

 Buku Ajar

# PERENCANAAN DAN PERANCANGAN PRODUK



● Ribangun Bambang Jakaria, ST., MM ●

● Tedjo Sukmono, ST., MT ●

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO

● BUKU AJAR PERENCANAAN DAN PERANCANGAN PRODUK ●

**BUKU AJAR MATA KULIAH  
PERENCANAAN DAN PERANCANGAN PRODUK**

Oleh  
**Ribangun Bamban Jakaria, ST.,MM**  
**Tedjo Sukmono, ST.,MT**



Diterbitkan oleh **UMSIDA PRESS**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO**

**2021**

**BUKU AJAR  
PERENCANAAN DAN PERANCANGAN PRODUK**

**Penulis :**

Ribangun Bamban Jakaria, ST.,MM

Tedjo Sukmono, ST.,MT

**ISBN :**

978-623-6292-41-9

**Editor :**

Wiwik Sumarmi, ST.,MT

**Design Sampul dan Tata Letak :**

**M. Deo Dwi Septian**

**Penerbit :**

UMSIDA Press

Anggota IKAPI No. 218/Anggota Luar Biasa/JTI/2019

Anggota APPTI No. 002 018 1 09 2017

**Redaksi :**

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Jl. Mojopahit No 666B

Sidoarjo, Jawa Timur

Cetakan pertama, September 2021

© Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dengan suatu apapun  
tanpa ijin tertulis dari penerbit.

## KATA PENGANTAR

Marilah kita senantiasa berucap syukur atas nikmat yang telah diberikan Allah SWT, atas apa yang kita kerjakan hari ini serta Shalawat dan Salam senantiasa kita curahkan kepada nabi akhir jaman nabi besar Muhammad SAW yang telah membuka cakrawala kehidupan manusia yang gelap menjadi terang.

Dengan selesainya penulisan buku ajar Perencanaan dan Perancangan Produk ini menjadi salah satu prestasi yang bisa kami torehkan sebagai bentuk kebanggaan kami atas apa yang bisa kami kerjakan hari ini. Tentu butuh kesempurnaan dalam menyusun buku ini ke depan.

Teriring ucapan terima kasih kami yang tak terhingga kepada orang-orang yang menjadi pendorong selesainya buku ini, selain penulis menyampaikan terimakasih sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Hindarto, MT. Dekan Fakultas Sain dan Teknologi yang telah memotivasi dan mengarahkan kepada penulis dalam upaya menuntaskan penyusunan buku ajar ini.
2. Tedjo Sukmono, ST.,MT Kaprodi Teknik Industri yang telah memberi suport dalam penyusunan buku ajar ini.
3. Rekan-rekan dosen di lingkungan fakultas Sain dan Teknologi khususnya prodi Teknik Industri yang telah menjadi teman diskusi dan memberikan masukan berarti dalam penyusunan buku ajar ini.

Terakhir penulis berharap buku ini memberi manfaat sehingga saran dan kritik sangat penulis harapkan sebagai penyempurna buku ajar Perencanaan dan Perancangan Produk ke depan serta sesuai dengan amanah peraturan perundangan yang ada. Terimakasih.

**Team Penulis**

## DAFTAR ISI

### HALAMAN SAMPUL

### KATA PENGANTAR

### DAFTAR ISI

#### **Bab 1 Pengantar Perencanaan Dan Perancangan Produk**

1. Definisi Dan Ruang Lingkup PPP .....	1
2. Konsep Produk .....	2
3. Organisasi Pengembangan Produk .....	3
4. Tantangan Pengembangan Produk .....	3
5. Fase Perancangan Produk .....	4
6. Siapa Yang Merancang dan Mengembangkan Produk .....	6
7. Tantangan Pengembangan Produk.....	9

#### **Bab 2 Proses Dan Organisasi Perancangan Pengembangan**

1. Proses Pengembangan Produk .....	13
2. Pengembangan Konsep .....	15
3. Adaptasi Proses Pengembangan Produk Generic .....	16
4. Organisasi-organisasi Perancangan dan Pengembangan Produk .....	17
5. Pemilihan Bentuk Struktur Organisasi .....	19

#### **Bab 3 Identifikasi Kebutuhan Konsumen (customer requirement) dan Analisa Pasar**

1. Definisi Kebutuhan Konsumen .....	22
2. Identifikasi kebutuhan pelanggan .....	22
3. Tahapan identifikasi kebutuhan .....	23
4. Metode Pengumpulan data Konsumen .....	23
5. Memilih Sampel Konsumen .....	24
6. Teknik Identifikasi Kebutuhan Konsumen .....	24
7. Dokumentasi Identifikasi Kebutuhan Konsumen .....	25
8. Menginterpretasikan Data Hasil Survei .....	26
9. Mengumpulkan Informasi Produk Kompetitor .....	26
10. Pernyataan Misi Produk .....	27

#### **Bab 4 Quality Function Deploement (QFD)**

1. Pendahuluan .....	31
2. Manfaat .....	32
3. Keunggulan QFD .....	33
4. Langkah QFD .....	33
5. Matrik House of Quality .....	35
6. Tahapan-Tahapan Implementasi Quality Function Deployment .....	37

#### **Bab 5 Prototyping**

1. Definisi dan Spectrum Pengembangan Prototype .....	41
2. Visualisasi produk (3 dimensi) .....	43

#### **Bab 6 Evaluasi Ergonomi Dalam Perancangan Produk**

1. Anthropometri dalam Penetapan Dimensi Rancangan Produk .....	50
2. Pengujian Data Anthopometri .....	51

<b>Bab 7 Arsitektur Produk</b>	
1. Macam-macam Arsitektur Produk .....	57
<b>Bab 8 Seleksi Konsep</b>	
1. Proses Pengembangan Konsep .....	68
2. Metode Dasar : Gathering Information dan Brainstorming .....	69
3. Proses Seleksi Konsep desain .....	71
4. Metode Seleksi Konsep desain .....	72
<b>Bab 9 Analisa Ekonomi dan Manajemen Pengembangan Produk</b>	
1. Analisa Kelayakan (Teknis-Ekonomis) .....	80
2. Proses analisis ekonomi .....	80
3. Melaksanakan Analisa Kuantitatif .....	84
4. Perencanaan dan Pengembangan Produk .....	84
5. Tindakan dan Perbaikan .....	85
6. Evaluasi Proyek .....	86
<b>Bab 10 Desain Industri</b>	
1. Perkembangan Desain Industri .....	90
2. Definisi Desain Industri .....	90
3. Desain Industri Untuk Suatu Produk .....	91
4. Konseptualisasi .....	94
Profil penulis	

**BAB 1**

**PENGANTAR PERENCANAAN DAN PERANCANGAN PRODUK**

<b>Sub-Capaian Pembelajaran Mata Kuliah</b>
Mahasiswa mampu memahami konsep dan aktivitas dalam Perencanaan dan Perancangan Produk

### **1.1 Definisi dan Ruang Lingkup Perencanaan dan Perancangan Produk**

Produk yaitu segala sesuatu yang dapat dijual belikan oleh perusahaan kepada pembeli. Perancangan produk merupakan suatu rangkaian aktivitas yang diawali dengan analisa suatu persepsi dan besarnya peluang di pasar, selanjutnya diakhiri pada tahap produksi, penjualan, dan pengiriman produk.

#### **A. Perancangan**

Perancangan atau merancang merupakan suatu usaha untuk menyusun, mendapatkan, dan menciptakan hal-hal baru yang bermanfaat bagi kehidupan manusia. Merancang dapat yang benar-benar produk baru atau pengembangan dari produk yang sudah ada, sehingga mendapatkan peningkatan kinerja dari produk tersebut.

#### **B. Pengembangan Produk**

Dalam perencanaan dan Perancangan produk pada prinsipnya di bedakan menjadi 2 (dua) barang dan jasa. Produk barang yang dihasilkan adalah dari proses manufaktur. Produk manufaktur yang dihasilkan dapat berupa produk jadi, setengah jadi, komponen, assembling, subassembling atau bahan baku produk.

Fungsi-fungsi yang mendukung langsung pengembangan produk yaitu pemasaran, designer (merancang), manufaktur, distribusi. Proses pengembangan produk adalah gabungan berbagai disiplin ilmu. Para ahli di bidang marketing, design, dan produksi bergabung menjadi satu tim yang utuh mengisi satu sama lain untuk menghasilkan rancangan produk yang sesuai kebutuhan konsumen.

Departemen / fungsi dan tanggung jawab tim pengembangan produk

#### **1. Fungsi Pemasaran dan Penjualan**

- a. Tenaga ahli penjualan, bertugas untuk bertemu konsumen, negosiasi penjualan, mempresentasikan produk.
- b. Tenaga ahli aplikasi, bertugas untuk membantu bagian pemasaran dan penjualan terkait masalah teknik dan penggunaan produk.
- c. Tenaga ahli lapangan, perlengkapan lapangan pemasangan dan perawatan.

#### **2. Fungsi Penelitian dan Pengembangan**

- a. Perencana industri, bertanggung jawab dalam estetika produk dan kenyamanan.
- b. Tenaga ahli perancang, merancang produk terkait bentuk, ukuran, konfigurasi, bahan dan proses manufaktur.
- c. Tenaga ahli material, mencari bahan produk dan mengembangkan produk.
- d. Tenaga ahli pengelasan, melakukan pengujian kinerja dan keamanan produk.

#### **3. Fungsi Manufaktur**

- a. Tenaga ahli industri, merancang produk, perakitan dan sistem pergudangan.
  - b. Tenaga ahli manufaktur, mengembangkan peralatan dan alat bantu produksi.
  - c. Tenaga ahli pengendalian kualitas, memastikan pengendalian kualitas bahan baku dan produk jadi.
4. Fungsi Pemrosesan
- a. Tenaga ahli pabrik, merancang dan merawat pabrik dan fasilitasnya.
  - b. Tenaga ahli pendukung / proyek, mengkoordinasikan tugas-tugas proyek, pembiayaan dan penjadwalan.

## 1.2 Konsep Produk

Produk merupakan sesuatu yang dapat ditawarkan dalam pasar untuk diperhatikan, dimiliki, dipakai serta dikonsumsi pada konsumen sehingga dapat memuaskan keinginan dan kebutuhan masyarakat atau konsumen lainnya. Produk mencakup yang bisa untuk dipasarkan termasuk benda-benda, fisik, jasa manusia, tempat, organisasi, dan ide atau gagasan (Pratiwi, 2017).

Produk dapat didefinisikan sebagai suatu yang dapat ditawarkan oleh produsen untuk diperhatikan, di beli, dicari, di konsumsi oleh pelanggan sebagai pemenuhan kebutuhan dalam keinginan pelanggan (Amri, 2017).

Ada beberapa kriteria produk yang dapat dibedakan menjadi produk konsumsi dan produk industri (Pratiwi, 2017).

1. Produk konsumsi (*consumer products*) merupakan suatu barang yang digunakan pada konsumen akhir atau rumah tangga untuk dijual lagi atau dibisniskan ke berbagai konsumen. Barang yang termasuk produk konsumsi sebagai berikut:
  - a. Barang yang digunakan sebagai kebutuhan sehari-hari, merupakan barang yang sering dibeli dan diperlukan segera serta memerlukan usaha kecil dalam kebutuhan sehari-hari seperti kelontong, baterai, dan lainnya.
  - b. Barang belanjaan merupakan barang yang diproses dalam pembelian yang dibeli oleh konsumen dengan cara membandingkan harga, mutu dalam pasar.
  - c. Barang khusus merupakan barang yang mempunyai ciri-ciri unik dan merek kas dalam berbagai toko seperti mobil, kamera dan lainnya.

Investasi seseorang di perusahaan yang berorientasi keuntungan, suatu pengembangan produk yang sukses di lihat dari kemampuan produk yang dihasilkan dapat di jual guna memperoleh keuntungan. Lima faktor lain, yang memiliki keterkaitan dengan keuntungan dan dijadikan penilaian kinerja suatu usaha dari pengembangan produk, adalah :

### 1. Kualitas Produk

Kualitas produk dipengaruhi oleh pangsa pasar dan penentuan harga yang ingin dibayar oleh konsumen terhadap produk yang dimaksud.

### 2. Biaya Produk

Setiap unit produk yang di produksi akan memunculkan biaya manufaktur produk tersebut, artinya bahwa biaya yang muncul tersebut digunakan untuk biaya modal peralatan dan alat bantu produksi. Dengan demikian biaya pengeluaran tersebut, akan menentukan besarnya keuntungan yang ingin di tetapkan perusahaan di setiap jumlah volume penjualan

dan harga jual. Biaya produk menentukan berapa besar laba yang dihasilkan oleh perusahaan pada volume penjualan dan harga penjualan tertentu.

### 3. Waktu Pengembangan Produk

Waktu pengembangan produk adalah waktu dimana perusahaan mampu untuk menunjukkan kemampuan dalam berkompetisi, tanggap terhadap perubahan IPTEK dalam mengembalian ekonomis usaha yang dilakukan oleh pengembang.

### 4. Biaya Pengembangan

Guna mencapai profit yang di inginkan, pengembangan salah satu komponen adalah upaya penting dalam berinvestasi, sehingga biaya pengembangan perlu di perhitungkan dengan seksama.

### 5. Kapabilitas Pengembangan

Dalam upaya membangun produk yang efektif dan ekonomis dapat di lihat dari kapabilitas pengembangan. sehingga kapabilitas pengembangan menjadi faktor penting bagi perusahaan.

## 1.3 Organisasi Pengembangan Produk

### 1. Tipe Perusahaan Manufaktur

Dalam perusahaan manufaktur terdapat bagian-bagian yang menunjang proses perancangan dan manufaktur yaitu bagian research, development, serta bagian manufacturing. Tipe perusahaan ini juga didukung oleh bagian pengadaan, marketing, serta bagian keuangan. Tipe perusahaan ini cocok bagi perusahaan manufaktur yang besar dengan kapasitas yang besar pula.

### 2. Tipe Perusahaan Pemrosesan

Perusahaan yang fokus pada pekerjaan pemrosesan. Hanya terdapat bagian engineering dan bagian operations yang harus diperkuat. Terdapat bagian administrasi, sales, dan marketing sebagai supporting system. Perusahaan ini akan terdiri dari beberapa plant/pabrik yang menangani pemrosesan tertentu.

## 1.4 Tantangan Pengembangan Produk

### 1. Trade off

Kondisi dimana kondisi di lapangan tidak sesuai dengan kondisi yang sudah direncanakan. Misalnya pesawat terbang harus dibuat dengan material ringan, tetapi biaya mahal. Mobil didesain dengan torsi dan power yang besar tetapi sangat boros.

### 2. Dinamika

Dalam mengembangkan suatu produk harus siap dengan dinamika yang ada diluar sana. Misalnya teknologi berkembang dengan cepat, selera konsumen berubah, kompetitor dengan produk baru, bahan baku harus diimpor, ekonomi makro berubah, kebijakan pemerintah berubah, dan dinamika-dinamika lainnya.

### 3. Detail

Perusahaan pengembangan produk harus memahami benar persoalan teknis yakni pemilihan komponen secara detail yang berimplikasi kepada biaya.

### 4. Tekanan Waktu

Perusahaan harus segera meluncurkan dan menghasilkan produk baru karena waktu pengembangan produk dibatasi oleh kompetitor, tren, dan kebutuhan konsumen akan suatu produk manufaktur tertentu. Perusahaan harus cepat dan tepat dalam menghasilkan produk manufaktur yang sesuai kebutuhan konsumen. Sukses tidaknya produk akan dipengaruhi oleh siklus hidup produk ( product life cycle ).

#### 5. Faktor Ekonomi

Perbandingan biaya pengembangan produk dengan harga jual harus mendapatkan keuntungan bagi perusahaan supaya dapat tumbuh berkembang serta berkelanjutan.

### 1.5 Fase Perancangan Produk

- a) Proses pengembangan produk meliputi sebagai berikut :
- b) Perencanaan
- c) Pengembangan konsep
- d) Perancangan tingkat sistem
- e) Perancangan detail
- f) Pengujian dan perbaikan
- g) Produksi awal
- h) Peluncuran produk

Dalam pengembangan produk tingkat yang paling penting meliputi formulasi dan masalah, mencari alternatif solusi, melakukan analisis terhadap alternatif solusi, dan analisis mendalam dari alternatif yang ada.

Proses perancangan produk memang tidak dapat dipungkiri bahwa dalam meningkatkan sebuah produk terhadap bisnis apa yang dimiliki, serta perusahaan akan menemukan berbagai tantangan dalam meningkatkan proses bisnis yang mereka punya. Semakin lama tuntutan pasar akan semakin bervariasi pada produk yang dihasilkan. Belum lagi perkembangannya bergerak semakin cepat dari tahun ke tahun. Hal itu membuat peta persaingan bisnis menjadi sangat ketat, sehingga menuntut perusahaan berpikir lebih jauh untuk melihat masa depan apa yang akan dilakukan dalam memperbarui produknya. Maka, untuk itu agar perusahaan tetap bisa berkompetisi dengan perusahaan lain dalam upaya memenuhi kebutuhan konsumen yang berkelanjutan, produk yang dihasilkan haruslah berinovasi. Dalam hal ini perancangan sebuah produk mengartikan bahwa semua proses yang berhubungan dengan keberadaan produk yang meliputi segala aktifitas mulai dari indentifikasi kebutuhan konsumen yang menjadi suatu bagian dari perubahan abstrak yang sangat penting dalam dunia usaha (Yohanes.2017).

Oleh karena itu Menurut Candra (2015) menegaskan bahwa perusahaan Dalam proses memenangkan persaingan harus menampilkan produk terbaik dan dapat memenuhi kebutuhan dan keinginan serta produk yang diciptakan mampu memiliki daya tarik terhadap produk yang kita hasilkan karena selera konsumen selalu berkembang dan berubah-ubah dari waktu ke waktu. Maka dari itu, sangat penting bagi perusahaan untuk mengetahui perilaku konsumen yang selalu berkembang dengan cara memahami perilaku konsumen tersebut karena hal ini akan menentukan pembelian konsumen terhadap produk yang kita ciptakan.

Dalam menciptakan produk baru yang harus diketahui bagi perusahaan kecil maupun besar harus mempunyai konsep yang sudah tersusun dengan baik dan benar, oleh karena itu berikut merupakan langkah-langkah konseptual yang penting dalam menciptakan produk baru :

1. Mengembangkan ide baru

Dalam menciptakan produk baru adalah suatu proses seseorang harus berfokus terhadap peningkatan produk yang ada, artinya ide yang sudah ada dari perusahaan lain, dan perusahaan hanya perlu berusaha untuk membuatnya lebih baik. Ketika menciptakan sebuah produk baru, Hal ini metode yang digunakan secara umum harus mampu mengidentifikasi dan mampu menganalisa kebutuhan serta pilihan apa saja yang belum terpenuhi oleh produk yang sudah ada, Tujuannya ialah agar mampu menciptakan produk yang lebih baik dari produk-produk yang sudah ada dalam hal memuaskan konsumen.

2. Menilai Kelayakan ide baru

Dalam hal menilai kelayakan ide baru yaitu setiap ide baru harus mampu memperkirakan biaya dan keuntungan, artinya ide tersebut harus dilaksanakan dengan secara *komprehensiv* dari aspek biaya bahan baku, biaya produksi, pemasaran atau ide tersebut bisa dilaksanakan jika keuntungannya melebihi biayanya.

3. Merancang dan menguji produk

Dalam merancang dan menguji produk, seseorang atau perusahaan harus yakin dengan produk yang akan diciptakan, sehingga produk yang layak untuk dihasilkan dapat memberikan kepuasan dan dapat memenuhi kebutuhan dan keinginan manusia, Oleh karena itu produk yang diciptakan harus ditentukan dengan merancangan dan mencari *GAP* dari produk lain. Sehingga produk yang akan diproduksi harus diuji terdahulu sebelum diimplementasikan secara *komprehensiv*.

4. Mendistribusikan dan mempromosikan produk

Mendistribusikan dan mempromosikan produk artinya perusahaan harus memperkenalkan produk-produk yang sudah mereka ciptakan atau mereka perbaiki, dalam bentuk memperkenalkan atau menginformasikan kepada konsumen melalui berbagai teknik pemasaran.

5. Pengawasan pasca produksi

Dalam hal ini merupakan dalam tahap yang seharusnya dipahami dan dimengerti oleh setiap pengusaha atau perusahaan yang sudah diperkenalkan kepada pasar, maka perusahaan atau pengusaha mampu mengukur keuntungan aktual dan biaya yang sudah diramalkan sebelumnya.

Sedangkan Menurut Sulaiman (2017), dalam merancang suatu produk memiliki langkah langkah dan mempunyai metode berbeda-beda dan metode yang dapat digunakan adalah :

1. Klarifikasi tujuan yang artinya dengan menklarifikasi tujuan agar mampu menentukan tujuan perancangan produk dengan tahap klarifikasi tujuan membuat daftar tujuan perancangan, menyusun daftar dalam urutan tujuan dari *highler-level* kepada *lower-level*.
2. Penetapan fungsi yang artinya dengan menetapkan fungsi bertujuan untuk melihat maksud dari permasalahan apa saja yang mempunyai tingkat perbedaan yang umum maupun secara terinci.

3. Penetapan kebutuhan yang artinya dengan menetaokan kebutuhan bertujuan untuk mengetahui batasan-batasan apas saja yan mampu meningkatkan performansi dari spesifikasi untuk menentukan solusi apa yang mungkin diterima oleh konsumen.
4. Penentuan karakteristik yang artinya mengetahui apa saja yang dibutuhkan oleh konsumen sehingga perusahaan bisa mengidentifikasi dengan memberikan perhatian kepada konsumen agar ketika menyusun spesifikasi desain dan fabrikasi memberikan kepuasan bagi konsumen ketika produk itu dipasarkan.
5. Pembangkitan alternatif yang artinya pada proses ini sangat berguna untuk membangkitkan alternatif yang dapat mencapai solusi terhadap permasalahan dalam perancangan suatu produk, dengan kata lain proses ini memungkinkan untuk memebentuk produk-produk yang berbeda atau variasi, dan menuju solusi yang baru yang belum teridentifikasi sebelumnya.
6. Evaluasi alternatif yang bertujuan untuk penentuan alternatif terbaik dari berbagai alternatif yang muncul, sehinga diperoleh suatu rancangan yang baik dan dapat memenuhi kebutuhan konsumen, dan dengan menggunakan langkah langkah seperti membuat daftar tujuan perancangan, menyusun sebuah daftar tujuan, membuaat bobot rekatid dari setiap tujuan, menciptakan parameter pelaksanaan/nilai kegunaan dengan fungsi dan tujuan yang berbeda-beda. Dan menghitung dan membandingkan nilai relatif dari setiap alternatif perancangan.
7. Rincian perbaikan yang artinya perancangan hal ini dengan memodifikasi dan mewujudkan rancangan produk yang mampu meningkatkan penampilannya, mengurangi berat, menurunkan biaya dan mempertinggi daya tariknya pada konsumen.

## **1.6 Yang Merencanakan dan Merancang Produk ?**

Desain suatu produk adalah salah satu penting yang mampu menarik simpati dan perhatian konsumen, yang disebabkan keunikannya sehingga ketertarikan desain sebuah produk yang dihasilkan akan memberikan efek kuat untuk dapat membangkitkan daya tarik konsumen untuk melakukan pembelian terhadap produk tersebut. Menurut Cahyadiana (2018), menyatakan bahwa suatu desain produk adalah kunci dari ciri khas pada suatu produk yang dihasilkan, karena pada desain produk tersebut mampu membedakan antara produk sejenis dari produk atau merk produk lain.

Alasan setiap perusahaan harus mampu berinovasi dalam menghasilkan desain terhadap produk yang akan dihasilkan adalah:

1. Membaca sebuah pasar.

Dalam membaca sebuah pasar dapat diartikan suatu produk yang dihasilkan oleh perusahaan, dapat mengetahui tentang pilihan desain yang diminati oleh konsemen sehingga perusahaan dapat menghasilkan produk yang sesuai dengan kebutuhan den keinginan konsumen.

2. Kemauan pasar.

Kemauan sebuah pasar artinya Kemauan sebuah produk yang menerima akan perubahan-perubahan darin dalam pasar upaya merancang desain menjadikan sebuah produk yang diinginkan dan dibutuhkan oleh konsumen sehingga memberika suatu kepuasan pelanggan.

### 3. Kemampuan pasar.

Kemampuan sebuah produk bertahan dalam siklus sebuah pasar ditentukan oleh bagaimana sebuah desain mampu beradaptasi akan perubahan-perubahan dalam bentuk apapun yang terjadi dalam pasar sehingga kemampuan tersebut menjadi nilai keberhasilan bagi produk itu sendiri dikemudian hari.

### 4. Pola pikir pasar.

Dalam hal pola pikir pasar merupakan hal yang proses tersebut tidak ayal lagi membutuhkan waktu yang kadang-kadang tidak singkat dalam perancangannya, ketajaman berpikir dan membaca peluang sangatlah dominan dalam menentukan rating desainer tersebut.

Akan tetapi menurut Santoso (2015), mendefinisikan desain produk merupakan pioner dan kunci kesuksesan sebuah produk dalam menembus pasar sebagai basic bargaining marketing. Dan jika desain yang digunakan secara bijak dapat meningkatkan profitabilitas.

Dalam desain produk mempunyai maksud dan tujuan agar mampu membantu perusahaan dalam menciptakan produk baru atau menjamin hasil produk yang dihasilkan sesuai dengan apa yang dibutuhkan dan apa yang diinginkan oleh setiap konsumen, sehingga berupaya untuk menyesuaikan dengan kemampuan setiap perusahaan. Sedangkan menurut Umdiana (2018), menyatakan bahwa maksud dari penggunaan desain produk antara lain :

1. Terhindarnya kemungkinan adanya kegagalan saat pembuatan suatu produk berlangsung.
2. Guna menentukan cara atau metode yang mampu membuat jadi lebih baik, efektif dan efisien saat pembuatan produk berlangsung.
3. Guna menentukan standart dan spesifikasi produk yang akan dibuat dengan ketentuan yang sudah ditetapkan.
4. Agar mampu menghitung biaya produk yang mau diproduksi dan menentukan atau menetapkan harga produk yang dibuat.
5. Untuk mengetahui apa yang sedang dibutuhkan dan kelayakan produk tersebut, serta untuk mengetahui pemenuhan kebutuhan dan persyaratan perbaikan produk tersebut jika diperlukan.

Sedangkan tujuan dalam desain produk tersebut adalah :

1. Mampu menghasilkan produk dengan kualitas unggul dengan karakteristik yang berbeda dengan produk lainnya dan memiliki nilai jual tinggi.
2. Mampu menghasilkan produk secara unggul yang ada pada pasar dan memiliki *trend* pada masanya.
3. Mampu menghasilkan produk seefisien dan seergonomis mungkin dengan menggunakan bahan baku dan menekan *cost* sekecil-kecilnya tanpa mengurangi nilai jual terhadap produk yang dihasilkan.

Dalam mendesain produk harus melalui beberapa tahapan-tahapan sehingga seorang bisa dikatakan sebagai *product designer* harus melalui beberapa tahapan, yaitu memformulasikan hasil *marketing resaerch*, mempertimbangkan kemampuan fasilitas perusahaan, membuat sketsa dan membuat gambar kerja, jika seseorang tersebut mampu melakukan atau melalui tahapan-tahapan tersebut, bisa dikatakan sebagai *product designer*.

Pada proses mendesain produk sering dijumpai dan sering ditemukan berbagai faktor permasalahan yang mempengaruhi pada penetapan yang sudah ditetapkan secara terperinci, akan tetapi, hal tersebut memang tidak bisa dipungkiri bahwa faktor itu muncul. Sehingga

dalam mendesain produk harus dilakukan upaya menghindari hal faktor permasalahan, maka pentingnya dalam melihat faktor yang mempengaruhi dalam mendesain. Menurut Umdiana (2018), menyatakan faktor-faktor yang mempengaruhi desain produk adalah :

1. Fungsi produk

Dalam fungsi produk merupakan kompleksitas antar produk yang dihasilkan memenuhi dengan kebutuhan dan keinginan konsumen sehingga menjadikan *value* dan memberikan kepuasan bagi konsumen.

2. Standart dan spesifikasi desain

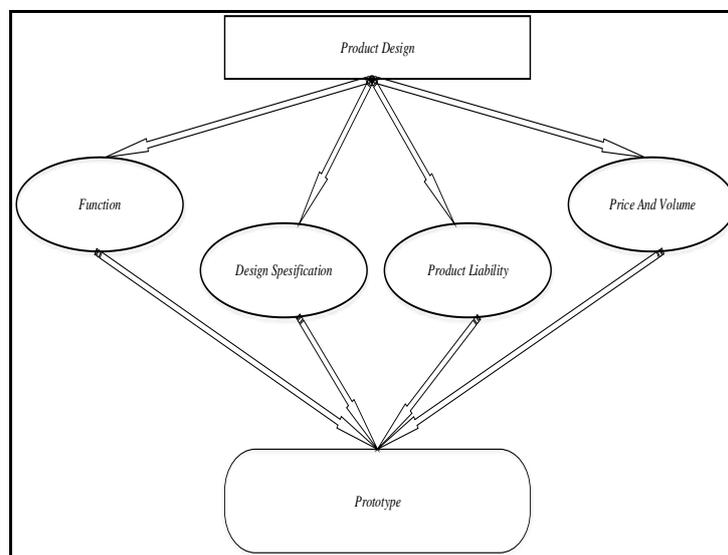
Dalam Standart dan spesifikasi desain merupakan bagian dari bentuk, sambungan-sambungan, ukuran, mutu, bahan, dan warna yang harus diperhataikan dalam mendesain suatu produk, agar dapat memberikan karakteristik yang diinginkan oleh konsumen.

3. Tanggug jawab produk

Tanggug jawab produk merupakan bentuk tanggug jawab atas pembuatan produk yang dihasilkan mampu memberikan kenyamanan dan keselamatan terhadap konsumen, oleh karena itu faktor ini menjadi bagian penting untuk dipertimbangkan dalam proses mendesain suatu produk.

4. Harga dan volume

Dalam hal ini harga dan volume dapat berkaitan dengan harga dan jumlah produk, untuk produk yang akan dibuat harus berdasarkan pesanan agar dapat memperluas konsumen, sehingga harga yang ditentukan bisa relatif lebih murah karena ketika haraganya relatif lebih murah, tentu desain produknya akan berbeda pula. Keempat faktor tersebut dapaat digambarkan seperti gambar dibawah ini:



Gambar 2.1 faktor mempengaruhi desain produk

Dalam gambar 2.1 menjelaskan bahwa dalam mendesain produk memang harus diketahui dari berbagai aspek terutama langkah-langkah apa saja yang harus dilakukan oleh *product designer* dalam proses desain dan berupaya untuk menjamin penggunaanya secara efektif dan ekonomis dari kegiatan-kegiatan yang dilakukan. berikut ini adalah langak-langkah yang harus dilakukan oleh *product designer* :

1. Mengadakan pertimbangan atau pemilihan desain dari spesifikasi-spesifikasinya upaya bahwa desain yang dipilih dapat menghasilkan produk secara ekonomis dan tepat dilaksanakan.
2. Melakukan pemilihan terhadap semua peralatan, perlengkapan dan mesin-mesin yang akan digunakan.
3. Menentukan atau menetapkan *lay out* yang terbaik dari pabrik dan fasilitas-fasilitasnya.
4. Melakukan perbaikan dengan cara menyusun perencanaan dan penetapan pengawasan terhadap keuangan, material, mesin, dan tenaga kerja yang difungsikan agar mampu untuk menjamin dalam penggunaannya dengan secara efektif dan ekonomis dari fasilitas-fasilitas yang ada pada saat pembuatan produk.

Dalam proses perencanaan produk yang akan dihasilkan, kemungkinan produk yang dihasilkan tidak langsung sesuai dengan Desain produk yang diharapkan, akan tetapi perlu diingat bahwa setiap produk memang memiliki kekurangan sehingga jika terjadi kekurangan pada produk, akan dapat mempermudah mengidentifikasi dalam memperbaiki produk tersebut.

### **1.7 Tantangan Pengembangan Produk**

Upaya perbaikan dengan melakukan pengembangan suatu produk adalah upaya yang dilakukan secara menyeluruh dan terintegrasi sehingga upaya-upaya perbaikan dengan cara melakukan pengembangan tidak mudah dilakukan, sehingga kecil peluang perusahaan meraih keberhasilan dalam upaya pengembangan tersebut. Berikut beberapa hal yang dilakukan perusahaan dan upaya pengembangan produk :

#### **1. Trade-offs**

Dalam melakukan pengembangan produk salah satu aspek yang sulit yaitu bagaimana kita mampu mengetahui, paham dalam mengendalikan suatu pertentangan (*trade-offs*) hal ini dapat di contohkan jika kita berkeinginan membuat suatu produk kemasan yang lebih ringan namun akibat dari tindakan yang dilakukan manajemen harus menanggung biaya lebih pada proses manufakturnya.

#### **2. Dinamika**

Perkembangan Teknologi, perubahan selera konsumen, peluncuran produk baru oleh kompetitor, dan adanya perubahan kondisi lingkungan makroekonomi. Sehingga akan mempengaruhi upaya yang dilakukan serta memiliki tantangan yang reatif berat dalam pengambilan keputusan di lingkungan yang secara konstan berubah.

#### **3. Detail**

Banyaknya permasalahan yang muncul saat dilakukan proses pengembangan produk diantaranya terkait detail bagian tertentu tetapi jika di biarkan akan berdampak pada ekonomi yang luas.

#### **4. Tekanan Waktu**

Keterkaitan atas kecukupan waktu yang dibutuhkan dalam setiap keputusan, sering kali menjadi faktor alasan dalam upaya pengendalian permasalahan yang muncul dalam setiap kesempatan, sementara pada saat melakukan pengembangan produk keterbatasan waktu

bukanlah faktor utama, hal ini didasari atas kecepatan pengambilan waktu yang seringkali dilakukan walaupun informasi pendukung kurang lengkap.

## 5. Faktor Ekonomi

Besarnya investasi yang dibutuhkan dalam melakukan pengembangan, produksi dan pemasaran terhadap produk baru, perlu strategi dalam upaya memperoleh pengembalian yang layak sehingga setiap investor yang melakukan investasi terhadap produk tersebut mampu memberikan kemaafaatan terhadap pelanggan karena produk yang dihasilkan tetap menarik dan relative murah untuk diproduksi.

Bagi sebagian yang lain atribut-atribut yang dianggap berkontribusi terhadap daya tarik pengembang produk adalah :

### 1. Faktor Kreasi

Mengumpulkan ide yang diakhiri dengan melakukan produksi ke bentuk fisik produk adalah upaya yang dilakukan pengembang dalam proses pengembangan produk yang dilakukan.

### 2. Pemenuhan Kebutuhan dan Kepuasan individu dan masyarakat

Ketertarikan Individu-individu dalam upaya pengembangan produk, memberikan kesempatan kepada mereka untuk menetapkan peraturan secara lembaga guna mendapatkan suatu produk yang dapat memberikan kepuasan serta terpenuhinya kebutuhan-kebutuhan yang penting.

### 3. Keragaman anggota tim

Keahlian dan bakat yang berbeda banyak dibutuhkan, dalam upaya pengembangan produk, hal ini bertujuan agar proses yang dijalankan akan sukses. Karenanya tim pengembangan produk harus banyak melibatkan individu-individu, yang memiliki berbagai keahlian, banyak pengalaman, luas sudut pandangnya serta memiliki kepribadian yang baik.

### 4. Semangat tim

Kerja keras, kekompakan, bekerjasama dan memiliki motivasi tinggi menjadi syarat utama suatu Tim pengembang produk hal ini bertujuan agar proses pengembangan yang dijalankan agar menghasilkan suatu kesuksesan..

## Rangkuman

Penerapan QFD telah digunakan untuk menerjemahkan kebutuhan dan keinginan pelanggan menjadi teknis persyaratan untuk meningkatkan kepuasan pelanggan. Penerapan QFD menggunakan house of quality, yang merupakan matriks penyediaan peta konseptual untuk proses desain, sebagai sebuah konstruksi untuk memahami customer requirements (CR) dan menetapkan prioritas technical requirements (TR) untuk memuaskan mereka (Bahill, 2003). QFD adalah proses pengembangan produk yang menekankan fungsi lintas integrasi. QFD membawa keuntungan bagi perusahaan seperti berikut: sedikit adanya perubahan desain di awal, waktu pembuatan produk yang berkurang, meminimalisir adanya kelebihan kegiatan, dan yang terpenting pelanggan puas. QFD menggambarkan bagaimana peringkat prioritas karakteristik desain dapat berubah tergantung pada jenisnya dan skala yang digunakan. melihat QFD 16 sebagai proses rekayasa sistem, yang mengubah file keinginan pelanggan ke dalam bahasa yang dibutuhkan menerapkan produk.

QFD berguna untuk memastikan bahwa suatu perusahaan memperhatikan kebutuhan konsumen sebelum membuat perancangan produk baru. Adapun manfaat dari QFD sebagai berikut:

- a. Memusatkan rancangan produk dan jasa baru pada kebutuhan pelanggan.
- b. Mengutamakan kegiatan-kegiatan desain.
- c. Menganalisis kinerja produk.
- d. Menurangi banyaknya perubahan desain setelah dikeluarkan dengan memastikan upaya yang difokuskan pada tahap perencanaan.
- e. Menyediakan suatu cara untuk membuat dokumentasi proses dan menyediakan suatu dasar yang kukuh untuk mengambil keputusan. Focus Group Discussion Pendekatan focus group discussion memungkinkan seorang peneliti menggali kebutuhan dasar konsumen secara kelompok diskusi sehingga dapat diketahui motif, kecenderungan pikiran dan emosi responden dari sekelompok orang yang telah ditentukan. Strategi dalam mengembangkan suatu produk sangatlah penting dan harus dilakukan oleh perusahaan. Strategi yang dapat dilakukan oleh perusahaan pengembang adalah financial goals, strategic roles and gap, dan screening criteria. Hal ini perlu menjadi perhatian perusahaan agar dapat sukses dalam pengembangan produk baru yang telah dilaksanakannya.

Hanya sedikit produk yang dikembangkan oleh satu orang. Kumpulan individu yang mengembangkan produk disebut tim proyek (*project team*). Tim ini biasanya mempunyai satu orang pemimpin yang dapat dipilih dari fungsi manapun yang ada di perusahaan. Perusahaan manufaktur yang berorientasi laba adalah tipe perusahaan yang paling banyak menggunakan tim pengembang produk. Biaya pengembangan produk biasanya proporsional terhadap jumlah anggota tim dan lamanya proyek pengembangan. Di samping pengeluaran untuk usaha pengembangan produk, perusahaan juga perlu membuat investasi untuk peralatan yang dibutuhkan bagi proses produksi. Pengeluaran ini biasanya sebesar sisa anggaran untuk pengembangan produk, atau dihitung sebagai bagian dari biaya tetap produksi.

### **Pertanyaan**

1. Sebut dan jelaskan Lima dimensi spesifik yang berhubungan dengan laba dan biasa digunakan untuk menilai kinerja usaha pengembangan produk ?
2. Sebut dan jelaskan hal yang membuat usaha pengembangan produk cukup menantang ?
3. Sebut dan jelaskan atribut-atribut yang dianggap berkontribusi terhadap daya tarik pengembang produk ?
4. Sebut dan jelaskan atribut-atribut yang dianggap berkontribusi terhadap daya tarik pengembang produk ?

## Daftar Pustaka

1. Crawford C.M., New Product Management, Illinois,Irwin, 1997.
2. Cross, Nigel, Engineering Design Method : Strategies for Product Design, Chichester,John Wiley, 1994.
3. Harsokusuma, D. Perancangan Produk, Penerbit ITB, Bandung, 2004.
4. Roozenberg N.F.M.,EekelsJ., Product Design : Fundamentals & Methods N.Y.,John Wiley, 1995.
5. Ulrich K.T., Eppinger S.D., Product Design and development , N.Y., Mc.Graw Hill, 1995.
6. Urban,G.& Hauser J.R.; Design & Marketing of New Products , N.J.,Prentice Hall,Inc., 1993
7. Karl T. Ulrich \$ Steven D. Eppinger, Product Development \$ Design,
8. Nigel Cross, Engineering Design Methods (Strategic for Product Design)
9. Ronald G. Day, Quality Function Deployment
10. Candra, K. A. (2015). Pengaruh Desain Produk Terhadap Keputusan Pembelian Produk Sepatu Specs Di Kota Bandung. *Repository.Upi.Edu*, 2 (1), 1–12.
11. Sulaiman, F. (2017). Desain Produk : Rancangan Tempat Lilin Multifungsi Dengan Pendekatan 7 Langkah Nigel Cross. *Jurnal Teknovasi*, 04 (01), 32–41.
12. Umdiana1, Suprihatin2, K. (2018). *Pengembangan Bersaing*. 169–176

<b>Sub-Capaian Pembelajaran Mata Kuliah</b>
Mahasiswa mampu mengidentifikasi proses dan mengorganisasi pada perancangan dan pengembangan produk

### 2.1 Proses Pengembangan Produk

Proses adalah urutan atau langkah-langkah perubahan terhadap suatu *input* menjadi *output*. Sedangkan proses pengembangan produk adalah suatu kreasi pendahuluan dari sekumpulan alternatif-alternatif konsep produk yang kemudian akan dipersempit dan menambah spesifikasi produk hingga produk dapat diandalkan dan diproduksi ulang dalam sistem produksi. Langkah-langkah pada proses pengembangan produk biasanya bersifat intelektual dan organisasional daripada bersifat fisik. Berikut adalah alasan perlu adanya proses pengembangan produk yang terdefinisi dengan baik yaitu sebagai berikut:

1. **Jaminan kualitas (*quality assurance*)**,  
Proses pemeriksaan yang dilakukan dengan baik, mengikuti proses pengembangan untuk menjamin kualitas dari produk yang dihasilkan.
2. **Koordinasi**  
Sebagai rencana utama yang mendefinisikan aturan-aturan pada tim pengembangan. Rencana ini mengkonfirmasi sumber daya manusia, kebutuhan informasi, dan bahan yang dibutuhkan di masa mendatang.
3. **Perencanaan**  
Proses pengembangan yang dibuat sebagai acuan atau tolak ukur yang sesuai dengan penyelesaian dari tiap fase. Adanya penentuan waktu juga dibutuhkan dalam membuat jadwal keseluruhan proyek pengembangan.
4. **Manajemen**  
Proses membandingkan peristiwa-peristiwa yang aktual dengan proses yang dilakukan untuk dapat memperkirakan kinerja dari usaha pengembangan yang berlangsung dan untuk mengidentifikasi kemungkinan dari lingkup permasalahan.
5. **Perbaikan**  
Melakukan pencatatan yang cermat pada proses pengembangan di organisasi dengan cara identifikasi berbagai peluang yang digunakan, sebagai bahan rujukan dalam perbaikan.  
Secara umum, proses pengembangan produk terdiri dari 6 tahapan. Berikut adalah enam tahapan proses pengembangan generik beserta tugas-tugas dan tanggungjawab dari fungsi-fungsi utama pada organisasi yaitu, sebagai berikut:
  1. Perencanaan: kegiatan perencanaan yang dibuat sebelum persetujuan proyek dan proses peluncuran pengembangan produk aktual. *Output* dari tahapan perencanaan ini adalah pernyataan misi proyek, yang merupakan *input* yang dibutuhkan untuk memulai tahap

pengembangan konsep dan sebagai penentu untuk tim pengembangan. Penyelesaian dari tahapan ini adalah peluncuran produk yang tersedia untuk dibeli di pasar.

- a) Pemasaran berguna untuk menerjemahkan peluang pasar dan mengidentifikasi segmen pasar.
  - b) Desain bertujuan untuk mempertimbangkan *platform* dan arsitektur produk, serta mengantisipasi penggunaan teknologi alternatif terbaru.
  - c) Manufaktur bertujuan untuk mengidentifikasi batasan-batasan produk.
  - d) Mengatur strategi rantai penawaran.
  - e) Penelitian untuk mendemostrasikan teknologi-teknologi yang ada.
  - f) Keuangan untuk dapat menolong rencana target dan sasaran.
  - g) Manajemen umum dilakukan untuk menyusun alokasi sumber daya terhadap proyek yang ada.
2. Pengembangan konsep, di fase ini kebutuhan pada pasar sasaran diidentifikasi, menyusun alternatif berbagai konsep produk diterapkan dan dievaluasi, untuk memilih satu atau lebih dari sejumlah konsep dipilih guna dilakukan pengembangan dan percobaan lebih jauh. Konsep merupakan berbagai uraian dari bentuk, fungsi dan tampilan pada produk dan biasanya bersamaan dengan berbagai kumpulan yang meliputi spesifikasi, analisa produk kompetitor serta pertimbangan ekonomis proyek.
- a) Dikumpulkan berbagai kebutuhan yang di miliki konsumen.
  - b) Mengidentifikasi pengguna utama.
  - c) Melakukan identifikasi produk kompetitor.
  - d) Meneliti kelayakan konsep produk.
  - e) Mengembangkan konsep perancangan secara industri.
  - f) Membuat dan melakukan uji coba prototipe.
  - g) Memperkirakan biaya manufaktur.
  - h) Memperkirakan kelayakan produksi.
  - i) Finansial : melakukan analisa ekonomis
  - j) Hukum : menyelidiki problem di pengurusan paten.
3. Perancangan tingkat sistem, fase ini meliputi pengertian arsitektur produk dan uraian produk menjadi sub-sistem dan berbagai komponen. *Output* dari fase ini yaitu layout bentuk produk, spesifikasi secara fungsi di tiap subsistem produk, dan diagram aliran proses pendahuluan di dalam melakukan proses rakitan akhir, yang meliputi :
- a) Mengembangkan rencana perluasan variasi produk.
  - b) Menurunkan alternatif-alternatif pada perancangan produk.
  - c) Mengidentifikasi subsistme dan perantara.
  - d) Melakukan perbaikan rancangan secara industri.
  - e) Melakukan identifikasi pemasok untuk berbagai komponen utama.
  - f) Melakukan analisa *make or oder*
  - g) Mengartikan perancangan pada proses rakitan akhir.
  - h) Keuangan: mempersiapkan analisis pembelian dan pembuatan.
  - i) Jasa : melakukan identifikasi munculnya masalah yang terkait dengan jasa.

4. Perancangan detail, fase ini meliputi spesifikasi lengkap dari bentuk, material, dan toleransi dari keseluruhan komponen pada produk dan mengidentifikasi semua komponen standar yang dibeli dari pemasok. *Output* dari fase ini berupa catatan pengendalian suatu produk.
  - a) Mengembangkan rencana pemasaran.
  - b) Menjelaskan bentuk dari komponen.
  - c) Memilih material.
  - d) Menentukan toleransi-toleransi.
  - e) Melengkapi pencatatan pada pengendalian rancangan pada industri.
  - f) Mendefinisikan proses produksi pada sub komponen.
  - g) Merancang peralatan.
  - h) Mendefinisikan proses guna terjaminnya kualitas.
  - i) Mulai melakukan pembelian peralatan utama.
5. Perbaikan dan Pengujian, dalam fase ini proses konstruksi dan evaluasi dari berbagai macam versi produksi yang dilakukan sejak awal produk di kembangkan.
  - a) Mengembangkan promosi dan peluncuran material.
  - b) Persiapan uji coba lapangan.
  - c) Melakukan uji coba pada keandalan.
  - d) Melakukan uji coba umur pakai.
  - e) Melakukan uji coba kinerja.
  - f) Menerapkan perubahan rancangan.
  - g) Menyiapkan pemasok pada produksi awal.
  - h) Perbaikan proses *manufacture dan assembly*.
  - i) Melakukan workshop tenaga kerja.
  - j) Perbaikan pada proses guna terjaminnya kualitas.
  - k) Penjualan: mengembangkan rencana penjualan.
6. Produksi awal, bertujuan untuk melatih tenaga kerja dalam mengurai berbagai permasalahan yang mungkin timbul pada proses produksi. Sehingga produk yang dihasilkan di setiap produksi yang dilakukan sejak awal dapat disesuaikan guna memenuhi keinginan pelanggan dan dapat di evaluasi guna menemukan sejak dini potensi kelemahan yang terjadi.
  - a) Menempatkan proses produksi di awal pada konsumen utama.
  - b) Mengevaluasi *output* produksi awal.

## 2.2 Pengembangan Konsep : dilakukan dari awal hingga akhir proses

Pada tahap pengembangan konsep banyak dibutuhkan koordinasi dibandingkan fungsi-fungsi lainnya. Adapun proses awal hingga akhir tentunya kegiatan tersebut saling berhubungan. Adapun kegiatan-kegiatan yang terdapat dalam proses pengembangan konsep yakni sebagai berikut:

### 1. Identifikasi kebutuhan pelanggan

Sasaran ini untuk memahami kebutuhan pelanggan dan mengkomunikasikannya secara efektif kepada tim pengembangan. *Outputnya* yaitu pernyataan kebutuhan pelanggan yang tersusun rapi.

2. **Penetapan spesifikasi target**  
Memberikan uraian mengenai bagaimana produk bekerja *output* dari langkah ini adalah suatu daftar spesifikasi target.
3. **Penyusunan konsep**  
Menggali konsep-konsep produk yang sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Penyusunan ini mencakup gabungan dari penelitian eksternal dan proses pemecahan masalah.
4. **Memilih Konsep**  
Kegiatan ini dilakukan dengan tujuan untuk memilih berbagai konsep yang selanjutnya dilakukan analisis dan secara berturut-turut dieleminasi untuk mengidentifikasi konsep yang diinginkan.
5. **Uji Coba Konsep**  
Kegiatan pengujian lebih dari satu konsep guna mengetahui apakah kebutuhan yang dimiliki oleh pelanggan mampu terpenuhi atau tidak, hal ini dilakukan untuk memperkirakan potensi pasar dari produk, dan mengidentifikasi berbagai kelemahan guna perbaikan yang dilakukan selama proses pengembangan.
6. **Menentukan akhir spesifikasi**  
Spesifikasi yang ditargetkan dan telah ditentukan di awal, dapat ditinjau kembali. Hal ini diperlukan karena adanya konsistensi pada nilai-nilai dan batasan-batasan yang telah ditetapkan.
7. **Perencanaan proyek,**  
Kegiatan yang dilakukan untuk membuat jadwal pengembangan, menentukan strategi guna meminimalkan waktu, serta mengidentifikasi penggunaan sumber daya.
8. **Analisis ekonomi**  
Adanya bantuan dari para analis keuangan guna menyusun model ekonomis suatu produk baru. Model ini nantinya dapat digunakan dalam upaya kepastian kelanjutan suatu program pengembangan. Secara umum Analisa ekonomi dilakukan sejak awal dan sebelum proyek dimulai dan hal ini bertujuan untuk dapat dilakukan pembaruan jika ada tambahan informasi.
9. **Analisa terhadap produk yang dimiliki pesaing**  
Pemahaman terhadap produk pesaing untuk menentukan posisi produk baru yang berhasil dan dapat menjadi sumber ide yang kaya untuk rancangan produk dan proses produksi.
10. **Pemodelan dan pembuatan *prototype***  
Tahapan ini mencakup penyusunan model yang digunakan untuk pembuktian konsep yang digunakan untuk membantu menunjukkan kelayakan model.

### 2.3 Adaptasi Proses Pengembangan Produk Generik

Proses pengembangan secara generik adalah proses yang paling sering digunakan dalam situasi *market-pull*. Kondisi dimana pasar yang menentukan keputusan untuk pengembangan. Untuk proses *market-pull* terdapat beberapa variasi produk:

1. **Generic (Market-Pull)**

Kondisi dimana perusahaan mengawali dengan peluang pasar yang kemudian mencari teknologi yang sesuai untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. Contoh : barang-barang untuk keperluan olahraga, *furniture*, dan alat bantu kerja.

2. ***Technology push***

Perusahaan mengawali dengan suatu teknologi baru, kemudian mendapatkan pasar yang sesuai. Pada tahap perencanaan adanya kesesuaian antara teknologi dan kebutuhan pasar. Contoh : pakaian hujan *goreTex*, amplop *Tyvek*.

3. ***Produk platform***

Perusahaan mengasumsikan bahwa produk baru akan dibuat dengan berdasarkan sub-sistem teknologi yang tersedia. Contoh : peralatan elektronik, komputer dan printer.

4. ***Process-intensive***

Proses produksi sangat membatasi karakteristik produk. Sehingga proses produksi dan produk yang dikembangkan, harus disusun secara spesifik sejak awal pengembangan. Sebagai contoh adalah produk makanan ringan, produk bahan kimia, dan lain-lain.

5. ***Customized***

Produk yang baru dirancang memiliki sedikit variasi dan memiliki kencerungan untuk meniru model yang telah ada. Contoh : saklar, motor, baterai, dan kontainer.

## **2.4 Organisasi-organisasi Perancangan dan Pengembangan Produk**

Untuk mendirikan suatu organisasi yang bertugas sebagai organisasi pengembangan produk, diperlukan skema dimana perancang dan pengembang secara individual memiliki hubungan di dalam satu kelompok. Hubungan antar individu di dalam satu kelompok tersebut, dapat bersifat formal ataupun informal, yang terdiri atas :

1. Hubungan pelaporan

Munculnya ide dasar sebagai bentuk hubungan yang harmonis dalam suatu proses pengawasan terhadap bawahan, yang terjalin antara pengawas dan bawahan.

2. Regulasi Keuangan

Merupakan keanggotaan dari individu-individu dalam suatu entitas keuangan yang memiliki hubungan yang sama.

3. Tata letak secara fisik,

Merupakan sesuatu yang terjalin diantara individu-individu yang ada dan dilakukan sebagai akibat dari keterkaitan mereka dari berbagai kantor, lantai mereka tinggal, bangunan yang mereka huni, atau kedudukan sosial yang sama.

### **Keterkaitan Organisasional dapat Dirancang Berdasarkan Fungsi, Proyek, atau Keduanya**

Individu dapat dikelompokkan dalam dua cara yang berbeda, yaitu:

1. **Fungsi** (secara organisasional)

Fungsi yaitu suatu bentuk tanggung jawab yang biasanya melibatkan kekhususan yang didasarkan pada tingkat pendidikan, banyaknya pelatihan yang diikuti, atau banyaknya pengalaman yang dimiliki. Sehingga fungsi klasik suatu organisasi pengembangan produk yaitu kemampuan pemasaran, desain yang dilakukan, dan proses manufaktur.

2. **Proyek-proyek yang sedang dikembangkan,**

Proyek merupakan suatu kumpulan kegiatan di dalam proses pengembangan suatu produk dan terdiri atas berbagai kegiatan, antara lain: mengidentifikasi kebutuhan konsumen, membangkitkan konsep, dan lain sebagainya.

Perlu diingat bahwa terdapat beberapa jenis dan fungsi individu yang berbeda ketika bekerja dalam sebuah proyek di perusahaan. Oleh karena itu, dua pengelompokan di atas mungkin saja saling tumpang-tindih dalam pelaksanaannya. Dua struktur organisasi di atas dapat membentuk sebuah hubungan dalam organisasi, yakni:

1. **Organisasi fungsional**

Hubungan yang terjalin antara orang-orang yang melakukan fungsi pengembangan dan cenderung untuk mengembangkan spesialisasi dan memperdalam keahlian dalam area fungsi.

2. **Organisasi proyek**

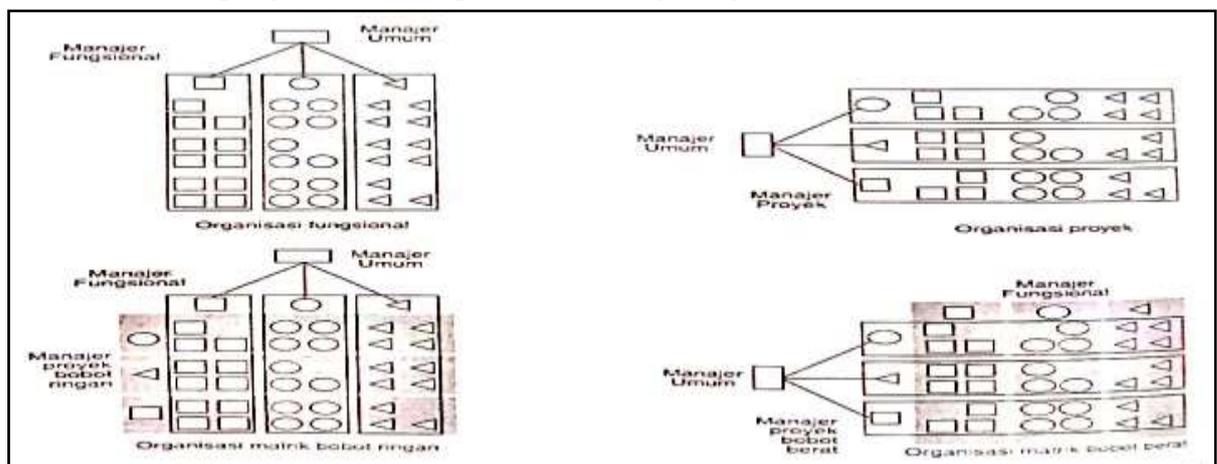
Hubungan organisasional terjalin di antara orang-orang yang bekerja pada proyek pengembangan yang sama. Organisasi ini akan terdiri dari kelompok-kelompok orang dari beberapa fungsi di mana tiap kelompok berfokus pada pengembangan suatu produk khusus (atau lini produk). Organisasi proyek cenderung untuk mendapatkan koordinasi yang efektif dan cepat di antara fungsi-fungsi yang berbeda.

3. **Organisasi matriks**

Individu-individu dihubungkan antara satu dengan yang lainnya didasarkan pada proyek yang mereka kerjakan dan juga mereka memiliki fungsi, serta di setiap personal akan mempunyai dua pengawas, yaitu manager proyek dan manager fungsi.

Menurut Hayes et al (1998), terdapat dua varian organisasi matriks, yaitu *organisasi proyek yang memiliki tingkat pembobotan yang berat* dan *organisasi proyek dengan tingkat pembobotan yang ringan*.

- *Organisasi proyek dengan bobot berat* memiliki keterkaitan proyek yang kuat. Di sini, manajer proyek memiliki wewenang anggaran yang lengkap, sangat terlibat dalam evaluasi kinerja anggota, serta membuat banyak keputusan alokasi sumber daya.
- *Organisasi proyek bobot ringan* memiliki keterkaitan proyek lebih lemah dan keterkaitan proyek yang lebih kuat. Dalam hal ini, manajer proyek lebih berfungsi sebagai seorang koordinator dan administrator, seperti mengatur jadwal, mengatur pertemuan-pertemuan, dan melakukan koordinasi namun tidak memiliki wewenang dalam hal pengendalian dan pemecatan tenaga kerja.



Gambar 2.4 Dua varian organisasi matriks

## **2.5 Pemilihan Bentuk Struktur Organisasi**

Pilihan struktur organisasi tergantung pada faktor kinerja organisasi apa yang paling kritis menentukan keberhasilan organisasi tersebut. Berikut adalah beberapa pertanyaan-pertanyaan yang membantu untuk menunjukkan struktur organisasi yang dipilih :

1. Seberapa penting integrasi lintas fungsional.
2. Seberapa kritis keahlian fungsional yang dibutuhkan untuk keberhasilan bisnis.
3. Dapatkah individu-individu dari tiap fungsi dimanfaatkan secara penuh untuk sebagian besar dari periode waktu suatu proyek.
4. Seberapa penting tingkat kecepatan pengembangan produk.

### **Rangkuman**

Perencanaan produk adalah proses menciptakan ide produk sampai produk diperkenalkan kepasar. Perusahaan pengembang produk secara periodik dan berkelanjutan akan membuat perencanaan produk, sehingga perusahaan dapat menghasilkan produk untuk memenuhi kebutuhan konsumen dan memperoleh keuntungan untuk kemajuan perusahaan.

Proses perencanaan produk dilakukan sebelum suatu proyek pengembangan produk secara formal, perencanaan produk harus menjadi dasar utama dalam pengembangan produk suatu perusahaan pengembang produk. Tanpa perencanaan yang baik, perusahaan dapat memperoleh permasalahan dalam menghasilkan produk yang dibutuhkan oleh konsumen. Saat ini perusahaan pengembang produk otomotif telah menghasilkan berbagai teknologi baru terkait dengan keselamatan dan kenyamanan berkendara. Perusahaan pengembang produk otomotif telah menghasilkan berbagai produk mobil dengan power yang besar, efisiensi tinggi, irit bahan bakar, ramah lingkungan, material yang ringan tetapi kuat, dilengkapi dengan feature keselamatan dan kenyamanan.

Kegiatan perencanaan produk menjamin bahwa proyek pengembangan produk mendukung strategi bisnis perusahaan pengembang produk mengingat kesuksesan secara ekonomi dalam pengembangan produknya. Perencanaan produk harus dikaitkan dengan strategi bisnis perusahaan, sehingga menjadi satu kesatuan perencanaan.

Secara umum, paling tidak ada 5 dimensi spesifik yang berhubungan keuntungan dalam pengembangan produk manufaktur dan biasa digunakan untuk menilai kinerja usaha pengembangan produk. Dalam perencanaan produk dan tidak boleh ada yang terlupakan, meliputi hal-hal sebagai berikut

1. kualitas produk. Kualitas produk yang dihasilkan dapat memenuhi kebutuhan konsumen sangat penting untuk diperhatikan. Kualitas produk pada akhirnya akan mempengaruhi konsumen untuk membeli dan menentukan harga yang ingin dibayar konsumen.
2. biaya produk. Biaya produk menentukan berapa besar laba yang dihasilkan oleh perusahaan pada volume penjualan dan harga penjualan tertentu. Hal ini dapat berdampak pada daya beli konsumen terhadap produk yang akan dibelinya.
3. waktu pengembangan produk. Waktu pengembangan produk dibatasi oleh kebutuhan konsumen dan pengembangan produk sejenis oleh competitor.

4. biaya pengembangan. Biaya pengembangan biasanya merupakan salah satu komponen yang penting dari investasi yang dibutuhkan untuk mencapai profit. Biaya pengembangan produk dapat menjadi persoalan serius bagi beberapa pengembang produk.

Proses pengembangan produk baru merupakan rangkaian kegiatan yang kompleks dan tidak sedikit persoalan yang muncul serta menjadi hambatan bagi tim pengembang produk. Perusahaan pengembang produk dihadapkan pada berbagai masalah yang harus diselesaikan sebelum memperoleh kesuksesan dalam pengembang produk.

### **Pertanyaan**

1. Sebut dan jelaskan enam tahapan proses pengembangan generik beserta tugas-tugas dan tanggungjawab dari fungsi-fungsi utama pada organisasi ?
2. Definisikan Proses pengembangan secara generik dan jelaskan ?
3. Jelaskan perbedaan Organisasi Fungsional, Proyek dan matrik ?
4. Sebut dan jelaskan beberapa pertanyaan-pertanyaan yang membantu untuk menunjukkan struktur organisasi ?

## **Daftar Pustaka**

1. Crawford C.M., New Product Management, Illinois,Irwin, 1997.
2. Cross, Nigel, Engineering Design Method : Strategies for Product Design, Chichester,John Wiley, 1994.
3. Harsokusuma, D. Perancangan Produk, Penerbit ITB, Bandung, 2004.
4. Roozenberg N.F.M.,EekelsJ., Product Design : Fundamentals & Methods N.Y.,John Wiley, 1995.
5. Ulrich K.T., Eppinger S.D., Product Design and development , N.Y., Mc.Graw Hill, 1995.
6. Urban,G.& Hauser J.R.; Design & Marketing of New Products , N.J.,Prentice Hall,Inc., 1993
7. Karl T. Ulrich \$ Steven D. Eppinger, Product Development \$ Design,
8. Nigel Cross, Engineering Design Methods (Strategic for Product Design)
9. Ronald G. Day, Quality Function Deployment

## BAB 3

### IDENTIFIKASI KEBUTUHAN KONSUMEN

<b>Sub-Capaian Pembelajaran Mata Kuliah</b>
---

- |   |
|---|
| 1. Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan memahami keinginan konsumen sampai menerjemahkannya kedalam bahasa produk |
|---|

#### 4.1 Definisi kebutuhan Konsumen

Kesuksesan pengembangan produk manufaktur tidak dapat dilepaskan dari keterlibatan konsumen sebagai pengguna produk. Konsumen mempunyai sekian banyak harapan akan produk yang diinginkan untuk dapat dipenuhi oleh perusahaan pengembang produk manufaktur. Kebutuhan konsumen akan produk dinyatakan secara jelas oleh konsumen, tetapi ada kalanya kebutuhan tersebut merupakan kebutuhan yang tidak mudah diungkapkan, tetapi justru sangat diperlukan. Dalam hal ini, perusahaan pengembang produk harus mampu menangkap kebutuhan konsumen yang tersembunyi yang dimiliki oleh konsumen dan mewujudkannya dalam bentuk nyata dalam produk tersebut.

Sebagai contoh produk otomotif di Indonesia sejenis mobil penumpang multifungsi (*Multi Purpose Vehicle* atau *MPV*) yang banyak sekali menjadi pilihan konsumen karena mampu menghadirkan produk yang dapat memenuhi kebutuhan konsumen. Kebutuhan tersebut misalnya dari sisi banyaknya penumpang yang bisa diangkut, tempat bagasi yang luas, desain mobil yang menarik, futuristik, kenyamanan dan keselamatan terjaga, kemudahan dalam perawatan, dan harga jual mobil bekas yang tinggi. Dengan ini produk-produk manufaktur yang sukses dirancang dan diproduksi selalu berorientasi pada kebutuhan konsumen.

Kegagalan dalam memahami kebutuhan konsumen akan berpengaruh pada seberapa besar produk sukses di pasaran. Hal lain yang penting terkait dengan identifikasi kebutuhan konsumen adalah bagaimana perusahaan pengembang produk dapat menciptakan jalur informasi yang berkualitas antara pelanggan sebagai target pasar dengan perusahaan pengembangan produk. Konsumen menjadi bagian penting untuk memenuhi kebutuhan semua produk meskipun usaha untuk memenuhi kebutuhan ini tidaklah mudah. Produk harus dapat memenuhi kebutuhan konsumen tersebut.

#### 4.2 Mengidentifikasi Kebutuhan

Kebutuhan konsumen merupakan awal dalam proyek perancangan produk manufaktur. Langkah awal mengidentifikasi menentukan keberhasilan pengembangan produk selanjutnya dan pada akhirnya ikut menentukan keberhasilan produk tersebut di pasaran. Secara umum tujuan identifikasi kebutuhan konsumen akan produk manufaktur dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Produk fokus terhadap pelanggan

Perusahaan pengembang produk harus mampu menciptakan kebutuhan konsumen pada segmen pasar utama yang dituju.

## 2. Identifikasi kebutuhan tersembunyi (*latent needs*)

Banyak konsumen hanya mengungkapkan kebutuhan yang mudah disampaikan ketika ditanya akan kebutuhannya, konsumen tersebut memiliki sekian banyak kebutuhan yang tidak terungkap dengan kata-kata. Kebutuhan tersebut baru terungkap pada saat produk sudah dimilikinya sehingga terlambat diantisipasi oleh perusahaan pengembang produk, oleh karena itu kemampuan untuk menangkap dan memahami kebutuhan yang tersembunyi merupakan langkah awal mencapai keberhasilan produk.

## 3. Dasar menyusun spesifikasi produk

Kebutuhan konsumen akan produk juga menjadi bahan dasar dalam menentukan spesifikasi produk yang akan dibuat. Semakin banyak kebutuhan akan produk yang dapat ditangkap dan dikumpulkan oleh tim pengembang produk.

## 4. Menjamin tidak ada kebutuhan pelanggan yang terlupakan sebisa mungkin kebutuhan konsumen dapat dipenuhi dalam produk tersebut. Kebutuhan konsumen akan produk yang lengkap akan menghindarkan perusahaan pengembang produk dari kekurangan akan data kebutuhan konsumen dan lebih mendasar lagi konsumen yang tidak terlupakan.

## 5. Menanamkan pemahaman kebutuhan pelanggan dengan selalu berorientasi pada kebutuhan konsumen, perusahaan pengembang selalu menanamkan pemahaman kepada tim untuk kebutuhan konsumen sebagai hal mendasar yang harus menjadi acuan dan tujuan yang dapat dicapai oleh tersebut.

## 6. Memperoleh atribut pelanggan dan keperluan pelanggan. Hasil identifikasi dapat digunakan untuk atribut dan keperluan pelanggan akan produk yang akan dibuat.

### **4.3 Tahapan Identifikasi Kebutuhan**

Kebutuhan konsumen akan mendapat produk dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data awal langsung dari konsumen dan cara sesuai dengan kondisi yang ada dilapangan.
2. Menginterpretasikan data mentah menjadi kebutuhan.
3. Mengorganisasi kebutuhan menjadi kebutuhan primer, sekunder, tersier.
4. Menetapkan keentingan relatif antara kebutuhan dengan kebutuhan lainnya.
5. Menganalisis hasil dan proses sesudah dan semua kebutuhan telah diperoleh pengembang produk.
6. Membuat pernyataan misi produk.

### **4.4 Metode Pengumpulan Data Konsumen**

Informasi kebutuhan terhadap kebutuhan suatu produk melibatkan konsumen secara langsung dan pengalaman dilapangan saat menggunakan produk tersebut. Beberapa metode yang digunakan pengumpulan data mentah sebagai berikut :

#### 1. Wawancara

Wawancara dapat dilakukan oleh seorang atau lebih dari tim pengembang produk sehingga pelanggan biasanya dilakukan di lingkungan pelanggan itu sendiri. Biasanya dilakukan selama 1 jam.

## 2. Kelompok Fokus

Kelompok fokus dapat dilakukan dengan mengumpulkan beberapa konsumen 8-12 orang untuk setiap kelompok dengan cara mengadakan diskusi. Dipimpin oleh seorang moderator yang bertugas mengarahkan diskusi, pada umumnya moderator mempunyai riset pasar. Biasanya dilakukan kurang lebih selama 2 jam.

## 3. Observasi produk saat digunakan

Kegiatan ini dilakukan dengan melihat langsung pada saat pelanggan dalam menggunakan yang ada, hal ini memunculkan detail-detail yang sangat penting untuk kebutuhan konsumen.

## 4. Survei Tertulis

Survei tertulis dapat dilakukan untuk mendapatkan kebutuhan konsumen pada produk. Survei ini dilakukan dengan cara membuat kuesioner dan mencapai kepada konsumen untuk mengisinya sesuai kondisi pada konsumen.

### **4.5 Memilih Sampel Konsumen**

Untuk mendapatkan data konsumen, konsumen akan disurvei kebutuhan untuk produk manufaktur yang akan dibuat. Namun demikian cara ini sangat sulit dilakukan dan membutuhkan banyak biaya serta waktu yang lama. Oleh karena itu, pilihannya adalah dengan mewawancarai sekelompok pelanggan yang merupakan pelanggan utama dan pelanggan yang berpengalaman.

Para pelanggan yang sangat potensial dan berguna untuk sumber data kebutuhan konsumen ada 2 kelompok besar yaitu :

1. Kelompok konsumen yang mampu mengartikulasikan kebutuhan yang mereka hadapi dan mereka inginkan karena mereka mengalami permasalahan dalam pemakaian produk tersebut.
2. Kelompok konsumen yang mudah menemukan solusi untuk memenuhi kebutuhan mereka.

### **4.6 Teknik Identifikasi Kebutuhan Konsumen**

Proses mendapatkan kebutuhan konsumen suatu produk manufaktur diperlukan metode yang tepat dan interpersonal skill yang baik. Pendekatan sebagai pendengar yang baik menghindari terjadinya perdebatan dan tidak mempertahankan pendapat sendiri. Oleh karena itu harus dihindari adanya konfrontasi dan sikap mempertahankan pendapat.

Beberapa pertanyaan sering digunakan dalam proses wawancara identifikasi kebutuhan konsumen sebagai berikut :

1. Berapa lama Anda menggunakan produk tersebut?
2. Mengapa Anda menggunakan produk tersebut?
3. Apa yang Anda sukai terhadap produk yang sudah ada?
4. Apa yang Anda tidak sukai terhadap produk yang sudah ada?
5. Kapan Anda menggunakan produk tersebut?

Interaksi dengan konsumen untuk menggali kebutuhan akan produk harus dilakukan dengan elegan dan santun tidak ada intimidasi dan berlangsung alamiah. Untuk berinteraksi dengan konsumen secara efektif dan tidak membosankan adalah sebagai berikut :

1. Proses yang mengalir tim survei harus mengikuti arah pembicaraan dengan tetap pada agenda untuk memperoleh kebutuhan konsumen. Tujuan dari interaksi ini adalah mendapatkan kebutuhan konsumen menyelesaikan petunjuk wawancara tanpa makna.
2. Mempergunakan gambar dan produk alat peraga, membawa koleksi berupa gambar dan produk kompetitor yang telah ada, yang berhubungan dengan produk yang akan dikembangkan. Dalam hal ini dapat melihat ekspresi konsumen terhadap desain awal produk.
3. Tahap hipotesis yang terbentuk terhadap produk tersebut, konsumen akan menyampaikan konsep produk yang mereka inginkan beserta teknologi yang sesuai dengan kebutuhan dan keinginannya. Tim survei harus menghindari pembiasaan terhadap ide dari konsumen, baik dari kebutuhan desain ataupun produksi.
4. Konsumen untuk mendemonstrasikan produk sesuai kegiatan yang berhubungan produk tersebut. Konsumen menyampaikan konsep produk yang mereka inginkan beserta teknologi yang sesuai dengan lingkungan yang sesuai dengan produk tersebut sehingga diperoleh ekspresi sesuai kebutuhan keseharian konsumen.
5. Kemungkinan adanya kejutan dan ekspresi kebutuhan konsumen yang tersembunyi. Apabila terlihat kegiatan konsumen yang diluar prediksi Anda. Dengan mengajukan pertanyaan sesuai kondisi yang ada dapat memunculkan kebutuhan yang tersembunyi.
6. Memperhatikan dengan seksama informasi yang tidak terucap oleh konsumen. Misalnya ekspresi kerutan wajah, emosi, ketidakpuasan, kebosanan, dan sebagainya. Karena banyak kebutuhan konsumen yang tidak dapat dideskripsikan dengan baik oleh konsumen untuk kebutuhan mereka.

#### **4.7 Dokumentasi Identifikasi Kebutuhan Konsumen**

Proses identifikasi kebutuhan konsumen merupakan proses yang unik untuk di dokumentasikan dengan baik. Hal ini diperlukan untuk dapat digunakan proses analisis dan mereview kegiatan tersebut pada masa yang akan datang.

Beberapa cara digunakan untuk mendokumentasikan kegiatan identifikasi kebutuhan konsumen tersebut :

1. Merekam suara pada saat wawancara.  
Kegiatan ini adalah cara yang paling mudah dilakukan dengan menyampaikan kepada konsumen bahwa kegiatan ini akan direkam untuk kebutuhan dokumentasi kelemahan rekaman suara adalah dilakukan penyusunan transkrip wawancara menjadi tulisan waktu yang lama dan ketelitian serta kesabaran.
2. Menulis catatan hasil wawancara  
Merupakan metode yang paling umum untuk melakukan survei. Cara ini dilakukan oleh lebih dari satu orang, sehingga pembagian tugas dimana satu orang berkonsentrasi pada pencatat. Setelah melakukan wawancara segera mungkin dibahas sehingga tidak ada informasi yang hilang.
3. Merekam dengan video  
Kegiatan ini sangat membantu untuk mendokumentasi konsumen dalam mempergunakan produk yang ada, sekaligus menangkap lingkungan sekitar konsumen tersebut. Hal ini akan membantu untuk mendapatkan informasi yang lengkap tentang keadaan yang ada, sebagai

data penunjang yang baik dalam presentasi kepuncak manajemen memperoleh beberapa sudut pandang sekaligus.

#### 4. Menggunakan foto

Dapat membantu banyak hal sama halnya dengan video. Penggunaan foto adalah kelengkapan detail-detail gambar mendokumentasikan kegiatan wawancara dan kegiatan konsumen dalam menggunakan produk. Namun kelemahannya adalah kesulitan dalam menyusun rangkaian proses penggunaan produk tanpa terputus-putus seperti jika menggunakan video.

### 4.8 Menginterpretasikan Data Hasil Survei

Tim survei harus dapat mengekspresikan kebutuhan yang diperoleh secara spesifik mengacu pada data awal yang dapat diperoleh melalui survei. Teknik pelaksanaannya dapat dilakukan dengan pertanyaan-pertanyaan positif dan negatif. Kebutuhan konsumen akan produk sebagai atribut dari kebutuhan dilakukan dengan menghindari kata-kata yang harus mesti tetapi menggunakan kata-kata yang lebih adaptif terhadap kebutuhan pengembangan.

Pada akhirnya pengembang dapat membuat susunan final kebutuhan konsumen yang merupakan daftar kebutuhan pelanggan hasil survei. Hal ini menjadi dasar dalam pengembangan produk yang dihasilkan berdasarkan hierarki kebutuhan atau tingkat kepentingan kebutuhan satu dengan kebutuhan yang lain akan diwujudkan dalam suatu produk.

Tingkat kepentingan suatu kebutuhan dengan yang lain dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu berdasarkan kesepakatan anggota tim pengembang produk. Kepentingan dari survei dan bobot kepentingan setiap kebutuhan berdasarkan nilai rata-rata, standar deviasi dan jumlah responden yang telah disurvei.

Langkah selanjutnya yang merupakan langkah dalam mewujudkan kebutuhan konsumen menjadi produk adalah menerjemahkan pelanggan hasil survei dan menjadi target produk tersebut. Keberhasilan dan kegagalan dalam desain produk menjadi kondisi yang harus diantisipasi dengan baik, produk manufaktur juga harus membangun keyakinan bahwa produk yang dibuat dapat laku dipasaran secara signifikan dan memberikan keuntungan yang baik bagi perusahaan.

Produk juga harus mampu mengatasi terjadinya pertentangan atau trade off diantara karakteristik produk yang akan dirancang dengan berdiskusi antara tim pengembang produk, dengan mengacu pada produk sejenis yang sudah ada di pasaran. Keuntungan dan kerugian, keunggulan dan kelemahan, serta kekhasan dari produk tersebut.

### 4.9 Mengumpulkan Informasi Produk Kompetitor

Langkah penting dalam identifikasi kebutuhan konsumen akan suatu produk adalah dengan melaksanakan beberapa hal dengan produk kompetitor. Pada prinsipnya produk yang dikembangkan harus lebih baik dibandingkan dengan produk kompetitor atau minimal sama tetapi mempunyai unsur berbeda.

Hal ini pengumpulan data informasi dari suatu produk kompetitor yang memberikan dampak positif dalam beberapa hal terkait langkah perkembangan selanjutnya yaitu :

1. Informasi pesaing sangat mendukung positioning dari produk yang akan dikembangkan.

2. Membuat bagan analisis kompetitor sebagai sarana untuk membandingkan apa yang akan dikembangkan dalam produk kompetitor.
3. Membandingkan drajat relatif produk sehingga dapat diketahui posisi produk yang akan dikembangkan oleh kompetitor.
4. Menentukan nilai target idela yang mungkin dapat dicapai oleh produk yang akan dikembangkan.
5. Menentukan nilai marginal yang dapat dikembangkan produk, tetapi dapat diterima secara komersial oleh konsumen.
6. Target ideal dan target marginal sangta berguna untuk menentukan pengembangan konsep dan pemilihan konsep pada proses perbaikan spesifikasi.

Pengumpulan informasi produk kompetitor yang tidak mudah membutuhkan usaha yang tidak mengenal lelah sehingga diperoleh informasi yang akurat dari semua kompetitor di pasaran.

#### 4.10 Pernyataan Misi Produk

Misi produk merupakan dari hasil identifikasi kebutuhan konsumen akan produk yang dibuat dalam tabel deskripsi akan produk tersebut. Pernyataan produk terdiri dari beberapa bagian sebagai berikut :

1. Deskripsi produk yang akan dibuat secara lengkap, singkat, dan rinci, mudah dipahami oleh tim pengembang maupun oleh manajmen perusahaan.
2. Secara bisnis kunci yang ingin dicapai dijelaskan secara lengkap disertai dengan target dalam bentuk angka yang dapat menjadi acuan dalam tim pengembang.
3. Pasar utama yang dituju untuk memastikan produk dijual kemana dan siapa yang akan menggunakannya. Pasar utama ini harus jelas dan lengkap karna akan menentukan segmen pasar dan banyak produk yang akan diproduksi untuk menjadi acuan dalam strategi pemasaran.
4. Pasar sekunder perlu diidentifikasi dengan jelas dan lengkap karna menjadi alternatif pemasaran produk dan juga mempengaruhi perencanaan produksi dari produk yang akan dijual kepasar menjadi pasar yang penting karna permintaan akan produk.
5. Asumsi dibuat untuk menyakinkan bagaimana tim pengembang dapat mengembangkan produk dengan sesuai acuan awal yang lengkap. Pengembangan produk sesuai hasil kebutuhan konsumen akan produk tersebut bagaimana produk akan digunakan sistem penggerak teknologi yang akan digunakan kemudian mengganti komponen produk yang dibuat.
6. Pihak yang terkait dengan proses pengembangan menggunakan produk harus diidentifikasikan dengan baik. Hal ini sangat terkait dengan keberhasilan produk dipasaran.

Tabel 4.3 Contoh Pernyataan Misi Produk Dongkrak Otomatis

No.	deskriptif	keterangan
1	Deskripsi Produk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produk dongkrak otomatis yang digunakan menggunakan tangan dengan mudah</li> </ul>
2	Sasaran Bisnis Kunci	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produk diluncurkan pada kuartal 1 tahun 2018</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Margin kotor sebesar 50%</li> <li>• Memperoleh pangsa pasar 20% pada tahun 2019</li> </ul>
3	Pasar Utama	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Service center</li> <li>• Bengkel umum</li> <li>• Pabrik</li> <li>• Perusahaan transportasi darat</li> <li>• Kantor dengan jumlah kendaraan yang cukup banyak</li> </ul>
4	Pasar Sekunder	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sopir taksi</li> <li>• Sopir pribadi</li> <li>• Rumah tangga</li> </ul>
5	Asumsi-asumsi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ringan</li> <li>• Mudah dioperasikan</li> <li>• Mudah disimpan</li> <li>• Menggunakan tangan</li> <li>• Dibantu sumber tenaga dari mobil</li> <li>• Teknologi baterai logam nikel hibrida yang dapat diisi ulang</li> </ul>
6	Pihak yang Terkait	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengguna</li> <li>• Supplier</li> <li>• Distributor</li> <li>• Tenaga pemasaran</li> <li>• Pusat servis</li> <li>• Bagian produksi</li> <li>• Departemen perindustrian</li> </ul>

### **Rangkuman**

Kesuksesan pengembangan produk manufaktur tidak dapat dilepaskan dari keterlibatan konsumen sebagai pengguna produk. Konsumen mempunyai sekian banyak harapan akan produk yang diinginkan untuk dapat dipenuhi oleh perusahaan pengembang produk manufaktur. Kebutuhan konsumen akan produk, dapat dinyatakan secara jelas oleh konsumen, tetapi ada kalanya kebutuhan tersebut merupakan kebutuhan yang tidak mudah diungkapkan, tetapi justru sangat diperlukan.

Usaha untuk mengidentifikasi kebutuhan konsumen secara rinci, baik yang dapat diungkapkan secara jelas, maupun yang tersembunyi merupakan bagian penting dalam kesuksesan produk dipasarkan. Tim pengembang produk harus memilih responden yang kredibel, sehingga dapat menghasilkan daftar kebutuhan yang dapat dipercaya dan dapat diwujudkan menjadi produk nyata. Tim pengembang produk juga harus mampu mengidentifikasi informasi produk kompetitor, sehingga dapat menghasilkan produk yang dapat bersaing dengan produk kompetitor dan menang.

Voice of Engineering (VOE) memuat karakteristik teknis (Technical Requirement), yang merupakan gambaran produk atau jasa yang direncanakan untuk dikembangkan agar dapat memenuhi kebutuhan pelanggan. Biasanya technical requirement ini diturunkan dari kebutuhan pada tahap 1 yaitu VOC (Widodo, 2017). Karakteristik teknis dapat diartikan sebagai kumpulan keinginan terhadap suatu produk atau proses yang ditetapkan oleh organisasi yang juga menunjukkan suara atau keinginan dari perusahaan selaku pembuat produk (Voice of Engineering). Dalam VOE ini akan ditentukan nilai target spesifikasi produk yang mampu dibuat oleh perusahaan. Hubungan antara VOC dan VOE ditentukan 17 dalam House of Quality (HoQ) dengan bobot hubungan Kuat = 9, Sedang = 3, Lemah = 1.

### **Pertanyaan**

1. Jelaskan mengapa perlu dilakukan identifikasi kebutuhan (*customer need*) sebelum melaksanakan pengembangan produk!
2. Jelaskan tujuan penyusunan pernyataan misi produk (*product statement*) dalam pengembangan produk!
3. Jelaskan bagaimana proses pengumpulan data pesaing (kompetitor) dan berikan contoh yang relevan!
4. Jelaskan bagaimana cara memilih responden yang kredibel untuk proses identifikasi kebutuhan konsumen!
5. Pilih satu produk elektronik dan buat pernyataan misi produk secara lengkap. Berikan penjelasan tentang pernyataan misi yang telah dibuat tersebut!

## DAFTAR PUSTAKA

1. Crawford C.M., New Product Management, Illinois,Irwin, 1997.
2. Cross, Nigel, Engineering Design Method : Strategies for Product Design, Chichester,John Wiley, 1994.
3. Harsokusuma, D. Perancangan Produk, Penerbit ITB, Bandung, 2004.
4. Roozenberg N.F.M.,EekelsJ., Product Design : Fundamentals & Methods N.Y.,John Wiley, 1995.
5. Ulrich K.T., Eppinger S.D., Product Design and development , N.Y., Mc.Graw Hill, 1995.
6. Urban,G.& Hauser J.R.; Design & Marketing of New Products , N.J.,Prentice Hall,Inc., 1993
7. Karl T. Ulrich \$ Steven D. Eppinger, Product Development \$ Design,
8. Nigel Cross, Engineering Design Methods (Strategic for Product Design)
9. Ronald G. Day, Quality Function Deployment

<b>Sub-Capaian Pembelajaran Mata Kuliah</b>
---

- |  |
|--|
| <b>1. Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menentukan komponen variabel-variabel pada <i>Quality Function Deployment (QFD)</i>, model Kano</b> |
|--|

### 5.1 Pendahuluan

Definisi metode *Quality Function Deployment (QFD)* Batan (2012) adalah Sebagai sebuah metode yang berorientasi pada kepuasan konsumen, metode *Quality Function Deployment (QFD)* juga dikembangkan oleh para ahli perancangan. Karena efektifitasnya hampir seluruh bidang pelayanan memanfaatkan metode ini. Kuisoner disebarkan ke konsumen, masukan dari konsumen, masukan dari konsumen menjadi dasar untuk perbaikan. Oleh karena itu, metode *Quality Function Deployment (QFD)* dipakai secara luas dibidang pelayanan. Metode tersebut semakin aplikatif, karena dalam jaman modern pemenuhan kepuasan konsumen menjadi tujuan utama dari aktivitas di beberapa bidang, baik dalam pelayanan jasa dan barang, pembuatan produk maupun pengembang produk. Secara prinsip *Quality Function Deployment (QFD)* banyak dimanfaatkan untuk mengetahui keinginan konsumen akan sesuatu yang ditawarkan, kemudian mengolah keinginan tersebut dalam sebuah kebutuhan, serta memberikan cara untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Dalam perancangan dan pengembangan produk menurut para ahli dalam menulis pengertian dari metode *Quality Function Deployment (QFD)* tersebut. Metode *Quality Function Deployment (QFD)* adalah sebuah metode dalam pengembangan produk yang memungkinkan tim pengembang produk untuk dapat menetapkan dengan jelas semua keinginan dalam kebutuhan konsumen.

Berdasarkan definisi *Quality Function Deployment (QFD)* merupakan praktik bagi merancang sesuatu proses tanggapan terhadap kebutuhan pelanggan (*Voice Of Customer*). Fokus utama bagian dari metode *Quality Function Deployment (QFD)* adalah melibatkan pelanggan pada proses pengembangan produk sedini mungkin. Filosofi yang mendasari adalah bahwa pelanggan tidak akan puas dengan sempurna bila manatidak menginginkan atau membutuhkannya.

Metode QFD yaitu metode yang mampu mengidentifikasi keinginan konsumen yang sesungguhnya dan merupakan praktik merancang proses sebagai tanggapan terhadap kebutuhan konsumen. QFD menurut Cohen (1995) menerjemahkan apa yang dibutuhkan konsumen menjadi apa yang dihasilkan organisasi atau perusahaan. Selain itu, Metode Kano dan QFD juga merupakan metode yang terbukti efektif. Menurut Besterfield et al (1999), proses QFD secara lengkap terdiri dari empat fase yang dinyatakan dalam empat matriks, yaitu matriks perencanaan produk, matriks pengembangan bagian, matriks perencanaan proses, dan matriks perencanaan produksi. Titik awal QFD adalah pelanggan serta keinginan dan kebutuhan dari pelanggan. Dalam hal ini, QFD disebut sebagai “suara dari pelanggan” (*voice of the customer*), sehingga pekerjaan dari tim QFD adalah mendengar suara dari pelanggan.

Proses QFD dimulai dari suara pelanggan dan kemudian berlanjut melalui empat aktivitas utama yaitu perencanaan produk, desain produk, perencanaan proses dan perencanaan pengendalian proses (Gaspersz 2006). Adapun tahapan implementasi Quality function deployment (QFD) secara umum terdiri dari tiga fase yaitu fase pengumpulan suara konsumen, fase penyusunan rumah kualitas (House of Quality) serta fase analisis dan interpretasi.

*Quality Function Deployment* (QFD) merupakan suatu metode yang dapat mengidentifikasi kebutuhan pelanggan, serta dalam mendesain produk, agar produk yang dihasilkan lebih efektif pada masalah yang dihadapi dimasa yang akan datang. Dan dapat menentukan desain yang memiliki keunggulan dengan berbagai karakteristik yang dibutuhkan dan diinginkan oleh konsumen. Dalam hal ini konsep *Quality Function Deployment* (QFD) pertama kali dikemukakan oleh Dr Yoji Akao di Jepang pada tahun 1996 mendefinisikan *Quality Function Deployment* (QFD) merupakan sebuah metode yang mampu mendefinisikan desain kualitas dengan ekspektasi dari konsumen, kemudian menerjemahkan desain kualitas dengan ekspektasi apa saja yang harus dilakukan oleh *product designer* sehingga dapat digunakan dalam fase perkembangan produksi/jasa dalam sebuah industri (Yohanes.2017).

Konsep *Quality Function Deployment* (QFD) memungkinkan desain yang dihasilkan dari kebutuhan dan kepuasan konsumen, sehingga *Quality Function Deployment* (QFD) merupakan alat untuk mengidentifikasi kebutuhan pelanggan, dan konsep *quality function deployment* bertujuan untuk menjamin bahwa produk yang dihasilkan dapat meningkatkan kualitas serta memiliki keunggulan yang dapat bersaing dengan produk lain (Shofi.2016).

Dalam hal penerapan metode *Quality Function Deployment* (QFD) ada beberapa alasan yang relevan ketika menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD) dalam mendesain sebuah produk.

1. Metode *Quality Function Deployment* (QFD) digunakan untuk mengoptimalkan data dari kebutuhan konsumen secara terungkap maupun tidak terungkap dari konsumen.
2. Metode *Quality Function Deployment* (QFD) digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik kebutuhan konsumen sehingga mampu menerjemahkan dalam menetapkan spesifikasi teknis.
3. Metode *Quality Function Deployment* (QFD) digunakan agar mampu memberikan kualitas yang terbaik dengan memfokuskan pada setiap kegiatan setiap proses, berupaya memberikan kepuasan konsumen.

Sedangkan Aldy (2015), menyatakan bahwa manfaat dalam mendesain suatu produk dengan menerapkan Metode *Quality Function Deployment* Untuk mengurangi biaya, dan meningkatkan pendapatan dan pengurangan waktu produksi guna untuk memberikan kepuasan bagi konsumen.

## **5.2 Manfaat**

Menurut Goestch dan Davis, (2000), metode *Quality Function Deployment* (QFD) memberikan sejumlah manfaat bagi organisasi yang mencoba untuk mempertinggi daya saingnya dengan memperbaiki secara kontinyu kualitas dan produktivitasnya. Manfaat dari *Quality Function Deployment* (QFD), meliputi : berorientasi ke pelanggan, mampu meningkatkan efisiensi pada waktu, berorientasi pada kerjasama tim, dan berorientasi terhadap dokumentasi.

Terdapat 3 manfaat utama yang dapat dimiliki oleh perusahaan dalam menerapkan metode *Quality Function Deployment* (QFD) menurut Hati (2019), diantaranya :

1. Penurunan *Cost* (biaya)

Hal ini disebabkan karena produk yang dihasilkan telah benar dan sesuai pemenuhan kebutuhan dan ekspektasi yang dimiliki konsumen, oleh sebab itu tidak ada lagi pengulangan kerjaan atau pembuangan bahan baku yang disebabkan karena tidak sesuai dengan pelanggan. Pengurangan *cost* (biaya) dapat dicapai dengan mengurangi besaran upah atau mengurangi terjadinya pemborosan bahan baku (*waste*).

2. Pendapatan Meningkatkan

Dengan mengurangi biaya diharapkan akan memperoleh peningkatan penghasilan yang lebih besar. Dengan demikian metode *Quality Function Deployment* (QFD) dapat menghasilkan produk dan jasa yang dapat memenuhi kebutuhan (*need*) pelanggan.

3. Pengurangan Waktu untuk Produksi

Dengan demikian Metode *Quality Function Deployment* menjadikan tim yang bertugas dalam pengembangan suatu produk atau jasa dapat lebih fokus pada program pengembangan yang bermuara pada kebutuhan pelanggan saat ini.

### 5.3 Keunggulan QFD

Metode *Quality Function Deployment* (QFD) yang dapat digunakan untuk mengetahui persepsi lansia. *Quality Function Deployment* (QFD) merupakan suatu metode yang diterapkan oleh tim pengembang produk guna menetapkan secara jelas dan akurat terhadap keinginan dan kebutuhan konsumen serta mengevaluasi masing-masing kemampuan produk atau jasa yang ditawarkan secara sistematis guna terpenuhinya berbagai kebutuhan. sehingga keunggulan *Quality Function Deployment* (QFD), meliputi :

1. Format standar disediakan guna menerjemahkan kebutuhan (*need*) konsumen, menjadi persyaratan teknis, sehingga mampu termenuhinya kebutuhan yang dimiliki konsumen.
2. Guna lebih fokusnya tim perancang, diperlukan fakta-fakta yang mampu membantu kegiatan perancangan berjalan dengan baik dan bukan intuisi.
3. Guna memudahkan proses pembuatan matrik, selama proses perancangan dilakukan perekaman, sehingga dengan perekaman tersebut akan dapat dilakukan pemeriksaan ulang serta dilakukan modifikasi sesuai kebutuhan di masa datang.

### 5.4 Langkah QFD

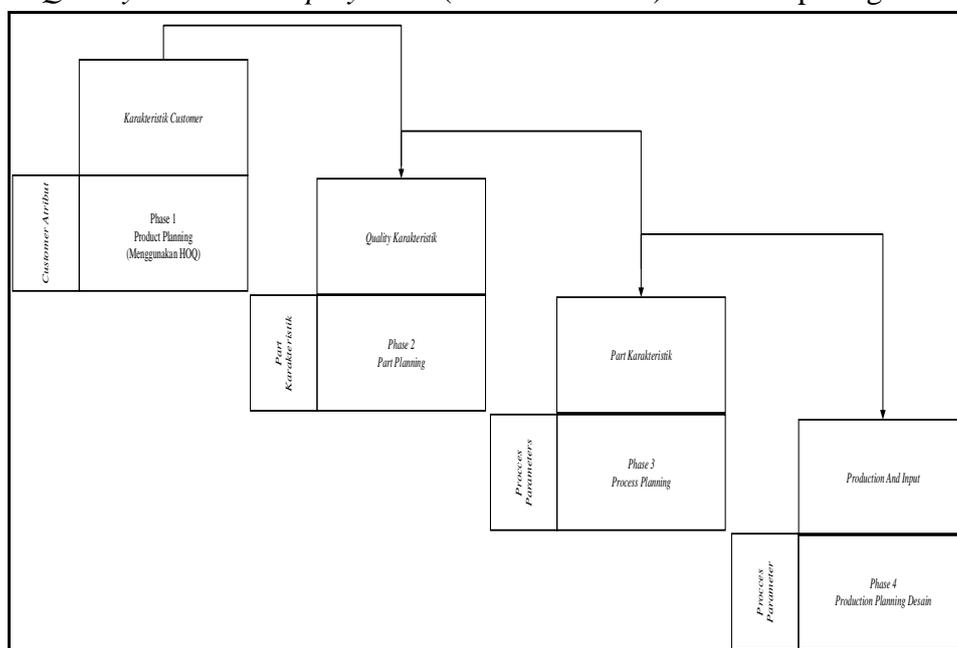
*Quality Function Deployment* (QFD) merupakan suatu aktifitas yang dilakukan yang digunakan untuk memproses atau menyusun mekanisme yang terstruktur guna menentukan berbagai kebutuhan pelanggan yang ingin dipenuhi serta bertujuan untuk menerjemahkan berbagai kebutuhan tersebut di dalam kebutuhan teknis yang relevan, dimana masing-masing lingkup fungsional dan level organisasi dapat mengerti dan bertindak (Nasution, 2001). Sehingga QFD memiliki alat utama yaitu matrik, yang hasilnya ketika tercapai harus melalui penggunaan tim antar departemen atau fungsional dengan cara mengumpulkan, melakukan interpretasi, mendokumentasikan dan memprioritaskan berbagai kebutuhan yang dimiliki pelanggan.

Sehingga dapat di simpulkan bahwa *starting point Quality Function Deployment*

merupakan fokus pada pelanggan, serta keinginan (*want*) dan kebutuhan (*need*) pelanggan. Hal ini disebut “suara dari pelanggan”(voice of the customer) di dalam *Quality Function Deployment*. sehingga yang harus dikerjakan oleh tim *Quality Function Deployment* (QFD) yaitu mendengar suara dari pelanggan. Proses *Quality Function Deployment* (QFD) diawali dengan suara pelanggan (*voice of the customer*) dan kemudian dilanjutkan dengan 4 (empat) aktivitas utama yaitu : (Gaspersz,2001).

1. Perencanaan Produk (*Product Planning*)  
Adalah upaya yang dilakukan untuk menerjemahkan kebutuhan-kebutuhan pelanggan ke dalam kebutuhan-kebutuhan teknik (*technical requirements*).
2. Desain Produk (*Product Design*)  
Adalah usaha yang dilakukan untuk menerjemahkan berbagai kebutuhan teknik yang di masukkan ke dalam karakteristik komponen yang ada.
3. Perencanaan Proses (*Process Planning*)  
Adalah suatu upaya untuk mengidentifikasi berbagai langkah yang digunakan untuk menyusun parameter di dalam karakteristik suatu proses.
4. Perencanaan Pengendalian Proses (*Process Planning Control*)  
Adalah suatu upaya untuk menetapkan dan atau menentukan metode yang digunakan untuk pengendalian suatu karakteristik suatu proses

Dalam mendesain sebuah produk harus diketahui ada empat fase agar desain yang dihasilkan optimal sampai ke tangan konsumen, dimana desain produk tersebut berdasarkan dari kebutuhan yang diinginkan oleh seorang konsumen, Berikut merupakan gambar dari Empat Fase *Quality Function Deployment*. (Meidasari.2015).. Terlihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Empat fase QFD

Pada gambar 2.2 menjelaskan bahwa setiap phase terdapat penjelasan sebagai berikut :

1. Phase 1 : Perencanaan Produk  
Pada phase 1 yaitu perencanaan produk yang biasa dikenal sebagai Rumah Kualitas *House Of Quality* (HOQ). Data yang dibuat mengenai data dari kebutuhan konsumen sehingga

menjadikan suatu gambaran sebagai kebutuhan yang memang dari konsumen. Dengan mendata dari kebutuhan konsumen (*Voice Of Customer*) upaya untuk mendapatkan hasil yang baik akurat dan terukur sehingga menjadikan ukuran dalam keseluruhan proses QFD. Dan data tersebut akan diterjemahkan kedalam karakteristik *customer*. Sehingga phase 1 ini menjawab secara *komprensiv* tentang apa saja yang dibutuhkan oleh konsumen dan produk dihasilkan memapu diterima dengan baik.

## 2. Phase 2 : Perencanaan Desain

Pada Part ini merupakan perencanaan desain yang membutuhkan kreatifitas dan hasil ide dari setiap produk yang mau dihasilkan, Konsep ini yang mendapatkan dari pengelompokan atribut-atribut dari phase 1 sehingga phase 2 ini, (*Quality Characteristic*) dan akan menjawab dari apakah desain yang dihasilkan sesuai dengan karakteristik, kebutuhan konsumen, dan memberikan atribut-atribut sebagai pemuas konsumen.

## 3. Phase 3 : Perencanaan Proses

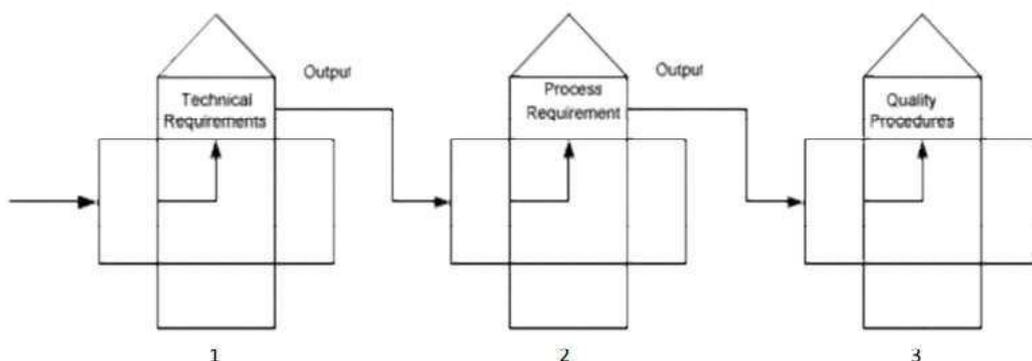
Pada perencanaan proses ini merupakan proses dimana desain produk tersebut harus ditentukan dengan cara menampilkan dalam bentuk *flowchart* agar membantu dalam proses desain. Dan pada part *characteristic* akan diterjemahkan menjadi proses *Parameters*.

## 4. Phase 4 : Perencanaan Produksi

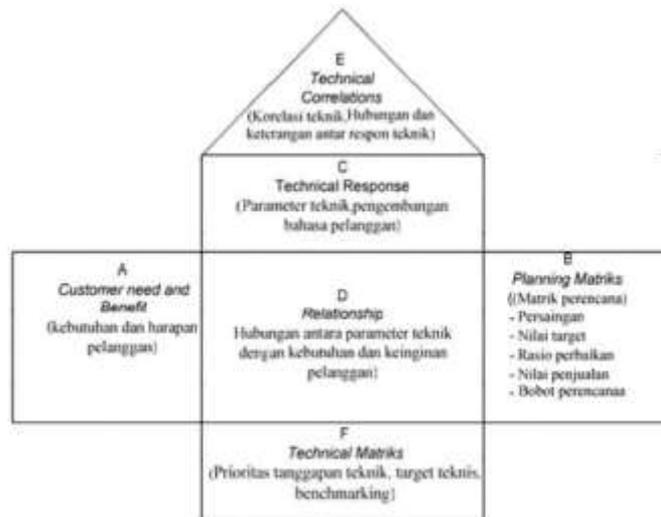
Pada perencanaan produksi kali ini, akan menerjemahkan dari berbagai aspek yang digunakan untuk melihat bagaimana proses produksinya dari standar kerja, bahan baku, pelatihan mengenai pekerja, dan peralatan apa saja yang mendukung aktifitas pada setiap stasiun kerjanya, serta lingkungan kerja fisiknya seperti apa, Dalam upaya membantu mengoptimalkan produktivitas dalam proses produksinya. Dalam fase kali ini menentukan pada tempat yang menimbulkan resiko, upaya menghindari atau mencegah terjadinya kegagalan. Fase 3 *Procces Parameters* akan diterjemahkan lagi ke fase 4 *Production Plans* Desain.

## 5.5 Matrik House of Quality

Suatu matriks yang di susun harus memiliki keterkaitan untuk di tetapkan antara keinginan pelanggan terhadap parameter teknik suatu produk atau jasa merupakan faksus penerapan QFD. Pada bagian sebelah kiri (bagian 1), terdiri dari daftar inputan yang berisi keinginan dari konsumen. Inputan diterjemahkan ke dalam output yang teknis, yang dimasukkan ke bagian kedua dari matriks tersebut. Output dari matriks kedua menjadi inputan untuk matriks bagian ketiga, sebagaimana nampak pada penjelasan gambar pertama.



Gambar 1. Matrik House of Quality  
(Sumber: Groover, 2005:769)



Gambar 2. The House of Quality  
(Sumber: Cohen, 1995: 187)

Dalam pelaksanaannya proses QFD dilakukan dengan menyusun satu atau beberapa matrik yang disebut *The House Of Quality*. Matrik ini menjelaskan berbagai kebutuhan dan harapan dari pelanggan serta bagaimana pemenuhannya. Matrik *House Of Quality* secara umum dijelaskan sebagaimana dapat di lihat pada gambar 2. Berdasarkan pada gambar 2.3 menjelaskan bahwa dalam menerjemahkan *House Of Quality* (HOQ) sebagai berikut :

- a) Kotak A berisi daftar mengenai kebutuhan (*Voice Of Customer*)
- b) Kotak B berisi matix perencanaan (*Planning Matrix*) yaitu berisikan informasi mengenai data kualitatif pasar, Sehingga menunjukkan kepentingan yang relatif dari kebutuhan konsumen.
- c) Kotak C berisikan mengenai tanggapan secara teknis (*Technical Respones*) yaitu berisikan mengenai hal informasi tanggapan secara teknis. Dalam melakukan desain produk biasanya gambaran tersebut diturunkan dari *Voice Of Customer* pada bagian pertama *House Of Quality* (HOQ).
- d) Kotak D berisikan mengenai Hubungan (*Relationship*). Yaitu berisikan mengenai keputusan tim kerja terhadap tingkat kekuatan hubungan masing-masing elemen antara tanggapan teknik dengan kebutuhan konsumen.
- e) Kotak E berisikan korelasi teknis (*Technical Correlations*) yang artinya dalam hal ini merupakan sebuah setengah matrik persegi, terbagi sepanjang garis diagonal dan berisikan tentang 45 derajat membentuk sebuah atap rumah dan menafsirkan tim kerja secara objektif terhadap hubungan tiap aspek dan elemen dari tanggapan secara teknis guna menghasilkan desain yang signifikan.
- f) Bagian F berisikan mengenai Matrix Teknis (*Technical Matrix*), pada bagian ini menjelaskan mengenai informasi yang dapat diperoleh yaitu tanggapan tehcnical (*technical response*), perbandingan mengenai produk lain (*benchmarking*) dan target Tehnikal (*technical target*).

Ada beberapa bagian-bagian dari *House Of Quality* yang dapat dipakai sebagai parameter dalam pengembangan produk (Batan, 2012),.

### 1. Kebutuhan konsumen

Bagian pertama menunjukkan bagian indentifikasi kebutuhan atau permintaan konsumen. Untuk mengisi kolom-kolom pada bagian ini dapat dilakukan wawancara dengan konsumen. Dalam hal ini indentifikasi kebutuhan konsumen dapat dilakukan melalui penyebaran kuisioner, komunikasi melalui media elektronik atau media masa lainnya, seperti email, telepon dan surat menyurat.

### 2. Kriteria pengganti

Bagian kedua rumah mutu adalah kriteria pengganti atas kebutuhan konsumen, dalam substitusi karakteristik kualitas dari produk yang diinginkan konsumen. Kriteria pengganti juga disebut respon teknik yang merupakan alternatif jawaban dari kebutuhan konsumen. Komponen ini juga digunakan untuk menterjemahkan keinginan/persyaratan konsumen kedalam perencanaan untuk memenuhi maupun melampaui persyaratan pelanggan, penilaian kinerja perusahaan.

### 3. Optimasi Kriteria Dan Matrik Atap

Bagian ketiga dari rumah mutu adalah optimasi kriteria pengganti dan evaluasi hubungan antar kriteria tersebut. Optimasi kriteria ini mewujudkan dalam arah optimasi, yaitu jika kriteria pengganti tersebut dinaikan, maka arah optimasinya adalah maksimalisasi sebaiknya jika menurun diarahkan ke minimalisasi. Jika kriteria pengganti dari produk tidak dirubah, maka arah optimasinya tidak ada (netral). Optimasi ini sangat penting untuk mengetahui batasan-batasan teknik suatu produk. Matrik atap akan menjelaskan bagaimana dampak dari sebuah hubungan antar kriteria pengganti apakah berdampak positif atau negatif.

### 4. Matrik Hubungan

Bagian utama atau bagian keempat dari rumah mutu adalah bagian tengah yaitu matrik hubungan antara kebutuhan konsumen dengan kualitas karakteristik (kriteria pengganti). Bagian ini merupakan bagian matrik yang terbesar dari rumah mutu. Karena itu pengisian kolom memerlukan waktu yang paling lama dalam menjalankan metode *Quality Function Deployment* (QFD). Matrik hubungan bisa juga dikatakan tempat dimana persyaratan-persyaratan konsumen dikonversikan dalam karakteristik fabrikasi.

### 5. Daya Saing

Bagian ke lima dari rumah mutu merupakan atap rumah yang disebut tempat dimana pertukaran (*trade-off*) yang diidentifikasi. Daya saing juga diketahui dengan membandingkan beberapa produk sejenis yang beredar dipasaran. Produk diberi nilai atas kepuasan konsumen mulai dari angka 1, 2, 3, 4, dan 5 nilai rentang nilai 4-5 adalah pernyataan produk baik.

### 6. Target

Bagian ini tidak kalah penting dalam rumah mutu dalam pengembangan produk yaitu dengan target yang dicapai dibagian ke enam. Target ini merupakan besaran nilai yang hendak dicapai dari kriteria pengganti.

## 5.6 Tahap penerapan *Quality Function Deployment*

Tahap penerapan *Quality Function Deployment* (QFD) pada umumnya memiliki 3 tahap yaitu :

- a. Tahap satu (pengumpulan suara konsumen (*Voice of Customer*) merupakan cara yang dilakukan oleh perancang, pada umumnya untuk mengkolleksi suara konsumen, yang harus dilakukan adalah :
  - 1) Tentukan atribut yang berupa data kualitatif yang sangat penting pada konsumen dan data tersebut diperoleh melalui wawancara dan observasi yang dilakukan terhadap konsumen.
  - 2) Lakukan pengukuran tingkat kepentingan dari masing-masing atribut.
- b. Tahap dua (menyusun *House of Quality*)  
Langkah yang harus dilakukan dalam menyusun *House of Quality* terdiri atas :
  - 1) Menyusun Matrik Keinginan Konsumen
  - 2) Menyusun Parameter Teknik
  - 3) Menyusun ketentuan Hubungan Parameter Teknik terhadap Keinginan Konsumen
  - 4) Membangun Korelasi Teknis
  - 5) Melakukan Benchmarking dan Penetapan Target
- c. Tahap tiga (melakukan Analisa dan Intepretasi)

Tahapan ketiga adalah suatu tahapan yang dilakukan untuk menganalisa dari rangkaian tahapan yang dilakuka di atas.

Namun terdapat tahap lain selain ketiga tahapan di atas, yaitu suatu tahapan yang kali pertama dilakukan yaitu suatu langkah terhadap suatu tahapan berupa perencanaan atau persiapan (fase 0/prafase). Yang meliputi :

- 1) Dukungan organisasional disiapkan, yang terdiri atas dukungan para pihak diantaranya pihak manajemen, dukungan fungsional dan teknis *Quality Funtion Deployment* (QFD).
- 2) Tujuan atau profit yang diinginkan supaya ditentukan pada suatu kegiatan *Quality Funtion Deployment* (QFD).
- 3) Menentukan target pelanggan. Hal itu dilakukan karena di dalam proses *Quality Funtion Deployment* (QFD) pelanggan banyak melakukan penilaian.
- 4) Ruang lingkup suatu produk ditentukan. Dalam hal ini digunakan untuk menentukan prioritas pertama bagian dari produk atau jasa yang dimasukan dan tidak dimasukan dalam aktivitas *Quality Funtion Deployment* (QFD).
- 5) Dilengkapinya fasilitas dan material guna mendukung terlaksanakannya *Quality Funtion Deployment* (QFD).

## Rangkuman

*Quality Funtion Deployment* (QFD) merupakan suatu metode yang dapat mengidentifikasi kebutuhan pelanggan, serta dalam mendesain produk, agar produk yang dihasilkan lebih efektif pada masalah yang dihadapi dimasa yang akan datang. Dan dapat menentukan desain yang memiliki keunggulan dengan berbagai karakteristik yang dibutuhkan dan diinginkan oleh konsumen. Dalam hal ini konsep *Quality Function Deploymen* (QFD) pertama kali dikemukakan oleh Dr Yoji Akao di Jepang pada tahun 1996 mendefinisikan *Quality Function Deployment* (QFD) merupakan sebuah metode yang mampu mendefinisikan desain kualitas dengan ekspetasi dari konsumen, kemudian menerjemahkan desain kualitas dengan ekspetasi apa saja yang harus dilakukan oleh *product designer* sehingga dapat digunakan dalam fase perkembangan produksi/jasa dalam sebuah industri (Yohanes.2017).

Konsep *Quality Function Deployment* (QFD) memungkinkan desain yang dihasilkan dari kebutuhan dan kepuasan konsumen, sehingga *Quality Function Deployment* (QFD) merupakan alat untuk mengidentifikasi kebutuhan pelanggan, dan konsep *quality funtion deployment* bertujuan untuk menjamin bahwa produk yang dihasilkan dapat meningkatkan kualitas serta memiliki keunggulan yang dapat bersaing dengan produk lain (Shofi.2016).

Dalam hal penerapan metode *Quality Function Deployment* (QFD) ada beberapa alasan yang relevan ketika menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD) dalam mendesaian sebuah produk.

1. Metode *Quality Function Deployment* (QFD) digunakan untuk mengoptimalkan data dari kebutuhan konsumen secara terungkap maupun tidak terungkap dari konsumen.
2. Metode *Quality Function Deployment* (QFD) digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik kebutuhan konsumen sehingga mampu menerjemahkan dalam menetapkan spesifikasi teknis.
3. Metode *Quality Function Deployment* (QFD) digunakan agar mampu memberikan kualitas yang terbaik dengan memfokuskan pada setiap kegiatan setiap proses, berupaya memberikan kepuasan konsumen.

Sedangkan Aldy (2015), menyatakan bahwa manfaat dalam mendesain suatu produk dengan menerapkan Metode *Quality Function Deployment* Untuk mengurangi biaya, dan meningkatkan pendapatan dan pengurangan waktu produksi guna untuk memberikan kepuasan bagi konsumen.

Sehingga dapat di simpulkan bahwa *starting point Quality Function Deployment* merupakan fokus pada pelanggan, serta keinginan (*want*) dan kebutuhan (*need*) pelanggan. Hal ini disebut “suara dari pelanggan”(voice of the customer) di dalam *Quality Function Deployment*.sehingg yang harus dikerjakan oleh tim *Quality Function Deployment* (QFD) yaitu mendengar suara dari pelanggan. Selanjutnya menetapkan hubungan antara keinginan pelanggan dan parameter teknik dari produk atau jasa dengan menyusun satu atau lebih matrik yang disebut The House Of Quality. Terakhir adalah Menentukan cakupan produk dan terakhir dengan dilengkapinya fasilitas dan material yang digunakan untuk mendukung pelaksanaan *Quality Function Deployment*.

### **Pertanyaan**

1. Sebut dan jelaskan keunggulan QFD ?
2. Proses *Quality Function Deployment* (QFD) diawali dengan dimulai dengan *voice of the customer* dan kemudian berlanjut melalui 4 (empat) aktivitas utama sebut dan jelaskan ?
3. Sebut dan jelaskan langkah pelaksanaan *Quality Function Deployment* ?

## Daftar Pustaka

- Suhendra, Endang. *Penerapan Metode Quality Functiondeployment (Qfd) Dalam Upaya Peningkatan KualitasPelayanan Akademik Pada Ub*. Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik,Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indraprasta PGRI.
- Yustian, Okky Rizkia. Analisis Pengembangan Produk Berbasis Quality Function Deployment (QFD) (Studi Kasus Pada Produk Susu PT MSA). Fakultas Bisnis Dan Manajemen, Universitas Widyatama.
- Wagiono, Yayah K. Metode Quality Function Deployment (Qfd) Untuk Informasi Penyempurnaan Perakitan Varietas Melon. Departemen Agribisnis, Fakultas Ekonomi dan Manajemen IPB.
- Aji, Edy Rustam. Pengembangan Produk Lampu Meja Belajar Dengan Metode Kano Dan Quality Function Deployment (QFQ). Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Adhi Tama,Surabaya.
- Shofi Mulyati, D., Nugraha, N., & Bachtiar, I. (2016). *Usulan Perbaikan Perancangan Produk Sepatu Perawat Dengan Pendekatan Metode Quality Function Deployment (Qfd)*. *Teknoin*, 22 (6), 409–420.
- Aldy, M., Azhari, Awaludin, Sw, Caecilia, Irianti, & Lauditta. (2015). *Multifungsi Menggunakan Metode Quality Function Deployment (Qfd)*. 03 (04) , 241–252

<b>Sub-Capaian Pembelajaran Mata Kuliah</b>
<b>Mahasiswa mampu mengembangkan prototype produk dan spesifikaasinya</b>

### 6.1 Definisi dan Spektrum Pengembangan Prototype

Prototype di dalam kamus berarti kata benda, namun pada kenyataannya saat dilakukan pengembangan produk, kata prototype tidak hanya kata benda, tetapi dapat sebagai kata kerja dan atau kata sifat, hal ini dapat di contoh sebagai berikut :

1. Untuk dapat menghasilkan prototype dari sebuah konsep dalam suatu perancangan yang dilakukan oleh Perancang industri.
  2. Sebuah rancangan di buat oleh Para ahli guna menghasilkan sebuah prototype
  3. Program prototype di susun berdasarkan tulisan yang dilakukan oleh pengembang software
- Kita mendefinisikan prototype ini sebagai “ sebuah penaksiran produk melalui satu atau lebih dimensi yang menjadi perhatian”. Pengertian tersebut disusun berdasarkan dari pengertian secara umum, yang meliputi berbagai macam bentuk prototype misalnya pengembangan konsep, model matematik, dan memiliki fungsi lengkap saat produk dibuat. Karena itu prototype yang dibuat harus berdasarkan hasil pengembangan dari berbagai perkiraan.

#### a. Tipe – Tipe Prototype

Prototype dapat diklasifikasi berdasarkan 2 dimensi yaitu :

1. Dimensi pertama yaitu suatu tingkatan di mana suatu *prototype* adalah suatu bentuk fisik sebagai perbandingan terbalik dari analitik. Sehingga Prototype fisik adalah suatu benda nyata yang dibuat untuk dapat memperkirakan produk yang akan dibuat. *Prototype* fisik terdiri atas model yang ditampilkan, sebagai contoh adalah produk, hal ini menjadi bukti bahwa *prototype* adalah suatu konsep yang adapat digunakan untuk menguji sebuah pemikiran yang dapat dilakukan secara cepat, dan hardware percobaan digunakan untuk membenarkan suatu fungsi dari sebuah produk. Prototype analitik menampilkan produk yang tidak nyata, biasanya matematis, cara aspek yang menarik adalah produk dianalisis daripada dibuat. Contoh *prototype* analitik meliputi simulasi komputer, sistem persamaan penulisan pada kertas, dan model komputer geometrik tiga dimensi.
2. Dimensi yang kedua adalah suatu tahapan di mana suatu *prototype* adalah tahapan yang menyeluruh sebagai lawan terfokus. Prototype menyeluruh adalah yang diberikan pelanggan untuk mengidentifikasi kekurangan dari suatu desain produk sebelum diputuskan untuk di produksi. Kebalikan dari *prototype* menyeluruh, *prototype* ini terfokus pada cara mengimplementasikan ke dalam satu atau sedikit sekali atribut produk. *Prototype* terfokus terdiri atas model yang digunakan agar mampu untuk menggali bentuk dari prototype dan kabel melilit dari papan sirkuit yang berfungsi untuk memeriksa tampilan elektronik dari sebuah rancangan produk.

### **b. Apa manfaat *Prototipe* ?**

Di dalam suatu proyek pengembangan produk, *prototipe* dapat digunakan melalui 4 tujuan yaitu :

1. Pembelajaran

*Prototipe* sering digunakan untuk menjawab dua pertanyaan yang sering muncul yaitu “ akankah dapat bekerja?” dan “sejauh mana dapat memenuhi kebutuhan pelanggan?” karena itu, saat harus menjawab pertanyaan tersebut, membuat *prototipe* sangat diperlukan sebagai sarana pembelajaran.

2. Komunikasi

*Prototipe* mampu memperkaya intensitas komunikasi yang dilkakukan dengan Top manajemen, para penjual, para mitra dan seluruh anggota tim yang terlibat serta para pelanggan dan investor.

3. Penggabungan

*Prototipe* dipakai sebagai sarana untuk memastikan bahwa komponen-komponen dan subsistem-subsistem dari suatu produk mampu bekerja secara bersamaan sebagaimana yang diharapkan.

4. *Milestones*

Setiap tahapan di dalam proses pengembangan produk, *prototipe* mampu digunakan sebagai sarana untuk mendemonstrasikan bahwa produk mampu mencapai pada tingkat kegunaan yang diinginkan.

### **c. Prinsip Pembuatan *Prototipe***

Pada prinsipnya pembuatan *prototipe* berguna sebagai sarana pemandu keputusan terkait proses pengembangan suatu produk. Sehingga prinsip-prinsip yang melekat pada produk yang mampu ditunjukkan terkait berbagai keputusan pada tipe *prototipe* yang akan dibuat serta bagaimana menyusun pembuatan *prototipe* tersebut masuk ke rencana pengembangan.

### **d. Flesibilas *Prototipe***

*Prototipe* analitik merupakan perkiraan matematis dari produk, maka secara umum akan mengandung beberapa parameter yang bervariasi untuk menampilkan rancangan alternatif.

Pertimbangan sebuah *prototipe* analitik yang mencakup serangkaian persamaan yang mewakili pergeseran bola pada penyangga. *Prototipe* analitik digunakan untuk mempersempit jarak parameter kemungkinan dan kemudian *prototipe* fisik digunakan untuk menyesuaikan atau menegaskan rancangan.

### **e. Mencari fenomena tak terduga**

Seringkali *prototipe* fisik menunjukkan suatu gejala yang tak terduga dari hubungan terhadap tujuan awal dari sebuah *prototipe*. Sehingga *prototipe* fisik yang diharapkan dapat digunakan untuk meneliti bukan hanya masalah geometris tetapi mencakup sifat panas dan optik. Oleh karena itu berbagai hal yang timbul secara kebetulan yaitu suatu *prototipe* fisik yang tidak ada hubungannya terhadap produk jadi dan seolah bertindak sebagai pengganggu selama proses uji.

#### **f. Sebuah Prototipe untuk Mengurangi Resiko kerugian Iterasi**

Pengulangan pencetakan dapat dilakukan jika bagian bingkai yang tercetak tidak sesuai. Pada gambar 12-8, 30% resiko kembali pada kegiatan pembentukan cetakan. Setelah pengujian kesesuaian bagian diperlihatkan dengan sebuah panah yang bertuliskan. Kemungkinan 0.30. apabila pembuatan dan uji prototipe dilakukan sering kali maka akan meningkatkan kemungkinan-kemungkinan terjadi, yang meliputi kegiatan selanjutnya yang akan diteruskan tanpa iterasi (misalnya dari 70 persen menjadi 95 persen, seperti seperti tampak pada gambar tahap prototipe mungkin dibenarkan.

Dalam membuat dan melakukan evaluasi terhadap prototipe, yang harus dilakukan adalah bagaimana dalam menyusun pengurangan resiko yang timbul yang meliputi pertimbangan waktu dan keuangan.

#### **g. Prinsip pembuatan Prototipe**

1. Prototipe analitik secara umum memiliki tingkat fleksibilitas jika dibanding prototipe fisik
2. Prototipe fisik digunakan sebagai memperoleh suatu kondisi yang tak terduga
3. Prototipe mampu mengurangi kerugian yang disebabkan adanya resiko dari iterasi
4. Prototipe mampu mempermudah tahapan dalam pengembangan lainnya
5. Prototipe mampu merestrukturisasi ketergantungan terhadap tugas

### **6.2 Visualisasi Produk**

#### **a. Teknologi pembuatan Prototipe**

Berbagai macam dan banyaknya teknologi produk yang berkembang dan memiliki berbagai macam perbedaan, semata-mata digunakan untuk membuat prototipe, terutama prototipe fisik. Oleh sebab timbulnya berbagai macam teknologi tersebut, merupakan sesuatu yang sangat penting khususnya di 10 tahun terakhir. Contohnya adaah model komputer tiga dimensi (3D) dan berbagai pembuatan sesuatu yang memiliki bentuk bebas.

#### **b. Model 3 Dimensi (3D)**

Dalam suatu model hasil perancangan dapat ditampilkan dalam bentuk 3 Dimensi, setiap model yang akan dibangun tersusun dari bangun geometrik dasar sebagai contoh silinder, balok dan lubang. Secara umum kelebihan menggunakan model komputer 3D adalah memiliki kemampuan untuk secara otomatis memperhitungkan sifat fisik seperti massa dan volume, dan rancangan di buat untuk meningkatkan efisiensi karena hanya membuat satu namun telah menggambarkan model secara resmi, sehingga gambaran yang dibuat akan lebih fokus, contohnya menyusun tampilan yang dapat mewakili secara keseluruhan. Selain dapat mendeteksi gangguan geometri diantara bagian, model komputer 3D juga dapat digunakan untuk memberikan gambaran pokok dalam analisa secara lebih terpusat untuk kinematik atau tegangan.

#### **c. Pembuatan Bentuk Bebas**

Teknologi sistem 3D adalah suatu teknologi yang kali pertama dikenalkan pada tahun 1984, dan merupakan teknologi yang digunakan untuk menyusun objek fisik, yang dibuat secara langsung melalui model komputer 3D, yang dapat artikan sebagai “pencetak tiga

dimensi” sehingga kumpulan dari teknologi tersebut sering disebut pembuat prototype secara cepat.

Teknologi Pembuatan bentuk bebas memungkinkan prototipe 3D yang nyata dibuat lebih awal dan lebih murah dibandingkan yang mungkin sebelumnya, jika digunakan secara tepat, prototipe ini dapat mengurangi waktu pengembangan produk atau memperbaiki produk hasil. Sebagai tambahan, untuk memungkinkan pembuatan prototipe kerja yang cepat, teknologi ini dapat digunakan untuk mewujudkan konsep yang dapat dikomunikasikan dengan anggota tim lainnya, senior manager, rekan pengembangan, atau pelanggan potensial.

### **Merencanakan prototipe**

Ada empat metode langkah untuk merencanakan sebuah prototipe selama usaha pengembangan produk, Metode ini digunakan pada seluruh tipe prototipe, yaitu terfokus, menyeluruh, fisik dan analitik.

#### **1. Menentukan tujuan prototipe**

Terdapat 4 (empat) tujuan menyusun prototipe yang meliputi proses pembelajaran, cara berkomunikasi, melakukan penggabungan dan milestone. Anggota tim juga mendaftarkan beberapa kebutuhan penggabungan baik yang jadi ataupun tidak. Sehingga Prototipe disusun memiliki harapan untuk menjadi salah satu dari berbagai tonggak utama dari proyek pengembangan produk yang dilakukan secara keseluruhan.

#### **2. Menentukan tingkat perkiraan konsep**

Dalam menetapkan produk akhir, dibutuhkan cara merencanakan sebuah prototipe yang tersusun dalam tingkatan. Karena itu tim memiliki kemampuan untuk memberi pertimbangan apakah prototipe tersebut digunakan dan atau apakah prototipe analitik yang digunakan memiliki kemampuan terbaik dalam pemenuhan kebutuhan. Sehingga di sejumlah permasalahan, penyusunan prototipe yang memiliki kemampuan paling baik merupakan prototipe yang memiliki kesederhanaan guna memenuhi tujuan yang diputuskan pada tingkat 1. Oleh karena itu di beberapa permasalahan, bentuk prototipe yang sudah terbentuk atau prototipe yang telah dibuat dapat dipinjam untuk digunakan dalam mencapai tujuan.

#### **3. Menentukan Rencana Uji Coba**

Pada berbagai Kasus, penggunaan prototype sering digunakan pada saat dilakukan percobaan pada proses pengembangan produk. Yang di dalam implementasi saat dilakukan percobaan akan membantu menjamin penggalan nilai maksimum dari berbagai aktivitas dalam pembuatan prototype. rencana percobaan meliputi identifikasi variabel percobaan (jika ada), protokol pengujian, sebuah indikasi mengenai pengukuran apa yang akan ditampilkan, dan sebuah rencana untuk menganalisis data hasil. saat terdapat banyak variabel yang harus digali, rancangan percobaan yang efisien akan sangat membantu proses semacam ini.

#### **4. Menyusun Jadwal Perolehan, Pembuatan dan Pengujian**

Terdapat 3 (tiga) hal didalam menentukan usaha pembuatan prototipe yang meliputi pertama, tim menetapkan kapan komponen-komponen akan siap untuk dirakit.

kedua, menentukan tanggal saat pengujian kali pertama terhadap prototipe, ketiga, tim memberikan hasil akhir terhadap pengujian yang telah diselesaikan terhadap prototype.

### **Milestone**

Penetapan Prototipe Milestone dalam rencana proyek pengembangan produk Jumlah prototipe ini dan waktunya merupakan satu dari elemen kunci dari rencana pengembangan keseluruhan.

Prototipe alpha adalah suatu prototipe yang dipakai menilai yang memiliki hubungan dengan produk, apakah produk telah bekerja sebagaimana yang diharapkan atau belum. Beberapa bagian dalam prototipe alpha umumnya memiliki bahan baku dan berbentuk geometrik dengan beberapa bagian yang akan digunakan mempunyai versi produk dari hasil produksi. Tetapi pada umumnya beberapa bagian tersebut dibuat dengan proses produksi prototipe. Sebagai contoh, bagian plastik pada prototipe alpha mungkin dibuat dengan mesin atau cetakan karet sebagai pengganti cetakan injeksi seperti yang akan dilakukan dalam produksi.

Prototipe beta merupakan suatu prototipe yang dipakai untuk melakukan penilaian terhadap nilai reliabiliti serta digunakan untuk mengidentifikasi kesalahan di produk. Prototipe beta secara umum diberikan ke pelanggan untuk menguji lingkungan pengguna selanjutnya. Beberapa bagian dalam prototipe beta secara umum dibuat melalui proses produksi atau disuplai oleh supplier terkait, tapi produk biasanya telah dirakit dengan fasilitas perakitan akhir berikutnya. Sebagai contoh, bagian plastik dalam prototipe beta mungkin dibentuk dengan produksi cetakan injeksi, tapi mungkin akan dirakit oleh teknisi pada bengkel prototipe daripada oleh pekerja produksi atau peralatan otomatis.

Prototipe praproduksi adalah produk perdana yang diproduksi melalui suatu proses produksi yang dilakukan secara menyeluruh. Pada fase ini proses produksi belum beroperasi dalam kapasitas penuh, tapi produk dibuat dengan jumlah terbatas. Prototipe ini berfungsi untuk sarana pengawasan terhadap kapabilitas proses produksi, yang dipakai sebagai alat yang dimanfaatkan sebagai pengujian selanjutnya, dan seringkali diberikan kepada pelanggan pilihan, Prototipe praproduksi kadangkala disebut prototipe pengendali produksi.

### **Rangkuman**

Pada dasarnya suatu perencanaan pengembangan produk terpusat pada pengembangan konsep

produk yang didasarkan pada kebutuhan konsumen di dapat dari mengidentifikasi kebutuhan pelanggan. Oleh karena upaya yang perlu ditingkatkan dalam menyusun sebuah konsep yaitu :

1. Bentuk

Adalah suatu bentuk fisik yang keberadaanya di bentuk atau terbentuk sendiri, material penyusun, komponen pendukung dan lain-lainnya.

2. Teknologi

Yang merupakan bagian dari teknologi adalah prinsip, teknik, perlengkapan, mekanika, dan Aturan yang digunakan untuk membuat keputusan terkait dengan penggunaan hingga tercipta suatu produk yang di rencanakan.

3. Keuntungan

Jumlah keuntungan yang ingin diperoleh pelanggan terhadap suatu produk di susun berdasar pada kebutuhan pelanggan yang sebelumnya telah teridentifikasi.

Sehingga dalam menentukan Tahapan penentuan konsep produk perlu diperhatikan hal-hal tersebut di bawah ini :

1. Memperjelas masalah

Kegiatan ini mencakup pengembangan sebuah pengertian umum dan pemecahan sebuah masalah menjadi sub masalah. Setiap Masalah harus dapat dibuat sub-sub masalah, sehingga makin detail dan teliti. Hal ini memudahkan dalam pengembangan konsep sesuai dengan masalah yang ada.

2. Pencarian eksternal.

Pencarian eksternal memiliki tujuan untuk mengurai permasalahan secara menyeluruh sehingga akan ditentukan langkah dalam menyelesaikan suatu masalah secara jelas. Dalam pencarian eksternal dapat dilakukan dengan melihat produk kompetitor yang sudah dibuat lebih dahulu, konsep-konsep yang dikembangkan oleh pengembang produk lainnya, paten, hasil penelitian yang sudah dipublikasikan, produk yang dikembangkan oleh supplier.

3. Menggali secara sistematis

Penggalian secara sistematis ditujukan untuk mengarahkan ruang lingkup kemungkinan dengan mengatur dan mengumpulkan penggalan solusi, itu merupakan solusi untuk sub-sub masalah.

4. Penggalian informasi secara sistematis

Penggalian informasi secara sistematis juga memungkinkan untuk membuka kembali dokumen pengembangan produk sebelumnya, hal-hal yang pada pengembangan berikutnya belum dapat direalisasikan karena berbagai keterbatasan, misalnya keterbatasan material, keterbatasan kemampuan proses manufaktur, keterbatasan teknologi, dapat digali kembali untuk mendukung konsep produk baru yang akan dikembangkan.

5. Merefleksikan pada hasil dan proses.

Dalam menyusun konsep produk yang harus diperhatikan adalah bagaimana produk yang dibuat mampu memenuhi keinginan dan kebutuhan pelanggan dan secara khusus terhadap pencapaian target yang diinginkan. Sehingga pada akhirnya mampu terciptanya berbagai konsep produk yang merupakan alternatif pemilihan terakhir yang dibuat oleh pengembang produk. Karena dalam upaya pemenuhan tersebut harus lebih dari satu konsep yang harus dibuat hingga pada saatnya nanti akan dilakukan pemilihan dari berbagai konsep yang dibuat guna dapat dikembangkan lebih lanjut hingga terwujudnya produk tersebut.

Dalam menyusun konsep, hal yang harus diperhatikan adalah bahwa semua potensi telah digali dan dapat memberikan keyakinan pada tim bahwa seluruh kemungkinan telah dipelajari untuk memperoleh informasi yang akurat. Sehingga segala alternatif tersebut telah dipertimbangkan dan diperhitungkan, untuk selanjutnya konsep yang dihasilkan memiliki tingkat kebenaran yang sesuai (valid) sehingga dapat menyakinkan pengembang produk guna pemenuhan kebutuhan pelanggan terhadap produk yang akan dibuat.

Konsep produk yang dihasilkan kemudian evaluasi, sehingga dapat dihasilkan konsep terbaik untuk dilakukan pemilihan konsep. Evaluasi konsep produk dapat dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa aspek yang terkait langsung dengan produk tersebut. Beberapa

Aspek penting yang dapat dilihat adalah Apakah teknologi produksi sudah mampu memenuhi kebutuhan konsumen, Apakah produk sudah sesuai tren yang ada di pasaran saat ini dan kemungkinan pada beberapa waktu mendatang, dan apakah konsep tidak original, sehingga akan mempersulit tim pengembang dalam melaksanakan langkah selanjutnya dalam pengembangan produk.

Pemilihan konsep merupakan kegiatan dimana berbagai konsep produk yang telah dibuat kemudian dilakukan analisis secara berturut-turut, selanjutnya dieliminasi untuk mengidentifikasi konsep yang paling menjanjikan.

Metodologi pemilihan konsep yang dapat dilakukan oleh tim pengembang produk sebagai berikut :

Beberapa konsep digambarkan dengan gambar sketsa atau gambar 3 dimensi. Konsep. Konsep yang dibuat oleh tim pengembang produk untuk suatu produk biasanya dibuat lebih dari satu konsep atau beberapa konsep. Makin banyak konsep rumah maka perlu dilakukan penyaringan sesuai konsep sesuai dengan spesifikasi target yang telah ditetapkan untuk memenuhi kebutuhan Konsumen akan produk. Tujuan penyaringan konsep adalah mempersempit jumlah konsep secara cepat dan untuk memperbaiki konsep. Konsep yang telah dibuat tidak seluruhnya akan dilanjutkan pada tahap pengembangan produk saat ini karena pertimbangan berbagai faktor yang dilakukan oleh tim pengembangan produk manufaktur. konsep. Konsep yang telah disaring, kemudian dilakukan penilaian, sehingga dapat dibuat ranking terhadap konsep-konsep tersebut.

Langkah kerja dalam pemilihan konsep produk manufaktur adalah sebagai berikut : Matriks seleksi tim. Pengembang produk harus menyiapkan matriks untuk pemilihan konsep. Matriks ini sangat diperlukan akan setiap konsep mendapatkan penilaian yang sama. Matriks juga akan memudahkan tim pengembang untuk mengambil keputusan terkait dengan konsep produk yang dinilai, metriks dibuat terstruktur, sehingga akan memudahkan tim pengembang produk.

Keuntungan penggunaan matriks pemilihan yang terstruktur adalah sebagai berikut :

- a. Produk terfokus pada konsumen dengan mengacu kebutuhannya.
- b. Rancangan yang kompetitif dan dapat menarik konsumen.
- c. Terjalannya koordinasi yang baik antara proses dan produk.
- d. Melakukan efisiensi waktu terhadap pengenalan produk.
- e. Keputusan yang dibuat bersama diputuskan secara efektif.
- f. Menyusun dokumentasi pembuatan keputusan dilakukan secara baik.

Beberapa contoh kriteria isi matriks pemilihan konsep produk botol minuman adalah sebagai berikut :

- a. Fleksibilitas penggunaan.
- b. Dapat menyimpan beberapa minuman.
- c. Menjaga temperatur minuman.
- d. Mencegah air masuk.
- e. Tidak pecah ketika jatuh.
- f. Mengambang ketika jatuh ke air g.Menahan korosi kena air laut.
- g. Tidak menyembur.
- h. Mudah digunakan dengan satu tangan j.Mudah digenggam.

- i. Menarik untuk dipandang.
- j. Biaya bahan baku murah.
- k. Jumlah perakitan sedikit.

Konsep yang telah dinilai kemudian diurutkan berdasarkan urutan jumlah skor penilaian. Tim pengembang dapat memperoleh informasi peringkat konsep dengan mudah setelah proses penilaian konsep dan memperbaiki konsep. Langkah selanjutnya tim kemudian menggabungkan beberapa keunggulan konsep yang satu untuk menutup kelemahan konsep yang lain. Tujuan akhir adalah diperoleh konsep gabungan dengan karakteristik terbaik yang diambil dari setiap konsep. Hal ini memungkinkan tim pengembang produk untuk memperoleh konsep terbaik, sehingga dapat dilanjutkan ke proses berikutnya, satu atau lebih konsep. Setelah tim menggabungkan beberapa menjadi konsep-konsep karakteristik terbaik, maka selanjutnya tim dapat memilih Satu atau lebih konsep pemenang.

Konsep ini akan menjadi konsep produk pilihan untuk dikembangkan lebih lanjut menjadi produk nyata, sesuai kebutuhan konsumen. Pemilihan konsep akhir ini dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- a. Putusan eksternal, keputusan pemilihan yang pengambilan keputusannya berorientasi pada pelanggan.
- b. Produk juara, yaitu pilihan pribadi anggota tim senior dan berpengaruh.
- c. Intuisi, yaitu memakai perasaan dan yang kelihatan lebih baik.
- d. Multivoting, yaitu kekuatan dan kelemahan konsep didaftar.

### **Pernyataan**

1. Sebut dan jelaskan Prinsip pembuatan Prototipe ?
2. Sebut dan jelaskan 4 tujuan dalam proyek prototipe pengembangan produk ?
3. Sebut dan jelaskan empat langkah dalam menyusun rencana sebuah prototipe saat implementasi pengembangan produk ?

## **Daftar Pustaka**

1. Crawford C.M., New Product Management, Illinois,Irwin, 1997.
2. Cross, Nigel, Engineering Design Method : Strategies for Product Design, Chichester,John Wiley, 1994.
3. Harsokusuma, D. Perancangan Produk, Penerbit ITB, Bandung, 2004.
4. Roozenberg N.F.M.,EekelsJ., Product Design : Fundamentals & Methods N.Y.,John Wiley, 1995.
5. Ulrich K.T., Eppinger S.D., Product Design and development , N.Y., Mc.Graw Hill, 1995.
6. Urban,G.& Hauser J.R.; Design & Marketing of New Products , N.J.,Prentice Hall,Inc., 1993
7. Karl T. Ulrich \$ Steven D. Eppinger, Product Development \$ Design,
8. Nigel Cross, Engineering Design Methods (Strategic for Product Design)
9. Ronald G. Day, Quality Function Deployment

<b>Sub-Capaian Pembelajaran Mata Kuliah</b>
---

Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan Menentukan Aspek Ergonomi dalam Produk
---

### 6.1 Anthropometri dalam Penetapan Dimensi Rancangan Produk

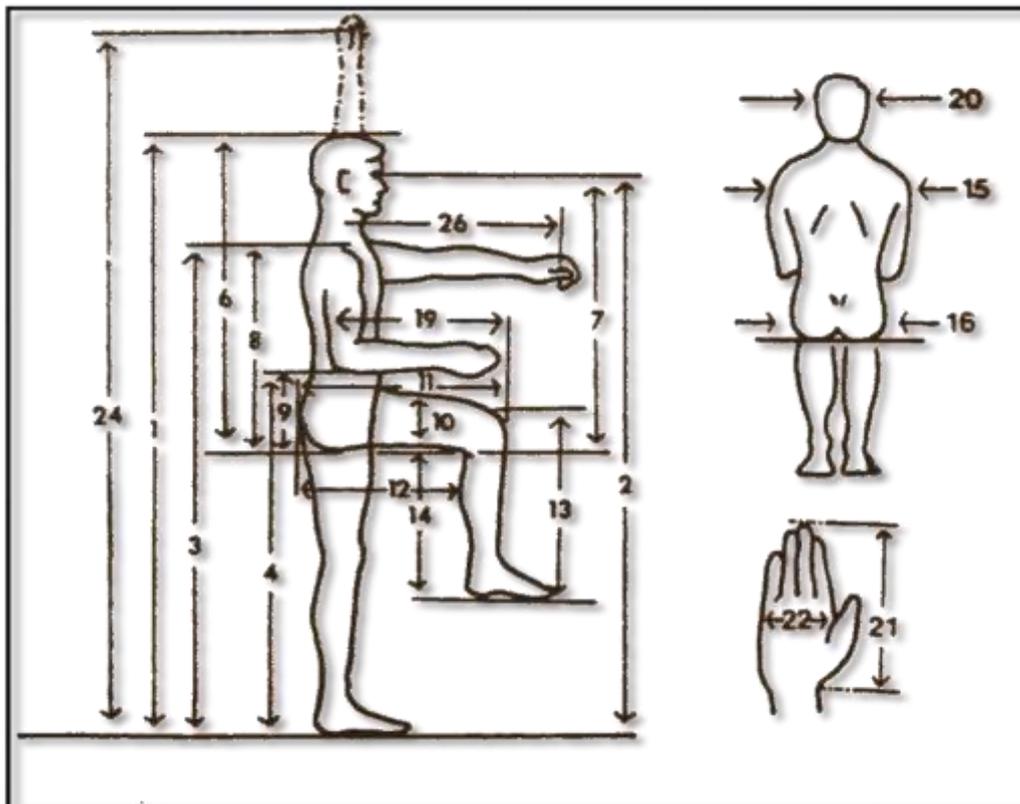
Menurut Shokibi (2017), antropometri merupakan salah satu bagian yang memiliki kontribusi terhadap Ergonomi, hal tersebut berkaitan dengan suatu sistem desain alat yang menggunakan prinsip ergonomi. “Anthropometri” berasal dari kata “Antro” berarti manusia, dan “Metri” berarti ukuran. Sehingga, “Anthropometri” adalah ilmu yang mempelajari terkait struktur dan fungsi tubuh (bentuk dan ukuran tubuh) terhadap perancangan alat yang dipakai oleh manusia. Sedangkan Niebel (1999) menjelaskan definisi “Anthropometri” sebagai suatu ilmu yang digunakan untuk memperoleh ukuran tubuh manusia atau orang. Perolehan data antropometri dari hasil pengukuran akan digunakan dan diimplementasikan ke dalam beberapa hal berikut :

1. Merancang area kerja (Stasiun Kerja, interior kendaraan roda empat, dan lainnya).
2. Merancangan perkakas kerja seperti mesin, *equipment*, peralatan (*tools*) dan lain-lainnya.
3. Merancang produk konsumtif misalnya pakaian, meja dan kursi komputer, dan lainnya.
4. Merancang lingkungan kerja fisik.

Sehingga Anthropometri merupakan pengetahuan yang membahas terkait cara mengukur tubuh manusia terutama dimensinya. Dalam konteks yang lebih luas Anthropometri dipakai untuk memberi referensi atau informasi secara ergonomis dalam merancang produk atau sistem kerja yang melibatkan interaksi manusia. Hal ini disebabkan karena pada dasarnya ukuran manusia memiliki perbedaan secara bentuk maupun dimensi tubuhnya. Berikut faktor-faktor yang menjadi pengaruh ukuran tubuh, yaitu :

- a. Usia yang dimiliki manusia
- b. Jenis kelamin (*sex*)
- c. Suku bangsa (etnik)
- d. Sosial ekonomi
- e. Posisi tubuh (*posture*)

Dengan demikian Anthropometri pada prinsipnya terkait ukuran atau fungsi tubuh manusia, yang meliputi ukuran linier, berat, volume, ruang gerak dan sebagainya. Karena itulah mengapa data antropometri memiliki nilai kemanfaatan yang besar dalam merancang alat kerja dan fasilitas. Hal ini terkait syarat pemenuhan standar ergonomis yang menjadikan alat atau fasilitas kerja memiliki kesesuaian dengan manusia yang menggunakan, termasuk terkait dimensi ukuran tubuh, oleh karena itu perancangan produk wajib memasukkan dimensi tubuh dari berbagai populasi yang digunakan untuk memakai produk dari rancangan yang dihasilkan.



Gbr 6.1 Data Antropometri Tubuh Manusia Sumber: (Wignjosoebroto, 2006)

## 6.2 Pengujian Data Anthopometri

Pada prinsipnya ketersediaan nilai rata-rata dan standart deviasi dari suatu distribusi normal menjadi syarat agar data antropometri dapat digunakan. (Shokibi, 2017). Sehingga ukuran data yang dibutuhkan memerlukan pengujian sebagai berikut :

### 1. Uji Normalitas Data

Tujuan dilakukan Uji kenormalan data adalah untuk menentukan apakah pengumpulan data yang dilakukan telah terdistribusi secara normal. Hal ini penting karena uji pengambilan keputusan menjadi syarat atas cara yang dilakukan dalam uji normalitas yang dilakukan sebelumnya, sehingga uji normalitas akan dilanjutkan ke penggunaan teknik statistik lanjutan. Penggunaan metode uji shapiro-wilk dilakukan untuk digunakan dalam melakukan Uji kenormalan data. Metode uji Shapiro-Wilk dapat dipakai apabila jumlah sample yang memiliki jumlah  $\leq 50$ . Berikut cara melakukan pengujian normalitas data dengan metode Shapiro-Wilk, yaitu :

- a. Menentukan hipotesis 0 ( $H_0$ ) dan alternative hipotesis ( $H_1$ )  $H_0$  : distribusi data dan distriusi normal tidak nampak perbedaannya
- b.  $H_1$ : distribusi data dan distriusi normal nampak perbedaannya
- c. Penentuan level kepercayaan atau confidence level ( $1 - \alpha$ ) pada penelitian ini, level kepercayaan menggunakan nilai 95% hingga  $\alpha = 5\%$ .
- d. Penggunaan kriteria di dalam mengujian hipotesis apabila nilai signifikan  $< \alpha$  sehingga distribusi normal tidak terjadi ( $H_0$  tolak). Jika nilai signifikan  $>$  distribusi normal terjadi ( $H_0$  tidak tolak)

## 2. Uji keseragaman Data

Guna memperoleh data yang telah memenuhi dalam kondisi terkendali atau tidak, maka perlu dilakukan uji keseragaman. Dengan uji tersebut maka akan di ketahui posisi data telah berada pada batas kendali yang di tetapkan atau belum yaitu Batas Kendali Atas (BKA) dan Batas Kendali Bawah (BKB), tetapi jika keberadaan data terletak di luar Batas kendai Atas dan Batas Kendali Bawah, dipastikan bahwa data yang di uji tidak terkendali, sehingga data tersebut dapat dibuang dan selanjutnya dilakukan uji ulang tingkat keseragaman sampai data tidak berada di luar batas Kendali Atas dan Batas kendali Bawah. Berikut beberapa rumus yang dipakai dalam menentukan Batas Kendali Atas dan Batas Kendali Bawah, yaitu :

$$BKA = \bar{x} + Z\sigma \quad (1)$$

$$BKB = \bar{x} - Z\sigma \quad (2)$$

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n} \quad (3)$$

$$\sigma = \sqrt{\sum(nx-i-1\bar{x})} \quad (4)$$

Dengan

Xi = Banyaknya data ke- i

N = Banyaknya Jumlah Data

Z = Nilai Konstanta tingkat keyakinan

x = nilai rata-rata

$\sigma$  = standar deviasi

## 3. Uji Kecukupan Data

Pemenuhan banyaknya jumlah data di dalam proses pengamatan diperlukan uji suatu pengujian yaitu Uji kecukupan data hal ini bertujuan agar kita mengetahui bahwa data yang diperlukan telah memenuhi dan sesuai denga kebutuhan yang diisyaratkan. Sementara banyaknya data dan banyaknya pengukuran yang dibutuhkan dalam uji kecukupan data adalah data dan banyaknya data dari pengukuran yang sama. Berikut rumus yang dipakai untuk menguji kecukupan data, yaitu :

$$N' = (k s \sqrt{N \sum_{j=1}^k X_j^2 - (\sum_{j=1}^k X_j)^2})^2$$

Dengan:  $(\sum_{j=1}^k X_j)^2$

K = Harga indeks tingkat kepercayaan, yang meliputi :

Tingkat kepercayaan dengan skala 0% - 68% dengan k = 1

Tingkat kepercayaan 69 % - 95 % dengan k = 2

Tingkat kepercayaan 96 % - 99 % dengan  $k = 3$

$s$  = tingkat ketelitian

$X_i$  = nilai data dalam pengukuran

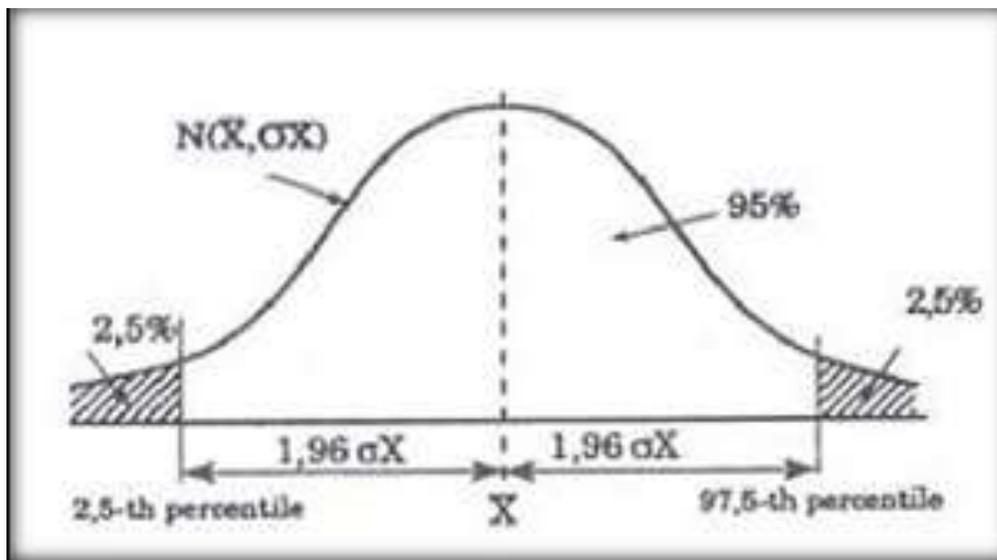
$N'$  = banyaknya pengukuran yang diperlukan

$N$  = jumlah pengukuran

Ketentuan : jika  $N' < N$ , maka banyaknya data yang di dapat telah memenuhi. Dan sebaliknya jika  $N' > N$ , maka banyaknya data yang di dapat belum mencukupi.

#### 4. Perhitungan Persentil

Ukuran yang dimiliki oleh seseorang dengan menunjukkan prosesntase tertentu, maka nilai yang ditunjukkan dalam bentuk prosesntase disebut persentil. Dalam hal ini dapat di contohkan jika nilai persentil ke-95 berarti populasi yang ditunjukkan bernilai 95% yang berarti nilai tersebut di nilai itu sendiri atau ada di bawah pengukuran dari nilai tersebut, sementara jika persentil ke-5 maka populasi menunjukkan 5% pada atau dibawah ukuran itu. Sehingga di dalam antropometri, angka persentil ke-95 berarti menunjukkan ukuran manusia memiliki nilai “terbesar” dan apabila nilai persentil ke-5 akan menggambarkan ukuran “terkecil”. Karenanya jika menginginkan ukuran yang dapat memenuhi nilai 95% dari populasi yang ada, maka diambil rentang 2.5-th dan 97.5-th persentil sebagai batasnya. Berikut adalah perhitungan data antropometri yang di implementasikan terhadap nilai-nilai persentil, pada umumnya diaplikasikan, yang dijelaskan pada gambar tabel berikut ini.



Gambar 2.1 Kurva Distribusi Normal

Di bawah ini adalah perhitungan untuk setiap persentil

Table 2.1 Distribusi Normal dan Perhitungan presentil

<b>Percentile</b>	<b>Perhitungan</b>
1-st	$\bar{X} - 2,325\sigma\chi$
2,5-th	$\bar{X} - 1,96\sigma\chi$
5-th	$\bar{X} - 1,64\sigma\chi$
10-th	$\bar{X} - 1,28\sigma\chi$
50-th	$\bar{X}$
90-th	$\bar{X} + 1,28\sigma\chi$
95-th	$\bar{X} + 1,64\sigma\chi$
97-th	$\bar{X} + 1,96\sigma\chi$
99-th	$\bar{X} + 2,325\sigma\chi$

### 5. Pengujian Hipotesis

Pernyataan yang digunakan untuk menyatakan kebenaran atau kesalahan terhadap populasi yang terdiri dari satu atau lebih disebut Hipotesis statistik. Hal ini dapat diketahui jika populasi diamati sehingga benar atau tidak suatu hipotesis statistik dapat diketahui secara pasti. Itulah sebabnya pengambilan sampel yang dilakukan secara acak dari suatu populasi saat dilakukan penelitian, sehingga akab diperoleh informasi yang valid terkait kewajaran hipotesa yang diputuskan. Nilai parameter/karakteristik suatu populasi bergantung pada seberapa besar data sampel sehingga proses penentuannya di sebut Uji Hipotesa. Hipotesa nol ( $H_0$ ) di definisikan menjadi Hipotesa adalah hipotesa yang pengujiannya dilakukan melalui langkah-langkah statistik, yang umumnya berisi suatu pernyataan ‘tidak ada perbedaan ataupun tidak memiliki hubungan atau tidak berhubungan. Sementara notasi nol didefinisikan sebagai suatu pernyataan terkait parameter yang tidak memiliki dukungan data yang kuat. Sementara Hipotesis alternatif ( $H_1$ ). Di definisikan sebagai Hipotesa yang memiliki definisi berlawanan dengan definisi  $H_0$ , Namun secara umum berisi pernyataan terkait ada perbedaan dan atau ada hubungan. Dengan demikian  $H_1$  dipakai sebagai penunjuk suatu pernyataan yang pada umumnya dinyatakan sebagi suatu pernyataan terkait perbedaan atau terkait hubungan.  $H_1$  didefinisikan sebagai suatu pernyataan terkait parameter yang memiliki dukungan data yang kuat.

keputusan	$H_0$ benar	$H_0$ salah
Terima $H_0$	Tepat	Salah jenis II ( $\beta$ )
Tolak $H_0$	Salah jenis I ( $\alpha$ )	tepat

Gambar 2.2 Tabel Hipotesis

## Rangkuman

“Antropometri” adalah ilmu yang mempelajari terkait struktur dan fungsi tubuh (termasuk bentuk dan ukuran tubuh) terhadap perancangan alat yang dipakai oleh manusia. Sedangkan Niebel (1999) menjelaskan definisi “Antropometri” sebagai suatu ilmu yang digunakan untuk memperoleh ukuran tubuh manusia atau orang.

Hal ini terkait syarat pemenuhan standart ergonomis yang menjadikan alat atau fasilitas kerja memiliki kesesuaian dengan manusia yang menggunakan, termasuk terkait dimensi ukuran tubuh, oleh karena itu perancangan produk wajib memasukkan dimensi tubuh dari berbagai populasi yang digunakan untuk memakai produk dari rancangan yang dihasilkan.

## Pertanyaan

1. Sebut dan jelaskan cara melakukan pengujian normalitas data dengan metode shapiro -wilk ?
2. Sebut dan jelaskan pengujian data anthropometri yang dibutuhkan saat ukuran data ?
3. Jelaskan Definisi Antropometri ?

## DAFTAR PUSTAKA

1. Akhmad Shokibi (2017) Perancangan Kursi Ergonomis Untuk Memperbaiki Posisi Kerja Pada Proses Packaging Jenang Kudus. Jurnal Rekayasa Industri, Format Volume 3. No. 1
2. Niebel, B, J; Freivalds, A. Methods, Standards and Work Design. Singapore : McGraw-Hill, 1999
3. Azwar, Ade Geovani. 2020. "Analisis Postur Kerja dan Beban Kerja dengan Menggunakan Metode Nordic Body Map Dan Nasa-TLX pada Karyawan UKM Ucong Taylor Bandung". Bandung: Universitas Sangga Buana. Teknik Industri. Vol. 13, No. 2, Hal. 90-101.
4. Bastuti, Sofian, Marjuki Zulziar dan Edih Suaedih. 2019. "Analisis Postur Kerja dengan Metode Owas (Ovako Working Posture Analysis System) dan Qec (Quick Exposure Checklist) Untuk Mengurangi Terjadinya Kelelahan Musculoskeletal Disorders di PT. Truva Pasifik". Pamulang: Universitas Pamulang. Teknik Industri. Vol. 2, No. 2, Hal. 116-125.
5. Ekoanindiyo, Firman Ardiansyah, Antoni Yohanes dan Endro Prihastono. 2020. "Perancangan Mesin Pemipil Jagung Ramah Lingkungan dengan Pendekatan Nordic Body Map" Semarang: Universitas Sikubank (UNISBANK). Fakultas Teknik. Program Studi Teknik Industri. Vol. 6, No. 1, Hal. 26-31.
6. Fitri, Meldia, Widya Laila dan Fendi. 2017. "Kajian Perbaikan Postur Kerja dengan Metode Owas (Ovako Working Posture Analysis System) (Studi Kasus di Pabrik Roti Cimpago Putih)". Padang: Sekolah Tinggi Teknologi Industri Padang. Program Studi Teknik Industri. Vol. 17, No. 2, Hal. 1-9.
7. Maesaroh, isnaeni dan Wulansari Prasetyaningtyas. 2019. "Kualitas Topi dengan Teknik Kait (Crochet)" Semarang: Universitas Negeri Semarang. Fakultas Teknik. Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga. Vol. 7, No. 2, Hal. 126-132.

## BAB 7 ARSITEKTUR PRODUK

<b>Sub-Capaian Pembelajaran Mata Kuliah</b>
---

<b>1. Mahasiswa dapat mengerjakan desain dan mengetahui arsitektur produk</b>
---

### 8.1 Macam-macam Arsitektur Produk

#### 1. Definisi Arsitektur Produk

Elemen terpenting yang tersusun di dalam sebuah produk meliputi elemen fungsional dan elemen fisik. Elemen fungsional adalah suatu elemen yang tersusun atas operasi dan transformasi memberikan kontribusi terhadap keseluruhan produk. Sedangkan elemen fisik dari sebuah produk merupakan suatu unsur-unsur dari sebuah produk berupa komponen, sub rakitan selanjutnya di wujudkan dalam bentuk fungsi produk.

Karakter arsitektur produk yang terpenting adalah modularitas. Arsitektur modularitas memiliki dua ciri yang meliputi, yaitu :

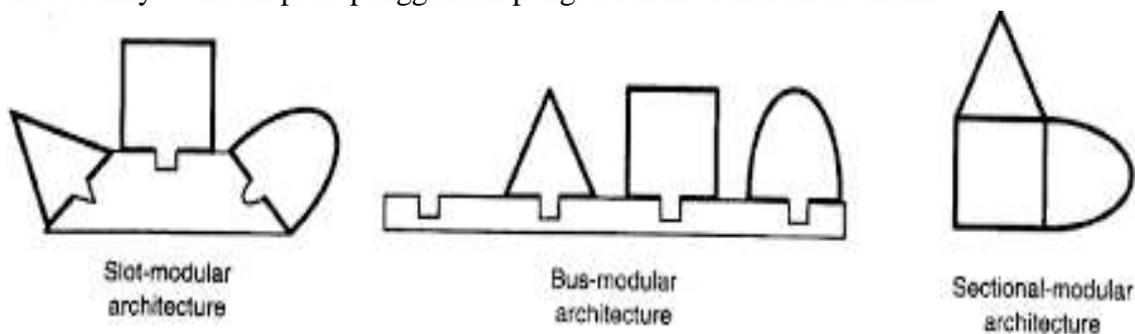
1. Chunk dilaksanakan atau diimplementasikan ke dalam satu atau sedikit elemen fungsional secara menyeluruhan pada fisiknya.
2. Interaksi antarchunk mampu dijelaskan secara baik, dan secara umum di gunakan untuk menjelaskan secara penting terhadap fungsi utama suatu produk.

Kebalikan dari arsitektur modular adalah arsitektur integral. Arsitektur integral memiliki beberapa ciri sebagai petunjuk yaitu :

- a. Satu chunk tersusun atas beberapa elemen fungsional suatu produk
- b. Elemen fungsional diimplementasikan oleh Satu chunk
- c. Sulitnya menjelaskan Interaksi antar chunk karena memiliki sifat insidental (tidak diprediksi sebelumnya) ada fungsi utama pada suatu produk.

## 2. Beberapa Tipe Modularitas

Arsitektur modular terdiri dari tiga tipe yaitu slot, bus, dan seksional. Setiap tipe memetakan satu persatu elemen fungsional ke chunk, dan terdapat antarmuka yang terdefinisi dengan baik. Perbedaannya terletak pada penggunaan pengaturan interaksi antar chunk.



### a) Arsitektur Modular Slot

Di setiap penghubung antar chunk pada arsitektur modular slot memiliki tipe yang berbeda antara satu dengan lainnya. Radio mobil merupakan salah satu contoh chunk yang mempunyai arsitektur modular slot. Radio mengimplementasikan satu fungsi, tetapi antarmuka pada radio terdapat hubungan yang berbeda dengan setiap komponen lainnya yang ada di kendaraan. Contohnya radio dan speedometer memiliki tipe hubungan yang berbeda pada panel instrumen.

### b) Arsitektur Modular Bis

Chunk-chunk yang berbeda dapat dihubungkan ke produk melalui hubungan yang sama. Contohnya adalah perluasan *card* untuk personal computer (PC). Contoh non elektronik adalah penerangan jalan, sistem penyusunan yang menggunakan rel, dan rak-rak yang disusun yang di letakkan di atas mobil, kesemuanya berbentuk arsitektur modular bis.

### c) Arsitektur Modular Seksional

Secara umum keseluruhan penghubung memiliki tipe yang sama, akan tetapi tidak ada satu elemen tunggalpun yang menjadikan semua chunk-chunk berbeda tersebut mampu dipasang bersamaan. Rakitan dibuat dengan cara menyatukan chunk yang satu dengan lainnya melalui penghubung yang sama. Sebagai contoh yaitu menyusun kursi sofa dengan model melingkar, dinding partisi yang berfungsi sebagai pemisah pada ruangan di kantor, dan beberapa sistem komputer.

### **3. Kapan Arsitektur Produk Ditetapkan**

Apabila produk baru adalah hasil suatu perbaikan yang dilakukan secara bertahap terhadap produk yang saat ini ada, sehingga penetapan tahapan pengembangan konsep tetap dilakukan pada saat arsitektur produk. Penetapan ini terjadi didasarkan pada dua alasan. Pertama, adanya penetapan yang dilakukan sebelumnya terhadap teknologi dasar dan prinsip-prinsip kerja produk, sehingga usaha dikerahkan guna menggali cara terbaik dalam menyusun konsep yang telah ada. Kedua, kematangan yang di katagorikan suatu produk, mempertimbangkan alur rantai pemasok (meliputi produksi dan distribusi) dan berbagai isu terkait variasi produk yang paling penting

### **4. Implikasi dari Arsitektur Produk**

Pembagian produk menjadi beberapa chunk menjadi putusan penting, hal itu terkait banyaknya modularitas dipakai di arsitektur terkait serta banyaknya isu mengenai kepentingan perusahaan secara menyeruru. Sebagai contoh : terjadi perubahan bentuk produk, adanya produk variasi, komponen yang terstandart, kapabilitas manufaktur dan manajemen pengembangan produk.

### **5. Perubahan Produk**

Sebuah produk tersusun atas Chunk sebagai kumpulan dari bangunan fisiknya. Akan tetapi arsitektur menentukan hubungan chunk-chunk terhadap fungsi-fungsi produk. Karenanya arsitektur mampu merubah suatu produk. Beberapa tipe dan alasan perubahan produk adalah:

1. Upgrade  
Terjadinya kapabilitas teknologi atau perubahan kebutuhan pengguna, beberapa produk mampu mengakomodasi terjadinya perubahan ini melalui peningkatan kemampuan (upgrade)
2. Penambahan (Add-ons)  
Produk yang dijual oleh produsennya dalam bentuk teknologi dasar, dimana pengguna kemudian menambahkan komponen, atau di produksi lagi oleh pihak ketiga sesuai dengan kebutuhan pengguna.
3. Adaptasi  
Produk yang berumur panjang dan digunakan oleh berbagai lingkungan pengguna yang beda membutuhkan adaptasi.
4. Pemakaian  
Sejumlah elemen fisik suatu produk akan mengalami penurunan kualitas atau fungsi sehingga membutuhkan penggantian komponen guna keberlangsungan hidup produk tersebut.
5. Konsumsi  
Sejumlah produk yang membutuhkan bahan baku yang digunakan yang dapat diperbaharui.
6. Fleksibilitas dalam penggunaan  
Sejumlah produk di buat sendiri oleh pemakai untuk memperoleh kemampuan produk yang sesuai, dengan tingkat variasi yang berbeda.
7. Pemakaian Ulang (Reuse)

Dalam menciptakan produk baru perusahaan mungkin hanya ingin mengubah sedikit elemen fungsional dan mempertahankan bagian produk lainnya yang tetap utuh.

## **6. Variasi Produk**

Guna dapat merespon permintaan pasar perlu dilakukan variasi yang merupakan cara untuk menunjukkan sejumlah model suatu produk oleh perusahaan mampu diproduksi. Produk yang di produksi dengan melakukan arsitektur produk modular sehingga memudahkan sistem manufaktur terhadap dilakukannya variasi.

## **7. Standarisasi Komponen**

Penggunaan komponen atau chunk yang identik di berbagai macam produk merupakan Standarisasi komponen. Akan tetapi jika chunk mengimplementasikan hanya satu atau sedikit elemen fungsional, maka chunk dapat distandarisasi dan digunakan pada beberapa produk yang berbeda.

## **8. Kinerja Produk**

Kinerja produk didefinisikan dengan seberapa baik beberapa fungsi mampu mengimplementasikan fungsi-fungsinya terhadap produk. Sehingga suatu produk dapat di tinjau berdasarkan Karakteristik kinerja yang melekat, diantaranya kecepatan, efisien, usia pemakaian, akurat, dan tingkat kebisingan.

## **9. Kemampuan Manufaktur**

Sebagai tambahan mengenai implikasi biaya dari variasi produk dan standarisasi komponen, arsitektur produk juga secara langsung mempengaruhi skill tim dalam merancang chunk supaya mampu menekan biaya seefisien mungkin saat diproduksi.

## **10. Manajemen Pengembangan Produk**

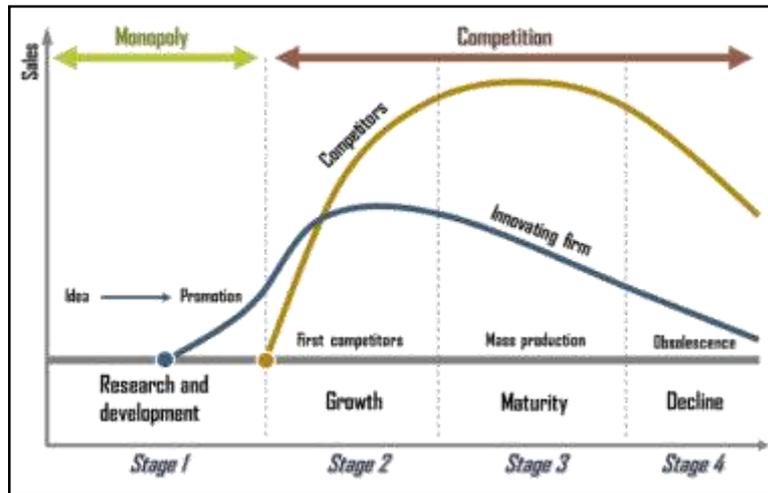
Tanggung jawab perancangan rinci setiap produk biasanya ditugaskan kepada suatu kelompok kecil dalam perusahaan atau kepada pemasok luar karena chunk membutuhkan pemecahan yang hati – hati mengenai interaksi, geometri dan lain-lain di antara komponen yang terdapat pada chunk dengan menggunakan arsitektur modular dan integral. Arsitektur modular dan integral membutuhkan gaya manajemen proyek yang berbeda – beda. Perencanaan modular membutuhkan perencanaan yang sangat hati – hati selama fase perencanaan tingkatan sistem. Sedangkan arsitektur integral membutuhkan lebih sedikit perencanaan dan spesifikasi selama perancangan tingkatan sistem.

Menurut Ginting (2010), perancangan atau pengembangan produk diinginkan oleh produsen guna mempertahankan atau peningkatan pangsa pasar melalui identifikasi berbagai kebutuhan terhadap manfaat produk, selanjutnya mendesain produk hingga dilanjutkan ketinggian perencanaan pembuatan produk. Hal ini terkait dengan siklus hidup produk (*product life cycle*). Produk unggulan mampu dihasilkan jika Perancangan dapat dilakukan dengan baik, sehingga mampu memenuhi keinginan atau kebutuhan pelanggan. Berikut adalah *product life cycle*, sebagaimana nampak pada gbr 2.3.



Gambar 2.3 Siklus Hidup Produk (Product Life Cycle)

Tahap kesatu yaitu suatu tahapan yang berfungsi dalam memperkenalkan suatu produk. Hal yang dilakukan pada tahap ini adalah dengan diperkenalkannya suatu produk baru untuk kali pertama kepada konsumen dengan cara uji coba melalui bidang pemasaran. Yaitu dengan beberapa cara yaitu dengan berbagai promosi guna memperkenalkan produk tersebut ke halayak umum. Seiring dengan proses pengenalan tersebut perusahaan akan menanggung biaya yang tidak sedikit, dibandingkan dengan pendapatan yang diterima dari hasil penjualan produk tersebut. Tahap yang kedua yaitu tahap pertumbuhan produk. Di tahapan ini terdapat percepatan pertumbuhan yang di capai oleh perusahaan dalam menjual produk. Hal tersebut dikarenakan konsumen sudah mulai merespon produk tersebut dan diiringi dengan dengan tingkat kepercayaan konsumen secara positif, sehingga perusahaan memperoleh pendapatan yang besar. Selanjtnya tahap berikutnya adalah tahap ketiga yaitu suatu tahapan kematangan atau dewasa. Di tahap ini penjualan produk mengalami titik tertinggi atau jenuh, yang menyebabkan penjualan yang dilakukan hanya pada kisaran titik tertentu. Kalaupun ada upaya dengan melakukan promosi yang insentif tidak akan memberi dampak yang signifikan terhadap prosentase penjualan terhadap produk tersebut. Dan terakhir adalah pada tahap keempat yaitu suatu fase dimana produk terjadi trend penurunan. Pada fase penurunan ini meruapan fase akhir dari produk tersebut. Karenanya apabila produsen tidak berupaya melakukan inovasi dipastikan produk tersebut akan mati. Oleh karena itu siklus hidup produk harus memiliki perencanaan terhadap perancangan produk guna menjaga agar produk yang dihasilkan tersebut dapat laris dipasaran. Perancangan produk dapat dilakukan saat fase siklus hidup produk berada pada fase perkembangan hal ini disebabkan karena produk telah berada pada tingkat penjualan yang terbaik dan perusahaan penghasil telah mendapatkan keuntungan yang besar. Dari keuntungan yang besar tersebut sebaiknya produsen membagi sebagian keuntungan yang diperoleh tersebut kemudian dialokasikan untuk keperluan proses perancangan produk. Jadi, ketika suatu produk berada pada tahap keempat maka produk baru siap untuk diluncurkan guna menggantikan produk yang lama sehingga kelangsungan hidup produk tetap terjaga. Berikut adalah tahap perancangan produk pada siklus hidup produk, seperti yang terlihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Siklus Hidup Produk dan Masa Perancangan Produk

## 11. Menetapkan Arsitektur

Munculnya aktivitas pengembangan produk yang berkelanjutan, memiliki korelasi terhadap arsitektur produk yang dimiliki, sehingga proses manufaktur dan pemasaran produk yang dihasilkan, mampu dikembangkan dengan melibatkan fungsi-fungsi lainnya. Berikut ini metode yang terdiri dari 4 langkah untuk menyusun proses pengambilan keputusan:

### 1. Membuat skema

Skema adalah diagram yang menggambarkan pengertian tim terhadap elemen – elemen penyusun produk. Skema harus mencerminkan pemahaman tim yang terbaik mengenai kondisi produk. Skema tidak diciptakan secara spesifik. Pilihan spesifik yang dibuat pada waktu membuat skema seperti pilihan elemen fungsional maupun penyusunannya yang akan disedikit dipengaruhi arsitektur produk.

### 2. Pengelompokkan elemen yang terdapat di Skema

Fokus kegiatan pada langkah pada tahap ini yaitu bagaimana tiap elemen yang ada di skema mampu ditugaskan di chuck. Sehingga langkah-langkah aktivitas dalam menata banyaknya alteratif yang muncul yaitu melalui asumsi yang ada di tiap elemen skema akan di beri tugas ke satu chuck, yang selanjutnya secara bertahap dilakukan pengelompokan-pengelompokan. Di bawah ini adalah faktor yang memungkinkan untuk dilakukan pengelompokan yaitu :

- a) Menggabungkan bangun geometri dan presisi : Elemen yang di tugaskan terhadap chuck yang memiliki kesamaan dimungkinkan satu atau beberapa orang mampu mengontrol interaksi fisik antara elemen satu dengan lainnya.
- b) Membagi fungsi : Pengelompokan elemen fungsional dilakukan secara bersama sehingga satu komponen fisik akan dapat diimplementasikan ke beberapa elemen fungsional lainnya dari suatu produk.
- c) Kemampuan (kapabilitas) pemasok : Pengelompokan pemasok yang disesuaikan dengan keahlian yang dimiliki ke dalam satu chuck, yang selanjutnya dimungkinkan pemasok terpercaya dapat dikaitkan dalam proses pengerjaan pengembangan.
- d) Persamaan desain atau teknologi yang di gunakan pada produk : dalam mengimplementasikan beberapa elemen fungsional dengan digunakan desain atau

teknologi yang bersama saat chuck di gabungkan maka akan memperoleh hasil desain atau proses produksi yang efisien.

- e) Lokalisasi perubahan : Antisipasi tim terhadap perubahan dari berbagai elemen yang terbaik adalah upaya dalam memisahkan elemen dengan chuck, sehingga terjadi perubahan yang diinginkan tanpa merusak chuck yang lain.
  - f) Mengakomodasi Variasi : Beberapa elemen dilakukan pengelompokan guna menciptakan variasi produk yang dilakukan oleh perusahaan dengan menambahkan nilai tambah sehingga pelanggan dapat menikmati.
  - g) Kemungkinan standardisasi : Pengelompokan dalam satu chuck dilakukan jika terdapat beberapa elemen yang digunakan di produk, hal ini dimungkinkan karena produksi dilakukan dalam jumlah besar.
  - h) Kemudahan berpindah berbagai jenis penghubung yang ada pada produk dengan beberapa interaksi dengan mudah yang dikirimkan menempuh jarak yang jauh.
3. Membuat rancangan geometris yang masih kasar  
Desain geometris dapat berbentuk gambar, model komputer atau model fisik yang tersusun atas dua atau tiga dimensi. Struktur geometris yang di buat akan memberi dorongan kepada tim guna menyusun pertimbangan terkait desain antar muka chuck yang mendukung keterkaitan dimensi dasar yang ada dengan antar chuck. Sehingga pada tahap ini akan diperoleh alternatif struktur geometri dengan kualitas pilihan terbaik.
  4. Mengidentifikasi interaksi fundamental dan insidental  
Koordinasi proses akan berjalan dengan jika tim melakukan pengendalian terhadap rangkaian langkah identifikasi pada fase pengembangan tingkat terhadap sistem yang sudah di ketahui. Hubungan antar chuck memiliki dua katagori yaitu pertama, interaksi fundamental adalah hubungan yang mendasar terhadap chuck satu dengan lainnya yang saling berhubungan. Hubungan ini dipahami dengan seksama guna berjalannya operasi sistem yang ada. Kedua interaksi insidental adalah hubungan yang timbul sebagai akibat dari elemen fungsional yang membentuk fisik tertentu yang di sebabkan adanya pengaturan struktur geometris dari chuck.

## **12. Pertimbangan Variasi dan Rantai Pemasok**

Ketika perusahaan menawarkan beberapa alternatif produk, arsitektur produk adalah faktor kunci yang menentukan kinerja rantai pemasok (*supply chain*). Rangkaian kegiatan produksi dan distribusi baik bahan baku maupun barang jadi yang dilangkakan hingga ke tangan konsumen. Diferensi tertunda adalah pembuatan diferensial yang di tunda hingga rangkaian rantai pasok terakhir. Hal ini di lakukan sebagai upaya untuk melakukan penurunan biaya persediaan yang disebabkan adanya ketidakpastian permintaan komponen dasar produksi terhadap variasi komponen yang dibutuhkan, apabila semua aktivitas dasar dilakukan di awal rantai pasok. Di bawah ini prinsip desain yang dibutuhkan dalam upaya penundaan diferensiasi yaitu :

1. Diferensiasi beberapa elemen atau lebih dari suatu produk harus di fokuskan pada satu atau sedikit chunk.

2. Perancangan produk dan proses produksi yang dilakukan harus memperhatikan diferensiasi chunk – chunk yang ada guna penambahannya dapat dilakukan pada produk hingga tahap akhir dari rantai pemasok.

### **13. Perencanaan Platform**

Platform produk adalah Berbagai macam produk memungkinkan menggunakan komponen secara bersama dalam sebuah kumpulan bagian ke dalam rancangan komponen. Perencanaan platform produk berfungsi sebagai pengendali terjadinya perbedaan dan persamaan, sehingga dua alat sederhana berikut mampu membantahi tim dalam menyelesaikan pertentangan yang dimaksud, yaitu :

- a. Rencana diferensiasi (*differentiation plan*) adalah rencana yang disusun untuk mengetahui perbedaan sudut pandang yang dimiliki oleh konsumen dan pasar terhadap versi produk yang ada.
- b. Rencana penyamaan (*commonality plan*) adalah rencana yang disusun untuk mengetahui yang nampak berbeda versi tetapi mampu di samakan secara fisik.

### **14. Pertentangan Antara Perbedaan dengan Persamaan**

Tantangan dalam perencanaan platform adalah mengurai terjadinya konflik antara keinginan untuk menderferensikan produk dengan menggunakan berbagai komponen penting yang sama untuk sebuah produk. Konflik antar keinginan memberikan manfaat produk yang besar terhadap target pasar dengan keinginan meminimasi investasi akan meningkat.

Berikut adalah beberapa tuntutan untuk mengatasi konflik tersebut:

- a) Keputusan yang diambil terhadap rencana platform melalui perkiraan terhadap dampak besaran biaya yang muncul dan perolehan pendapatan yang kuantitatif yang di dasarkan atas informasi yang akurat.
- b) Terjadi tindakan pengulangan (iterasi) terhadap proses pengambilan keputusan yang terbaik.
- c) Munculnya sifat pertentangan anantara perbedaan dan persamaan menjadi penentu suatu Arsitektur produk

### **15. Isu-isu Yang Berkaitan dengan Perancangan Tingkatan Sistem**

Kemunculan isu yang sering terjadi menjadi bagian penting untuk didiskusikan, sehingga tahap selanjutnya dalam aktivitas perancangan memiliki tingkatan terhadap siste dan dampaknya pada produk.

#### **a. Menetapkan Sistem Sekunder**

Elemen-elemen yang membuat sistem sekunder dari produk antara lain mencakup tentang sistem keselamatan, sistem tenaga penggerak, monitor status, dan penunjang struktual. Beberapa dari sistem ini, seperti sistem keselamatan, mencakup beberapa chunk. Beruntung Sistem sekunder biasanya mengandung hubungan yang fleksibel, seperti pemasangan kawat dan pipa. Jenis hubungan ini dapat ditetapkan setelah keputusan mengenai arsitektur utama dibuat.

## **b. Membuat Arsitektur Chunk**

Beberapa chunk pada printer terdiri dari lusinan komponen, setiap chunk mempunyai arsitekturnya sendiri, dimana chunk tersebut dibagi menjadi chunk-chunk yang lebih kecil. Beberapa pendekatan arsitektur dapat diterapkan dalam pembuatan arsitektur chunk, termasuk penggunaan tabung sekali pakai yang terpisah untuk masing-masing warna tinta.

## **c. Membuat Spesifikasi detail Penghubung**

Ketika perancangan tingkatan sistem berlanjut, interaksi fundamental yang ditunjukkan dapat diidentifikasi lebih rinci dengan mencantumkan kumpulan sinyal, aliran material dan pertukaran energi.

Kumpulan dari sejumlah komponen (chunk) fisik yang tersusun dari berbagai elemen fungsi dari suatu produk disebut arsitektur Produk. Dengan demikian penetapan arsitektur produk dilakukan pada saat fase pengembangan konsep dan merencanakan tingkat sistem

- a. Keputusan terkait arsitektur produk berpengaruh luas, diantaranya adalah terjadinya perubahan produk, variasi produk, komponen yang harus memiliki standard, kinerja produk, kemampuan manufaktur, dan manajemen pengembangan produk.
- b. Karakteristik kunci dari arsitektur produk adalah sejauh mana arsitektur produk berbentuk modular atau integral.
- c. Arsitektur modular ialah arsitektur di mana setiap chunk yang berbentuk fisik melaksanakan (mengimplementasikan) elemen-elemen fungsional tertentu, dan mempunyai beberapa interaksi yang didefinisikan secara jelas dengan chunk yang lain.
- d. Tiga tipe arsitektur modular adalah : arsitektur modular berbentuk slot, arsitektur modular berbentuk bis dan arsitektur modular seksional.
- e. Arsitektur integral ialah arsitektur di mana penerpan dari beberapa elemen fungsional tersebar pada berbagai chunk, menghasilkan interaksi antara chunk yang sulit didefinisikan.
- f. Empat tahapan di dalam Metode guna menetapkan arsitektur produk, yaitu :
  1. Pembuatan skema produk
  2. Pengelompokan elemen-elemen
  3. Membuat rancangan geometris
  4. Mengidentifikasi interaksi fundamental dan insidental

## **Rangkuman**

Desain produk merupakan rangkaian proses yang berkelanjutan dari identifikasi kebutuhan konsumen akan produk sampai realisasi produk ke pasaran. Perlu dilakukan desain lengkap sebagai wujud spesifikasi akhir yang telah ditetapkan untuk pengembangan produk. Dalam hal ini, desain tersebut termasuk dalam arsitektur produk yang dikembangkan oleh tim pengembang produk dan dilengkapi dengan gambar detail dari produk yang dikembangkan.

Tujuan arsitektur produk adalah menguraikan komponen fisik dasar pada produk, fungsi setiap komponen, dan *interface* antara setiap komponen dan peralatan yang digunakan dalam proses pengembangan produk. Arsitektur produk memberikan kesempatan kepada tim pengembang, individual, dan *supplier* untuk membuat detail rancangan dan pengujian komponen sehingga pengembangan pada bagian yang berbeda dapat dilakukan secara bersamaan.

Dalam desain produk manufaktur ada dua jenis arsitektur produk yang dapat dikembangkan yaitu arsitektur modular dan arsitektur integral.

#### **a. Arsitektur Modular**

Arsitektur modular merupakan arsitektur produk dimana setiap *chunk* yang berbentuk fisik melaksanakan elemen-elemen fungsional tertentu, dan mempunyai beberapa interaksi yang didefinisikan secara jelas dengan *chunk* yang lain. Secara umum, modul melaksanakan satu atau sedikit elemen fungsional pada keseluruhan fisiknya. Arsitektur modular mempermudah perubahan desain suatu *chunk* tanpa merubah *chunk* agar produk dapat berfungsi dengan baik. Peningkatan *performance* dari produk dapat dilakukan dengan mendesain ulang *performance* setiap modul tanpa harus mengubah modul yang lain.

Arsitektur modular dapat dibedakan menjadi beberapa kelompok besar yaitu:

- a. Arsitektur modular tipe slot. Pada modular tipe slot, masing-masing penghubung antar *chunk* mempunyai tipe yang berbeda satu dengan lainnya. Oleh karena itu, beberapa *chunk* yang terdapat dalam produk tidak bisa ditukarkan.
- b. Arsitektur modular tipe bus. Pada modular tipe bus, *chunk* yang berbeda dapat dihubungkan ke produk melalui hubungan yang sama.
- c. Arsitektur modular *sectional*. Pada modular tipe *sectional*, semua penghubung memiliki tipe yang sama dimana proses perakitan dibuat dengan menghubungkan *chunk* yang satu dengan yang lain melalui penghubung yang identik.

#### **b. Arsitektur Integral**

Arsitektur integral merupakan arsitektur yang menggabungkan beberapa elemen fungsional dari produk yang diimplementasikan dengan menggunakan lebih dari satu *chunk*. Dalam hal ini, satu *chunk* mengimplementasikan beberapa elemen fungsional. Setiap komponen dapat menjalankan fungsi lebih dari satu. Komponen tersebut bekerja menjadi satu kesatuan sistem, bukan independent.

Keuntungan arsitektur integral yaitu produk yang dihasilkan menjadi lebih ringkas, kompak, mudah dipindahkan, *performance* meningkat, multifungsi, terlihat lebih baik jika dilihat dari estetika dan biaya produk menjadi lebih rendah. Kerugiannya yaitu jika salah satu komponen pendukung utama mengalami kerusakan, maka keseluruhan produk tidak dapat dipergunakan.

Dalam desain produk sesungguhnya, arsitektur produk dapat berupa gabungan antara arsitektur modular dan arsitektur integral menjadi suatu kesatuan produk dan menghasilkan *performance* yang baik. Sebagai implikasi keputusan mengenai arsitektur produk oleh tim pengembang produk dalam memilih arsitektur yang digunakan dapat dijelaskan beberapa hal sebagai berikut:

- a. Variasi produk. Variasi menunjukkan beberapa modul produk dapat diproduksi oleh perusahaan pada periode tertentu untuk merespons permintaan pasar. Semakin banyak variasi produk yang dibuat, maka penyiapan komponen akan semakin sulit. Arsitektur modular menjadi pilihan yang baik sehingga kebutuhan komponen dapat disuplai oleh produk yang sama.
- b. Standarisasi komponen. Standarisasi komponen adalah penggunaan komponen atau *chunk* yang sama pada macam-macam produk. Standarisasi komponen memudahkan dalam proses perancangan produk. Dalam hal ini, sistem modular lebih cocok.

- c. Kinerja produk. Kinerja didefinisikan dengan beberapa baik produk dapat mengimplementasikan fungsi-fungsi yang ditugaskan terhadap produk. Dalam hal ini, dapat dipilih antar arsitektur modular dan arsitektur integral tergantung pada tingkat kinerja yang dikehendaki.
- d. Kemampuan manufaktur. Arsitektur secara langsung memengaruhi kemampuan tim untuk mendesain setiap *chunk* agar dapat diproduksi dengan biaya yang rendah. Arsitektur modular lebih mudah diproduksi daripada integral.
- e. Manajemen pengembangan produk. Tanggung jawab perancangan rinci setiap *chunk* biasanya ditugaskan kepada satu tim didalam suatu perusahaan ataupun kepada pemasok dari luar. Pilihan arsitektur modular maupun integral harus dibahas secara rinci oleh tim pengembang produk, sehingga tingkar keterbuatan dan kesuksesan produk tinggi.

Metode untuk penerapan arsitektur produk dapat dilakukan dengan hal-hal berikut:

- a. Membuat skema produk. Skema produk yang rinci sangat membantu tim pengembangan produk dalam menetapkan arsitektur produk yang dipilih.
- b. Mengelompokkan elemen yang terdapat pada skema. Skema produk akan menggambarkan kebutuhan elemen atau produk. Elemen tersebut dapat dikelompokkan menjadi elemen yang dapat berdiri sendiri menjadi modular, elemen yang dapat digabung menjadi satu seperti arsitektur integral dan elemen gabungan antara modular dan integral.
- c. Membuat rancangan geometri yang masih kasar. Tim pengembang produk selanjutnya menyusun rancangan geometri dan susunan komponen yang mungkin kasar tetapi dapat digunakan sebagai acuan proses selanjutnya.
- d. Mengidentifikasi interaksi fundamental dan insidental. Tim pengembang produk harus dapat mengidentifikasi interaksi utama antar komponen yang akan digunakan.

### **Pertanyaan**

1. Sebut dan jelaskan empat tahap Metode untuk menetapkan arsitektur produk ?
2. Sebut dan jelaskan metode yang terdiri dari 4 langkah untuk menyusun proses pengambilan keputusan
3. Jelaskan Tantangan dalam perencanaan platform ?

## **DAFTAR PUSTAKA**

1. Crawford C.M., New Product Management, Illinois,Irwin, 1997.
2. Cross, Nigel, Engineering Design Method : Strategies for Product Design, Chichester,John Wiley, 1994.
3. Harsokusuma, D. Perancangan Produk, Penerbit ITB, Bandung, 2004.
4. Roozenberg N.F.M.,EekelsJ., Product Design : Fundamentals & Methods N.Y.,John Wiley, 1995.
5. Ulrich K.T., Eppinger S.D., Product Design and development , N.Y., Mc.Graw Hill, 1995.
6. Urban,G.& Hauser J.R.; Design & Marketing of New Products , N.J.,Prentice Hall,Inc., 1993
7. Karl T. Ulrich \$ Steven D. Eppinger, Product Development \$ Design,
8. Nigel Cross, Engineering Design Methods (Strategic for Product Design)

<b>Sub-Capaian Pembelajaran Mata Kuliah</b>
Mahasiswa dapat mengidentifikasi serta mengevaluasi konsep desain dan menyeleksi konsep

### **9.1 Proses Pengembangan konsep**

Menyeleksi konsep adalah tahapan yang sangat penting dalam suatu proses pengembangan produk. Sehingga seleksi konsep dapat adalah suatu proses penilaian konsep yang dilakukan dengan tetap melihat munculnya kebutuhan yang dimiliki oleh pelanggan dan kemunculan berbagai kriteria lainnya, untuk selanjutnya membuat perbandingan antara kekuatan yang di miliki dengan kelemahan relatif yang terdapat pada konsep, untuk melakukan pemilihan dari satu atau lebih konsep yang digunakan sebagai bahan penelitian, pengujian, dan pengembangan berikutnya. Seleksi yang dilakukan terhadap konsep memiliki kaitan dengan kegiatan lain dalam fase pengembangan konsep dari proses penembangan produk, karena metode yang ditampilkan juga akan berguna pada saat memilih konsep subsistem, komponen, dan proses produksi.

Seleksi konsep juga merupakan bentuk penyempitan serangkaian konsep yang sedang dipertimbangkan. Meski begitu seleksi konsep yang telah dipilah akan digabungkan sehingga tetap memperluas pilihan konsep yang dipertimbangkan.

Dalam pemilihan konsep terdapat beberapa variasi metode yang dapat digunakan. Meliputi berbagai metode diantaranya :

1. Putusan yang diambil berdasarkan informasi dari luar (eksternal), seleksi konsep yang dilakukan di dasarkan atas keputusan yang diambil oleh pelanggan, klien, atau bagian dari eksterna lain.
2. Produk juara, pilihan konsep diserahkan secara personal kepada individu-individu yang yang tim pengemban produk.
3. Firasat bawah sadar (intuisi), Perasaan menjadi kunci utama dalam memilih konsep, sehingga pilihan yang lebih baik akan dipiuh.
4. Multivoting, pemilihan suara terbanyak yang dilakukan oleh anggota.
5. Muncul selisih pendapat antara mendukung dan kontra, tim memberikan kelemahan dan kekuatan dari tiap konsep kemudian dipilih mengikuti pendapat kelompok bersama.
6. Prototipe dan pengujian, pembuatan prototipe yang dilakukan oleh organisasi selanjutnya di uji dan di tentukan hasil pengujiannya.
7. Matriks keputusan, tim menilai tiap konsep berdasarkan kriteria penyeleksian yang telah ditetapkan sebelum yang dapat diberi bobot.

Upaya mempertahankan oobjektivitas dari suatu proses seleksi konsep yang dilakukan secara terstruktur akan membantu mempertahankan objektivitas keseluruhan fase konsep dari proses pengembangan dan menuntun tim pengembangan produk melalui proses yang kritis, sulit, dan emosional. Adapun beberapa keuntungan dari seleksi konsep yang terstruktur antara lain, adalah:

1. Produk terfokus pada pelanggan.
2. Rancangan yang dihasilkan lebih kompetitif terhadap pesaing-pesaingnya.
3. Koordinasi antara proses dan produk yang lebih baik, sehingga memperbaiki kemampuan produksi produk dan menyesuaikan produk dengan kapabilitas proses dari perusahaan.
4. Mengurangi waktu untuk pengenalan produk, karena metode yang terstruktur secara umum akan banyak yang mengetahui.
5. Pengambilan keputusan kelompok yang efektif, karena dengan metode yang terstruktur tidak akan terjadi pengambilan keputusan yang sewenang-wenang.
6. Dapat dokumentasi proses keputusan, sehingga segala prosesnya dapat kita pelajari.

## 9.2 Metode Dasar

Terdapat dua tahapan dalam metodologi konsep. Tahap pertama disebut penyaringan konsep dan tahap kedua disebut penilaian konsep. Penyaringan adalah proses yang evaluasinya masih berupa perkiraan yang ditunjukkan untuk mempersempit alternatif. Sedangkan penilaian merupakan sebuah analisis konsep yang ada untuk memilih salah satu konsep memungkinkan untuk membawa kesuksesan pada suatu produk.

Kedua tahapan ini sama-sama mengikuti proses 6 langkah dalam seleksi konsep. 6 tahapan tersebut adalah:

- a. Langkah-langkah penyaringan konsep

### **Langkah 1, Menyiapkan matriks seleksi**

Dalam menyiapkan matriks pada tahap ini menggunakan media fisik menyesuaikan masalah yang ada. Kemudian konsep dan kriteria yang akan di seleksi dimasukkan ke dalam matriks tersebut. sebaiknya konsep ditampilkan, baik berupa gambar maupun tampilan grafis. Identitas konsep dicantumkan pada bagian atas matriks dalam bentuk grafik ataupun teks tertulis. Jika konsep yang diseleksi banyak, lebih dari 12, maka dapat menggunakan metode multivoting untuk kemudian mempermudah evaluasi matriks, dibantu dengan menggunakan kertas lebar (*spreadsheet*) untuk memindahkan baris dan kolom.

Penulisan kriteria seleksi dilakukan pada sisi kiri matriks penyaringan. Kriteriaa dipilih berdasarkan kebutuhan pelanggan dan perusahaan. Pada tahap ini kriterianya diungkapkan pada abstraksi yang cukup tinggi dengan 5 sampai 10 dimensi. Tiap kriteria diberi bobot yang sama sehingga kita harus berhati-hati agar tidak mencantumkan terlalu banyak kriteria yang tidak penting. Setelah itu tim menentukan suatu konsep yang akan dijadikan patokan yang akan dijadikan perbandingan dengan konsep-konsep yang lain.

### **Langkah 2, Menilai konsep**

Nilai relatif “lebih baik” (+), “sama dengan” (=), atau “lebih buruk”(-) diletakkan pada tiap sel matriks sebagai penilaian perbandingan tiap konsep dengan konsep patokan. Pada tahap ini, setiap konsep masih berupa gambaran kasar dari produk akhir sehingga memerlukan patokan sebagai perbandingan.

Kita dapat menggunakan matriks objektif sebagai dasar untuk menilai sebuah konsep. Matriks objektif ini membantu meminimasi proses penilaian yang tidak adil. Matriks objektif dapat diperoleh dari proses penetapan spesifikasi target untuk produk.

Jika tidak ada matriks objektif penilaian dapat melalui konsensus tim. Pada tahap ini tim dapat mencatat kriteria mana yang memerlukan analisis lebih lanjut lagi.

### **Langkah 3, Merangking konsep-konsep**

Setelah selesai menilai semua konsep maka dijumlahkan tiap kategori, mulai yang lebih dari, sama dengan, dan lebih buruk. Hasil penjumlahan ditulis pada bagian bawah dari matriks. Kemudian mencari nilai akhir dengan mengurangi jumlah nilai lebih baik dengan jumlah nilai lebih buruk.

Setelah memperoleh nilai akhir barulah memberi peringkat untuk tiap konsepnya. Konsep dengan nilai positif lebih banyak dan nilai minus lebih sedikit memiliki peringkat yang lebih tinggi.

### **Langkah 4, Penggabungan dan perbaikan konsep**

Selesai melakukan penilaian dan melakukan perangkingan suatu konsep, langkah selanjutnya adalah melakukan pemeriksaan dengan melihat masuk akal atau hasil yang diperoleh. Selanjutnya dipertimbangkan apakah penggabungan dan memperbaiki konsep dapat dilakukan. Berikut beberapa hal yang harus dipertimbangkan dalam menilai sebuah konsep :

- a) Mencari Konsep memiliki penilaian baik yang di lihat secara umum, tetapi memiliki nilai turun yang di sebabkan oleh pengaruh kriteria yang menyebabkan penampilannya jelek, sehingga harus dilakukan modifikasi sebagai upaya perbaikan namun tetap terjaga adanya pembeda antar konsep.
- b) Mencari penggabungan 2 konsep yang menghasilkan kualitas yang terbaik sekaligus meniadakan kualitas yang buruk.

Konsep yang sudah digabungkan ditambahkan kedalam matriks kemudian dinilai dan dirangking bersama dengan konsep-konsep sebelumnya.

### **Langkah 5, Memilih satu atau lebih konsep**

Setelah memahami tiap konsep dan kualitas relatifnya, kemudian memilih konsep mana yang akan diperbaiki dan dianalisis lebih jauh. Jumlah konsep yang dipilih akan dibatasi oleh sumber daya tim (tenaga manusia, uang, dan waktu). Setelah memilih konsep yang akan dianalisa lebih lanjut maka ditentukan masalah apa yang akan diteliti sebelum masuk ke seleksi akhir. Jika untuk putaran selanjutnya matriks penyaringan tidak memberi solusi yang cukup untuk tahap evaluasi dan seleksi berikutnya, maka dilakukan penilaian konsep dengan kriteria seleksi terbobot dan susunan penilaian yang lebih terperinci.

### **Langkah 6, Merefleksikan hasil dan proses**

Seluruh tim harus menyetujui hasil yang diperoleh. Jika ada salah satu yang tidak setuju itu menandakan adanya kemungkinan kriteria yang hilang pada matriks penyaringan atau pemahaman yang kurang sehingga terdapat kesalahan dalam penilaian.

## 9.3 Proses Seleksi Konsep Desain

### a. Penilaian Konsep

Penilaian yang dilakukan terhadap konsep dapat dipakai sebagai upaya peningkatan jumlah alternatif penyelesaian yang mampu membedakan konsep yang bersaing menjadi lebih baik serta menjadikan penekanan di setiap kriteria dapat dilakukan lebih fokus.

#### Langkah 1 : Menyiapkan Matriks Seleksi

Tim menyiapkan sebuah matriks dan mengidentifikasi konsep referensi. Konsep yang telah diidentifikasi untuk sebuah analisis lalu diisikan pada bagian atas matriks. Sehubungan dengan konsep yang lebih terperinci tim mungkin menambahkan lebih banyak rincian pada kriteria seleksi. Tingkat incian kriteria tergantung pada kebutuhan tim , atau mungkin tidak perlu memprluas kriteria tim.

#### Langkah 2 : Menilai Konsep

Sebagai tahap penyaringan, cara yang paling mudah bagi tim menyelesaikan tahap ini adalah dengan menilai seluruh konsep terhadap satu kriteria sekaligus sebelum berpindah pada kriteria berikutnya. Pada kasus ini direkomendasikan skala dari 1 sampai 5

- Sangat buruk jika dilihat dari referensi 1
- Buruk jika dilihat dari referensi 2
- Memiliki kesamaan seperti referensi 3
- Lebih baik dari referensi 4
- Sangat lebih baik dari referensi 5

Sangatlah penting bahwa nilai referensi untuk tiap kriteria mudah dipahami untuk mempermudah perbandingan langsung satu persatu

#### Langkah 3 : Meranking Konsep

Setelah penilaian diberikan untuk tiap konsep nilai berbobot dihitung dengan mengalikan nilai dengan bobot kriteria.

$$S_j = \sum_{i=1}^n r_{ij} \omega_i$$

$r_{ij}$  = nilai konsep j untuk kriteria i

$\omega_i$  = bobot untuk kriteria i

$n$  = jumlah kriteria

$S_j$  = total nilai untuk konsep j

#### Langkah 4 : Menggabungkan Dan Memperbaiki Konsep

Seprti pada tahap penyaringan tim mencari pengganti tau kombinasi yang memperbaiki konsep beberapa perbaikan kreatif dan kemajuan terjadi selama proses seleksi konsep, saat tim menyadari dan kelemahan beberapa tampilan dari konsep produk.

#### Langkah 5 : Memilih Satu Atau Lebih Konsep

Tim harus menggalinevaluasi awal dengan mengadakan analisi sensitivitas dengan meyelidiki ranking terhadap variasi nilai tertentu . tim dapat menaksir apakah ketidakpastian

mengenai ranking memiliki pengaruh yang besar . dalam beberapa kasus im memilih konsep skor rendah tetapi langsung beroperasi aau kepastian daripada skor tinggi tetapi tidak dapat beroperasi Ketika dipelajari lebih lanjut.

### **Langkah 6 : Merefleksikan Hasil Dan Proses**

Sebagai Langkah akhir masing masing tahap seleksi konsep dijalani, tim perlu melihat Kembali tiap konsep yang harus dihilangkan unuk pertimbangan selanjutnya. Jika tim merasa bahwa konsep yang disingkirkan lebih baik daripada konsep yang digunakan maka sumber ketidak konsistenan harus dikenali.

### **Peringatan**

Berdasarkan pengalaman pengguna metode seleksi konsep akan menemukan beberapa kepelikan.

- **Dekomposisi kulaitas konsep**  
Kriteriaselksi yang harus dievaluasi secara independent dan kualitas konsep merupakan jumlah kualitas dari konsep yang relative terhadap tiap kriteria
- **Kriteria subjektif**  
Memilih alternatif yang seata mata berdasarkan kriteria subjektif harus dilakukan dengan hati hati, pendapat Bersama dari semua anggota bukan merupakan cara yang terbaik untuk menilai konsep secara subjektif
- **Untuk membantu perbakan konsep**  
Berguna untuk mengidentifikasi setiap sifat yang dapat digunakan terhadap konsep lain seperti halnya dengan isu yang ditujukan untuk memperbaiki konsep
- **Dimana mencantumkan biaya**  
Satu satunya alasan penlanggan peduli dengan biaya pembuatan adalah dengan penentuan batas bawah dari harga jual.
- **Memilih elemen dari kumpulan konsep**  
Jika seluruh konsep yang sedang dipertimbangkan mencakup pilihan dari serangkaian elemen yang lebih sederhana maka elemen sederhana dapat dinilai terlebih dahulu dengan cara yang bebas, sebelum konsep yang lebih kompleks dinilai.
- **Menggunakan seleksi konsep melaui konsep pengembangan**  
Seleksi konsep dapat dilakukan berulangkali pada tingkatan terperinci dalam proses perancnagan dan pengembangan.

### **9.4 Metode Seleksi konsep Desain**

Seleksi terhadap konseo memiliki keterkaitan dengan proses pengujian konsep yang selama ini dilakukan, di mana kedua kegiatan tersebut memiliki tujuan untuk meminimalkan jumlah konsep yang akan diproses selanjutnya. Akan tetapi proses pengujian yang dlakukan terhadap konsep memiliki perbedaan karena aktivitas ini fokus pada kolekting data dari pelanggan langsung yang potensial dan hanya melibatkan sedikit penilaian dari tim pengembang. Karena itu, tim pertama kali harus menimalkan cakupan konsep alternatif hingga pada jumlah yang kecil guna diserahkan kepada pelanggan.

Sebagai contoh, dalam bisnis software untuk Internet beberapa pengamat dan praktisi mengungkapkan argumen. Menurut mereka luncurkan produk secara langsung kemudian secara bertahap memperbaikinya dengan mengeluarkan produk generasi berikutnya merupakan strategi yang lebih baik dibandingkan menguji konsep terlebih dahulu dengan hati-hati, lalu mengembangkannya secara keseluruhan. Walaupun mungkin cocok untuk beberapa jenis produk, strategi ini tidak sesuai diterapkan bagi produk-produk seperti pesawat terbang komersial karena biaya pengembangannya sangat besar, sementara waktu pengembangannya sangat lama, dan resiko kegagalan dapat berakibat fatal. Karena itu, produk tetap harus melalui tahapan pengujian terlebih dahulu.

### **Langkah 1: Proses uji Konsep didefinisikan**

Pertama-pertama yang harus dilakukan saat melakukan pengujian konsep, semua anggota tim secara langsung menulis beberapa pertanyaan yang akan dijawab saat proses pengujian berlangsung.

- a. Dari alternatif konsep yang ada konsep mana yang akan di teruskan pada tahap pengembangan ?
- b. Perbaiki yang bagaimana agar konsep yang dipilih mampu memenuhi kebutuhan pelanggan lebih baik ?
- c. Seberapa banyak produk yang mampu di jual ?
- d. Apakah kelanjutan proses pengembangan dapat dilakukan ?

### **Langkah 2 : Pemilihan Populasi Survei**

Populasi pelanggan potensial menjadi dasar penyusunan asumsi pengujian konsep dalam melakukan survei sehingga target pasar menjadi cermin dari sebuah produk. Pada survei yang sebenarnya, diberikan beberapa pertanyaan awal yang disebut pertanyaan saringan. Pada umumnya pertanyaan itu digunakan untuk mem- verifikasi apakah responden sesuai dengan target pasar yang didefinisikan Seringkali produk ditujukan kepada beberapa segmen pasar sekaligus. Dalam kasus ini, guna memperoleh hasil pengujian yang akurat, hal yang harus dilakukan adalah adanya pelanggan potensial yang berasal dari setiap target segmentasi saat melakukan survey. Kesimpulannya adalah bahwa respon yang diperoleh pasar secara umum menjadi bias. Untuk skuer, dda dua segmen pelanggan utana yakni inahasiswa dan pejal kaki di perkotaan. Tim memutuskan untuk membentuk populasi survei yang berasal dari kedua segmen itu.

### **Langkah 3 : Memilih Format Survei Format survei berikut ini biasa digunakan dalam pengujian konsep**

1. Interaksi Langsung (*face-to-face interaction*)

Pada saat melakukan survei ini dengan format tersebut, seseorang yang bertugas sebagai pewawancara dapat dilakukan dengan cara interaksi langsung ke pelanggan. Interaksi langsung dapat mengambil bentuk "mencegat pelanggan" contoh, menyetop dan menanyai pengunjung di mal, di taman, atau di jalan-jalan kota.

## 2. Telepon

Kegiatan wawancara melalui telepon dapat dilakukan dengan merancang terlebih dahulu materi yang ingin di sampaikan serta siapa audien yang akan di tuju, sebagai contoh adalah dokter gigi atau pelanggan lain yang dilakukan wawancara melalui panggilan yang dilakukan secara sembunyi-sembunyi terhadap pelanggan dari suatu populasi yang menjadi sasaran.

## 3. Internet

Uji yang dilakukan secara virtual dapat dilakukan melalui sarana Internet, dengan cara membangun situs pengujian yang berbasis virtual. Melalui metode tersebut peserta survei dapat melakukan pengamatan terhadap konsep dan memberikan respons terhadap konsep tersebut. Pesan melalui e-mail biasanya juga digunakan untuk mengundang responden mengunjungi situs pengujian yang telah disiapkan.

Ini merupakan bagian dari profit target pasar, contoh, target pasar untuk produk software internet sangat mungkin akan merasa nyaman dengan bentuk survei melalui e-mail. Cara pengujian seperti ini, pengembang produk akan memperoleh manfaat dari wawancara karena mereka dapat secara langsung mengamati reaksi terhadap produk secara detail dari pengujian konsep menjadi lebih terfokus, suatu bentuk survei yang lebih terstruktur seperti surat dan telepon akan lebih sesuai.

### **Langkah 4: Mengkomunikasikan Konsep**

Pemilihan format survei yang di buat memiliki hubungan terhadap konsep yang akan dikomunikasikan diantaranya adalah :

#### a. Uraian Verbal

Pada umumnya berupa paragraf singkat atau kumpulan butir-butir yang berisi ringkasan konsep produk. sebagai contoh konsep skuter dapat diuraikan sebagai berikut:

“Produk merupakan skuter listrik yang ringan, dapat dengan mudah di bawa dan dibawa bersama Anda di dalam gedung atau di dalam alat transportasi umum. Beratnya sekitar 15 lb. Dapat berjalan pada kecepatan 15 mil/jam dan mencapai jarak 12 mil untuk sekali pengisian energi listrik (charger) Skuter dapat diisi ulang (recharge) selama 2 jam dari outlet listrik yang biasa. Skuter mudah dikendarai dan mempunyai alat pengendali yang sederhana, hanya berupa tombol percepatan dan rem”

#### b. Sketsa

Sketsa biasanya berupa garis-garis gambar yang menunjukkan produk dari berbagai sudut pandang

#### c. Foto dan gambar (renderings)

Foto dapat digunakan untuk mengkomunikasikan konsep ketika terdapat model sebenarnya. Rendering dapat dibuat dengan pena atau pointer, atau dengan nyata untuk konsep produk.

#### d. Storyboard

Storyboard adalah rangkaian gambar yang digunakan untuk mengkomunikasikan suatu hal berdasarkan urutan sementara dalam penggunaan produk. Sebagai contoh, salah satu manfaat potensial dari skuter adalah mudah disimpan dan dikendarai. Video lebih dinamis daripada storyboard. Dengan video, bentuk produk dapat dikomunikasikan dengan jelas, demikian juga dengan cara penggunaan produk.

#### e. Simulasi

Simulasi secara umum menggunakan suatu software yang bertujuan meniru fungsi atau gambaran interaktif dari produk. Simulasi mungkin bukan cara yang ideal

Sebagai contoh, dalam menguji kontrol untuk peralatan elektronik, image visual dari peralatan dapat diciptakan pada layar komputer, dan pengguna dapat mengendalikan peralatan simulasi dengan menyentuh layar atau tombol mouse,

f. Multimedia Interaktif

Multimedia interaktif menggabungkan kapasitas dari visual video dengan kapasitas interaktif dari simulasi. Dengan mengimplementasikan multimedia kita akan mendapat salinan perekaman dari video dan juga ilustrasi dari produk serta responden akan memperoleh informasi secara verbal dan grafis.

g. Model Fisik

Model fisik dapat dikatakan sebagai model yang sesuai (look like models). Metode itu secara jelas faktual mengilustrasikan ke dalam bentuk dan penampilan produk. Model ini seringkali dibuat dari kayu atau busa polimer yang diberi warna dengan tingkat kemiripan seperti produk aslinya.. Pada beberapa kasus, model juga dilengkapi dengan fungsi-fungsi yang terbatas.

h. Prototipe yang Dioperasikan (Working Prototypes)

Jika tersedia, prototipe yang dijalankan atau bekerja seperti model, memiliki kegunaan yang berarti saat dilakukan uji konsep. Namun, menggunakan prototipe saat dilakukan pekerjaan memiliki tingkat resiko yang tinggi. Resiko yang utama adalah saat responden yang akan menguji prototipe akan berpikir bahwa prototipe tersebut adalah produk akhir. Dalam beberapa kasus, prototipe bekerja lebih baik untuk produk akhir (karena menggunakan komponen seperti motor atau baterai yang lebih mahal). Pada sebagian kasus besar, prototipe bekerja lebih buruk dari produk akhir.

### Langkah 5 : Mengukur Respons Pelanggan

Sebagian besar survei pengujian konsep dimulai dengan mengkomunikasikan konsep produk dan mengukur respons pelanggan. Respons pelanggan biasanya diukur dengan meminta pelanggan untuk memilih salah satu dari dua konsep alternatif dan juga mengukur keinginan pelanggan untuk membeli untuk mengukur keinginan pelanggan membeli dibagi menjadi lima :

- a. Adanya kepastian untuk melakukan pembelian
- b. Adanya kemungkinan akan melakukan pembelian
- c. Adanya kemungkinan atau tidak melakukan pembelian
- d. Adanya kemungkinan untuk tidak akan melakukan pembelian
- e. Adanya kepastian tidak akan melakukan pembelian

Terdapat banyak alternatif ada juga alternatif lain adalah dengan meminta langsung kepada pelanggan untuk menyebut angka peluang untuk membeli produk.

### Langkah 6 : Menginterpretasikan Hasil

Ketertarikan tim terhadap dua konsep yang diinterpretasikan secara langsung. menjadikan salah satu konsep yang memiliki dominasi yang terhadap yang lain selanjutnya tim dengan mudah untuk melakukan pemilihan konsep lagi sehingga memperoleh konsep yang diinginkan. Namun apabila hasil yang diinginkan belum terpenuhi, hal yang harus dilakukan oleh tim

adalah bisa memutuskan konsep yang dipilih berdasarkan biaya atau pertimbangan lain mungkin yang sekiranya mampu memberi penawaran dari berbagai versi suatu produk. Perhatian yang paling besar yakni pada biaya manufakturnya berbeda diantara konsep yang dipertimbangkan, dalam kondisi ini seperti ini responden bisa saja memilih alternatif yang mahal.

Tim juga tertarik untuk memperkirakan permintaan produk dalam jangka waktu tertentu setelah peluncuran produk, biasanya satu tahun. Dibawah ini akan dipresentasikan suatu model untuk memperkirakan potensi penjualan produk yang tahan lama (*durables*). Tahan lama berate tahan bertahun tahun jadi untuk pembelian barang secara berulang ulang diabaikan . berbeda dengan produk-produk *consumer goods* seperti makanan beku, pisau cukur, pasta gigi dan lain lain.

Hal yang harus diperhatikan adalah ramalan penjualan produk baru mengancu kepada ketidakpastian dan akan menghasilkan tingginya kesalahan. Oleh karena itu prediksi penjualan merupakan informasi yang berharga bagi tim pngembang

Dalam model berikut akan diestimasi Q (banyaknya produk yang diinginkan terjual pada waktu tertentu selama periode yang diinginkan).

$$Q = N \times A \times P$$

N = Jumlah pelanggan potensial yang diharapkan melakukan pembelian

A = Proporsi pelanggan potensial produk yang tersedia

P = Peluang produk tersedia yang akan dibeli

Nilai P destimasikan dengan rumus berikut :

$$P = C_{definitely} \times F_{definitely} \times C_{probably} \times F_{probably}$$

$F_{definitely}$  = proporsi responden survei konsep memilih skala "pasti akan membeli"

$F_{probably}$  = proporsi responden survei konsep memilih skala "mungkin akan membeli"

$C_{definitely}$  dan  $C_{probably}$  = konstanta kalibrasi yang biasanya ditetapkan oleh pengalaman perusahaandengan produk yang sama dimasa lalu .  $0,10 < C_{definitely} < 0,50$  dan  $0 < C_{probably} < 0,25$ . Sebagian tim pengembang menggunakan nilai 0,4 untuk  $C_{definitely}$  dan 0,2 untuk  $C_{probably}$ .

Dalam kasus ini N adalah jumlah pelanggan pada target pasar untuk produk baru dan P adalah pobabilitas pelanggan pada target pasar unum membeli produk pada periode yang dtentukan , biasaya 1 tahun.

Contoh perhitungan :

$$P = C_{definitely} \times F_{definitely} \times C_{probably} \times F_{probably}$$

$$C_{definitely} = 0,4$$

$$C_{probably} = 0,2$$

$$F_{definitely} = 0,30$$

$$F_{probably} = 0,20$$

$$N = 150.000$$

$$A = 0,25$$

$$P = 0,4 \times 0,30 \times 0,2 \times 0,20 = 0,16$$

Kemudian :  $Q = 150.000 \times 0,25 \times 0,16 = 6000$  unit/tahun

Interprestasi yang dilakukan terhadap pengujian konsep harus dilakukan secara seksama dan penuh kehati-hatian. Berikut adalah faktor-faktor yang menjadi penyebab terjadinya pola pembelian yang sebenarnya terhadap pola pembelian yang diekspresikan oleh hasil survei, yang meliputi :

1. Pentingnya pelanggan  
Tingkat antusias pengguna saat memanfaatkan produk tidak langsung menjadi faktor penting dalam menghitung besarnya permintaan.
2. Tepat dalam mendeskripsikan konsep  
Perbedaan dalam melakukan deskripsi terhadap produk, akan mempengaruhi hasil penjualan yang dilakukan.
3. Harga  
Tingkat akurasi yang kurang saat melakukan prediksi disebabkan penetapan harga produk jauh menyimpang dari penetapan harga yang sudah dilakukan.
4. Promosi  
Pengeluaran untuk iklan atau promosi lain dapat meningkatkan permintaan Sebagian besar produk namun pengaruh disinggung sedikit sekali dalam model prediksi.

#### **Langkah 7 : Menggambarkan proses dan hasil yang dicapai**

Terjadinya umpan balik yang diterima dari pelanggan potensial adalah manfaat utama yang ingin dicapai dalam proses uji konsep yang dilakukan. Konsep-konsep yang diusulkan merupakan hasil utama suatu uji konsep, utamanya pada awal proses pengembangan. Pemikiran tersebut dipengaruhi oleh tiga variable kunci yang tersusun pada model prediksi yang meliputi :

1. Seluruh cakupan pasar
2. Tingkat Ketersediaan atau kesadaran terhadap produk
3. Peluang pelanggan yang kemungkinan melakukan transaksi atas pembelian produk

Pertimbangan mengenai alternatif pasar untuk produk dapat dilakukan dengan beberapa faktor. Pertama dapat ditingkatkan melalui perjanjian distribusi dan rencana promosi yang baik. Kedua dapat ditingkatkan melalui perubahan terhadap desain produk (dan dan juga cara pengiklanan) yang memperbaiki daya tarik produk. Dalam mempertimbangkan faktor diatas, analisi sensitivitas dapat memberikan bantuan berupa pengambilan keputusan. Sebagai jika salah satu manfaat utama dari konsep adalah penampilan estetika, apakah konsep telas dipresentasikan sedemikian rupa sehingga aspek estetika dapat ditangkap oleh responden. Apakah hasil dari prediksi konsisten dengan hasil pengamatan tingkat penjualan terhadap produkproduk yang sama.

Pada akhirnya, pengalaman terhadap produk baru dimungkinkan memiliki peluang besar pada masa yang akan datang untuk berbagai produk yang memiliki kesamaan dan juga dapat mengambil manfaat dari pengalaman yang di lihat dari dokumentasi hasil pengujian konsep dan upaya pengumpulan hasil pengamatan yang dilakukan melalui beberapa tahapan sehingga akan memperoleh tingkat keberhasilan setiap produk yang dihasilkan

## **Rangkuman**

Tim pengembang produk harus mampu mengetahui kebutuhan pelanggan, sehingga dapat menentukan faktor berhasil dan gagal dalam mengembangkan produk, prediksi dan yakin akan berhasil memasarkannya, serta membuat pertentangan dalam menyusun karakteristik produk, dalam biaya, teknologi, segmen pasar, dan masih banyak faktor lain agar produk tersebut dapat dikenal atau melejit di pasaran.

Data yang didapat oleh tim selanjutnya disusun dalam bentuk spesifikasi produk. Spesifikasi produk selalu berhubungan dengan detail terperinci dari produk yang dijelaskan secara singkat, jelas, dan tidak merugikan konsumen. Pilihan bentuk survei sangat terkait dengan cara mengkomunikasikan konsep produk. Sebagai contoh, tim tidak dapat menggunakan survei lewat telepon dimana konsep didemonstrasikan dengan menggunakan working model.

Dalam mengkomunikasikan konsep produk, tim harus mempertimbangkan tingka agresivitas promosi produk dan manfaat yang akan diperoleh. Produk skuter dapat diuraikan sebagai "peralatan mobilitas perorangan yang dijalankan dengan n listrik" atau sebagai "skuter listrik yang sangat menarik dan bebas dari kemarera. Sebaiknya uraian mengenai konsep haruslah sedekat mungkin mencerminkan intori yang akan dipertimbangkan pengguna ketika mengambil keputusan untuk membeli produk. Harga sangat berarti untuk mendorong respons pelanggan. Harga dapat secara dramatis mempengaruhi hasil pengujian konsep.

Rekomendasikan harga sebaiknya dihilangkan dari uraian konsep jika harga tersebut tidak tinggi atau rendah. Sebagai contoh, salah satu manfaat utama konsep adalah menye- diakan fungsi dasar dari produk yang harganya sangat rendah. Pada kasus ini harga haruslah dicantumkan sebagai bagian dari uraian konsep. Sebaliknya, produk mungkin mempunyai kinerja atau karakteristik yang sangat baik atau unik yang hanya bisa dicapai pada harga yang relatif tinggi. Sebagai pengganti harga pada uraian konsep, responden diminta secara eksplisit menuliskan tentang harapan mereka terhadap harga. Jika harga yang diharapkan pelanggan berbeda dengan harga yang direncanakan tim, tim perlu mem- pertimbangkan untuk memodifikasi konsep atau mengulang pengujian konsep di mana harga dicantumkan sebagai atribut produk. Karena skuter termasuk kategori produk baru, harga yang jelas, sebaiknya tim emPower memasukkan target harga sebagai bagian dari deskripsi konsep.

## **Pertanyaan**

1. Jelaskan Menyesuaikan Format Survei dengan Cara Mengkomunikasikan Konsep ?
2. Sebut dan jelaskan Langkah-langkah penyaringan konsep ?
3. Sebut dan jelaskan dalam mengkomunikasikan konsep ?
4. Sebut dan jelaskaan faktor yang penyebab terjadinya pola pembelian sebenarnya terhadap pola pembelian yang di wujudkan dari hasil survei ?
5. Sebut dan jelaskan proses seleksi konsep dalam desain ?

## **Daftar Pustaka**

1. Cross, Nigel, Engineering Design Method : Strategies for Product Design, Chichester, John Wiley, 1994.
2. Harsokusuma, D. Perancangan Produk, Penerbit ITB, Bandung, 2004.
3. Roozenberg N.F.M., Eekels J., Product Design : Fundamentals & Methods N.Y., John Wiley, 1995.
4. Ulrich K.T., Eppinger S.D., Product Design and development , N.Y., Mc.Graw Hill, 1995.
5. Karl T. Ulrich & Steven D. Eppinger, Product Development & Design,
6. Nigel Cross, Engineering Design Methods (Strategic for Product Design)

<b>Sub-Capaian Pembelajaran Mata Kuliah</b>
<b>Mahasiswa dapat mengidentifikasi serta mengevaluasi konsep desain dan menyeleksi konsep</b>

## **10.1 Analisa kelayakan**

### **1. Analisis kuantitatif**

Sebuah produk dikatakan sukses jika di dalam lingkaran produk tersebut terjadi pemasukan kas maupun pengeluaran kas. Dikatakan sebagai Kas masuk apabila terdapat perolehan kas yang berasal dari penjualan suatu produk. Sementara terjadinya pengeluaran Kas terdiri dari biaya proses pengembangan yang terdiri pembelian alat alat, biaya pemasaran, biaya pembelian bahan baku terus menerus, komponen-komponen dan pekerja. Jumlah komulatif kas masuk dan kas keluar selama lingkaran kehidupan produk.

Di tinjau dari segi ekonomi produk produk yang berhasil dan sukses adalah menguntungkan. Produk ini menghasilkan komulatif kas yang pemasukan lebih banyak daripada pengeluaran kas pada tingkat perhitungan kas yang masuk lebih besar dari nilai bersih saat ini (Net Present Value/NPV) metode NPV ini banyak digunakan dan lebih dimengerti, penggunaannya pun luas dalam bidang usaha. Nilai analisis kuantitatif tidak hanya menyediakan evaluasi obyektif proyek, namun harus menyusun nilai perhitungan terhadap struktur dan fokus pada penilai produk pengembangan produk.

Faktor yang dapat diukur dapat dilakukan Analisis secara kuantitatif. Sehingga banyak proyek memiliki dampak positif dan negatif yang susah untuk di hitung. Kemampuan analisa kuantitatif jarang sekali mampu merespon dalam kondisi lingkungan yang kompetitif dan dinamik. Sehingga saat analisa yang telah dilakukan pada awal proyek biasanya dapat diperbarui berdasarkan informasi yang diperoleh saat ini yang dapat dilakukan analisa perbaikan setaip saat. dengan demikian upaya analisa mampu menjadi suatu sistem informasi yang dapat dipakai oleh tim pengembang proyek.

## **10.2 Proses analisis ekonomi**

Ada 4 metode yang direkomendasikan untuk analisis ekonomi sebuah proyek pengembang produk.

1. Membuat contoh permasalahan dasar terhadap keuangan.
2. Menampilkan kemampuan analisa dalam memahami kondisi yang terjalin antara kesuksesan keuangan dan asumsi dasar serta contoh beberapa variable.
3. Kondisi penjualan saat ini dilakukan analisa kepekaan.
4. mempertimbangkan pengaruh faktor kualitatif terhadap keberhasilan suatu proyek.

## **Langkah 1 : membangun contoh dasar kasus keuangan**

Membangun contoh dasar kasus meliputi perkiraan waktu dan besarnya aliran kas yang akan datang. Lalu menghitung NPV dari aliran kas.

### **a. Memperkirakan waktu dan besar aliran kas masuk dan kas keluar yang akan datang**

Kategori dasar yang umum dari aliran kas untuk satu jenis produk proyek pengembangan baru antara lain :

1. Kebutuhan keuangan yang digunakan untuk pengembangan Produk
2. Kebutuhan Keuangan yang digunakan untuk pembiayaan perakitan
3. Kebutuhan keuangan sebagai pemasaran dan penyokong
4. Kebutuhan dalam pembuatan produk
5. Pemasukan atas penjualan

Bergantung pada jenis keputusan contoh dasar kasus akan membantu, tingkat detail yang lebih besar untuk satu atau lebih daerah mungkin diperlukan. Berikut contoh yang lebih detail mempertimbangkan lima aliran kas :

1. Biaya kemacetan produksi dibagi atas biaya langsung dan biaya tak langsung (misal pengeluaran tambahan)
2. Biaya kemacetan pemasaran dan penyokong dibagi atas biaya peluncuran, biaya promosi, biaya penjualan langsung, dan biaya pelayanan.
3. Pencantuman efek pajak termasuk perlindungan pajak depresiasi dan kredit pajak investasi
4. Pencantuman macam macam kas masuk dan kas keluar sebagai kebutuhan modal kerja, penggantian, biaya penyelamatan dan biaya kesempatan.

### **b. Menghitung nilai bersih saat ini (NPV) dari aliran kas**

Menghitung NPV berarti membutuhkan besaran keuntungan yang di peroleh setiap periode pada *cash flow*, untuk selanjutnya cash flow akan di rubah yang disesuaikan dengan nilai saat ini.

### **Contoh dasar kasus keuangan menunjang lakukan/tidak lakukan keputusan**

Nilai bersih dari proyek, menurut contoh dasar kasus adalah positif, artinya contoh menunjang dan konsisten dengan keputusan untuk mengolahnya melalui pengembangan. contoh seperti ini dapat juga menunjang keputusan besar investasi. kata jmlah, sebagai memutuskan antara dua fasilitas produksi yang berbeda dengan rump up yang berbeda, biaya produksi, dan penunjang. Rim dapat mengembangkan sebuah contoh untuk setiap skenario dan kemudian membandingkan NPV nya skenario dengan NPV yang lebih besar akan lebih menunjang keputusan investasi. Sekarang kami mempertimbangkan analisis kepekaan sebagai teknik untuk dapat memahami banyak skenario untuk keputusan pengembangan produk secara terus menerus. contoh polaroid telah

## **Langkah 2 : menampilkan analisis kepekaan**

Ada beberapa faktor di dalam analisis kepekaan. Faktor yang dimaksudkan adalah faktor yang bersumber dari dalam (internal) dan faktor yang bersumber dari luar (eksternal) yang menyebabkan nilai proyek dapat dipengaruhi.

Faktor internal sangat mempengaruhi kinerja tim pengembang terutama terkait pengeluaran, program pengembangan dan percepatan, biaya proses produksi, dan desain produk.

Sedangkan faktor eksternal adalah faktor dimana tim tidak dapat mengubahnya dengan sewenang-wenang, mencakup lingkungan persaingan, volume penjualan, dan harga produk.

### **Langkah 3 : Pemahaman jual beli proyek dengan menggunakan analisis kepekaan**

#### **a. Enam Intersksi Potensial**

Terdapat enam potensi interaksi yang mampu mengendalikan faktor-faktor dari dalam. Di berbagai kasus yang sering muncul pada interaksi jual beli adalah sebagai berikut : terjadinya penurunan waktu pengembangan sehingga menjadi penyebab terjadinya penurunan penampilan produk. Penampilan produk yang bagus akan memberi nilai tambah terhadap munculnya biaya produk yang menyebabkan terjadinya interaksi yang kian kompleks daripada jual beli sederhana. Misalnya, penurunan waktu terhadap proses pengembangan yang membutuhkan kenaikan pengeluaran yang digunakan untuk biaya pengembangan dan sebaliknya memperlambat waktu yang dibutuhkan dalam proses pengembangan sehingga akan mempengaruhi terjadinya kenaikan biaya apabila terjadi perpanjangan tersebut, karenanya perlunya kehati-hatian ketika ada penundaan pada tugas yang penting. Secara umum interaksi ini sangat penting karena hubungan antar faktor internal dan eksternal. Misalnya, naiknya biaya atau waktu pengembangan akan meningkatkan kualitas tampilan produk yang menyebabkan terjadinya peningkatan volume jual atau produsen mampu melakukan pemberian harga yang lebih tinggi. Sementara jika waktu pengembangan dapat diturunkan, dipastikan akan terjadi peningkatan volume penjualan, yang dapat dilihat dari kecepatan produk sampai di pelanggan akhir.

#### **b. Aturan Jual-Beli**

Ketentuan ini merupakan bentuk pengambilan atas perubahan biaya yang muncul per unit di dalam faktor dalam (internal) dan faktor luar (eksternal). Ketentuan jual beli dapat dimasukkan sebagai contoh dasar kasus dan dapat digunakan untuk menyampaikan informasi kepada tim utama yang relative memiliki kepekaan dengan tingkat perolehan besaran keuntungan proyek terhadap beberapa faktor yang dikendalikannya.

#### **c. Keterbatasan analisa kuantitatif**

Keuangan dan analisa kepekaan merupakan suatu sarana yang kuat dalam menunjang keputusan dalam upaya proses pengembangan produk, tetapi metode ini memiliki keterbatasan. Diantaranya adalah :

- a. Analisa kuantitatif hanya digunakan untuk mengukur kuantitas. Teknik kuantitatif menitikberatkan pada perolehan NPV dan memiliki ketergantungan terhadap NPV yang dapat diukur. Sehingga beberapa faktor penting mampu mengendalikan peran terhadap pengukuran yang sulit dilakukan saat melakukan pengembangan produk. Sehingga dapat disimpulkan bahwa teknik kualitatif merupakan teknik yang hanya dapat mengukur nilai aset yang dapat diukur sementara aset yang tidak dapat diukur tidak dapat dilakukan.
- b. Analisa kuantitatif tergantung pada kevalidan asumsi dan data yang digunakan. Tim pengembangan produk mungkin ditenangkan ke dalam perasaan aman dengan hasil yang kelihatan tepat dari perhitungan NPV.
- c. Birokrasi mengurangi produktivitas. Golongan yang mendebat analisis keuangan menegaskan bahwa kegiatan seperti itu perlu menyediakan tingkat perencanaan yang tinggi dan control pada pengeluaran produktivitas pengembangan produk. Akibat kumulatif dari

perencanaan dan pengulangan dapat menjadikan suatu proses pengembangan yang sia – sia. Hasil analisis kuantitatif atau berasal dari kombinasi analisis keuangan dengan birokrasi yang mencekik.

#### **Langkah 4: Mempertimbangkan pengaruh faktor – faktor kualitatif pada proyek sukses**

Di beberapa proyek pengembang banyak kesulitan yang terjadi sebagai akibat dari kompleksitas dan ketidakpastian yang dipengaruhi oleh banyak faktor. Beberapa faktor sebagaimana yang dimaksud adalah sebagai faktor – faktor kualitatif.

##### **a. Proyek berinteraksi dengan perusahaan, pasar, dan lingkungan makro**

Pendekatan paling dasar dari analisis kualitatif ialah mempertimbangkan interaksi antara proyek dan perusahaan secara keseluruhan, interaksi antara proyek dan pasar dimana produk akan dijual, dan interaksi antara proyek dan lingkungan makro.

**b. Interaksi antara proyek dan perusahaan secara keseluruhan.** Satu asumsi yang tertanam dalam model kualitatif adalah bahwa keuntungan perusahaan akan maksimal jika keuntungan proyek dimaksimalkan.

1. **Externalities** : besarnya keuntungan yang dibebankan kepada salah satu perusahaan yang dilakukan sebagai tindakan kedua yang meliputi besaran biaya yang diketahui sebagai externalities negatif dan suatu keuntungan yang merupakan sebagai bentuk externalities positif.
2. **Strategic fit** : suatu keputusan yang diputuskan oleh tim pengembang yang dilakukan sebagai upaya untuk memperoleh besaran keuntungan suatu proyek, serta perlunya konsistensi terhadap perencanaan produk yang dilakukan oleh perusahaan dan penguasaan strategi teknologi menyeluruh.

**c. Hubungan antara proyek dan pasar.** Secara eksplisit hanya harga dan volume sebagai kunci faktor – faktor luar yang dikendalikan.

- 1) **Kompetitor** : kompetitor mungkin menyediakan produk dalam persaingan langsung atau produk yang bersaing secara tak langsung sebagai produk pengganti.
- 2) **Pelanggan** : penghasilan, pendapatan atau kegemaran pelanggan mungkin berubah.
- 3) **Supplier** : penyedia bahan untuk produk baru adalah subyek tekanan persaingan dalam pasar mereka sendiri.

**d. Hubungan antara proyek dan lingkungan makro.** Upaya pengurangan terhadap penggunaan asumsi ceteris paribus yang sering kita lakukan guna mengambil faktor – faktor kunci makro :

- 1) **Pergeseran bidang ekonomi** : contoh – contoh jenis pergeseran bidang ekonomi yang mempengaruhi nilai pengembangan adalah perubahan dalam nilai tukar luar negeri, harga material, atau biaya tenaga kerja.
- 2) **Regulasi pemerintah** : regulasi baru dapat menghancurkan kesempatan pengembangan suatu produk.
- 3) **Kecenderungan sosial** : Bersama dengan regulasi pemerintah, keprihatinan sosial baru seperti meningkatnya kesadaran lingkungan juga dapat menghancurkan industri yang ada atau menciptakan industri baru.

### 10.3 Melaksanakan analisis kualitatif

Analisis kualitatif yang paling sesuai adalah mudah dipertimbangkan dan membahas interaksi antara proyek dan perusahaan, proyek dan pasar, serta proyek dengan lingkungan makro. Mengatur jadwal tersebut pada proyek kecil, biasanya dilakukan oleh pemimpin tim. Pada proyek-proyek yang lebih besar biasanya ditunjuk seseorang untuk mengawasi dan memperbarui jadwal secara teratur. Pada proyek Cheetah, Kodak Menyediakan seorang ahli analisis proyek untuk mengatur jadwal tiap minggunya dan melaporkannya kepada pimpinan tim proyek. Anggota tim memahami pentingnya ketepatan proyeksi jadwal. Dan anggota tim sangat membantu ahli analisis ini dalam membuat jadwal proyek. Jadwal baru biasanya diperlihatkan dalam bentuk Gantt.

- **Pembaharuan tiap minggu** : Memo status mingguan ditulis oleh pemimpin proyek dan didistribusikan dalam bentuk lembaran kertas pengumuman, secara elektronik, atau bahkan melalui surat suara kepada seluruh anggota tim proyek, biasanya Memo ini dikirimkan pada hari Jumat atau pada akhir minggu.
- **Dorongan** : Proyek ini menciptakan dorongan bagi anggota tim untuk memberikan sumbangan yang lebih kepada proyek. Para manajer proyek dan manajer fungsi menggunakan laporan kinerja pekerja sebagai dasar untuk memberikan promosi, peningkatan Mutu, dan bonus. sehingga akan memberikan gambaran pada para pekerja bahwa hasil kerja mereka sangat dihargai.
- **Laporan-laporan proses**: Setiap metode yang dijelaskan di dalam buku ini juga mempunyai hubungan dengan sistem informasi yang membantu tim proyek untuk Membuat keputusan dan pendokumentasian.

### 10.4 Perancangan dan Pengembangan Produk

Pemeriksaan Ini cenderung mempunyai hubungan dengan akhir dari tahap pengembangan sehingga dapat dikatakan merupakan salah satu peristiwa penting dari keseluruhan proyek. Kejadian-kejadian ini tidak hanya memberikan informasi mengenai status proyek saja, tetapi juga menginformasikan berbagai macam tugas pengembangan. Hasil-hasil yang merugikan mungkin dapat timbul karena terlalu banyaknya waktu yang dibuang untuk menyiapkan presentasi.

Metode rantai kritis menggunakan suatu pendekatan khusus untuk mengontrol jadwal proyek. Dengan memperhatikan dasar bentuk proyek, manajer proyek dapat dengan cepat menilai setiap pola kritis dan dapat memperkirakan waktu penyelesaian keseluruhan proyek. Jika pekerjaan-pekerjaan itu membutuhkan cadangan sumber daya lebih cepat daripada waktu untuk menyelesaikan pola kritis, maka akan ada kemungkinan proyek tidak akan selesai tepat waktu. menyediakan ringkasan mengenai status proyek baik tentang perkembangan jalur kritisnya dan juga mengenai pola masukannya.

Pengembangan produk adalah mengembangkan fungsi produk yang secara teknik mewujudkan dalam spesifikasi produk. Spesifikasi produk mencerminkan kualitas sebuah produk. Disamping kualitas, maka pengembangan produk sebaiknya mengacu pada pasar, yang secara ekonomis sangat dominan. (Batan, 2012). Menurut (Purnomo, 2017) Ada 3 fungsi dalam pengembangan produk sebagai berikut :

### 1. Pemasaran Pemasaran

Merupakan menjembatani interaksi antara perusahaan dengan pelanggan. Peranan lainnya adalah memfasilitasi proses indentifikasi peluang produk, pendefinisian segmen pasar, dan indentifikasi kebutuhan pelanggan. Bagian pemasaran juga secara khusus merancang komunikasi antara perusahaan dengan pelanggan, menetapkan target harga dan merancang peluncuran serta promosi produk.

### 2. Perancangan (Desain)

Perancangan merupakan memegang peranan penting dalam mendefinisikan bentuk fisik produk agar dapat memenuhi kebutuhan pelanggan. Dalam konteks tersebut tugas bagian perancangan mencakup desain engineering (mekanik, elektrik, software dan lain-lain) dan desain industri (estetika, ergonomi, user interface).

### 3. Manufaktur

Manufaktur merupakan untuk merancang dan mengoperasikan sistem produk pada proses produksi produk. Fungsi ini untuk mencakup pembelian, instalasi dan distribusi.

## 10.5 Tindakan dan Perbaikan

Setelah menemukan penyimpangan rencana proyek, maka tim akan berusaha melakukan tindakan perbaikan Masalah masalah iri potensial untuk menyebabkan terjadinya kesalahan pelaksanaan jadwal, maka tindakan perbaikan yang diambil akan mempunyai kemungkinan untuk meminimasi terjadinya penundaan. Tindakan tindakan yang mungkin dilakukan, antara lain:

1. **Mengubah waktu dan frekuensi rapat** : Kadang-kadang perubahan kecil seperti perubahan dari rapat mingguan menjadi rapat setiap hari akan meningkatkan "frekuensi kontrol" informasi antara anggota tim dan memungkinkan untuk menyelesaikan pekerjaan dengan lebih cepat. Kadang-kadang dengan mengganti rapat mingguan dari setiap Selasa pagi menjadi Jumat siang akan membuat para anggota tim merasa penting untuk menyelesaikan pekerjaan ini minggu ini,
2. **Mengubah jumlah staf proyek** : Keterampilan, kapabilitas, dan komitmen setiap anggota tim proyek merupakan tolak ukur kinerja proyek. Ketika tim proyek kekurangan tenaga kerja, maka kinerja tim akan dapat ditingkatkan dengan menambah jumlah staf. Ketika tim proyek kelebihan tenaga kerja, maka kinerja tim akan dapat ditingkatkan dengan mengurangi jumlah stafnya. Catatan: penambahan staf secara sembarangan pada saat proyek akan selesai dapat menyebabkan penundaan penyelesaian proyek karena peningkatan koordinasi dapat membebani peningkatan sumber daya manusia.
3. **Membuat tim bekerja dalam satu tempat yang sama**: Jika anggota tim letaknya Saling berjauhan, salah satu cara untuk meningkatkan kinerja proyek adalah dengan mengumpulkan semua anggota tim dalam satu ruangan kerja. Tindakan ini dapat meningkatkan komunikasi di antara anggota tim secara tetap. Penempatan tim dapat dilakukan secara virtual, dengan memanfaatkan alat seperti surat elektronik, konferensi video dan alat-alat lama yang menggunakan teknologi jaringan. Meminta anggota tim untuk meluangkan lebih banyak waktu dan usahanya. Jika Anggota tim bekerja mengatur beberapa proyek, maka kinerja proyek dapat ditingkatkan dengan tidak memberi mereka tanggung jawab yang lainnya. Misalnya, tim proyek yang mempunyai kinerja tinggi adalah

tim yang bekerja lebih dari 40 Jam seminggu untuk proyek. Jika ada beberapa pekerjaan lain yang membutuhkan perhatian khusus, maka sebagian besar anggota tim akan meluangkan waktunya sampai 14 jam sehari untuk menyelesaikan semua pekerjaannya itu. Dan juga, kita tidak dapat mengharapkan anggota tim dapat menyumbangkan tenaganya sampai 60-70 jam seminggu tanpa membuat mereka merasa kecapaian.

4. **Memberikan perhatian khusus pada tugas-tugas kritis:** Hanya ada sebagian tugas yang menuntut untuk diselesaikan secepatnya. Ketika tugas itu dapat dikerjakan oleh orang tambahan, maka anggota tim dapat memulih untuk menunda penyelesaian tugas-tugas yang kurang penting agar dapat menyelesaikan tugas-tugas yang lebih penting pada waktunya.
5. **Menggunakan sumber daya luar:** Anggota tim dapat menyewa sumber daya luar, seperti perusahaan konsultasi atau penyuplai barang untuk membantu tugas-tugas. Pengembangan Perusahaan-perusahaan di luar itu biasanya bekerja dengan cepat dan lebih ekonomis walaupun tanpa koordinasi.
6. **Mengubah jadwal proyek :** Jika semua usaha untuk memperbaiki penyimpangan terhadap rencana proyek gagal dilakukan, maka tim harus mempersempit sudut pandang proyek atau dengan memperpanjang jadwal proyek. Perubahan-perubahan ini penting dilakukan untuk menghasilkan rencana proyek yang berguna dan dapat dipercaya.

## 10.6 Evaluasi Proyek

Evaluasi terhadap kinerja proyek setelah proyek itu diselesaikan akan berguna untuk kekuatan dan kelemahan dari rencana dan pelaksanaan proyek. Diskusi ini kadang-kadang didukung oleh konsultan dari luar atau oleh seseorang dari perusahaan itu yang tidak terlibat di dalam proyek itu. Beberapa pertanyaan yang digunakan untuk bahan diskusi :

- 1) Aspek-aspek manakah dari kinerja proyek (waktu pengembangan, biaya pengembangan, kualitas produk, dan biaya manufaktur) yang mempunyai mulai positif?
- 2) Masalah-masalah apa yang dihadapi oleh tim ?
- 3) Apakah tim mempunyai tujuan yang jelas ?

Laporan evaluasi ini kemudian disiapkan untuk menjadi bagian dari laporan penutup proyek. Laporan-laporan ini digunakan sebagai acuan untuk perencanaan proyek-proyek di masa datang, agar anggota tim dapat mengetahui kesulitan yang harus dihindari. Laporan itu juga merupakan sumber data historis yang berharga untuk mempelajari langkah-langkah yang diambil oleh perusahaan untuk mengembangkan produknya. Laporan evaluasi, dokumentasi proyek, dan buku kontrak biasanya digunakan sebagai bahan perbandingan untuk setiap proyek.

Untuk proyek Cheetah ini, diskusi evaluasi proyek ini melibatkan enam anggota tim inti dan berlangsung selama 2 jam. Proyek itu dapat diselesaikan tepat waktu, diskusi itu selama membicarakan jadwal kerja juga membahas mengenai hal yang telah dilakukan oleh tim sehingga proyek itu dapat sukses. . Tim membuat suatu keputusan mengenai hal-hal yang membuat proyek menjadi sukses, yaitu:

- 1) Kepemimpinan kepala tim
- 2) Keefektifan anggota tim dalam memecahkan masalah.
- 3) Pelaksanaan proyek yang sesuai dengan jadwal
- 4) Keefektifan dalam hubungan komunikasi

Tim Cheetah juga menemukan beberapa kesempatan untuk peningkatan, seperti :

- 1) Penggunaan CAD tiga dimensi dan analisis cetakan plastik.
- 2) Partisipasi pihak konsumen dalam mengambil keputusan tentang rancangan produk.
- 3) Peningkatan rancangan peralatan dan sistem produksi secara terintegrasi.

## Rangkuman

Pengembangan produk yang sukses membutuhkan manajemen proyek yang efektif. Ide-ide utama yang dibahas di bab ini adalah :

1. Proyek terdiri atas berbagai tugas yang tersusun dan memiliki hubungan yang memiliki ketergantungan terhadap lainnya. Tugas yang dimaksud dapat tersusun secara urutan satu dengan lainnya, paralel maupun pasang-pasangan.
2. Rantai ketergantungan yang panjang menjadi gambaran terjadinya pola kritis, terhadap penentuan waktu paling minimum terhadap penyelesaian proyek.
3. Gambaran terjadinya ketergantungan Gantt Chart dalam menjelaskan waktu pengerjaan proyek dapat dilakukan dengan menggunakan Rancangan struktur matriks (DSM)
4. Hasil perencanaan proyek di susun ke dalam bentuk gambar, jadwal proyek, kebutuhan terhadap anggota/staf, biaya proyek, dan perkiraan terjadi resiko.

Dalam melakukan pengembangan produk hal yang terpenting yang harus dimiliki oleh perusahaan adalah adanya kebutuhan berbagai aktivitas lintas disiplin yang dibutuhkan dalam memperoleh keterlibatan semua fungsi yang terdapat pada perusahaan, tetapi terdapat tiga fungsi penting dalam proyek pengembangan produk, diantaranya adalah :

### 1. Pemasaran

Fungsi pemasaran adalah sebagai sarana penghubung terjadinya interaksi antara perusahaan dengan pelanggan. Peran lain yaitu menjadi fasilitator suatu proses identifikasi terhadap peluang yang dimiliki produk di pasaran, melakukan definisi terhadap segmen pasar, dan mengidentifikasi kebutuhan pelanggan. Selain itu divisi pemasaran memiliki tugas khusus yaitu mendesain komunikasi yang dilakukan oleh perusahaan terhadap pelanggan, melakukan penetapan terhadap target harga serta menyusun suatu rancangan peluncuran dan pengelanaan (promosi) produk.

### 2. Perancangan (*Design*)

Peranan penting yang dapat diperankan dalam fungsi perancangan adalah mendefinisikan bentuk fisik suatu produk guna pemenuhan kebutuhan yang dimiliki oleh pelanggan. Sehingga pada permasalahan tersebut peran divisi perancangan yang meliputi desain *engineering* (mekanik, elektrik, software) dan desain industri (estetika, ergonomi, *user interface*).

### 3. Manufaktur

Fungsi utama manufaktur adalah suatu fungsi yang memiliki fungsi tanggung jawab terhadap perancangan dan pengoperasian pada sistem produksi guna melakukan proses dalam memproduksi suatu produk. Sehingga secara umum, fungsi manufaktur kerap kali meliputi pembelian, distribusi dan instalasi. Kumpulan berbagai aktivitas tersebut disebut sebagai suatu rantai pemasok (*supply chain*).

### **Pertanyaan**

1. Ketika sebuah tugas dalam pola kritis (misal, pembuatan cetakan) ditunda, maka penyelesaian proyek keseluruhan juga ditunda Walaupun jumlah total pekerjaan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek berjumlah tetap Bagaimana Anda akan mengharap penundaan seperti ini akan mempengaruhi biaya total proyek?
2. Apa yang anda harapkan untuk menjadi ciri-ciri individu yang sukses dalam memimpin tim proyek?
3. Sebut dan jelaskan tiga fungsi yang selalu paling penting bagi proyek pengembangan produk ?

## **DAFTAR PUSTAKA**

1. Crawford C.M., New Product Management, Illinois,Irwin, 1997.
2. Cross, Nigel, Engineering Design Method : Strategies for Product Design, Chichester,John Wiley, 1994.
3. Harsokusuma, D. Perancangan Produk, Penerbit ITB, Bandung, 2004.
4. Roozenberg N.F.M.,EekelsJ., Product Design : Fundamentals & Methods N.Y.,John Wiley, 1995.
5. Ulrich K.T., Eppinger S.D., Product Design and development , N.Y., Mc.Graw Hill, 1995.
6. Urban,G.& Hauser J.R.; Design & Marketing of New Products , N.J.,Prentice Hall,Inc., 1993
7. Karl T. Ulrich \$ Steven D. Eppinger, Product Development \$ Design,
8. Nigel Cross, Engineering Design Methods (Strategic for Product Design)
9. Ronald G. Day, Quality Function Deployment

<b>Sub-Capaian Pembelajaran Mata Kuliah</b>
<b>Mahasiswa dapat menjelaskan serta mengevaluasi konsep desain Industri</b>

### **10. 1 Perkembangan Desain Industri**

Di tahun pertengahan 1980-an, perusahaan Motorola melakukan pengembangan dengan meluncurkan sebuah usaha pengembangan dengan tujuan membesarkan kesuksesan telepon seluler MicroTAC dengan menghadirkan suatu produk yang lebih menarik. Desain StarTAC yang baru merupakan produk yang lebih enak dipakai daripada telepon seluler sebelumnya. Membutuhkan waktu 3 tahun untuk dapat melakukan penjualan StarTAC sebanyak berjuta unit, sebagai akibat dari kebutuhan akan bentuk baru dari produk yang telah ada sebelum. Ini adalah suatu pencapaian dari suatu kesuksesan, yang dipengaruhi oleh faktor-faktor berikut :

- 1) Ukuran dan berat yang ringan
- 2) Keistimewaan kinerja (menggabungkan semua keistimewaan dari produk terdahulu ke dalam bentuk yang lebih kecil.
- 3) Keunggulan ergonomik (Desain komponen ergonomiknya yang untuk wajah manusia mendapatkan kenyamanan).
- 4) Daya tahan (tidak mudah rusak baik secara fisik atau operasinya).
- 5) Kemudahan perakitan (Papan sirkuit tunggal terdiri dari semua komponen elektromik yang dipasang dengan peralatan otomatis).
- 6) Penampilan Luar (memberikan sentuhan futuristik pada StarTAC).

Bab ini memperkenalkan para ahli dan manajer terhadap desain industri (industrial desain/ID) dan menjelaskan bagaimana proses ID mengambil tempat dalam hubungannya dengan kegiatan pengembangan produk lain. Sebagai contoh dalam bab ini kami menggunakan StarTAC dalam keseluruhan bab ini untuk menjelaskan ide-ide yang kritis. Secara khusus, bab ini menghadirkan :

1. Pandangan historis terhadap ID dan suatu definisi kerja dari ID.
2. Statistik pada investasi sejenis dalam ID.
3. Sebuah metode untuk menentukan pentingnya ID dalam suatu produk tertentu.
4. Biaya dan keuntungan investasi dalam ID.
5. Bagaimana ID membantu untuk membangun identitas sebuah perusahaan. Langkah-langkah spesifik yang diikuti desainer industri ketika mendesain suatu produk.
6. Deskripsi tentang bagaimana perubahan proses ID berdasarkan tipe/jenis produk.
7. Metode untuk menilai kualitas usaha ID sebuah produk yang telah jadi.

### **10.2 Definisi Desain Industri**

Desain industri menurut Perhimpunan desainer Industri Amerika (IDSA) adalah suatu jasa profesional yang bertugas sebagai pencipta dan pengembang konsep serta spesifikasi yang berfungsi untuk optimalkan fungsi, nilai dan penampilan produk serta sistem guna tercapainya

benefit yang mutlak antara pengguna dan produsen. Karenanya ada lima goal yang di fokuskan oleh desainer Industri

- 1) Penggunaan
- 2) Wujud Fisik
- 3) Mudah untuk melakukan pemeliharaan
- 4) Biaya rendah
- 5) Komunikasi

### **10.3 Desain Industri Untuk Suatu Produk ?**

Ketergantungan produk terhadap desain Industri, hal ini dikarenakan bahwa setiap dimensi yang menyebabkan produk sukses dipasaran memiliki hubungan terhadap manusia, sehingga produk yang di hadirkan, harus memenuhi unsur ergonomi dan estetika. Logika ini sangat masuk akal karena desain industri memposisikan adanya ketergantungan di banyak produk, sehingga produk yang dipakai, yang di pameran oleh orang-orang memiliki ketergantungan, sehingga mengapa desain industri sangat penting.

#### **a. Kebutuhan-kebutuhan Ergonomik**

- 1) Seberapa Produk memberikan kemudahan saat dipakai ? Produk yang sering dipakai atau dimanfaatkan sangatlah penting untuk diberikan kemudahan dalam menggunakan, artinya bahwa setiap produk dengan tingkat pemakaiannya yang rutin, misal, mesin foto copy, sarana pemadam kebakaran yang merupakan produk yang pemakaiannya berkala atau tempori, sehingga desain industri harus memberikan jaminan terkait produk dengan ciri-ciri tertentu secara efektif menyampaikan fungsinya.
- 2) Sejauhmana kemudahan yang dilakukan saat perawatan, bergantung kepada perlu atau tidaknya perbaikan produk perperiode dilakukan, hal ini dapat dicontohkan, saat kertas terjepit di printer atau mesin fotocopy, maka kertas yang terjepit tersebut dengan mudah dibersihkan oleh pemakai. Dengan demikian dari berbagai kasus yang muncul dengan cara penyelesaian yang multi variasi, hal itu bertujuan agar terpemenuhan secara keseluruhan perawatan yang dilakukan.
- 3) Seberapa banyak pemakai melakukan interaksi yang diperlukan terhadap beberapa fungsi yang ada di produk, sehingga pada umumnya akan terjadi ketergantungan terhadap desain industri jika terjadi peningkatan keterjalinan pemakai terhadap produk. Misalnya, daun pintu yang ada pada umumnya dibutuhkan satu interaksi, sementara laptop yang kita miliki, akan membutuhkan banyak interaksi, sehingga jika kita hitung setiap interaksi akan membutuhkan pendekatan yang beda terhadap perancangan
- 4) Berapa banyak pembaruan yang diperlukan di dalam interaksi pemakai ? suatu interface pengguna diperlukan perbaikan pada desain yang ada dengan relatif memudahkan dalam memahami untuk di desain, misalnya tombol berupa tombol yang ada pada mouse komputer dekstop pada generasi berikutnya.
- 5) Permasalahan pokok apa saja yang terjadi pada keamanan ? mempertimbangkan keamanan yang dimiliki di semua produk. Untuk di produk-produk tertentu, dapat memberikan tantangan bagi kelompok pelaksana desain, misalnya desain boneka akan diberikan sistem keamanan yang lebih besar jika di banding mouse.

## **b. Kebutuhan-Kebutuhan Estetis**

- 1) Perlukan diferensiasi produk visual ? ketergantungan terhadap desain industri yang menghasilkan daya tarik estetis menyebabkan terjadinya kestabilan produk yang memiliki market dan teknologi.
- 2) Mengukur tingkat pentingnya gengsi, kepemilikan, kesan dan mode ? daya tarik estetis terhadap suatu produk menjadi salah satu dasar munculnya persepsi pelanggan. Selain itu daya tarik estetika juga mampu mengasosiasi seberapa besar menarinya suatu produk, hal ini tentu akan berlawanan jika penampakan produk yang ada memberika kesan kasar atau konservatif.
- 3) Apakah tim akan termotivasi terhadap produk estetis ? perasaan bangga para staf desain manufaktur terhadap suatu produk dapat dibangkitkan jika produk tersebut memiliki daya tarik estetis. Yang selanjutnya mampu memberikan motivasi serta menyatukan setiap individu yang terkait dengan proyek tersebut.

## **c. Apakah Desain Industri Bermanfaat Untuk Investasi?**

Sering kali manager ingin tahu tentang suatu produk secara detail guna menjalankan bisnisnya, termasuk banyaknya bisnis yang secara desain industri harus di investasi. Hal ini terkait munculnya biaya di dalam desain industri yang meliputi :

1. Biaya langsung merupakan biaya yang muncul sebagai biaya atas penggunaan jasa desain industri. Terkait banyaknya biaya yang muncul di hitung berdasarkan banyaknya desainer yang dipakai, lamanya waktu pengerjaan proyek, banyaknya model yang dibutuhkan dan biaya bahan baku serta biaya lain yang ada kaitannya.
2. Biaya manufaktur merupakan biaya yang dikeluarkan guna implemnetasi detail produk oleh desain industri yang di ciptakan, yang meliputi akhir permukaan, bentuk gaya, penggunaan warna, dan lainnya yang dapat di implementasikan secara praktis dan gratis, termasuk jika detail desain industri sejak awal dilibatkan pada proses.
3. Biaya waktu merupakan sangsi yang diberikan jika terjadi penambahan waktu kerja. Saat melakukan desain akan terjadi pengulangan hal ini karena para desainer industri menginginkan bentuk produk yang di dihasilkan memenuhi kualifikasi secara ergonomis dan estetik.

Keuntungan menggunakan ID termasuk meningkatnya daya tarik produk dan kepuasan pelanggan melalui ciri/bentuk tambahan yang lebih baik, identitas merek yang kuat, dan diferensiasi produk. Keuntungan-keuntungan ini biasanya dipindahkan ke dalam harga tinggi dan/atau peningkatan bagian pasar (dibandingkan dengan pemasaran tanpa usaha-usaha ID).

Meskipun hubungan itu sukar untuk diukur secara tepat, studi ini menemukan korelasi yang signifikan antara estetis produk (yang diberi peringkat oleh desainer industri terlatih) dan harga eceran untuk setiap produk, tetapi tidak ada korelasi antara estetis dengan biaya manufaktur. Para periset tidak dapat menyimpulkan apakah para produsen telah memberikan harga produk mereka secara optimal. Atau apakah mereka dapat menentukan secara jelas jika estetis produk membuat produsen untuk mendapatkan harga yang lebih tinggi Namun, studi menyarankan kenaikan harga \$1 per unit untuk volume penjualan sejenis sehingga dapat menghasilkan keuntungan beberapa juta dolar sepanjang produk ini ada. Desainer industry meminta harga

jasa desain untuk produk seperti itu antara \$75,000-250,000. Karena itu disarankan ID dapat menambah sampai sebesar satu dolar dari keuntungan yang didapat dari pelanggan, ini dapat membayar kembali secara mengagumkan

Studi kedua, dipelajari di universitas terbuka di Inggris, juga menyarankan bahwa menginvestasikan di bidang ID akan menghasilkan pengembalian yang positif. Studi ini membahas pengaruh investasi di bidang teknik dan ID untuk 221 proyek design pada perusahaan manufaktur berukuran kecil dan menengah. Studi ini mengklaim bahwa investasi di bagian konsultasi desain industri akan menghasilkan atas 90 persen terhadap semua proyek yang dilaksanakan. Untuk keputusan yang spesifik, menampilkan perhitungan yang mudah dan analisis sensitivitas dapat membantu mengukur pengembalian ekonomi yang demikian dari ID. Sebagai contoh, jika investasi ID akan menghasilkan kurang lebih suatu harga tinggi (price premium) \$10 per unit. Model lembaran lebar biasanya digunakan untuk semacam pembuatan keputusan keuangan dan dapat dengan mudah diaplikasikan untuk memperkirakan pengembalian yang diharapkan dari ID untuk suatu proyek

#### **D. Bagaimana Desain Industri Membangun Identitas suatu Perusahaan?**

Identitas perusahaan berasal dari "gaya visual suatu organisasi" sebuah faktor yang mempengaruhi posisi perusahaan di pasaran (Olins, 1989). Identitas suatu perusahaan diraih terutama dari apa yang orang lihat. Periklanan, logo, tanda usia, seragam, bangunan, kemasan, dan desain produk menyumbangkan penciptaan identitas perusahaan

Ketika produk suatu perusahaan mempertahankan penampilan yang konsisten dan mudah dikenali, kesamaan visi telah dicapai. Penampilan yang konsisten mungkin dihubungkan dengan warna, bentuk, gaya dan bahkan ciri produk. Sebuah perusahaan yang telah meraih reputasi positif, seperti kesamaan visi, maka akan tercipta pandangan positif untuk produk produk selanjutnya. Beberapa perusahaan yang secara efektif menggunakan ID untuk membangun kesamaan visi dan identitas perusahaan melalui jalur produk mereka di antaranya:

- 1) Apple Computer, Inc: Macintosh mula-mula telah mempunyai suatu bentuk yang kecil, tegak lurus dan warna kekuningan yang jernih. Desain ini bertujuan memberikan bentuk produk yang aman, penampilan ramah yang telah menjadi ciri semua produk Apple.
- 2) Rolex watch Co: Jalur jam tangan Rolex mempertahankan penampilan klasik dan bentuk padat yang melambangkan kualitas dan prestise.
- 3) Braun AG: Perlengkapan dapur dan pencukur Braun mempunyai garis yang bersih dan warna dasar. Nama Braun telah lama dihubungkan dengan kesederhanaan dan kualitas.
- 4) Bang & Olufsen: Sistem elektronik pelanggan berfideltas tinggi B&O didesain untuk mempunyai garis manis dan penggambaran visual yang impresif menimbulkan kesan tentang inovasi teknologi.
- 5) Motorola, Inc: Desain awal telepon MicroT AC dengan tutup yang dapat dibuka secara langsung dikenal sebagai inovasi Motorola. Model StarTAC yang lebih baru juga menggunakan konsep lipatan dalam paket/bentuk yang lebih kecil, menekankan kepemimpinan Motorola dalam industri yang berputar dengan cepat.

## **E. Proses desain industry**

Banyak perusahaan besar mempunyai bagian desain industri internal. Perusahaan kecil cenderung menggunakan jasa iD kontrakan yang disediakan oleh perusahaan konsultasi. Pada kedua kasus itu, desainer industri harus mampu berpartisipasi secara penuh dalam tim pengembangan fungsi-silang produk. Dalam cara yang hampir sama, kebanyakan desainer industry mengikuti proses untuk mendesain estetis dan ergonomik dari suatu produk. Secara spesifik, proses ID dapat dipikirkan seperti fase-fase yang tertera berikut

1. Penyelidikan kebutuhan-kebutuhan pelanggan.
2. Konseptualisasi
3. Perbaikan awal
4. Perbaikan lanjutan dan pemilihan konsep akhir
5. Penggambaran control
6. Koordinasi dengan ahli teknik, manufaktur, dan pengecer.

Bagian ini membahas setiap fase berurutan, dan pada bagian berikut akan membahas penempatan waktu dari fase-fase ini dalam keseluruhan proses pengembangan.

### **a. Penyelidikan Kebutuhan-kebutuhan Pelanggan**

Tim pengembangan produk mulai dengan mendokumentasikan kebutuhan-kebutuhan pelanggan seperti yang telah dijelaskan pada Bab 4, mengidentifikasi kebutuhan pelanggan. Karena desainer industri mempunyai kemampuan untuk mengenali pokok-pokok permasalahan yang melibatkan interaksi pemakai, keterlibatan ID penting dalam proses kebutuhan. Sebagai contoh, dalam meriset kebutuhan pelanggan untuk perlengkapan medis baru, tim akan melakukan studi pada ruang operasi, wawancara dengan dokter, dan mengadakan fokus grup.

Tidak seperti banyak usaha pengembangan lain, proyek StarTAC tidak terlalu bergantung pada fokus grup atau riset pasar formal. Motorola percaya tingkat kerahasiaan yang tinggi dalam proyek ini, dan kesukaran dalam memperoleh masukan pelanggan untuk produk generasi selanjutnya, membuat teknik ini kurang praktis. Sebaliknya tim menggunakan masukan dari pegawai-pegawai Motorola untuk memahami perubahan kebutuhan-kebutuhan pemakai. Personil pemasaran menekankan kepemimpinan.

## **10.4 Konseptualisasi**

Fokus industri desainer yang akan dilakukan saat ini adalah penciptaan bentuk produk dan terhubung dengan pemakai. Yang di buat sketsa oleh desainer dalam bentuk yang pendek sekali. Sketsa yang dimaksud merupakan sarana yang dapat digunakan guna memunculkan ide serta melakukan evaluasi jika dimungkinkan terjadi sesuatu yang tidak diinginkan dan hal tersebut dapat dilakukan secara cepat tanpa mengeluarkan biaya.

Selanjutnya konsep yang telah dibuat untuk di sampaikan untuk dilakukan pencocokan, penggabungan selama proses eksplorasi. Kemudian konsep yang telah dikelompokkan lalu dilakukan evaluasi yang didasarkan pada kebutuhan pelanggan, secara teknis, biaya dan berbagai pertimbangan manufaktur yang dimungkinkan tidak menguntungkan bagi sejumlah perusahaan, sehingga desainer yang terlibat akan dipisahkan dengan para ahli teknik. Apabila terjadi kemungkinan lain, maka gagasan yang akan diajukan untuk konsep akan menggunakan bentuk dan gaya yang terkait satu dengan lainnya. Sehingga saat para ahli teknik menemukan konsep yang sulit direalisasikan tersebut secara teknis akan dilakukan pengulangan di sejumlah

pos tertentu sehingga terjadi koordinasi antara desainer industri dengan para ahli teknik dan hal ini sangat menguntungkan bagi perusahaan walau pengerjaannya dilakukan dalam bentuk sketsa dari fase konsep pengembangan sampai pengulangan

### **1. Perbaikan Awal**

Saat tahapan melakukan perbaikan awal, pembuatan model melalui soft model dari sejumlah konsep yang ada, secara umum akan dibuat dalam bentuk sekla penuh dengan memakai busa atau papan yang beralas dasar busa. Cara ini adalah cara kedua yang bisa dilakukan yang paling memungkinkan karena dapat dilakukan tanpa membutuhkan waktu yang lama, namun jika dibandingkan dengan menggunakan sketsa waktu yang dibutuhkan lebih lama kalau untuk konsep yang ada di evaluasi.

Meski pada umumnya pengerjaan yang dilakukan masih belum sempurna, tetapi model tersebut sangat berguna ha ini ini karena model tersebut akan dapat digunakan oleh tim pengembang untuk mengekspresikan dalam bentuk visual ke dalam konsep produk tiga dimensi. Kemudian konsep yang telah disusun akan dilakukan evaluasi oleh desainer industri, ahli teknik, personal pemasaran dan pelanggan potensial dengan cara proses menyentuh, merasa dan melakukan modifikasi model. Itulah mengapa desainer akan membuat banyak model jika waktu dan keuangan tersedia. Sementara konsep saat di visualisai sulit dilakukan maka akan banyak model sebagai pembanding.

Penilaian terhadap ukuran, proporsi dan bentuk detail saat mengajukan dari berbagai konsep para desainer industri memakai berbagai model lunak. Khususnya fokus terkait produk yang di gunakan di tangan dan wajah.

### **2. Perbaikan Lanjutan Dan Pemilihan Konsep Akhir**

Di fase ini, untuk menggambarkan produk yang digunakan yang berubah menjadi hard model yang menggambarkan informasi intensif diperlukan rendering, titik rendering yang dapat menunjukkan desain secara detail, inilah mengapa soft model dan sketsa yang selama ini digunakan di rubah dalam bentuk 2 dimensi atau tiga dimensi.

Diciptakannya hard model merupakan langkah terakhir yang dilakukan sebelum dipilihnya suatu konsep. Secara teknik model ini belum dapat difungsikan mengingat pendekatan yang dilakukan dalam bentuk replika desain akhir yang memiliki tampilan yang sangat realitic. Hard model dibuat dari kayu, busa tebal, palstik atau logam. Setelah itu dilakukan pelukisan dan terdapat teksturserta memiliki ciri khas. Misal beberpa tombol yang memiliki fungsi sebagai pendorong atau peluncur gerakan. Namun implementasi hard model ini berbiaya besar, sehingga beberapa tim hanya mampu membuat dalam jumlah terbatas.

### **3. Penggambaran Kontrol**

Gambar kontrol yang dibuat dari konsep akhir menjadi proses pengembangan yang diselesaikan oleh desainer indutri. Gambaran akhir termasuk terdokumentasinya fungsi, ciri, ukuran, warna dan finishing akhir serta dimensi akhir.

#### **a. Pengaruh Peralatan Berbasis-Komputer Pada Proses ID**

Pada tahun 1990, peralatan Aided Industrial Desain (CAID) mulai mempunyai pengaruh yang nyata pada desainer industri dan pekerjaannya. menggunakan peralatan CAID, desainer industri dapat menggali, menampilkan, dan memodifikasi secara cepat desain 3 dimensi pada

monitor beresolusi tinggi. dengan cara ini, ID dapat menggali secara potensial sejumlah besar konsep yang mendetail dengan lebih cepat, yang membawa penyelesaian desain yang lebih inovatif. realisme visual CAID dapat memperbaiki komunikasi dalam tim pengembangan produk dan menghilangkan banyak ketidakakuratan dari sketsa yang dibuat secara manual dan secara historis disediakan oleh para desainer industri. sistem CAID digunakan untuk menghasilkan penggambaran kontrol dan data dapat ditransfer ke sistem desain teknik (model 3D padat).

### **b. Manajemen Proses Desain Industrial**

Penyelesaian tugas teknis yang detail merupakan manfaat yang diperoleh dari teknologi atau kemampuan dalam upaya pengendalian yang dilakukan oleh teknologi yang akan menjadi penciri produk yang telah terkendali. sebagai contoh, hard disk drive komputer adalah sebagian besar yang dihasilkan dengan teknologi. bagi tim pengembangan, produk dihasilkan teknologi, keahlian teknik atau keperluan teknikal menjadi utama dan mendominasi Upaya pengembangan. oleh karena itu, ID seringkali terbatas untuk pengemasan teknologi inti. keperluan ini menentukan penampilan luar dari produk dan memastikan bahwa produk tersebut menyampaikan kemampuan teknologikal dan cara interaksi si pada pengguna.

Teknologi tidak membedakan produk. jadi di tim pengembangan produk, pertimbangan ID akan lebih penting daripada keperluan teknikal. peran keahlian teknik mungkin masih penting untuk menentukan ciri-ciri teknikal dari produk. bagaimanapun sejak teknologi dibentuk, tim pengembangan memfokuskan Pada aspek pengguna dari produk.

Sangat Jarang 1 produk termasuk dalam satu dari dua perbedaan besar titik sebaliknya kebanyakan produk ada di satu tempat sepanjang rangkaian kesatuan itu. klasifikasi ini dapat menjadi dinamis, sebagai contoh Ketika suatu perusahaan membuat suatu produk berdasarkan pada teknologi inti baru. perusahaan seringkali tertarik untuk membawa produk tersebut ke pasar secepat mungkin sejak perhatian yang sedikit diberikan pada penampilan produk atau produk ini digunakan, peranan inisial dari ID menjadi kecil.

Perubahan klasifikasi dari produk asli, dan ID menerima peranan yang benar-benar penting dalam proses pengembangan, contohnya Walkman Sony. inti manfaat dari model walkman yang pertama adalah teknologinya (tape player miniatur). sejak terjadi kompetisi di pasar, maka Sony mempercayakan benar pada ID untuk menciptakan daya tarik estetis dan meningkatkan peralatan, menambah Keuntungan teknikal pada model berikutnya.

### **c. Waktu Keterlibatan Dalam Proses Desain Industri**

Secara khusus, desain industri adalah menggabungkan proses pengembangan produk pada waktu tahap selanjutnya bagi produk yang dihasilkan teknologi dan melalui keseluruhan proses pengembangan produk bagi produk yang dihasilkan pengguna. aktivitas ID mulai terlambat dalam program, Hal ini disebabkan kan ID yang diperuntukkan atau difokuskan pada masalah pengemasan. Pada kenyataannya, proses ID mendominasi keseluruhan proses pengembangan produk untuk beberapa produk yang dihasilkan pengguna.

#### **d. Penilaian Kualitas Desain Industri**

##### **1. Kualitas dari antarmuka pengguna**

ini Menjelaskan bagaimana mudahnya produk itu digunakan titik kualitas antarmuka berhubungan dengan penampilan produk, rasa, dan bentuk interaksi. contohnya adalah:

- a) Apakah keistimewaan dari produk secara efektif dapat menyampaikan operasinya kepada pengguna?
- b) Apa penggunaan produk intuitif ?
- c) Apa fitur aman semua ?
- d) Apakah telah teridentifikasi seluruh pengguna potensial dan menggunakan produk ?

Contoh pertanyaan secara umum adalah:

- a) Apakah semua pegangannya nyaman ?
- b) Apakah tombol pemutar dapat diputar dengan mudah dan secara halus ?
- c) Apakah tombol tenaganya mudah ditemukan ?
- d) Apakah petunjuknya mudah dibaca dan dimengerti ?

##### **2. Daya tarik emosional**

Daya tarik ini dapat dicapai lewat penampilan, sentuhan, suara, dan baunya.

- a) Apakah menarik produk ini? Mengasyikkan?
- b) Apakah bagus mutunya produk ini?
- c) Apa yang terlintas di benak anda terhadap produk ini, saat anda melihatnya ?
- d) Apakah terdapat perasaan bangga terhadap pemiliknya saat melihat produk ini ?
- e) Apakah rasa bangga pada Tim Pengembangan dan staf bagian penjualan dapat disebabkan dari produk ini ?

Contoh pertanyaan untuk produk khusus:

- 1) Bagaimana bunyi saat membanting pintu mobil ?
- 2) Apakah lebih kokoh dan kuat pekerjaan tangan yang telah dilakukan ?
- 3) Apakah mesin pembuat kopi saat ditempatkan di dapur akan nampak terlihat bagus?

##### **3. Kemampuan memelihara dan memperbaiki produk**

Interaksi yang dilakukan antara pemakai satu dengan lainnya sangat diperlukan saat melakukan pemeliharaan dan perbaikan.

- 1) Apakah pemeliharaan dan produknya jelas ?
- 2) Apakah cara melakukan bongkar pasang yang efektif telah disampaikan oleh produk ?

Contoh pertanyaan khusus dari produk:

- 1) Apakah hasil yang diperoleh akan terlihat Mudah dan jelas dari hasil fotokopi di mesin fotokopi ?
- 2) Apakah sulit ketika melakukan pembersihan dan pembongkarannya ?
- 3) Apakah akan terjadi kesulitan ketika mengubah aki di dalam Walkman, pada control pengatur jam tangan ?

#### **4. Ketepatan Penggunaan Sumber Daya**

Jenis sumber daya lebih diarahkan pada ID pengeluaran dolar dan fungsi lainnya. Faktor ini cenderung untuk menggerakkan harga-harga seperti pada pembuatan barang-barang. Rancangan produk yang kurang baik, salah satunya dari segi yang kurang penting atau produknya terbuat dari bahan yang tidak biasa yang akan memengaruhi hasil peralatannya, proses pembuatan barang-barang, proses pemasangan dan lainnya. Kategori ini mempertanyakan apakah investasi tersebut akan diberikan.

- 1) Bagaimana pemenuhan kebutuhan pelanggan melalui menggunakan sumber daya ?
- 2) Apakah telah memilih bahan yang tepat (terkait harga maupun kualitas) ?
- 3) Apakah di bawah standart rancangan yang dihasilnya ?
- 4) Apakah faktor mempertimbangkan faktor ekologi ?

#### **5. Perbedaan produk**

Pembeda paling utama terletak pada bentuk yaitu :

1. Apakah bentuk produk mampu memberikan pelanggan saat melihat menjadikannya sesuatu yang khusus ?
2. Mampukah produk yang telah diiklankan akan diingat oleh pelanggan ?
3. Apakah ketika produk terlihat di jalan akan menjadi terkenal ?
4. Apakah identitas perusahaan yang tinggi didasarkan karena kecocokan atas produk ?

### **Rangkuman**

Ketergantungan produk terhadap desain Industri, hal ini dikarenakan bahwa setiap dimensi yang menyebabkan produk sukses dipasaran memiliki hubungan terhadap manusia, sehingga produk yang di hadirkan, harus memenuhi unsur ergonomi dan estetika. Logika ini sangat masuk akal karena desain industri memposisikan adanya ketergantungan di banyak produk, sehingga produk yang dipakai, yang di pamerkan oleh orang-orang memiliki ketergantungan, sehingga mengapa desain industri sangat penting.

Teknologi tidak membedakan produk. jadi di tim pengembangan produk, pertimbangan ID akan lebih penting daripada keperluan teknikal. peran keahlian teknik mungkin masih penting untuk menentukan ciri-ciri teknikal dari produk. bagaimanapun sejak teknologi dibentuk, tim pengembangan memfokuskan Pada aspek pengguna dari produk.

Sangat Jarang 1 produk termasuk dalam satu dari dua perbedaan besar titik sebaliknya kebanyakan produk ada di satu tempat sepanjang rangkaian kesatuan itu. klasifikasi ini dapat menjadi dinamis, sebagai contoh Ketika suatu perusahaan membuat suatu produk berdasarkan pada teknologi inti baru. perusahaan seringkali tertarik untuk membawa produk tersebut ke pasar secepat mungkin sejak perhatian yang sedikit diberikan pada penampilan produk atau produk ini digunakan, peranan inisial dari ID menjadi kecil.

### **Pertanyaan**

1. Sebut dan jelaskan cara melakukan penilain desain industri ?
2. Jelaskan definis Perbedaan Produk ?
3. Jelaskan Ketepatan penggunaan SDM ?
4. Jelaskan konsep penyelidikan kebutuhan pelanggan ?

## Daftar Pustaka

1. Akhmad Shokibi (2017) Perancangan Kursi Ergonomis Untuk Memperbaiki Posisi Kerja Pada Proses Packaging Jenang Kudus. Jurnal Rekayasa Industri, Format Volume 3. No. 1
2. Niebel, B, J; Freivalds,A. Methods, Standards and Work Design. Singapore : McGraw-Hill, 1999
3. Nino, Bagus Putra, Baju Widjasena dan Ekawati. 2018.”*Hubungan Tingkat Risiko Ergonomi dan Beban Angkut Terhadap Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pabrik Pemoangan Kayu X Mranggen Demak*”. Semarang: Universitas Diponegoro. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Bagian Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Vol. 6, No. 5, Hal. 495-501.
4. Oesman, Titin Isna, Era Irawan dan Petrus Wisnubroto. 2019.”*Analisis Postur Kerja dengan RULA Guna Penilaian Tingkat Risiko Upper Extremity Work- Related Musculoskeletal Disorders. Studi Kasus PT. Mandiri Jogja Internasional*”. Yogyakarta: Institut Sains & Teknologi AKPRIND. Fakultas Teknologi Industri. Jurusan Teknik Industri. Vol. 5, No. 1, Hal. 39-46.
5. Pramestari, Diah. 2017.”*Analisis Postur Tubuh Pekerja Menggunakan Metode Ovako Work Posture Analysis System (OWAS)*”. Jakarta: Universitas Persada Indonesia YAI. Fakultas Teknik. Jurusan Teknik Industri. Vol. 1, No. 2, Hal. 22-29.

## BIODATA PENULIS



**Ribangun Bambang Jakaria, ST.,MM** lahir di Sidoharjo, 04 Mei 1976. Lulus Sarjana teknik Industri Universitas Muhammadiyah Sidoarjo tahun 2003, melanjutkan studi S2 di Magister Manajemen Program Pascasarjana Universitas Pembangunan Nasional ‘Veteran’ Jawa Timur lulus tahun 2010. Saat ini sedang menempuh Program doktoral pada Fakultas Reka Bentuk, Inovasi Dan Teknologi Universitas Sultan Zainal Abidin (UNISZA) Kuala Terengganu Malaysia. Karir pengajaran dimulai tahun 2013 di Prodi Teknik Industri Fakultas Sain dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Selain itu Penulis terlibat dalam Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat yang didanai oleh Ristekdikti, Institusi (Hibah Internal) maupun dana mandiri tentang terkait dengan Desain Produk, Inovasi Teknologi, Sistem Informasi dan Distribusi. Sementara Publikasi Ilmiah telah di muat di berbagai Jurnal dan Proseding Nasional maupun Internasional yang terakreditasi maupun non akreditasi serta terindek ataupun tidak, sementara buku ajar yang pernah di tulis adalah Organisasi Manajemen Industri (2019), Psikologi Industri (2020), Perencanaan dan Perancangan produk (2021).



**Tedjo Sukmono, ST.,MT** Lahir di Madiun 05 April 1967, Lulus sarjana Teknik Industri Univesitas Tujuhbelas Agustus 1945 tahun 1996, Lulus S2 Magister Teknik Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya 2003. Pengalaman di dunia industri slema 20 tahun di Industri Airlines. Aktif Sebagai Instruktur pada Lembaga Pendidikan dan Pelatihan penerbangan, karir di Perguruan Tinggi di mulai sejak tahun 2005 sampai sekarang. Penulis terlibat dalam penelitian dan pengabdian kepada masyarakat baik didanai oleh Ristekdikti, institusi maupun dana mandiri tentang System Produksi , Perencanaan dan Pengendalian Produksi, dan Optimasi.

ISBN 978-623-5292-41-9 (PDF)



9 786236 292419