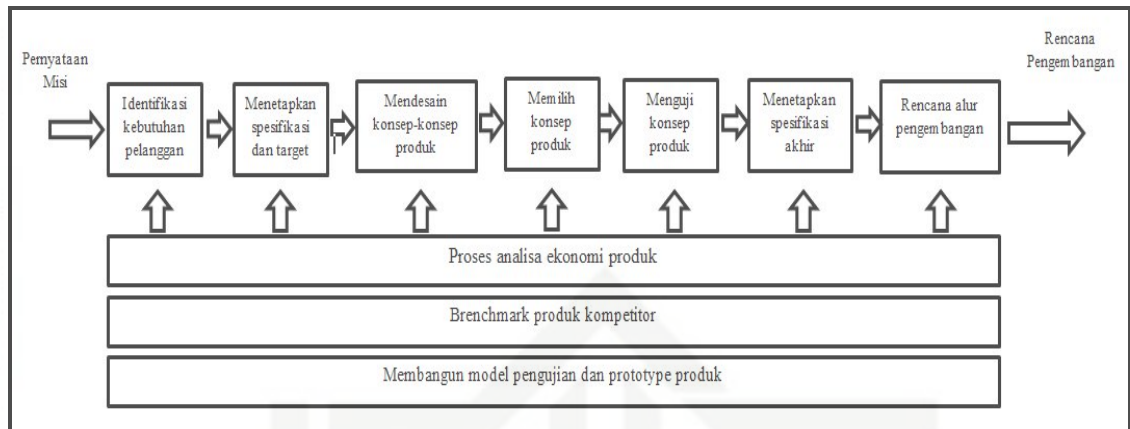
Kegiatan perencanaan produk menjamin bahwa proyek pengembangan produk mendukung strategi bisnis yang lebih luas dari perusahaan, setiap proyek yang dipilih kemudian diselesaikan oleh tim pengembangan produk. Tim perlu mengetahui misi sebelum memulai pembangunan. Sebelum proyek pengembangan produk dilakukan, perlu menetapkan misi dari produk (Yola, 2012).

Aktivitas perancangan produk secara umum (*generic*) akan diawali dengan tahapan identifikasi dan formulasi (*mission statement*) tentang segala potensi teknologi, baik berupa teknologi produk maupun teknologi proses, yang dimiliki serta target pasar yang ingin dipuaskan. Selanjutnya diperlukan penyusunan sebuah konsep produk yang mencoba mewujudkan ide.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Adapun menurut Suryawidayat, 2012 bahwa urutan proses perancangan dan pengembangan produk dapat dilihat dari gambar 2.1 berikut:



Gambar 2.1 Tahapan Pengembangan Konsep
(Sumber : Suryawidayat, 2012)

Perkembangan industri didasari dari hasil penelitian dan penemuan, kemudian dikembangkan sesuai kebutuhan industri, dan dilihat dari ada tidaknya investor yang akan membiayai, sebelum pada akhirnya penemuan itu dilemparkan ke pasar. Penemuan atau riset biasanya didanai oleh lembaga pemerintah, namun ada juga yang didanai oleh perusahaan. Hasil penelitian ini menghasilkan penemuan yang dikembangkan dan didanai oleh modal ventura, dan diberikan kepada investor untuk selanjutnya diproduksi massal dan dilempar pasar (Tahid, 2007)

2.2.1 Fase-Fase dalam Pengembangan produk

Menurut Antono, 2010 fase-fase pengembangan produk ada lima fase yaitu :

1. Identifikasi kebutuhan konsumen
Identifikasi kebutuhan konsumen merupakan bagian penting dari fase pengembangan produk. Daftar kebutuhan konsumen digunakan untuk menetapkan spesifikasi produk, membuat konsep produk, dan menyeleksi konsep produk untuk pengembangan produk selanjutnya.
2. Spesifikasi produk



Spesifikasi produk memberitahukan kepada tim apa yang harus diusahakan untuk memuaskan kebutuhan pelanggan. Spesifikasi produk adalah kumpulan dari spesifikasi-spesifikasi individual.

3. Penyusunan konsep

Setelah mengidentifikasi serangkaian kebutuhan konsumen dan menetapkan target spesifikasi produk, serta pada akhirnya tercipta beberapa konsep produk sebagai pilihan akhir, maka dilakukanlah proses penyusunan konsep. Pendekatan terstruktur pada penyusunan konsep akan mengurangi kemungkinan kesalahan atau masalah yang merugikan.

4. Penyeleksian konsep

Penyeleksian konsep merupakan proses menilai konsep dengan pertimbangan kebutuhan konsumen dan kriteria lainnya dengan membandingkan kekuatan dan kelemahan konsep dan memilih satu atau lebih konsep untuk diselidiki atau dikembangkan lebih lanjut. Beberapa metode yang digunakan untuk memilih sebuah konsep adalah keputusan eksternal, produk juara, intuisi, multivoting, pro dan kontra, prototipe dan pengujian, serta matriks keputusan.

5. Pengujian konsep

Pengujian konsep ini dilakukan untuk meyakinkan bahwa kebutuhan pekerja telah terpenuhi. Konsep yang terpilih akan dikomunikasikan dalam bentuk prototipe.

Proses perencanaan adalah suatu tahap analisis, pembuatan berbagai keputusan, dan berbagai kegiatan guna menghasilkan suatu konsep desain dan rencana. Dan tahap proses realisasi adalah suatu tahap analisis, pembuatan berbagai keputusan, dan berbagai kegiatan guna merealisasikan suatu rencana, rancangan, atau desain hingga menjadi nyata yaitu berupa suatu produk, barang, atau sistem (Palgunadi, 2008)

2.3 *Quality Function Deployment (QFD)*

Quality function product merupakan sebuah metode perencanaan dan pengembangan produk yang terstruktur yang memungkinkan tim pengembang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

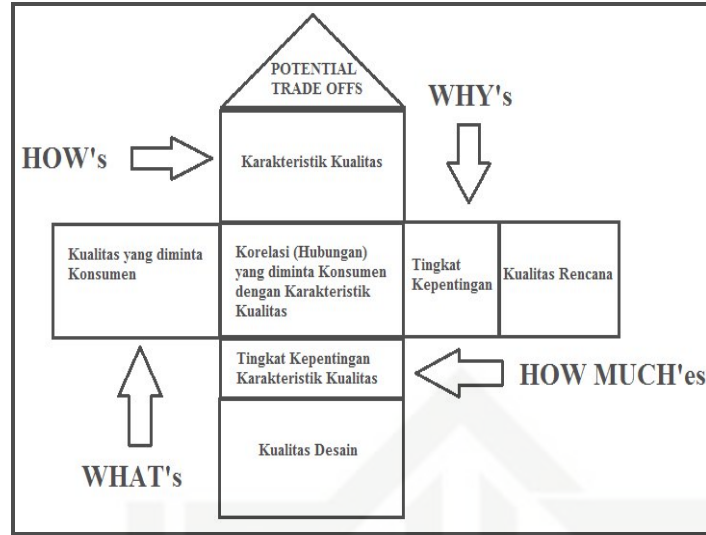
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

untuk menentukan secara jelas kebutuhan dan keinginan konsumen dan kemudian mengevaluasi kapasitas setiap proposal dan produk dan jasa secara sistematis (Cohen 2005). Proses QFD melibatkan pembentukan salah satu atau lebih matriks atau tabel kualitas. Matriks yang dikenal dengan House Of Quality (HoQ) ini terdiri dari beberapa bagian atau sub matriks yang bergabung dalam beberapa cara yaitu masing - masing berisi informasi yang saling berhubungan (Kasan, 2017).

Konsep QFD pertama kali dikemukakan oleh Dr Yoji Akao di Jepang pada 1966. Akao mendefinisikan QFD sebagai sebuah metode untuk mendefinisikan desain kualitas dengan ekspektasi konsumen, kemudian menerjemahkan ke desain target dan poin kritikal kualitas, sehingga dapat di gunakan fase pengembangan produksi/jasa dalam sebuah industri. Matrix House of Quality (HoQ) atau rumah mutu adalah bentuk yang paling dikenal dari representasi QFD. Matriks ini terdiri dari dua bagian utama, yaitu bagian horizontal dari matriks berisi informasi yang berhubungan dengan konsumen dan disebut dengan customer table, bagian vertikal dan matriks berisi informasi teknis sebagai respon bagi input konsumen dan disebut dengan *technical table* (Kasan, 2017).

Dalam penerapannya terdapat 3 alasan mengapa QFD digunakan dalam proses pengembangan produk:

1. QFD bisa berdasarkan data kebutuhan yang terungkap maupun yang tidak terungkap oleh konsumen.
2. QFD mampu menerjemahkan kebutuhan konsumen kedalam karakteristik dan spesifikasi teknis.
3. QFD dapat memberikan kualitas produk atau layanan dengan memfokuskan setiap kegiatan proses pengembangan terhadap kepuasan konsumen.



Gambar 2.2 Bagan QFD
(Sumber : Purba, 2009)

2.3.1 Prinsip, Tahapan Implementasi dan Langkah-langkah dalam Membangun QFD

Prinsip QFD adalah memastikan bahwa kebutuhan dan keinginan konsumen dapat terpenuhi dalam proses penguraian suatu produk atau jasa dan menemukan tanggapan inovatif terhadap kebutuhan guna memperbaiki proses hingga tercapai efektivitas maksimum. Untuk kebutuhan tersebut maka diperlukan data yang diperoleh dari hasil riset melalui berbagai cara seperti penyebaran dan pengumpulan angket terhadap konsumen baik *intern* (konsumen pembuat produk) maupun *ekstern* (konsumen pengguna produk).

Ada 4 tahap perencanaan dan pengembangan QFD (Anwardi, 2013):

1. *Product Planning* (perencanaan produk), yang lebih dikenal dengan *House Of Quality* (HOQ) atau rumah pertama (R1) yang menjelaskan tentang tujuh bagian utama dari : *customer needs, technical requirement, co-relationship, relationship, customer competitive evaluation, competitive technical assement dan target.*
2. *Design Planning* (perencanaan disain), yang lebih dikenal dengan rumah kedua (R2) adalah matrik untuk mengidentifikasi faktor-faktor teknis yang kritikal terhadap pengembangan produk.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. *Process Planning*(perencanaan proses), yang lebih dikenal rumah ketiga (R3) adalah matrik yang mengidentifikasi pengembangan proses pembuatan suatu produk.
4. *Production Planning* (perencana-an produksi), yang lebih dikenal rumah keempat (R4) yang memaparkan tindakan yang perlu diambil didalam perbaikan produksi suatu produk.

Implementasi QFD terdiri dari tiga tahapan diantaranya:

1. Tahap pengumpulan *Voice of Costumer*
2. Tahapan penyusunan rumah kualitas (*House of Quality*)
3. Tahap analisa dan implementasi.

Langkah-langkah dalam membangun QFD adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi kebutuhan konsumen
 Mengidentifikasi kebutuhan konsumen, keinginan dan kebutuhannya adalah tahap awal dari QFD
2. Membuat matriks perencanaan (*Planning Matrix*)

Matriks perencanaan berisi (Gusri, 2016):

a. *Importance to Costumer*

Untuk mengetahui tingkat kepentingan yang paling diperhatikan oleh responden (calon *costumer*). Semakin tinggi nilainya maka semakin tinggi tingkat kepentingannya.

$$IC = \frac{\sum (\text{Skala Tingkat Kepentingan}) (\text{Jumlah Responden})}{\text{Total Jumlah Responden}} \quad (2.1)$$

b. Menentukan *Current Satisfaction Performance*

Untuk mengetahui atribut kuesioner yang paling diinginkan *costumer* agar dapat memuaskan responden (calon *costumer*). Semakin tinggi nilainya maka semakin tinggi tingkat kepuasan pelanggan terhadap atribut tersebut.

$$CSP = \frac{\sum (\text{Skala Tingkat Persepsi})(\text{Jumlah Responden})}{\text{Total Jumlah Responden}} \quad (2.2)$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

c. Menentukan *Expected Satisfaction Performance*

Untuk mengetahui atribut kuesioner yang paling diharapkan costumer agar dapat memenuhi ekspektasi responden (calon *costumer*). Semakin tinggi nilainya maka semakin tinggi ekspektasi *costumer* terhadap atribut kuesioner tersebut.

$$ESP = \frac{\sum (\text{Skala Tingkat Ekspektasi})(\text{Jumlah Responden})}{\text{Total Jumlah Responden}} \quad (2.3)$$

d. Menentukan *Improvement Ratio*

Merupakan rasio perbandingan antara ESP dan CSP. Yang nantinya nilainya akan digunakan untuk menentukan *sales point*.

$$IR = \frac{\text{Expected satisfaction performance}}{\text{Costumer satisfaction performance}} \quad (2.4)$$

e. Menentukan *Sales Point*

Tujuan menentukan *sales point* adalah untuk melihat atribut mana yang paling mempengaruhi konsumen untuk membeli produk adapun regulasinya sebagai berikut:

Tabel 2.1 Regulasi *Sales Point*

No.	Nilai <i>Sales Point</i>	Keterangan
1	1	Tidak ada titik jual
2	1.2	Titik penjualan menengah
3	1.5	Titik penjualan kuat

f. Menentukan *Raw Weight*

Model ini menggambarkan prioritas kebutuhan konsumen yang harus dikembangkan oleh produsen (perusahaan) dari masing-masing *costumer needs*. Adapun persamaan yang digunakan sebagai berikut :

$$Raw Weight = \text{Importence to Costumer} \times \text{Improvement Ratio} \quad (2.5)$$

g. Menentukan *Normalized Raw Weight*

Nilai *Raw Weight* dalam skala 0-1 yang menunjukkan persentase.

$$NRW = \frac{Raw Wig\grave{e}t}{\text{Total Raw Weight}} \quad (2.6)$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

h. Menentukan Target

Merupakan sesuatu yang ingin dicapai perusahaan berdasarkan nilai *normalized contribution* dan *normalized banchmarking* untuk meningkatkan *performansi respons* teknis.

3. Menentukan *Technical Matrix*

a. Menentukan urutan prioritas respons teknis

Digunakan untuk menentukan urutan prioritas pelaksanaan respons teknis.

Nilai kebutuhan proses diperoleh dengan rumus (Gusri, 2016):

$$KPi = \sum Bpi \times Hi \quad (2.7)$$

Dimana:

KPi : Nilai absolut parameter teknik setiap atribut.

Bpi :Kepentingan relatif (normalisasi bobot) atribut jasa yang diinginkan yang memiliki hubungan dengan kebutuhan proses.

Hi : Nilai hubungan atau interaksi antara atribut.

2.3.2 *House Of Quality (HOQ)*

Mengorganisir suatu kerangka proses QFD adalah suatu *tool* perencanaan yang dikenal dengan *house of quality* (rumah kualitas). Struktur bagan QFD memang memiliki kemiripan dengan kerangka rumah seperti terlihat pada gambar 2.2 (Purba, 2009).

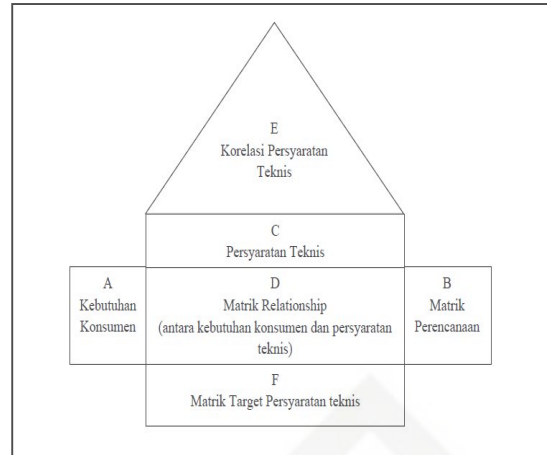
Ada empat tahap ini menerjemahkan keinginan konsumen menuju proses perancangan produk. Tahapan tersebut adalah (Henuk, 2014):

1. Tahap Perencanaan Produk (*House of Quality*)

Rumah kualitas atau biasa disebut juga *House of Quality (HOQ)* merupakan tahap pertama dalam penerapan metodologi QFD. Secara garis besar matriks ini adalah upaya untuk mengkonversi *voice of customer* secara langsung terhadap persyaratan teknis atau spesifikasi teknis dari produk atau jasa yang dihasilkan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.3 HOQ
(Sumber : Henuk, 2014)

- a. Bagian A
Berisikan data atau informasi yang diperoleh dari penelitian pasar atas kebutuhan dan keinginan konsumen. “Suara konsumen” ini merupakan input dalam HOQ. Metode identifikasi kebutuhan konsumen yang biasa digunakan dalam suatu penelitian adalah wawancara, baik secara grup atau perorangan.
- b. Bagian B
Berisikan tiga jenis data yaitu: Tingkat kepentingan dari tiap kebutuhan konsumen. Data tingkat kepuasan konsumen terhadap produk-produk yang dibandingkan. Tujuan strategis untuk produk atau jasa baru yang akan dikembangkan.
- c. Bagian C
Berisikan persyaratan-persyaratan teknis terhadap produk atau jasa baru yang akan dikembangkan. Data persyaratan teknis ini diturunkan berdasarkan “suara konsumen” yang telah diperoleh pada bagian A. Untuk setiap persyaratan teknis ditentukan satuan pengukuran, dan target yang harus dicapai. Pengukuran terdiri dari 3, yaitu: Semakin besar semakin baik (target maksimal tidak terbatas), Semakin kecil semakin baik (target maksimal adalah nol) dan Target maksimalnya adalah sedekat mungkin dengan suatu nilai nominal dimana tidak



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

terdapat variasi disekitar nilai tersebut.

d. Bagian D

Berisikan kekuatan hubungan antara persyaratan teknis dari produk atau jasa yang dikembangkan (bagian C) dengan “suara konsumen” (bagian A) yang mempengaruhinya. Kekuatan hubungan ditunjukkan dengan symbol tertentu atau angka tertentu, antara lain:

- *Strongly linked*

- o *Moderate linked*

- Δ *Possibly linked*

- *Not linked (Blank)*

Not linked (Blank) diberi nilai nol (perubahan pada persyaratan teknis, tidak akan berpengaruh terhadap kepuasan pelanggan), *Possibly linked* diberi nilai 1 (perubahan yang relative besar pada persyaratan teknis akan memberi sedikit perubahan pada kepuasan pelanggan), *Moderate linked* diberi nilai 3 (perubahan yang relative besar pada persyaratan teknis akan memberikan pengaruh yang cukup berarti pada kepuasan pelanggan), *Strongly linked* diberi nilai 9 (perubahan yang relative kecil pada persyaratan teknis, akan memberikan pengaruh yang cukup berarti pada kepuasan pelanggan).

e. Bagian E

Berisikan keterkaitan antar persyaratan teknis yang satu dengan persyaratan teknis yang lain yang terdapat pada bagian C. Korelasi antar persyaratan teknis tergantung pada pengukuran dari setiap persyaratan teknis, ada dua kemungkinan yaitu, o *Positive Impact* (Perubahan pada persyaratan teknis 1 yang akan menimbulkan pengaruh positif terhadap pengukuran persyaratan teknis 2) . x *Negative Impact* (Perubahan pada persyaratan teknis 1 yang akan menimbulkan pengaruh negative yang sedang terhadap pengukuran persyaratan teknis).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

f. Bagian F

Berisikan tiga macam jenis data, yaitu: Tingkat kepentingan (*ranking*) persyaratan teknis, *technical benchmarking* dari produk yang dibandingkan dan target kinerja persyaratan teknis dari produk yang dikembangkan.

2. Tahap Perencanaan Komponen (*Part Deployment*)

Part Deployment merupakan tahap kedua dalam metode QFD. Berikut ini adalah struktur matrik pada *Part Deployment*:



Gambar 2.4 Struktur Matrik *Part Deployment*
(Sumber : Henuk, 2014)

a. Bagian A

Bagian ini berisi persyaratan teknis yang diperoleh dari QFD iterasi 1.

b. Bagian B

Bagian ini berisi hasil normalisasi kontribusi persyaratan teknis yang diperoleh dari QFD iterasi 1.

c. Bagian C

Bagian ini berisi: Persyaratan part yang berhubungan dan bersesuaian dengan persyaratan teknis yang diperoleh pada QFD iterasi 1 dan pengukuran dari masing-masing persyaratan part.

d. Bagian D



Bagian ini menggambarkan hubungan diantara persyaratan part dan persyaratan teknis. Sehingga hubungan ini didasarkan pada dampak persyaratan part terhadap persyaratan teknis.

e. Bagian E

Bagian ini berisi; *Part specification* (satuan dari persyaratan part), *Column weight* (kontribusi dari persyaratan part) dan Target Spesifikasi yang ingin dicapai oleh masing-masing persyaratan part dalam rangka pengembangan.

3. Tahap Perencanaan Proses (*Proses Deployment*)

Operasi proses kunci ditentukan oleh karakter kualitas bagian dari matriks sebelumnya.

4. Tahap Perencanaan Produksi (*Manufacturing/ Production Planning*)

Persyaratan produksi ditentukan dari operasi proses kunci. Pada fase ini dihasilkan prototype dari peluncuran produk Proses QFD dimulai dari riset segmentasi pasar untuk mengetahui siapa pelanggan produk perusahaan dan karakteristik serta kebutuhan pelanggan, kemudian mengevaluasi tingkat persaingan pasar. Hasil dari riset pasar diterjemahkan kedalam desain produk secara teknis yang sesuai atau cocok dengan apa yang dibutuhkan pelanggan. Setelah desain produk dilanjutkan dengan desain proses, yaitu merancang bagaimana proses pembuatan produk sehingga diketahui karakteristik dari setiap bagian atau tahapan proses produksi. Kemudian ditentukan proses operasi atau produksi dan arus proses produksi. Akhirnya disusun rencana produksi dan pelaksanaan produksi yang menghasilkan produk sesuai dengan kebutuhan pelanggan (Henuk, 2014).

2.4 *Tree Diagram*

2.4.1 *Definisi Tree Diagram*

Pohon masalah (*problem tree*) atau yang biasa juga disebut *Tree Analysis* merupakan sebuah pendekatan atau metode yang digunakan untuk identifikasi penyebab suatu masalah. Analisis pohon masalah dilakukan dengan membentuk pola pikir yang lebih terstruktur mengenai komponen sebab akibat yang berkaitan dengan masalah yang telah diprioritaskan. Metode ini dapat diterapkan apabila

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

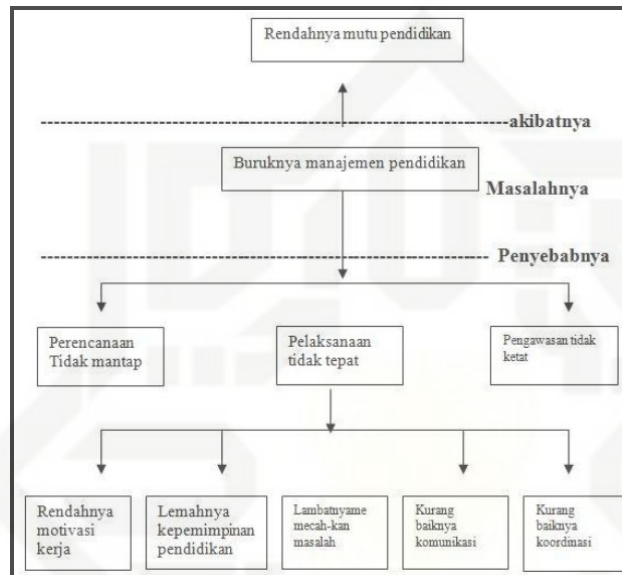
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

sudah dilakukan identifikasi dan penentuan prioritas masalah. Pohon masalah memiliki tiga bagian, yakni batang, akar, dan cabang. Batang pohon menggambarkan masalah utama, akar merupakan penyebab masalah inti, sedangkan cabang pohon mewakili dampak. Penggunaan pohon masalah ini berkaitan dengan perencanaan proyek. Hal ini terjadi karena komponen sebab akibat dalam pohon masalah akan mempengaruhi desain intervensi yang mungkin dilakukan. Berikut merupakan gambar dari diagram permasalahan (Azizah, 2014):



Gambar 2.5 Contoh Bagan Pohon Masalah
(Sumber : Azizah, 2014)

2.4.2 Tujuan Pembuatan *Tree Diagram*

Pembuatan pohon masalah memiliki tujuan yakni:

1. Membantu tim kerja organisasi melakukan analisis secara rinci dalam mengeksplorasi penyebab munculnya permasalahan utama yang telah ditetapkan sebelumnya. Eksplorasi penyebab masalah dapat dilakukandengan menggunakan metode *five whys* yakni metode menggali penyebab persoalan dengan cara bertanya “mengapa” sampai lima level atau tingkat.
2. Membantu tim kerja organisasi menganalisis pengaruh persoalan utama terhadap kinerja/hasil/dampak bagi organisasi atau stakeholder lainnya.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Membantu kelompok/tim kerja organisasi mengilustrasikan hubungan antara masalah utama, penyebab masalah, dan dampak dari masalah utama dalam suatu gambar atau grafik.
4. Membantu kelompok/tim kerja organisasi mencari solusi atas persoalan utama dengan melihat komponen sebab akibat dari suatu permasalahan.

2.4.3 Langkah-langkah Pembuatan *Tree Diagram*

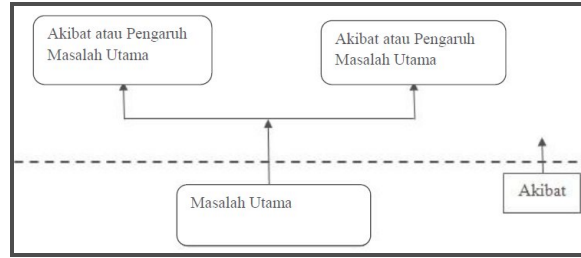
Terdapat dua model dalam membuat pohon masalah. Model pertama, pohon masalah dibuat dengan cara menempatkan masalah utama pada sebelah kiri dari gambar. Selanjutnya, penyebab munculnya persoalan tersebut ditempatkan pada sebelah kanannya (arah alur proses dari kiri ke kanan). Model kedua, pohon masalah dibuat dengan cara menempatkan masalah utama pada titik sentral atau di tengah gambar. Selanjutnya, penyebab munculnya persoalan tersebut ditempatkan di bagian bawahnya (alur ke bawah) dan akibat dari masalah utama ditempatkan di bagian atasnya (alur ke atas). Langkah-langkah dalam penyusunan Pohon Masalah Model Kedua berikut contohnya dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Langkah pertama dalam menyusun pohon masalah adalah mengidentifikasi dan merumuskan masalah utama organisasi berdasarkan hasil analisis atas informasi yang tersedia. Banyak cara yang dapat dilakukan untuk merumuskan masalah utama, misalnya dengan cara diskusi, curah pendapat, dan lain-lain. Masalah utama ini kita tempatkan pada bagian tengah dari gambar.



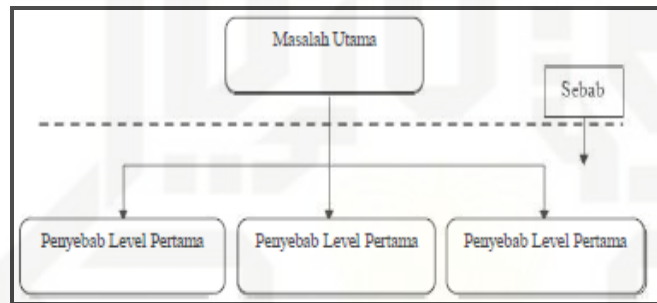
Gambar 2.6 Contoh Perumusan Masalah
(Sumber : Azizah, 2014)

2. Langkah kedua adalah menganalisis akibat atau pengaruh adanya masalah utama yang telah dirumuskan pada poin 1 di atas. Hubungan antara masalah dengan akibat ini dapat digambarkan sebagai berikut:



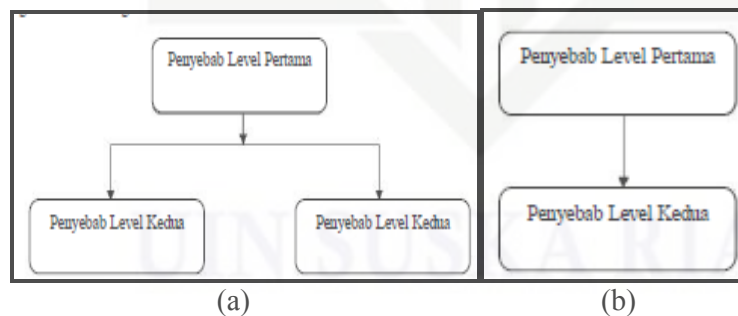
Gambar 2.7 Contoh Analisis Dampak Masalah
 (Sumber : Azizah, 2014)

3. Langkah ketiga adalah menganalisis penyebab munculnya masalah utama. Penyebab pada tahap ini kita namakan penyebab level pertama. Hubungan antara masalah utama dengan penyebab level pertama dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.8 Contoh Analisis Penyebab
 (Sumber : Azizah, 2014)

4. Langkah keempat adalah menganalisis lebih lanjut penyebab dari penyebab level pertama. Penyebab dari munculnya penyebab level pertama ini kita namakan penyebab level kedua. Hubungan antara penyebab level pertama dengan penyebab level kedua dapat kita gambarkan sebagai berikut:

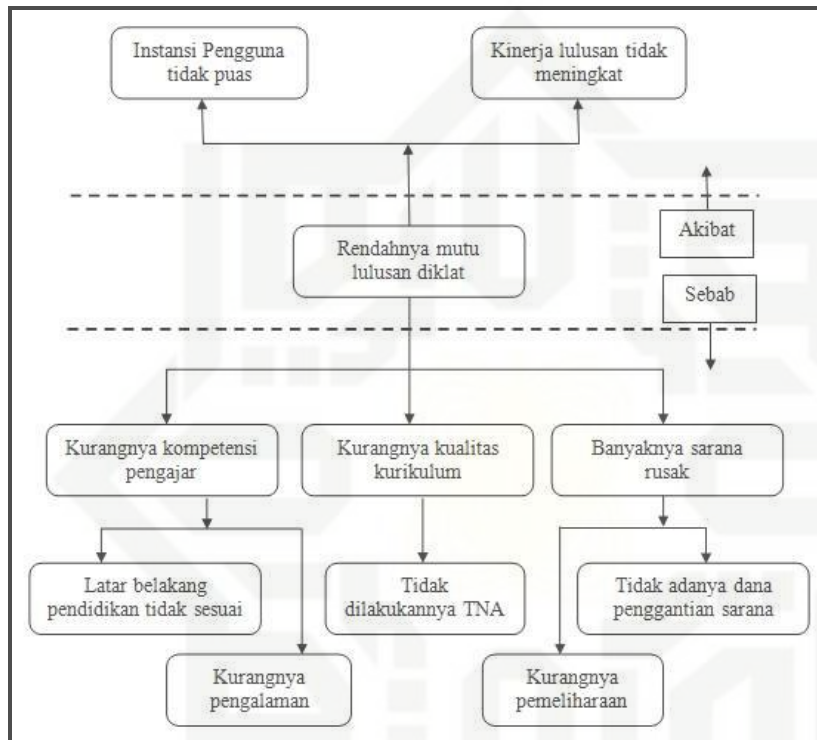


Gambar 2.9 Analisis Penyebab Pertama (a) dan Penyebab Kedua (b)
 (Sumber : Azizah, 2014)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5. Langkah kelima adalah menganalisis lebih lanjut penyebab dari munculnya penyebab level kedua. Demikian seterusnya, analisis dapat dilakukan sampai dengan level kelima. Contoh dalam tulisan ini, penulis batasi hanya sampai dengan penyebab level kedua.
6. Langkah keenam adalah menyusun pohon masalah secara keseluruhan. Berdasarkan langkah pertama sampai dengan kelima, pohon masalah secara keseluruhan dapat digambarkan pada Gambar berikut:



Gambar 2.10 Contoh Pohon Masalah
(Sumber : Azizah, 2014)

2.5 Concept atau Project Evaluation

Merupakan tahap menilai dan membuat keputusan apakah suatu konsep produk dapat diteruskan ke pengembangan secara menyeluruh atau diberhentikan. *concept selection* adalah proses mengevaluasi konsep sesuai dengan kebutuhan konsumen dan kriteria lainnya, membandingkan kekuatan dan kelemahan tiap konsep dan memilih satu konsep yang dapat dilanjutkan ke tahap pengembangan (Andri, 2008).



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Ada 2 tahap metode seleksi konsep, tahap pertama disebut *concept screening* dan tahap kedua disebut *concept scoring*. Kedua tahap ini, mengikuti 6 langkah proses

aktivitas seleksi konsep yaitu (Andri, 2008) :

1. *Prepare the Selection Matrix*

Concept screening : menyiapkan kriteria fisik yang dapat menerangkan setiap konsep dan disusun dalam suatu matriks. Kemudian, dengan pertimbangan mendalam, ditentukan konsep yang ingin dijadikan sebagai patokan atau *concept reference* untuk dibandingkan dengan konsep lainnya. Referensi konsep ini bisa berupa produk terbaik, produk pesaing, atau konsep produk standar.

Concept scoring : membuat subkriteria dari kriteria yang sudah ada sehingga penilaian dilakukan lebih detail. Kemudian menambahkan bobot pada kriteria tersebut. Dan konsep yang dinilai adalah konsep hasil pemilihan dari *concept screening*.

2. *Rate the Concepts*

Concept screening : skala relatif yaitu "lebih baik"(+), "same as"(0), atau "lebih buruk"(-) diberikan pada setiap sel dalam matriks.

Concept scoring : skala interval digunakan, yaitu skala 1-5. pada konsep scoring, tidak digunakan *concept reference* karena setiap konsep dinilai.

3. *Rank the Concepts*

Concept screening : jumlahkan semua tanda skala relatif. Kemudian dari hasil penjumlahan itu, konsep dengan jumlah "plus" terbanyak dan "minus" terkecil diberi peringkat yang paling baik.

Concept scoring : kalikan bobot dengan skala yang diberikan. Dan penjumlahannya akan bisa menentukan peringkat bagi setiap konsep.

4. *Combine and improve the concepts*

Concept screening : meninjau hasil dan mempertimbangkan untuk menggabungkan atau mengembangkan beberapa konsep.

Concept scoring : meninjau hasil dan mencoba kemungkinan kombinasi untuk meningkatkan kekurangan dari berbagai konsep menjadi konsep yang lebih baik.

5. *Select one or more concepts*

Concept screening : menentukan konsep yang akan dipilih untuk memasuki tahap *concept scoring*.

Concept scoring : menentukan konsep yang akan dilanjutkan ke pengembangan selanjutnya.

6. *Reflect on the results and the process*

Concept screening : Peninjauan kembali dari hasil pemilihan konsep

Concept scoring : Peninjauan dan refleksi dari hasil pemilihan konsep.

2.6 Sistem Otomasi

Sistem otomasi dapat juga didefinisikan sebagai suatu teknologi yang berkaitan dengan aplikasi mekanik, elektronik dan sistem berbasis komputer. Semuanya bergabung menjadi satu untuk memberikan fungsi terhadap manipulator (mekanik) sehingga akan memiliki fungsi tertentu. Jadi sistem otomasi dapat dinyatakan sebagai susunan beberapa perangkat yang masing-masing memiliki fungsi yang berbeda namun saling berkaitan membentuk satu kesatuan dengan secara terus menerus memeriksa kondisi masukan yang mempengaruhi untuk kemudian melaksanakan pekerjaan sesuai dengan fungsinya secara otomatis atau dengan sendirinya (Siswanto, 2015).

Alat penarik jemuran otomatis yang dimaksud pada penelitian ini menggunakan microcontroler Arduino Uno, sensor hujan, dan Dependent Resistor. Secara umum microcontroler adalah suatu chip IC (*Integrated Circuit*) yang dapat menerima sinyal input, mengolah dan memberikan sinyal output sesuai program yang diisikan didalamnya. Sedangkan Arduino uno disebut juga pengendali *mikrosingle-board* yang bersifat *open-source*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Cara kerja alat ini adalah mendeteksi cuaca sekitar melalui sensor *Light Dependent Resistor* dan sensor hujan. Ketika sebuah sensor LDR mendeteksi cuaca mendung atau tidak

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ada sinar matahari, maka alat akan menterjemahkan “akan terjadi hujan”, sehingga alat akan menarik jemuran ke tempat yang teduh. Begitu juga sebaliknya ketika sensor LDR mendeteksi sinar matahari alat akan menterjemahkan bahwa cuaca disekitar panas, alat akan menarik jemuran ketempat yang terkena sinar matahari. Sedangkan sensor hujan berfungsi mendeteksi air hujan atau tetesan air hujan. Ketika penampang sensor hujan terkena air, maka alat secara otomatis akan menarik tali jemuran ke tempat yang teduh (Siswanto, 2015).

2.6.1 Arduino Uno

Arduino uno merupakan single-board mikrokontroler yang dibuat untuk keperluan proyek elektronika multi disiplin agar lebih mudah diwujudkan. Desain dari hardware Arduino terdiri dari 8-bit Atmel AVR *microcontroller*, atau 32-bit Atmel ARM dimana desain tersebut bersifat terbuka (*open - source hardware*). Arduino uno software terdiri dari compiler bahasa pemograman standar dan sebuah *bootloader* yang dieksekusi dalam *microkontroller*. *Software* Arduino yang digunakan adalah driver dan IDE, walaupun masih ada beberapa software lain yang sangat berguna selama pengembangan Arduino (Siswanto, 2015).

IDE (*Integrated Development Environment*) suatu program khusus untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau sketsa program untuk papan Arduino. Catu Daya atau Power Arduino dapat diaktifkan melalui koneksi USB (*Universal Serial Bus*) atau dengan catu daya eksternal. Untuk sumber daya eksternal atau non USB dapat berasal baik dari adapter AC-DC atau baterai. *Board Arduino* dapat beroperasi pada pasokan eksternal dari 6 sampai 12 volt . Sensor Cahaya atau LDR (*Light Dependent Resistor*) LDR atau *Light Dpendent Resistor* adalah salah satu jenis resistor yang nilai hambatannya dipengaruhi oleh cahaya yang diterima olehnya. Besarnya nilai hambatan pada LDR tergantung pada besar kecilnya cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri. LDR merupakan suatu jenis hambatan yang sangat peka terhadap cahaya. Sifat dari hambatan LDR ini adalah nilai hambatannya akan berubah apabila terkena cahaya atau sinar. Untuk dapat mengetahui kesensitifan sensor *Light Dependent Resistor* maka perlu



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dilakukan beberapa pengujian, yaitu dengan cara meletakkan sensor LDR pada tempat yang terang dan tempat gelap. Dalam proses percobaan sensor cahaya dapat menggunakan bantuan cahaya dari lampu atau cahaya yang bersumber dari matahari. Sensor Air Sensor hujan merupakan alat switching yang digerakkan berdasarkan curah air (hujan). Sensor hujan yang dipakai penulis dalam pengerjaan alat ini menggunakan plat PCB (*printed circuit board*) yang dibentuk sedemikian rupa hingga menyerupai sisir (Siswanto, 2015).

Limit Switch Saklar microswi tch merupakan salah satu jenis *pushbutton* yang mempunyai sensitifitas tinggi dalam memberikan inputan. Rangkaian *limit switch* pada rangkaian ini berfungsi sebagai input ke microcontroller Arduino yang nantinya akan digunakan untuk menghentikan putaran motor. Pada microcontroller input disetting *pull up* , sehingga pada saat *limit switch* tidak ditekan akan berlogic 1, dan saat *limit switch* ditekan akan berlogic 0 (Siswanto, 2015).

2.7 Kuisisioner

Kuisisioner (angket) merupakan cara mengumpulkan data dengan mengirim kuisisioner yang berisi sejumlah pertanyaan yang ditujukan kepada orang yang menjadi objek penelitian (Boediono, 2001)

Kuisisioner merupakan serangkaian pertanyaan yang dikirimkan per pos atau diserahkan kepada responden guna diisi, jawaban pertanyaan tersebut dilakukan sendiri oleh responden tanpa bantuan dari pihak peneliti, oleh karena itu peneliti harus dapat membuat pertanyaan yang benar-benar jelas dan tidak meragukan bagi responden (Syahputra, 2015).

2.7.1 Kuisisioner Terstruktur yang Terbuka

Tingkat struktur dalam kuisisioner adalah tingkat standarisasi yang diterapkan pada suatu kuisisioner. Pada kuisisioner terstruktur yang terbuka diman pertanyaan-pertanyaan diajukan dengan susunan kata-kata dan urutan sama kepada semua responden ketika mengumpulkan data. Contohnya adalah sebagai berikut (Hendri, 2009):



Apakah anda merasa bahwa negara kita membutuhkan lebih banyak atau lebih sedikit peraturan perundang-undangan mengenai anti polusi?

- a. Membutuhkan lebih banyak
- b. Membutuhkan lebih sedikit
- c. Tidak lebih maupun kurang
- d. Tidak memberikan pendapat

Pertanyaan diatas merupakan contoh contoh yang baik tentang pertanyaan terstruktur yang terbuka, karena: pertama, tujuannya jelas, pertanyaan diatas berusaha untuk menentukan sikap subjek terhadap peraturan perundang-undangan antipolusi dengan cara yang langsung. Kedua, pertanyaan diatas menggunakan format yang sangat terstruktur, para responden dibatasi untuk memilih salah satu dari empat jawaban (Hendri, 2009).

2.7.2 Kuisisioner Tak Terstruktur yang Terbuka

Kuisisioner tak terstruktur yang terbuka dimana tujuan studi adalah jelas tetapi respon atau jawaban atas pertanyaan yang diajukan bersifat terbuka. Perhatikan pertanyaan berikut (Hendri, 2009):

“Bagaimana pendapat anda mengenai polusi dan perlunya lebih banyak lagi peraturan perundang-undangan antipolusi?” Pertanyaan diatas mempunyai tujuan yang jelas. Selanjutnya pewawancara mencoba membuat subjek berbicara dengan bebas mengenai sikapnya terhadap polusi. Hal ini merupakan pertanyaan dengan tujuan terbuka, dan seringkali berakhir dengan wawancara yang sangat tidak terstruktur (Hendri, 2009).

2.7.3 Kuisisioner Tidak Terstruktur yang Tersamar

Kuisisioner tidak terstruktur yang tersamar berlandaskan pada riset motivasi. Para periset telah mencoba untuk mengatasi keengganan responden untuk membahas perasaan mereka dengan cara mengembangkan teknik-teknik yang terlepas dari masalah kepedulian dan keinginan untuk membukan diri. Teknik tersebut dikenal dengan metode proyektif.

Kekuatan utama dari metode proyektif adalah untuk menutupi tujuan utama riset dengan menggunakan stimulus yang disamarkan. Metode proyektif



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

merupakan cara yang digunakan untuk menggambarkan kuisioner yang mengandung stimulus yang memaksa para subjek untuk menggunakan emosi, kebutuhan, motivasi, sikap, dan nilai-nilai yang dimilikinya sendiri dalam memberikan jawaban atau respon. Stimulus yang paling sering digunakan adalah asosiasi kata, kelengkapan kalimat, dan bercerita atau penuturan cerita (Hendri, 2009).

2.7.4 Kuisioner Terstruktur yang Tersamar

Kuisioner terstruktur yang tersamar merupakan teknik yang paling jarang digunakan dalam riset pemasaran. Kuisioner ini dikembangkan sebagai cara untuk menggabungkan keunggulan dari penyamaran dalam mengungkapkan motif dan sikap dibawah sadar dengan keunggulan struktur pengkodean serta tabulasi jawaban. Sebagai contoh, salah satu teori menyatakan bahwa pengetahuan, persepsi, dan ingatan individu akan suatu subjek disesuaikan oleh sikapnya terhadap subjek tersebut (Hendri, 2009).

Jadi untuk mendapatkan informasi mengenai sikap seseorang apabila pertanyaan langsung akan menghasilkan jawaban yang bias, teori ini menyarankan agar kita hanya menanyakan hal-hal yang mereka ketahui, bukan apa pendapat mereka. Jadi dapat disimpulkan bahwa pengetahuan yang lebih banyak mungkin mencerminkan kekuatan dan arah dari suatu sikap. Misalnya, para pendukung partai democrat mungkin lebih mengetahui lebih banyak tentang calon-calon dari partai democrat dan platform partai itu daripada mereka yang akan memilih partai golkar (Hendri, 2009).

2.7.5 Skala Pengukuran *Likert*

Skala *likert's* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang tentang fenomena social. Langkah-langkah dalam menyusun skala *likert's* adalah (Syahputra, 2015).

- a. Menetapkan variabel yang akan diteliti.
- b. Menentukan indikator-indikator yang dapat mengukur variabel yang diteliti.
- c. Menentukan indikator yang tersebut menjadi daftar pertanyaan (kuisioner).



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Jawaban setiap instrument yang menggunakan skala likerts mempunyai gradasi dari sangat positif sampai dengan sangat negatif. Apabila item positif, maka angka terbesar diletakkan pada sangat setuju, sedangkan jika item negatif, maka angka terbesar diletakkan pada sangat tidak setuju, dimana setiap item diberi pilihan respons yang sifatnya tertutup (Syahputra, 2015).

Banyak pilihan respons biasanya 3, 5, 7, 9, 11. Namun, yang paling banyak digunakan adalah 5 pilihan respon saja. Hal ini karena jika respon terlalu sedikit, maka hasilnya terlalu kasar. Namun sebaliknya, jika respon terlalu banyak, responden akan sulit membedakan antara pilihan respon yang satu dengan pilihan respon yang lain. Berikut adalah skor dari respon para responden (Syahputra, 2015) :

- | | |
|------------------------|--------|
| a. Sangat setuju | Skor 5 |
| b. Setuju | Skor 4 |
| c. Tidak ada pendapat | Skor 3 |
| d. Tidak Setuju | Skor 2 |
| e. Sangat tidak setuju | Skor 1 |

Dalam skala likert, *variable* yang akan diukur dijabarkan menjadi indicator variable. Kemudian indicator tersebut dijadikan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item instrument yang dapat berupa pernyataan atau pertanyaan. Jawaban setiap item instrument yang menggunakan skala likert mempunyai gradasi dari sangat positif sampai dengan negative. Untuk pengukuran variable diatas digunakan skala likert sebanyak lima tingkat sebagai berikut (Tarigan, 2013) :

- | | |
|-----------------------------|--------|
| a. Sangat Kurang Baik (SKB) | Skor 1 |
| b. Kurang Baik (KB) | Skor 2 |
| c. Cukup (C) | Skor 3 |
| d. Baik (B) | Skor 4 |
| e. Sangat Baik (SB) | Skor 5 |



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.8 Harga Pokok Produksi

Harga pokok produksi meliputi keseluruhan bahan baku langsung, tenaga kerja langsung dan overhead pabrik yang dikeluarkan untuk memproduksi barang atau jasa. Penetapan jumlah harga pokok produksi diawali dengan jumlah harga pokok produksi barang dalam proses pada awal periode. Jumlah ini kemudian ditambah dengan biaya bahan baku yang dimasukkan dalam produksi (Muslim, 2016).

Dengan dilakukannya perhitungan harga pokok produksi maka dapat digunakan sebagai alat perencanaan manajemen dalam menentukan harga jual, serta pada tingkat harga berapa perusahaan memperoleh laba. Untuk menentukan harga jual produk agar memperoleh laba, ialah dengan cara jumlah harga pokok produksi ditambah dengan persentase laba yang diinginkan (Muslim, 2016).

2.9 Harga Jual

Prinsipnya harga jual harus dapat menutupi biaya penuh ditambah dengan laba yang wajar. Harga jual sama dengan biaya produksi ditambah *mark up*. Harga jual adalah sejumlah nilai yang ditukar oleh konsumen dengan manfaat dan memiliki atau menggunakan produk atau jasa yang nilainya ditetapkan oleh pembeli dan penjual untuk satu harga yang sama terhadap semua pembeli. Dari definisi diatas dapat disimpulkan bahwa harga jual adalah sejumlah biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk memproduksi suatu barang atau jasa ditambah dengan persentase laba yang diinginkan perusahaan, karena itu untuk mencapai laba yang diinginkan oleh perusahaan salah satu cara yang dilakukan untuk menarik minat konsumen adalah dengan cara menentukan harga yang tepat untuk produk yang terjual (Muslim, 2016)

2.9.1 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Penentuan Harga Jual

Adapun faktor yang mempengaruhi harga jual adalah sebagai berikut (Muslim, 2016):

1. Faktor internal perusahaan

Biaya produksi adalah seluruh biaya yang dikeluarkan untuk mendapatkan produk sampai terjual pada konsumen. Karakteristik produk, ada tiga yaitu



daya tahan produk terhadap waktu, kualitas produk dibanding produk saingan, posisi produk dalam siklus kehidupan produk.

2. Faktor eksternal perusahaan.

Harga pokok persaingan, salah satu cara untuk memenangkan persaingan adalah menjual dengan harga lebih murah dari pesaing, namun saat memutuskan harga lebih murah perusahaan harus juga memperkirakan kemungkinan reaksi pesaing atas harga tersebut. Elastisitas permintaan, adalah naik atau turunnya pembelian produk akibat perubahan harga.

2.9.2 Harga Pokok Produksi

Harga pokok produksi meliputi keseluruhan bahan baku langsung, tenaga kerja langsung dan overhead pabrik yang dikeluarkan untuk memproduksi barang atau jasa. Penetapan jumlah harga pokok produksi diawali dengan jumlah harga pokok produksi barang dalam proses pada awal periode. Jumlah ini kemudian ditambah dengan biaya bahan baku yang dimasukkan dalam produksi (Muslim, 2016).

Dengan dilakukannya perhitungan harga pokok produksi maka dapat digunakan sebagai alat perencanaan manajemen dalam menentukan harga jual, serta pada tingkat harga berapa perusahaan memperoleh laba. Untuk menentukan harga jual produk agar memperoleh laba, ialah dengan cara jumlah harga pokok produksi ditambah dengan persentase laba yang diinginkan (Muslim, 2016).

Untuk mencari harga pokok produksi berikut merupakan cara dan persamaan yang digunakan:

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Biaya bahan baku} & = & \text{Rp.xxx} \\
 \text{Biaya tenaga kerja langsung} & = & \text{Rp.xxx} \\
 \text{Biaya overhead pabrik} & = & \text{Rp.xxx} \quad + \\
 \text{HPP (Harga Pokok Produksi)} & = & \text{Rp.xxx}
 \end{array}$$

2.9.3 Metode *Mark Up*

Mark up dapat ditentukan dari biaya produksi dan harga jualnya. Jika dari biaya produksi maka persentase mark up tersebut harus dikalikan dengan biaya produksi, kemudian ditambahkan pada biaya produksi sehingga menghasilkan



harga *mark up* dan apabila ditentukan dari harga jualnya, lebih kompleks karena tidak dikalikan dengan biayanya, tetapi harga jual ditentukan dari biaya dibagi dengan satu dikurangi persentase *mark up*. Salah satu alasan menggunakan *mark up* adalah karena kurangnya kepastian mengenai biaya dari pada permintaan (Muslim, 2016).

Untuk menentukan harga jual dengan metode *mark up* digunakan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Harga jual} &= \text{biaya produksi} + \text{mark up} \\ &= \text{biaya produksi} + (\% \times \text{biaya produksi}) \end{aligned} \quad (2.8)$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.