



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**PERANCANGAN *BODY PROTECTOR* MOBIL AVANZA  
UNTUK MENURUNKAN *DEFECT*  
PADA PROSES PENGIRIMAN *SELF-DRIVE*  
(STUDI KASUS DI PT ASTRA INTERNATIONAL TBK –  
TOYOTA SALES OPERATION)**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
sarjana teknik**

**RAIHAN BAIRUNI**

**0906603751**


**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
DEPOK  
DESEMBER 2011**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Raihan Bairuni

NPM : 0906603751

Tanda Tangan : 

Tanggal : 28 Desember 2011

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Raihan Bairuni

NPM : 0906603751

Program Studi : Teknik Industri

Judul Skripsi : Perancangan *Body Protector* Mobil Avanza Untuk Menurunkan *Defect* Pada Proses Pengiriman *Self-Drive* (Studi Kasus Di PT Astra International TBK – Toyota Sales Operation).

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing	: Dr-Ing Amalia Suzianti ST, MSc	(  )
Pembimbing	: Dwinta Utari ST, MT, MBA	(  )
Penguji	: Ir Isti Surjandari Prajitno MT, MA, PhD	(  )
Penguji	: Ir Djoko Sihono Gabriel MT	(  )
Penguji	: Arian Dhini ST, MT	(  )
Penguji	: Sumarsono ST, MT	(  )
Penguji	: Maya Arlini ST, MT, MBA	(  )

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 28 Desember 2011

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penyusunan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Dr-Ing Amalia Suzianti ST, MSc selaku dosen pembimbing utama yang telah menyediakan pikiran dan waktunya untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
2. Mbak Dwinta, Ibu Ana selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.
3. Seluruh Pengajar Teknik Industri UI.
4. Ayah, Ibu, adik tercinta, dan keluarga besar penulis yang memberikan segalanya dalam hidup ini. *Thanks for everything, love y'all.*
5. Mamet dan Eja saudara karib senasib seperjuangan. Semangat Bro!!
6. Bapak Rahmat, Bapak Budi dan seluruh staff atas bantuannya di *Vehicle Logistic Department AUTO2000.*
7. Mbak Fat, Mbak Har, Babe Mursyid, Mas Taufan.
8. Ajib, Arif, Asep, Tiwa, Mcd, Fatur, Ervan, Demod, Hero, Gian, Himawan, Indra, Topan, Yoga, Imam, Hanung, Ilham, Ridwan, Topik, Reno, rekan Ekstensi Teknik Industri Depok 2009 atas kerjasama dan bantuannya.

Akhir kata, penulis berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, Desember 2011

Penulis

**HALAMAN PENGESAHAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Raihan Bairuni

NPM : 0906603751

Program Studi : Teknik Industri

Departemen : Teknik Industri

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

PERANCANGAN *BODY PROTECTOR* MOBIL AVANZA UNTUK  
MENURUNKAN *DEFECT* PADA PROSES PENGIRIMAN *SELF-DRIVE* (STUDI  
KASUS DI PT ASTRA INTERNATIONAL TBK – TOYOTA SALES  
OPERATION)

beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian persyaratan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada Tanggal : 28 Desember 2011

Yang menyatakan



(Raihan Bairuni)

## ABSTRAK

Nama : Raihan Bairuni

Program Studi : Teknik Industri

Judul : Perancangan *Body Protector* Mobil Avanza Untuk Menurunkan *Defect* Pada Proses Pengiriman *Self-Drive* (Studi Kasus Di PT Astra International TBK – Toyota Sales Operation)

Penelitian ini bertujuan untuk merancang *body protector* yang berfungsi untuk menurunkan *defect* pada proses pengiriman *self-drive* di PT Astra International TBK – Toyota Sales Operation atau dikenal dengan AUTO2000. Hal ini dilatarbelakangi oleh tingginya *defect* pada proses pengiriman mobil baru dengan *self-drive* dan perlunya sebuah perusahaan otomotif untuk menjamin proses pengiriman mobil baru. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah *Value Engineering* dalam *New Product Development*. Hasil penelitian ini berupa suatu rancangan *body protector* yang dapat menurunkan *defect* pada proses pengiriman *self-drive*.

Kata kunci:

*Body Protector, Self-drive, Value Engineering, New Product Development.*

## ABSTRACT

Name : Raihan Bairuni

Study Program: Industrial Engineering

Title : Design of Avanza's Body Protector to Decrease The Self-Drive Delivery Process Defects (Case Study at PT Astra International TBK – Toyota Sales Operation).

The purpose of this research is designing a body protector to decrease the defect while self-drive delivery process in PT Astra International TBK – Toyota Sales Operation which is known as AUTO2000. The background of this research is due to a high number of defects during the self-drive delivery process and the necessity to guarantee a high-quality new car delivery process. In this research, the method is Value Engineering in New Product. The result of this research is a design of body protector which has a function to decrease the self-drive delivery process' defects.

Keyword :

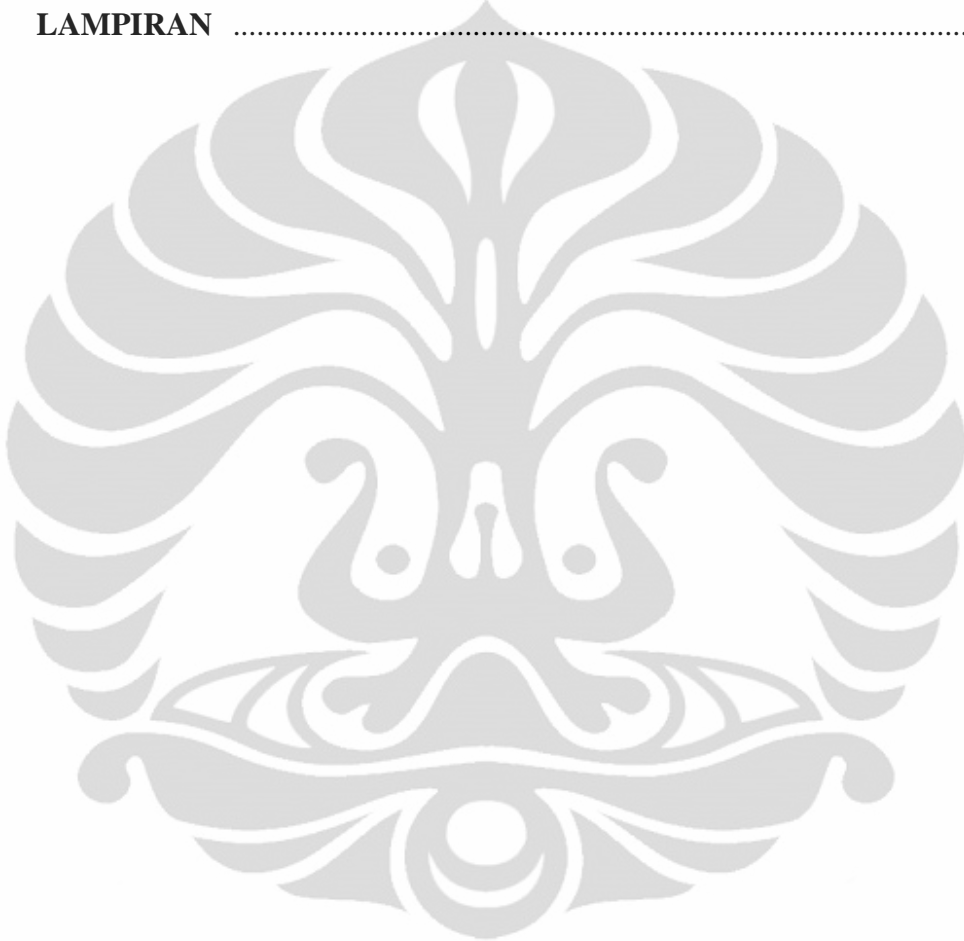
Body Protector, Self-drive, Value Engineering, New Product Development.

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	ii
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>1. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Diagram Keterkaitan Masalah .....	5
1.3. Perumusan Masalah.....	6
1.4. Tujuan Penelitian .....	6
1.5. Batasan Masalah Dan Asumsi.....	6
1.6. Metodologi Penelitian .....	7
1.7. Sistematika Penulisan .....	9
<b>2. LANDASAN TEORI</b> .....	10
2.1. Value Engineering .....	10
2.1.1 Definisi .....	10
2.1.2 Kegunaan Value Engineering Bagi Perusahaan .....	11
2.1.3 New Product Development (NPD) .....	12
2.1.3.1 Voice Of Customer .....	13
2.1.3.2 Target Costing .....	14
2.1.3.3 Design Failure Mode And Effect Analysis .....	15
<b>3. PENGOLAHAN DATA</b> .....	19
3.1. Profil Perusahaan.....	19
3.1.1 Sejarah Perusahaan .....	19
3.1.2 Visi Dan Misi AUTO2000 .....	20
3.1.3 Budaya AUTO2000 .....	20
3.1.4 Stuktur Organisasi Perusahaan .....	21
3.1.5 Vehicle Logistic Department (VLD) .....	23
3.2. Pre Delivery Center .....	24
3.3. Self-drive .....	26
3.4. Pengumpulan Data .....	28
3.5. Perancangan Body Protector .....	33
3.5.1 Customer Requirement .....	33
3.5.2 Harga Produk .....	34
3.5.3 Analisis Desain .....	36
3.5.4 Rancangan Body Protector Dalam 2D .....	38
3.6. Prototype Body Protector .....	39

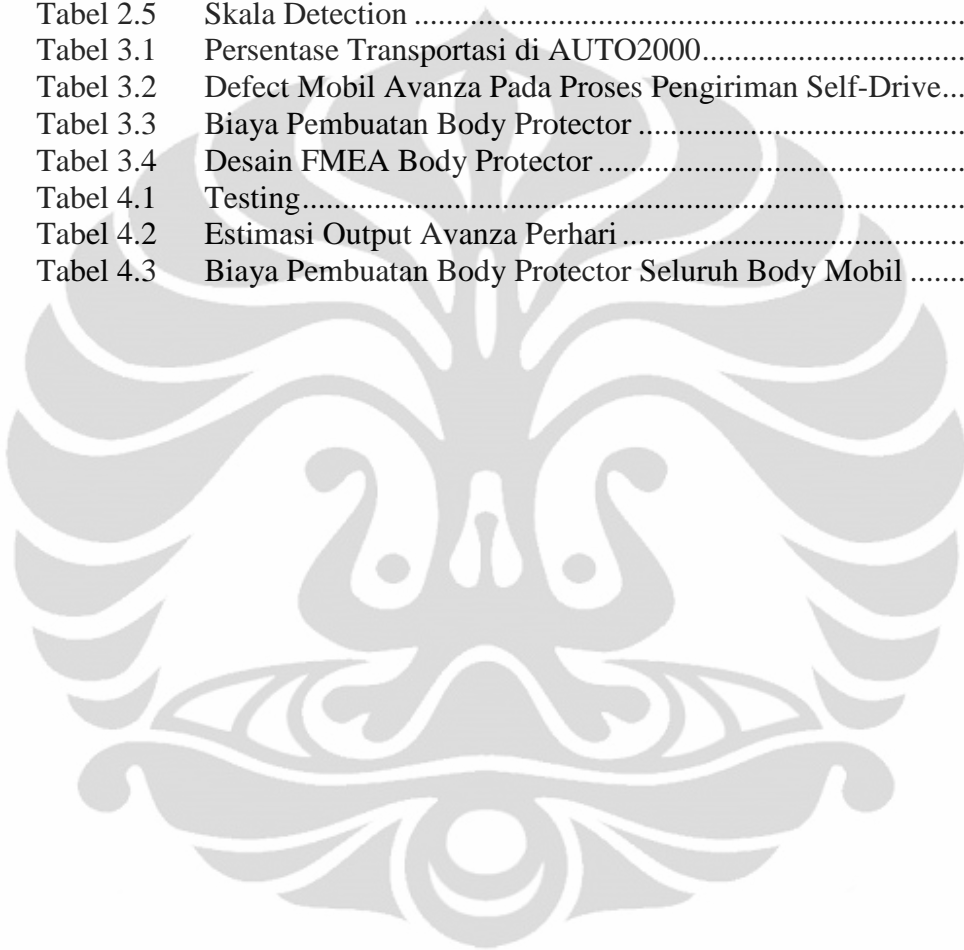


<b>4. ANALISA</b> .....	40
4.1. Testing .....	41
4.2. Kebutuhan Body Protector Pertahun .....	44
4.3. Penghematan Dari Pembuatan Body Protector .....	44
4.4. SOP Pengiriman Kendaraan Setelah Dibuat Body Protector .....	45
<b>5. PENUTUP</b> .....	47
5.1. Kesimpulan .....	47
5.2. Saran .....	47
<b>DAFTAR REFERENSI</b> .....	48
<b>LAMPIRAN</b> .....	50



## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1	VE Tools Dalam New Product Development ..... 13
Tabel 2.2	Contoh Form DFMEA ..... 16
Tabel 2.3	Skala Severity..... 17
Tabel 2.4	Skala Occurrence ..... 18
Tabel 2.5	Skala Detection ..... 18
Tabel 3.1	Persentase Transportasi di AUTO2000..... 27
Tabel 3.2	Defect Mobil Avanza Pada Proses Pengiriman Self-Drive..... 28
Tabel 3.3	Biaya Pembuatan Body Protector ..... 36
Tabel 3.4	Desain FMEA Body Protector ..... 37
Tabel 4.1	Testing..... 43
Tabel 4.2	Estimasi Output Avanza Perhari ..... 44
Tabel 4.3	Biaya Pembuatan Body Protector Seluruh Body Mobil ..... 45



## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1.1. Persentase Pasar Mobil Nasional.....	2
Gambar 1.2. JD Power Award .....	2
Gambar 1.3. Grafik Ratio Defect .....	4
Gambar 1.4. Defect Ketika Proses Pengiriman Self-Drive .....	4
Gambar 1.5. Diagram Keterkaitan Masalah .....	5
Gambar 1.6. Diagram Alir Metodologi Penelitian .....	8
Gambar 2.1. Langkah New Product Development .....	12
Gambar 2.2. Voice Of Customer .....	14
Gambar 3.1. Struktur Organisasi Perusahaan.....	22
Gambar 3.2. Struktur Organisasi VLD .....	23
Gambar 3.3. Proses Pengiriman Kendaraan .....	24
Gambar 3.4. Aliran Transportasi di AUTO2000.....	27
Gambar 3.5. Penyebab Defect .....	30
Gambar 3.6. Lokasi Defect.....	31
Gambar 3.7. Pengelompokan Lokasi Defect .....	31
Gambar 3.8. Objek Perancangan .....	32
Gambar 3.9. House Of Quality Body Protector.....	34
Gambar 3.10. Rancangan Body Protector 2D .....	38
Gambar 3.11. Prototype Body Protector .....	39
Gambar 4.1. Flowchart Progress NPD .....	40
Gambar 4.2. Flowchart VE Tools Dalam NPD .....	41
Gambar 4.3. SOP Pengiriman Kendaraan Self-Drive .....	46

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1 Pengukuran Defect Pada Body .....	50
Lampiran 2 Hand Over Check .....	53
Lampiran 3 Domestic Auto Market – Gaikindo .....	59



# BAB 1

## PENDAHULUAN

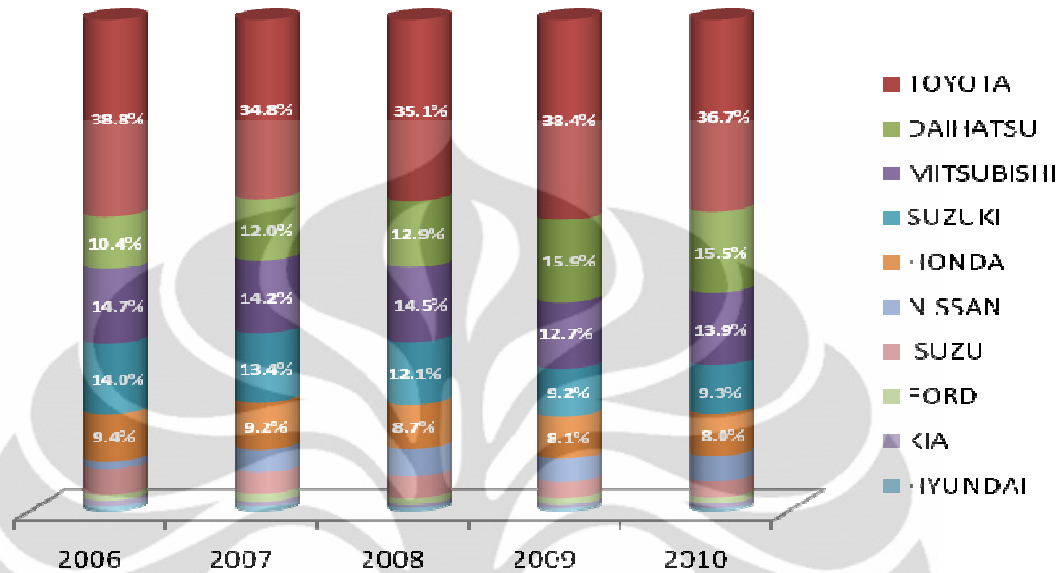
### 1.1 Latar Belakang Masalah

Dunia perindustrian merupakan salah satu tolak ukur kesuksesan suatu negara. Suatu negara dapat dikatakan sebagai negara maju jika industri negara tersebut berkembang pesat dan berdampak terhadap perekonomian. Selain itu, hasil industrinya telah dikenal luas secara global dan digunakan di dalam maupun di luar negeri. Contoh besarnya adalah industri otomotif di Indonesia. Sebagai negara tujuan investasi terbesar kedua di ASEAN setelah Thailand, industri otomotif Indonesia diprediksi akan mencapai 900.000 unit atau naik sebesar 18,2% dari tahun 2010 (<http://otomotif.kompas.com>, 12 Desember 2011). Adapun data pangsa pasar mobil nasional dapat dilihat pada Gambar 1.1.

Seiring dengan pertumbuhan industri otomotif tersebut, persaingan antar pelaku otomotif di Indonesia juga menjadi semakin ketat. Hal ini terlihat dari berlomba-lombanya para pemegang merk, seperti: Toyota, Honda, Daihatsu, Suzuki, dan merk lainnya, untuk menghadirkan model-model mobil terbaru dan merebut hati *customer* dengan pelayanan terbaik dan berkualitas. Namun, dengan semakin meningkatnya tingkat pendidikan masyarakat, ekspektasi mereka dalam membeli sebuah mobil pun turut meningkat dan memaksa setiap pelaku otomotif untuk terus melakukan perbaikan terhadap kualitas produk ataupun jasa yang menyertainya, dimana kualitas adalah kesesuaian terhadap persyaratan (Crosby, 1966), yang dalam hal ini ditentukan oleh harapan *customer*.

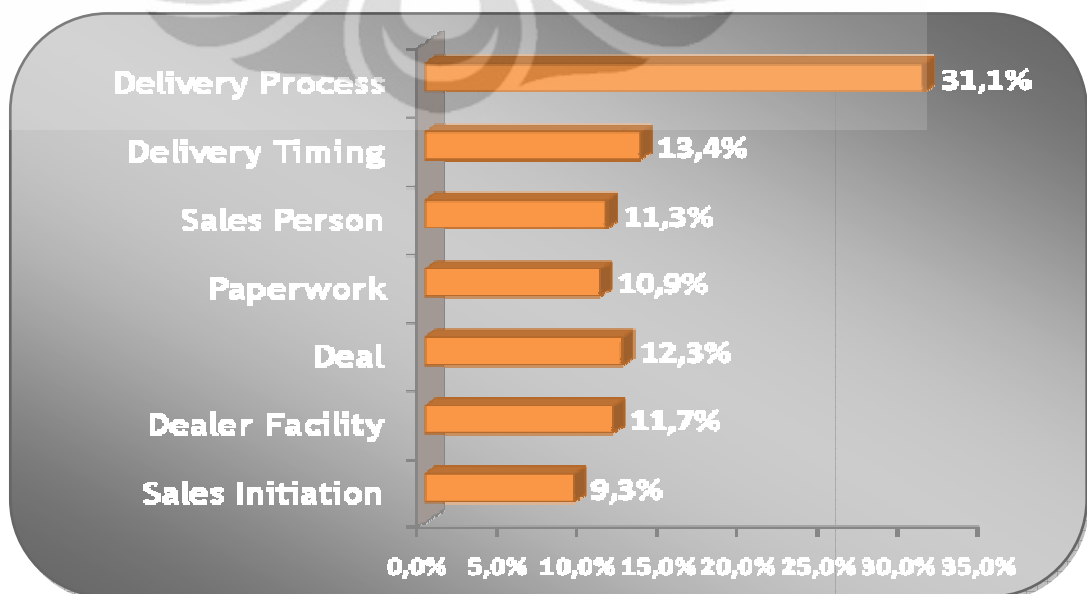
Dari tahun ke tahun, Toyota merupakan produsen mobil terbesar yang menguasai pasar Indonesia. Sebagai market leader, Toyota memiliki pangsa pasar sebesar 36,7% di tahun 2010 dan mampu menjual 280.680 unit kendaraan baru, dimana 40% dari total produksinya adalah mobil Avanza (Gaikindo, 2011). PT Astra International Tbk. – Toyota Sales Operation atau dikenal dengan AUTO2000 merupakan *main dealer* Toyota terbesar di Indonesia yang berhasil membukukan 75% penjualan mobil Toyota dari total produksinya selama 1 tahun. Sebagai *main dealer* Toyota terbesar, AUTO2000 selalu memberikan kualitas produk dan pelayanan yang terbaik kepada para pelanggannya dan terus

melakukan perbaikan yang berkelanjutan (*continuous improvement*) untuk menjaga dan memenuhi harapan pelanggan mereka sehingga tercapai *customer satisfaction* yang optimal.



**Gambar 1.1** Persentase Pasar Mobil Nasional  
(Sumber : Gaikindo)

Apalagi menurut J. D. Power Award, lembaga survey internasional khusus dalam bidang otomotif, berpendapat bahwa dalam menentukan pelaku otomotif terbaik terdapat beberapa kriteria penilaian yang menjadi acuan mutlak jika ingin menjadi perusahaan terbaik di Indonesia.



**Gambar 1.2** JD Power Award  
(Sumber : JD Power)

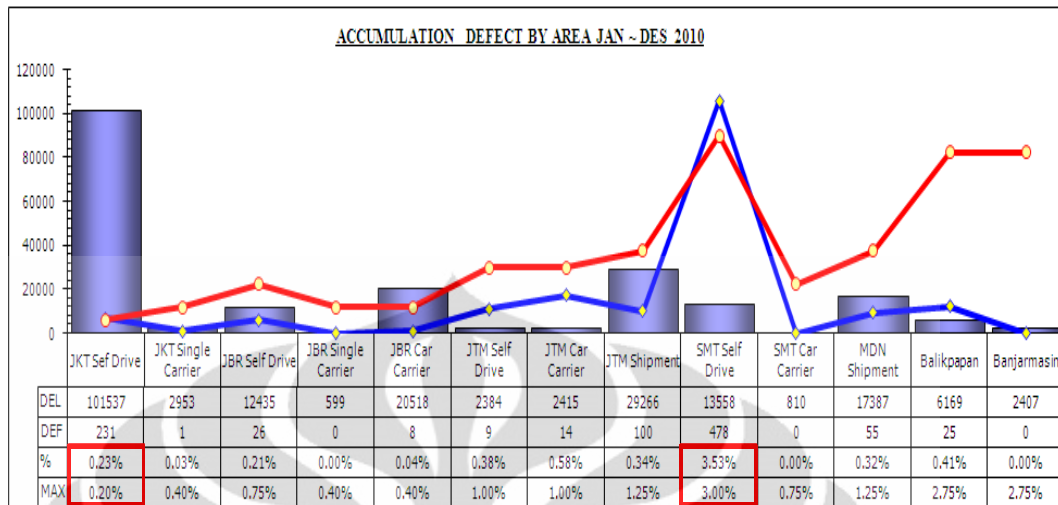
Dari Gambar 1.2 dapat dilihat bahwa *delivery process* dan *delivery timing* merupakan kriteria terbesar dalam menentukan pelaku otomotif terbaik, dimana masing-masing menyumbang sebesar 31,1% dan 13,4%. Hal tersebut menunjukkan bahwa proses *delivery* kendaraan baru kepada *customer* merupakan parameter utama yang memiliki pengaruh paling besar dalam penentuan J.D. Power Award.

Usaha peningkatan kualitas suatu proses bisnis, dalam hal ini, kualitas *delivery process* dan *delivery timing* bukanlah suatu pekerjaan yang mudah. Hal ini disebabkan karena perubahan akan suatu proses bisnis akan berpengaruh secara langsung terhadap proses bisnis lainnya. Garvin (1984) mengatakan bahwa kualitas bukan merupakan suatu yang kita instal seperti karpet baru atau satu set buku yang ditaruh di rak, tetapi kualitas merupakan sesuatu yang dikerjakan dan merupakan proses pembelajaran. Peningkatan kualitas membutuhkan proses yang berkelanjutan yang jelas agar kualitas yang ditingkatkan tersebut dapat menjadi *standard* baru yang sesuai dengan harapan pelanggan. Salah satu metode yang digunakan untuk melakukan perbaikan kualitas adalah dengan pendekatan terhadap *value engineering*. *Value engineering* adalah sebuah aplikasi dengan langkah sistematis yang digunakan dalam sebuah *project* dengan tujuan meningkatkan *value*. *Value engineering* banyak digunakan perusahaan sebagai program peningkatan kualitas, aktivitas pengembangan produk baru (*New Product Development*), proses-proses manufaktur, arsitek, dan *engineering design*. (SAVE, 2007)

Dengan adanya kriteria penentuan pelaku otomotif terbaik tersebut, AUTO2000 selalu berupaya untuk menjamin kualitas *delivery* kendaraan baru mereka kepada para pelanggan. Akan tetapi, pada kenyataannya AUTO2000 masih memiliki masalah *defect* dalam melakukan proses pengiriman kendaraan baru tersebut.

Gambar 1.3 memperlihatkan bahwa *self-drive* adalah masalah terbesar yang dihadapi oleh AUTO2000 dalam melakukan proses pengiriman. *Self-drive* itu sendiri adalah pengiriman mobil yang dibawa langsung oleh *driver* pihak perusahaan ke tempat tujuan.

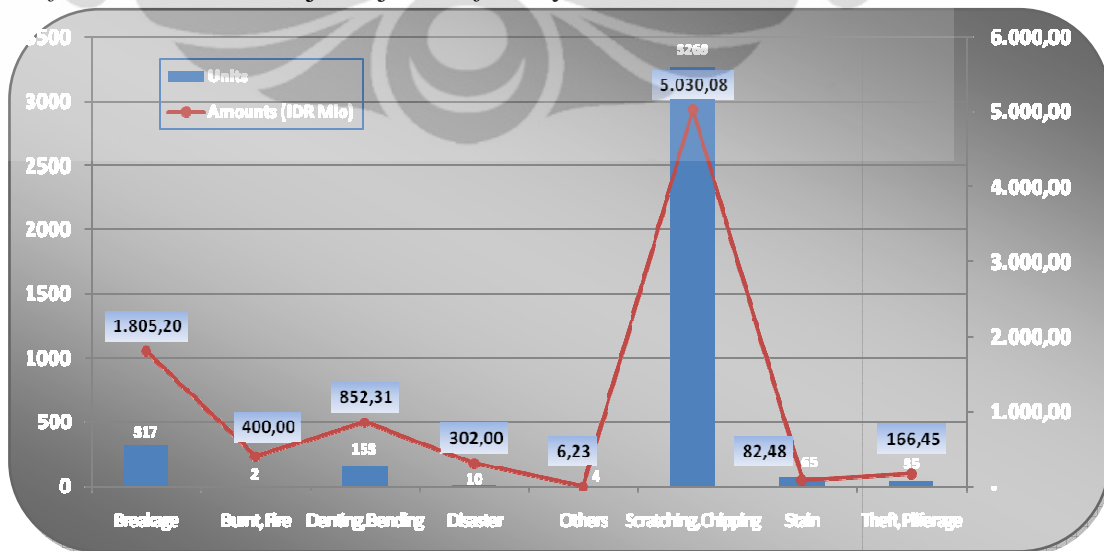
Berikut adalah data *ratio defect* pengiriman mobil di AUTO2000:



**Gambar 1.3** Grafik *Ratio Defect*  
(Sumber : Data Asuransi Toyota, 2010)

Dari Gambar 1.3 juga dapat dilihat bahwa Jakarta dan Sumatera *self-drive* masih belum mencapai target standard kualitas yang ditetapkan pada proses pengiriman kendaraan baru. Akan tetapi, masalah *defect* pada Sumatera *self-drive* sudah diatasi dengan moda *car carrier* per Maret 2011. Sedangkan, untuk wilayah Jakarta tidak dapat diatasi dengan *car carrier* karena seluruh cabang Jakarta tidak didesain untuk *loading* dan *unloading car carrier*.

Adapun di bawah ini merupakan data jenis *defect* pada proses pengiriman *self-drive* berdasarkan jenis-jenis *defect*-nya :



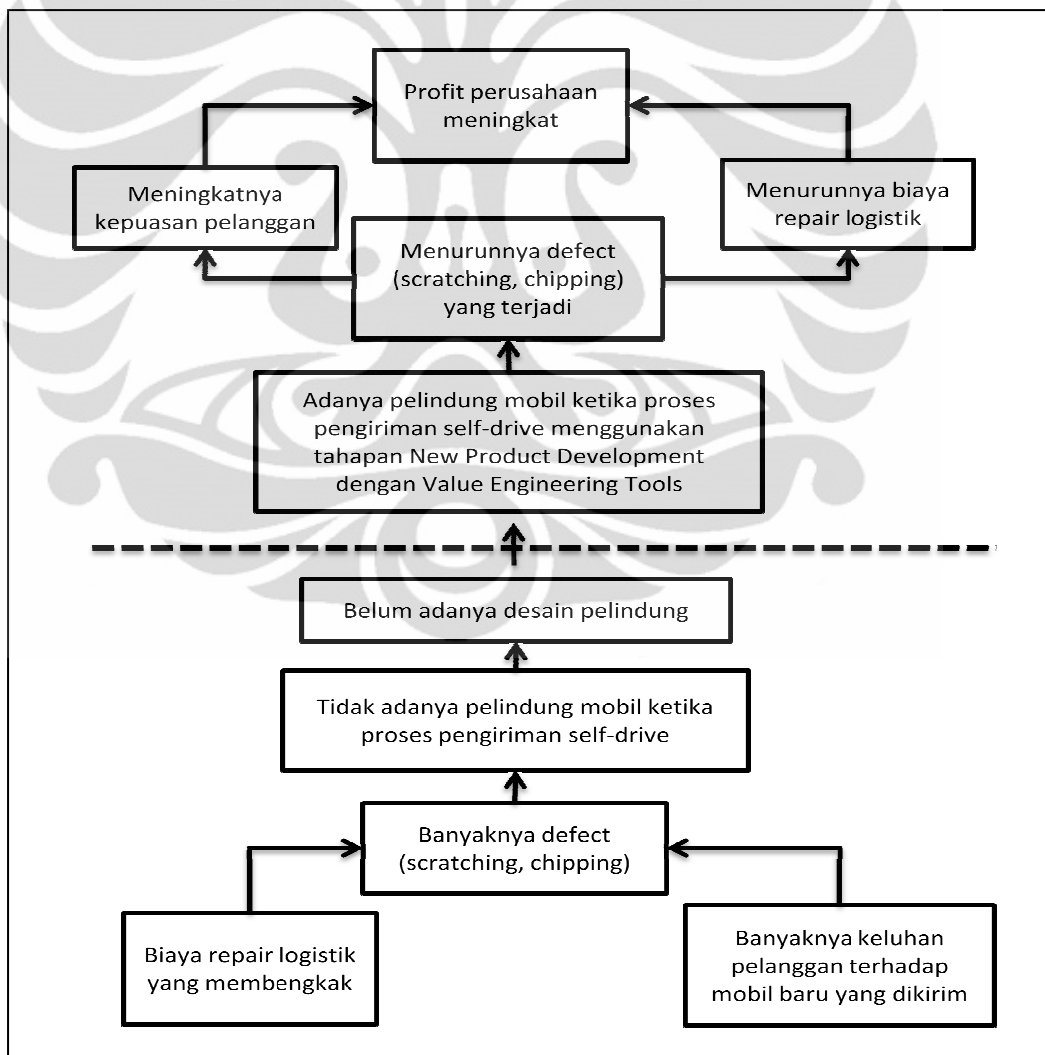
**Gambar 1.4** *Defect* Ketika Proses Pengiriman *Self-Drive*  
(Sumber : Data Asuransi Toyota, 2010)



Dari Gambar 1.4 dapat dilihat bahwa total estimasi kerugian mencapai miliaran rupiah yang menyebabkan tingginya *cost* perbaikan untuk pengiriman mobil *self-drive*. Gambar 1.5 juga dapat dilihat bahwa *scratching* dan *chipping* adalah tipe *defect* terbesar dengan *claim cost* atau biaya *repair logistic* sebesar 5 milyar rupiah per tahun.

Oleh karena itu masalah yang dihadapi oleh AUTO2000 adalah tingginya biaya *repair logistic* yang diakibatkan oleh tingginya *defect* ketika proses pengiriman mobil dengan metode *self-drive*, dimana jenis *defect* terbesar yang menyumbang klaim perbaikan mobil adalah *scratching dan chipping*.

## 1.2 Diagram Keterkaitan Masalah



**Gambar 1.5** Diagram Keterkaitan Masalah

### 1.3 Perumusan Masalah

Inti permasalahan yang akan diteliti adalah perlunya merancang suatu pelindung mobil yang berfungsi untuk menurunkan *defect* ketika proses pengiriman *self-drive*. Hasil penelitian ini berupa pelindung mobil yang digunakan untuk melindungi mobil dari *defect*.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menciptakan suatu rancangan pelindung mobil atau *body protector* yang berfungsi untuk menurunkan *defect* khususnya *scratching* dan *chipping* pada proses pengiriman *self-drive*.

### 1.5 Batasan Masalah Dan Asumsi

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Studi kasus dilakukan di PT Astra International – Toyota Sales Operation (AUTO 2000).
2. Studi kasus yang diteliti adalah proses pengiriman *self-drive* mobil Avanza untuk area Jakarta.
3. Mobil yang digunakan adalah mobil Avanza (bagian depan mobil) tipe G tahun 2010.
4. Proses perancangan menggunakan software CAD dalam 2D.
5. Pembuatan *prototype* dilakukan sendiri dengan keterbatasan dana dan waktu.

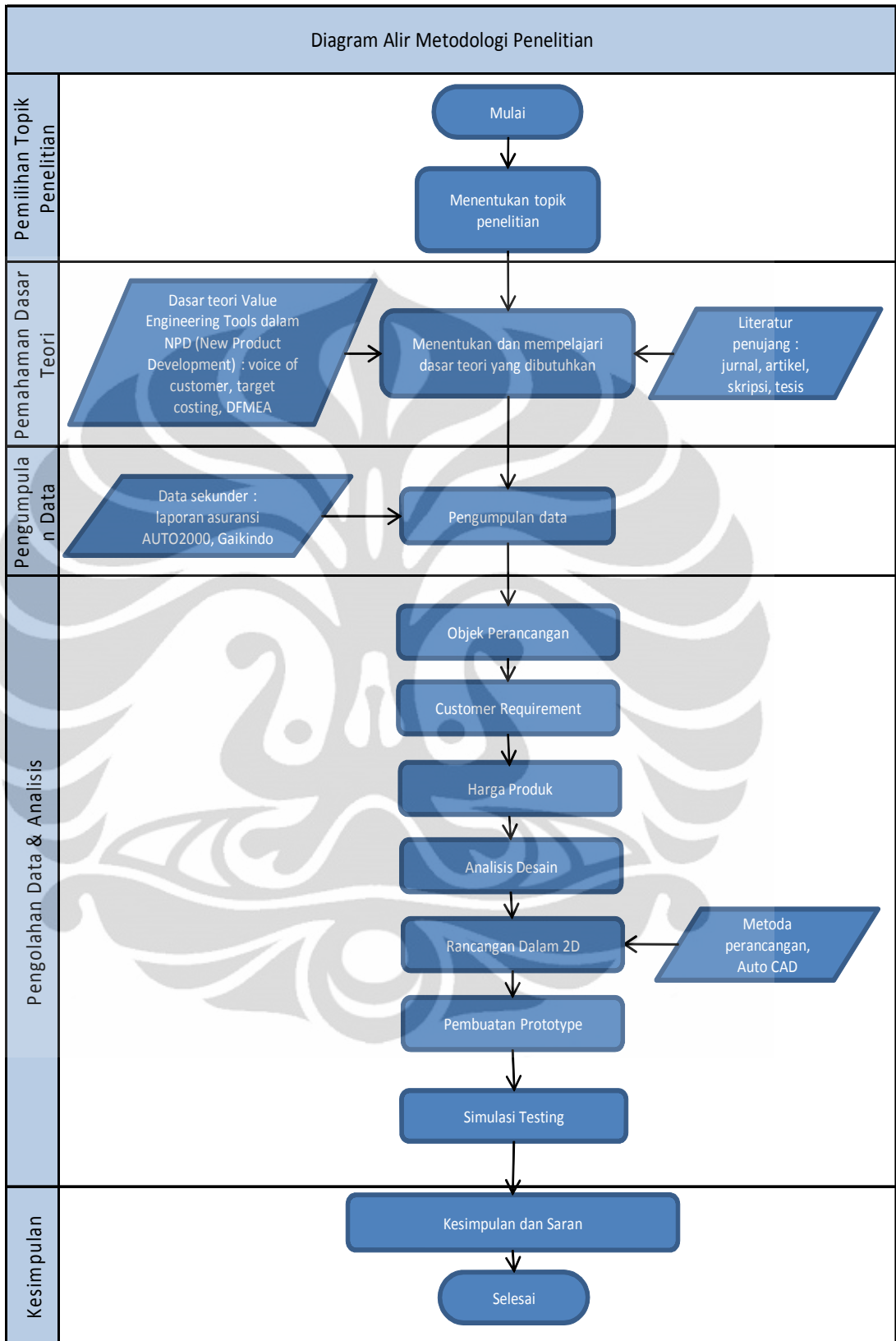
Adapun asumsi dalam penelitian ini adalah:

1. *Lifecycle body protector* selama tiga bulan pemakaian sesuai *requirement* dari AUTO2000.
2. Cara berkendara *driver* sudah sesuai dengan *Standard Operation Procedure* (SOP) perusahaan.
3. Pengiriman kembali *body protector* oleh *driver* dari cabang ke *Pre-Delivery Center* (PDC) pada hari yang sama
4. Beberapa *requirement* untuk *voice of customer* dan bobot penilaian fungsi produk sudah ditetapkan bersama melalui *brainstorming* dengan *section head* dan tim Pre Delivery Center (PDC).

## 1.6 Metodologi Penelitian

Penelitian yang dilakukan peneliti memiliki 6 tahap utama yaitu:

1. Pemilihan topik penelitian  
Topik penelitian ini adalah perancangan *body protector* yang berfungsi untuk menurunkan *defect* ketika proses pengiriman *self-drive* menggunakan tahapan *New Product Development* dengan *value engineering tools*.
2. Pemahaman dasar teori  
Peneliti menyusun dasar teori yang berkaitan dengan penelitian ini meliputi teori tentang tahapan *New Product Development* dan *value engineering tools* yang digunakan seperti *voice of customer*, *target costing* dan *cost model*, *design failure mode and effect analysis* (DFMEA).
3. Pengumpulan data  
Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan data sekunder di AUTO2000 selama tahun 2010 dan 2011 yang berhubungan dengan penelitian seperti jenis *defect*, lokasi *defect* ketika proses pengiriman mobil *self-drive* untuk wilayah Jakarta.
4. Pengolahan data  
Pengolahan data sesuai dengan tahapan dalam *New Product Development* dengan *Value Engineering Tools* hingga tahap *product design* yang menghasilkan suatu rancangan *body protector* dan pembuatan *prototype*.
5. Analisis  
Dalam bagian ini, penulis akan menganalisa hasil pengolahan data meliputi simulasi testing *prototype body protector*.
6. Penarikan kesimpulan penelitian  
Penulis akan memberikan kesimpulan untuk menjawab tujuan penelitian dan memberikan saran atas hasil penelitian ini.



**Gambar 1.6** Diagram Alir Metodologi Penelitian

## 1.7 Sistematika Penulisan

Skripsi dengan judul Perancangan *Body protector* Mobil Avanza untuk Menurunkan *Defect* pada Proses Pengiriman *Self-Drive* (Studi Kasus PT Astra International TBK – Toyota Sales Operation) ini terdiri dari 5 bab ditambah dengan referensi yang disusun sebagai berikut:

### 1. BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi uraian tentang latar belakang, identifikasi masalah, diagram keterkaitan masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, asumsi, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

### 2. BAB 2 DASAR TEORI

Pada bab ini berisi tentang teori-teori pendukung yang berkaitan dengan permasalahan yang dipaparkan oleh penulis meliputi teori tentang tahapan *New Product Development* dan *value engineering tools* yang digunakan seperti *voice of customer*, *target costing* dan *cost model*, *design failure mode and effect analysis (DFMEA)*.

### 3. BAB 3 PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini berisi tentang profil perusahaan, proses pengembangan pembuatan produk *body protector* meliputi tahapan dalam *New Product Development* dengan *Value Engineering Tools* hingga tahap *product design* yang menghasilkan suatu rancangan *body protector* dan pembuatan *prototype*.

### 4. BAB 4 ANALISIS

Pada bab ini berisi tentang analisa dari pengolahan data meliputi *Saving* dari penggunaan *body protector*, SOP pengiriman kendaraan, simulasi *testing prototype body protector*.

### 5. BAB 5 PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan berhubungan perancangan maupun penulisan skripsi untuk menjawab tujuan dari penelitian dan saran untuk perbaikan pada waktu yang akan datang.

## BAB 2 DASAR TEORI

### 2.1 *Value Engineering*

*Value engineering* (VE) merupakan nama yang digunakan untuk *value* metodologi. *Value* metodologi ini awalnya dilakukan oleh Lawrence D. Miles ketika bekerja di General Electric (GE). Kemudian kantor perkapalan Amerika Serikat memutuskan untuk menggunakan proses analisis *value* yang dilakukan oleh Lawrence D. Miles, tetapi satu-satunya cara untuk melakukan penambahan karyawan baru yang bertugas untuk melakukan perbaikan kerja adalah *engineer* bukan analis seperti yang disarankan oleh Lawrence D. Miles. Oleh karena itu, namanya menjadi *value engineering*. (Gerhardt, 2006).

#### 2.1.1 Definisi

Menurut Miles (1989), sebuah produk biasanya dianggap mempunyai sebuah “*value*” yang bagus jika produk itu memiliki *performance* dan harga yang tepat. Atau kebalikan dari pengertian tersebut adalah suatu produk dianggap mempunyai sebuah “*value*” yang buruk ketika *performance* dan harga produk itu tidak tepat. Jadi dari definisi tersebut bisa dikatakan bahwa “*value*” bisa ditingkatkan dengan meningkatkan *performance* atau menurunkan *cost*, lebih presisi bisa dikatakan :

1. *Value* bisa ditingkatkan dengan menurunkan *cost* (*maintaining performance*)
2. *Value* bisa ditingkatkan dengan meningkatkan *performance*, jika kebutuhan dan keinginan pelanggan rela membayar lebih untuk *performance* yang lebih baik.

Sedangkan *Society of American Value Engineer* atau dikenal dengan nama SAVE (2007) mengatakan bahwa *value* adalah pernyataan hubungan antara fungsi dan sumber daya dimana fungsi dapat diukur dari *performance* sedangkan sumber daya dapat diukur dari material, pekerja, harga, waktu, dan lain-lain untuk tercapainya fungsi tersebut.

Berikut beberapa definisi *value engineering* :

*Value engineering* adalah sebuah aplikasi dengan langkah sistematis yang digunakan dalam sebuah *project* dengan tujuan meningkatkan *value*. (SAVE).

*Value engineering* adalah teknik manajemen yang menggunakan pendekatan sistematis untuk menemukan keseimbangan fungsi yang terbaik antara harga, *reliability*, dan *performance* dari suatu produk atau suatu *project* (Iyer,2000)

*Value engineering* adalah salah satu teknik untuk mencapai efektivitas serta efisiensi suatu barang atau jasa dengan mengacu pada fungsi utama dari barang dan jasa tersebut, agar didapatkan manfaat bersih setinggi-tingginya. Manfaatnya adalah dapat digunakan sebagai alat untuk memeriksa konsistensi barang atau jasa tersebut terhadap tujuan yang diciptakan, terhadap kemungkinan penghematan yang bisa dilakukan, terhadap kemungkinan peningkatan secara teknik kinerja barang atau jasa tersebut, dan terhadap kemungkinan peningkatan secara ekonomis nilai barang atau jasa tersebut. (Sabrang, 1998).

### **2.1.2 Kegunaan *Value Engineering* Bagi Perusahaan**

Kegunaan dari VE itu sendiri terhadap organisasi adalah :

- Menambah profit
- Memecahkan masalah
- Menambah market share
- Persaingan dalam pasar nasional atau internasional lebih sukses
- Memperbaiki biaya
- *Save time*
- Memperbaiki efisiensi sumber daya
- Memperbaiki kualitas
- Kenaikan potensial untuk memperbaiki return on investment
- Memulihkan jadwal-jadwal yang tertunda
- Mengurangi resiko

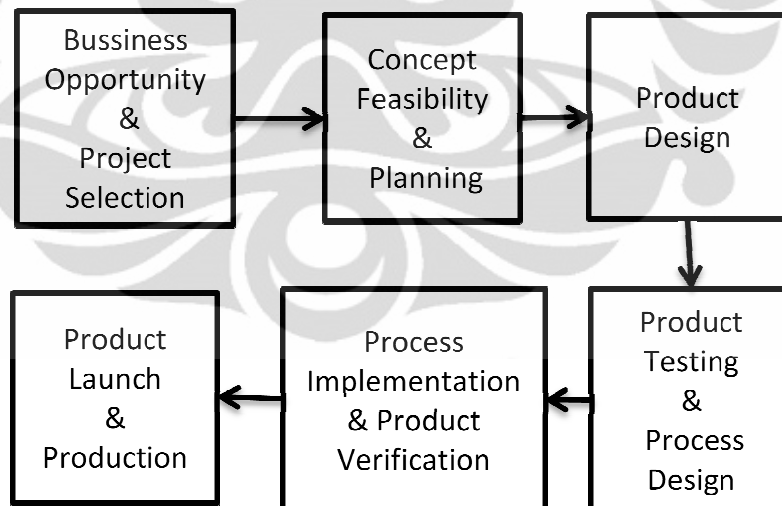
### 2.1.3 *New Product Development (NPD)*

Cooper & Slagmulder (1997) mengatakan bahwa *value engineering* untuk desain produk dan tahap pengembangan, sedangkan *Value Analysis* digunakan untuk tahap manufaktur dan komponen.

*Value engineering* banyak digunakan perusahaan sebagai program peningkatan kualitas, aktivitas pengembangan produk baru (*New Product Development*), proses-proses manufaktur, arsitek, dan *engineering design*. (SAVE, 2007)

Adapun tahapan dalam *New Product Development* (Ulrich, 2003) adalah :

1. *Business opportunity & Project selection*
2. *Concept feasibility & Planning*
3. *Product Design*
4. *Product Testing & Process Design*
5. *Process Implementation & Produk Verification*
6. *Produk Launch & Production*



**Gambar 2.1** Langkah *New Product Development*



Penggunaan *value engineering tools* dalam tahapan *New Product Development* (Gerhardt, 2006):

**Tabel 2.1** *VE Tools* dalam *New Product Development*

No.	NPD Stage	VE Tools
1	Business Opportunity & Project Selection	Technology Roadmapping
		QFD/VOC
		Tear Down
2	Concept Feasibility & Planning	Cost Model
		Target Cost
		Function Analysis
3	Product Design	Zero Look VE
		First Look VE
		DFA
		DFM process selection
		DFMEA
4	Product Testing & Process Design	Second Look VE
		PFMA
5	Process Implementation	
6	Product Launch & Production	

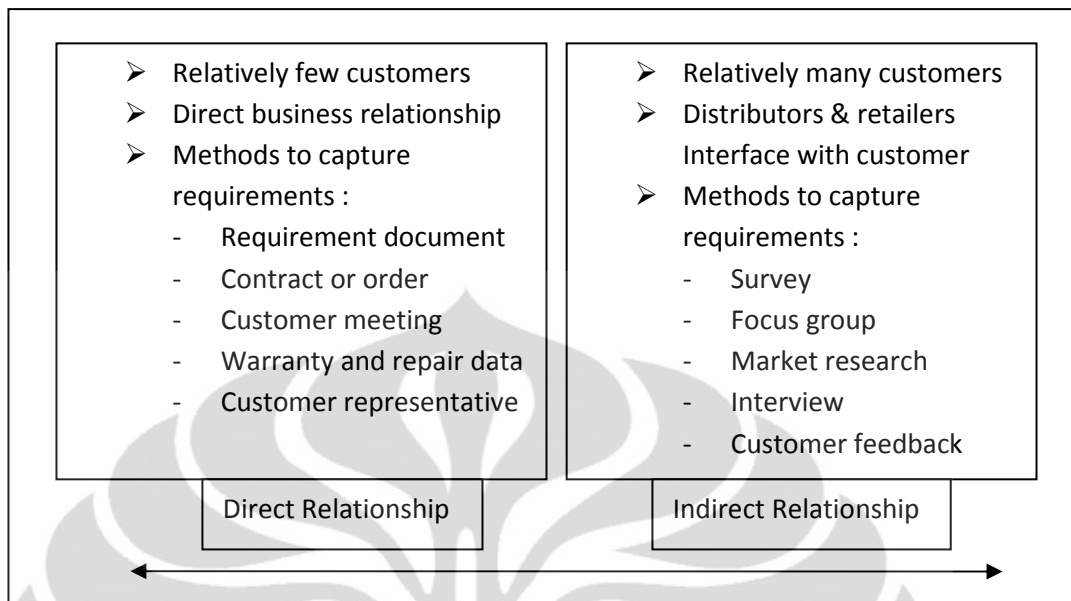
Selanjutnya teori tentang *value engineering tools* yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

### 2.1.3.1 *Voice of Customer*

*Voice of Customer* pada dasarnya memahami keinginan dari *customer* baik secara kualitatif maupun kuantitatif agar dapat memenuhi *value* terhadap *customer*.

Berikut cara untuk memperoleh *Voice of Customer* :

1. *Interview*
2. *Survey*
3. Observasi
4. *Customer feedback*
5. Fokus grup
6. *Trade show*



**Gambar 2.2** *Voice of Customer*

Tim harus terlibat secara langsung dalam mendapatkan dan memahami *customer needs*, dengan begitu didapat pemahaman yang lebih baik *customer environment*, penggunaan produk, dan memberikan perspektif yang lebih baik untuk keputusan *development*. Ketika perusahaan hanya mempunyai *direct relationship* dengan jumlah yang sedikit, alternatifnya, penggantinya, fokus grup sebaiknya digunakan untuk memastikan *feedback* yang terus-menerus selama tahap pengembangan. (Crow, 2002).

Empat metode yang biasa digunakan dalam mendokumentasikan proses interaksi dengan *customer* antara adalah : *audio recording, notes, video recording, photography* (Ulrich & Eppinger, 2003)

### 2.1.3.2 *Target Costing*

*Target costing* pertama kali diperkenalkan di Jepang pada perusahaan Toyota pada tahun 1959 (Cooper, 1997) mengikuti pengenalan *Value engineering* di Jepang (Yasuhiro 1995).

Menurut Kaplan & Atkinson (1998), *target costing* adalah alat dalam mengatur *cost* yang direncanakan selama mendesain produk sebagai suatu usaha perbaikan yang bertujuan untuk mengurangi *manufacturing cost* produk.

Menurut Gerhardt (2006), target costing adalah harga yang pantas untuk sebuah produk yang diperlukan dalam *rate of return*.

Menurut Gorrison & Noreen (2000), *target costing* adalah sebuah proses untuk menentukan harga maksimum yang pantas untuk sebuah produk baru dan mengembangkan sebuah *prototype* untuk mendapatkan harga maksimum tersebut.

Adapun model dari *target costing* sebagai berikut:

$$\text{Target Costing Model : } \text{Price} - \text{Margin} = \text{Cost}$$

Harga produk (*price*) sekarang dipengaruhi oleh pasar, oleh karena itu perusahaan harus menggunakan *target costing* model ini jika mereka ingin mendapatkan profit yang memadai. Perbedaan antara *target costing* dengan pendekatan untuk pengembangan produk lain sangat mendalam, yaitu daripada mendesain produk dan kemudian mencari berapa biayanya, lebih baik *target costing* disusun dulu dan kemudian produk tersebut baru didesain, sehingga targetnya dapat diperoleh.

Tujuan *target costing* adalah untuk merancang biaya produk pada tahap perencanaan daripada mencoba mengurangi biaya selama tahap manufaktur. *Target costing* merupakan contoh yang relevan yang dapat digunakan untuk tujuan strategi.

### **2.1.3.3 Design Failure Mode and Effect Analysis**

*Design Failure Mode and Effect Analysis* (DFMEA) adalah analisis atau metode dalam mengidentifikasi potential atau mode kegagalan yang dapat diketahui dan memberikan *follow-up* serta tindakan koreksi sebelum dilakukannya proses produksi untuk yang pertama kali. (Stamatis, 2003)

DFMEA biasanya diselesaikan melalui rangkaian proses untuk mencakup komponen, subsistem atau *sub assembly*, dan/atau sistem atau *assembly*. DFMEA adalah proses yang melibatkan aplikasi dari variasi teknologi dan metode untuk menghasilkan hasil desain yang efektif. DFMEA yang efektif dicapai melalui proses *engineering, product development, research & development, marketing, manufacturing*, atau kombinasi dari kesemuanya. (Blanchard, 1986)

Hasil *output* dari DFMEA adalah desain tahap awal (masih mungkin diganti dengan adanya informasi yang baru atau yang dimodifikasi) dengan susunan dasar dan spesifikasi fungsi terhadap kebutuhan.

Berikut pertanyaan-pertanyaan spesifik dalam proses melakukan DFMEA:

- Untuk apa produk ditemukan dan dibuat?
- Bagaimana produk melakukan fungsinya?
- Komponen apa yang digunakan untuk membuat produk tersebut?
- Bagaimana produk digunakan, diperbaiki, dirawat?
- Tahapan manufaktur untuk membuat produk?
- Siapa yang menggunakan produk, dan apa yang membatasinya?

Untuk melakukan DFMEA terdapat dua kebutuhan yakni *form* dan *rating guideline*. *Form* DFMEA tidak bersifat *universal*. *Form* DFMEA tidak mempunyai standar, setiap perusahaan boleh mempunyai *form* sendiri sesuai dengan kebutuhan perusahaan dan kaitan dengan konsumen. *Rating guideline* juga tidak bersifat universal. *Rating guideline* tidak mempunyai standar, setiap perusahaan boleh mempunyai *rating guideline* sendiri sesuai dengan kebutuhan perusahaan dan kaitan dengan konsumen. Biasanya *rating guideline* merupakan nilai angka 1-5 atau 1-10 (lebih banyak dipakai).

Berikut adalah contoh form DFMEA:

**Tabel 2.2** Contoh *form* DFMEA

Design function	Potensial failure mode	Potensial effect(s) of failure mode	SEV	Potensial cause(s) of failure	OCC	Design verification	DET	RPN	Recommended action

(Sumber : Stamatis, 2003)

Keterangan :

<i>Design function</i>	Tujuan, maksud, harapan dari sebuah desain
<i>Potential Failure Mode</i>	Masalah, <i>concern</i> , <i>defect</i> , kesempatan untuk diperbaiki
<i>Potential Effect of Failure</i>	Konsekuensi dari kegagalan tersebut
<i>Severiy of Effect</i>	Tingkat keseriusan dari penyebab mode kegagalan desain
<i>Potential Cause of Failure</i>	Penyebab mode kegagalan desain
<i>Occurrence</i>	Tingkat frekuensi jumlah kegagalan
<i>Design Verification</i>	Metode/prosedur pendeteksian suatu kegagalan
<i>Detection</i>	Tingkatan deteksi
<i>RPN</i>	Hasil kali <i>severity</i> , <i>occurrence</i> , <i>detection</i> . RPN menandakan prioritas kegagalan
<i>Recommended Action</i>	Tindakan yang harus dilakukan, tidak ada FMEA tanpa adanya <i>recommended action</i> ini.

**Tabel 2.3** Skala *Severity*

Skala	Keseriusan	Kriteria Verbal
10	<i>Hazardous without warning</i>	Dapat Membahayakan sistem itu sendiri tanpa ada peringatan
9	<i>Hazardous with warning</i>	Dapat Membahayakan sistem dengan ada peringatan terlebih dahulu
8	<i>Very high</i>	Kegagalan mengganggu sistem secara total
7	<i>High</i>	Kegagalan mengganggu 50% kerja sistem
6	<i>Moderate</i>	Kegagalan mengganggu 25% kerja sistem
5	<i>Low</i>	Kegagalan mengganggu 10% kerja sistem
4	<i>Very Low</i>	Kegagalan mempengaruhi kerja sistem
3	<i>Minor</i>	Kegagalan memberi efek inor pada sistem
2	<i>Very minor</i>	Kegagalan memberi efek yand dapat diabaikan
1	<i>None</i>	Kegagalan tidak memberi efek

**Tabel 2.4 Skala Occurence**

Skala	Kejadian	Kriteria Verbal	Tingkat Kegagalan
10	<i>Very high</i>	Kegagalan yang terjadi terus-menerus	>20% kejadian
9			15-20% kejadian
8	<i>High</i>	Kegagalan yang sering terjadi	11-15% kejadian
7			9 - 11% kejadian
6	<i>Moderate</i>	Kegagalan yang kadang-kadang terjadi	7 - 9% kejadian
5			5 - 7% kejadian
4	<i>Low</i>	Kegagalan relatif sedikit	3 - 5% kejadian
3			1 - 3% kejadian
2	<i>Very low</i>	Kegagalan hampir tidak pernah terjadi	0,5 - 1% kejadian
1	<i>Remote</i>	Kegagalan tidak pernah terjadi	<0,5% kejadian

**Tabel 2.5 Skala Detection**

Skala	Detection	Kriteria Verbal
10	<i>Almost impossible</i>	Pengecekan hampir tidak mungkin mendeteksi kegagalan
9	<i>Very remote</i>	Sangat kecil kemungkinan untuk pengecekan bisa mendeteksi kegagalan
8	<i>Remote</i>	Pengecekan mempunyai peluang untuk mendeteksi kegagalan
7	<i>Very low</i>	Pengecekan mempunyai peluang yang rendah
6	<i>Low</i>	Pengecekan kemungkinan mendeteksi kegagalan
5	<i>Moderate</i>	Pengecekan kemungkinan akan mendeteksi kegagalan
4	<i>Moderate high</i>	Pengecekan kemungkinan besar akan mendeteksi kegagalan
3	<i>High</i>	Pengecekan mempunyai peluang besar mendeteksi kegagalan
2	<i>Very high</i>	Pengecekan hampir pasti dapat mendeteksi kegagalan
1	<i>Almost certain</i>	Pengecekan pasti dapat mendeteksi kegagalan

Dari hasil DFMEA, tim harus memprioritaskan tindakan yang dilakukan dari mode kegagalan yang ada berdasarkan Risk Prioritas Number (RPN) tertinggi.

## BAB 2 DASAR TEORI

### 2.1 *Value Engineering*

*Value engineering* (VE) merupakan nama yang digunakan untuk *value* metodologi. *Value* metodologi ini awalnya dilakukan oleh Lawrence D. Miles ketika bekerja di General Electric (GE). Kemudian kantor perkapalan Amerika Serikat memutuskan untuk menggunakan proses analisis *value* yang dilakukan oleh Lawrence D. Miles, tetapi satu-satunya cara untuk melakukan penambahan karyawan baru yang bertugas untuk melakukan perbaikan kerja adalah *engineer* bukan analis seperti yang disarankan oleh Lawrence D. Miles. Oleh karena itu, namanya menjadi *value engineering*. (Gerhardt, 2006).

#### 2.1.1 Definisi

Menurut Miles (1989), sebuah produk biasanya dianggap mempunyai sebuah “*value*” yang bagus jika produk itu memiliki *performance* dan harga yang tepat. Atau kebalikan dari pengertian tersebut adalah suatu produk dianggap mempunyai sebuah “*value*” yang buruk ketika *performance* dan harga produk itu tidak tepat. Jadi dari definisi tersebut bisa dikatakan bahwa “*value*” bisa ditingkatkan dengan meningkatkan *performance* atau menurunkan *cost*, lebih presisi bisa dikatakan :

3. *Value* bisa ditingkatkan dengan menurunkan *cost* (*maintaining performance*)
4. *Value* bisa ditingkatkan dengan meningkatkan *performance*, jika kebutuhan dan keinginan pelanggan rela membayar lebih untuk *performance* yang lebih baik.

Sedangkan *Society of American Value Engineer* atau dikenal dengan nama SAVE (2007) mengatakan bahwa *value* adalah pernyataan hubungan antara fungsi dan sumber daya dimana fungsi dapat diukur dari *performance* sedangkan sumber daya dapat diukur dari material, pekerja, harga, waktu, dan lain-lain untuk tercapainya fungsi tersebut.

Berikut beberapa definisi *value engineering* :

*Value engineering* adalah sebuah aplikasi dengan langkah sistematis yang digunakan dalam sebuah *project* dengan tujuan meningkatkan *value*. (SAVE).

*Value engineering* adalah teknik manajemen yang menggunakan pendekatan sistematis untuk menemukan keseimbangan fungsi yang terbaik antara harga, *reliability*, dan *performance* dari suatu produk atau suatu *project* (Iyer,2000)

*Value engineering* adalah salah satu teknik untuk mencapai efektivitas serta efisiensi suatu barang atau jasa dengan mengacu pada fungsi utama dari barang dan jasa tersebut, agar didapatkan manfaat bersih setinggi-tingginya. Manfaatnya adalah dapat digunakan sebagai alat untuk memeriksa konsistensi barang atau jasa tersebut terhadap tujuan yang diciptakan, terhadap kemungkinan penghematan yang bisa dilakukan, terhadap kemungkinan peningkatan secara teknik kinerja barang atau jasa tersebut, dan terhadap kemungkinan peningkatan secara ekonomis nilai barang atau jasa tersebut. (Sabrang, 1998).

### **2.1.2 Kegunaan *Value Engineering* Bagi Perusahaan**

Kegunaan dari VE itu sendiri terhadap organisasi adalah :

- Menambah profit
- Memecahkan masalah
- Menambah market share
- Persaingan dalam pasar nasional atau internasional lebih sukses
- Memperbaiki biaya
- *Save time*
- Memperbaiki efisiensi sumber daya
- Memperbaiki kualitas
- Kenaikan potensial untuk memperbaiki return on investment
- Memulihkan jadwal-jadwal yang tertunda
- Mengurangi resiko



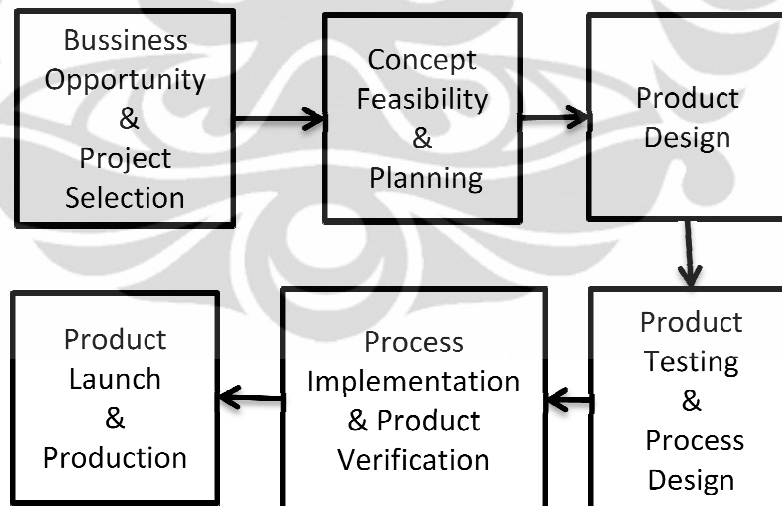
### 2.1.3 *New Product Development (NPD)*

Cooper & Slagmulder (1997) mengatakan bahwa *value engineering* untuk desain produk dan tahap pengembangan, sedangkan *Value Analysis* digunakan untuk tahap manufaktur dan komponen.

*Value engineering* banyak digunakan perusahaan sebagai program peningkatan kualitas, aktivitas pengembangan produk baru (*New Product Development*), proses-proses manufaktur, arsitek, dan *engineering design*. (SAVE, 2007)

Adapun tahapan dalam *New Product Development* (Ulrich, 2003) adalah :

7. *Business opportunity & Project selection*
8. *Concept feasibility & Planning*
9. *Product Design*
10. *Product Testing & Process Design*
11. *Process Implementation & Produk Verification*
12. *Produk Launch & Production*



**Gambar 2.1** Langkah *New Product Development*

Penggunaan *value engineering tools* dalam tahapan *New Product Development* (Gerhardt, 2006):

**Tabel 2.6** *VE Tools* dalam *New Product Development*

No.	NPD Stage	VE Tools
1	Business Opportunity & Project Selection	Technology Roadmapping
		QFD/VOC
		Tear Down
2	Concept Feasibility & Planning	Cost Model
		Target Cost
		Function Analysis
3	Product Design	Zero Look VE
		First Look VE
		DFA
		DFM process selection
		DFMEA
4	Product Testing & Process Design	Second Look VE
		PFMA
5	Process Implementation	
6	Product Launch & Production	

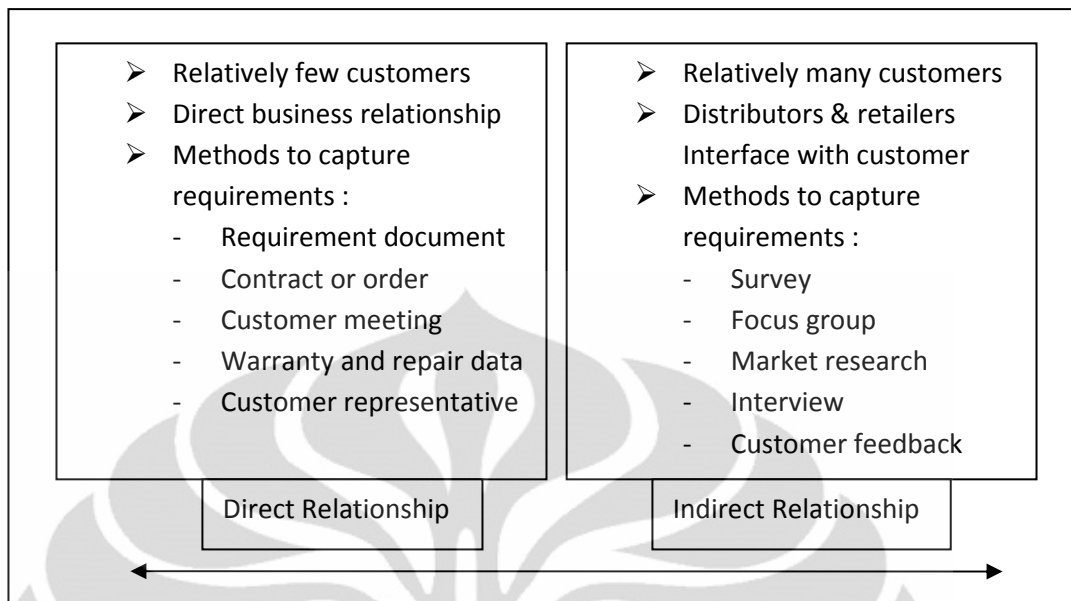
Selanjutnya teori tentang *value engineering tools* yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

### 2.1.3.1 *Voice of Customer*

*Voice of Customer* pada dasarnya memahami keinginan dari *customer* baik secara kualitatif maupun kuantitatif agar dapat memenuhi *value* terhadap *customer*.

Berikut cara untuk memperoleh *Voice of Customer* :

7. *Interview*
8. *Survey*
9. Observasi
10. *Customer feedback*
11. Fokus grup
12. *Trade show*



**Gambar 2.2** *Voice of Customer*

Tim harus terlibat secara langsung dalam mendapatkan dan memahami *customer needs*, dengan begitu didapat pemahaman yang lebih baik *customer environment*, penggunaan produk, dan memberikan perspektif yang lebih baik untuk keputusan *development*. Ketika perusahaan hanya mempunyai *direct relationship* dengan jumlah yang sedikit, alternatifnya, penggantinya, fokus grup sebaiknya digunakan untuk memastikan *feedback* yang terus-menerus selama tahap pengembangan. (Crow, 2002).

Empat metode yang biasa digunakan dalam mendokumentasikan proses interaksi dengan *customer* antara adalah : *audio recording, notes, video recording, photography* (Ulrich & Eppinger, 2003)

### 2.1.3.2 *Target Costing*

*Target costing* pertama kali diperkenalkan di Jepang pada perusahaan Toyota pada tahun 1959 (Cooper, 1997) mengikuti pengenalan *Value engineering* di Jepang (Yasuhiro 1995).

Menurut Kaplan & Atkinson (1998), *target costing* adalah alat dalam mengatur *cost* yang direncanakan selama mendesain produk sebagai suatu usaha perbaikan yang bertujuan untuk mengurangi *manufacturing cost* produk.

Menurut Gerhardt (2006), target costing adalah harga yang pantas untuk sebuah produk yang diperlukan dalam *rate of return*.

Menurut Gorrison & Noreen (2000), *target costing* adalah sebuah proses untuk menentukan harga maksimum yang pantas untuk sebuah produk baru dan mengembangkan sebuah *prototype* untuk mendapatkan harga maksimum tersebut.

Adapun model dari *target costing* sebagai berikut:

$$\text{Target Costing Model : } \text{Price} - \text{Margin} = \text{Cost}$$

Harga produk (*price*) sekarang dipengaruhi oleh pasar, oleh karena itu perusahaan harus menggunakan *target costing* model ini jika mereka ingin mendapatkan profit yang memadai. Perbedaan antara *target costing* dengan pendekatan untuk pengembangan produk lain sangat mendalam, yaitu daripada mendesain produk dan kemudian mencari berapa biayanya, lebih baik *target costing* disusun dulu dan kemudian produk tersebut baru didesain, sehingga targetnya dapat diperoleh.

Tujuan *target costing* adalah untuk merancang biaya produk pada tahap perencanaan daripada mencoba mengurangi biaya selama tahap manufaktur. *Target costing* merupakan contoh yang relevan yang dapat digunakan untuk tujuan strategi.

### **2.1.3.3 Design Failure Mode and Effect Analysis**

*Design Failure Mode and Effect Analysis* (DFMEA) adalah analisis atau metode dalam mengidentifikasi potential atau mode kegagalan yang dapat diketahui dan memberikan *follow-up* serta tindakan koreksi sebelum dilakukannya proses produksi untuk yang pertama kali. (Stamatis, 2003)

DFMEA biasanya diselesaikan melalui rangkaian proses untuk mencakup komponen, subsistem atau *sub assembly*, dan/atau sistem atau *assembly*. DFMEA adalah proses yang melibatkan aplikasi dari variasi teknologi dan metode untuk menghasilkan hasil desain yang efektif. DFMEA yang efektif dicapai melalui proses *engineering, product development, research & development, marketing, manufacturing*, atau kombinasi dari kesemuanya. (Blanchard, 1986)

Hasil *output* dari DFMEA adalah desain tahap awal (masih mungkin diganti dengan adanya informasi yang baru atau yang dimodifikasi) dengan susunan dasar dan spesifikasi fungsi terhadap kebutuhan.

Berikut pertanyaan-pertanyaan spesifik dalam proses melakukan DFMEA:

- Untuk apa produk ditemukan dan dibuat?
- Bagaimana produk melakukan fungsinya?
- Komponen apa yang digunakan untuk membuat produk tersebut?
- Bagaimana produk digunakan, diperbaiki, dirawat?
- Tahapan manufaktur untuk membuat produk?
- Siapa yang menggunakan produk, dan apa yang membatasinya?

Untuk melakukan DFMEA terdapat dua kebutuhan yakni *form* dan *rating guideline*. *Form* DFMEA tidak bersifat *universal*. *Form* DFMEA tidak mempunyai standar, setiap perusahaan boleh mempunyai *form* sendiri sesuai dengan kebutuhan perusahaan dan kaitan dengan konsumen. *Rating guideline* juga tidak bersifat universal. *Rating guideline* tidak mempunyai standar, setiap perusahaan boleh mempunyai *rating guideline* sendiri sesuai dengan kebutuhan perusahaan dan kaitan dengan konsumen. Biasanya *rating guideline* merupakan nilai angka 1-5 atau 1-10 (lebih banyak dipakai).

Berikut adalah contoh form DFMEA:

**Tabel 2.7** Contoh *form* DFMEA

Design function	Potensial failure mode	Potensial effect(s) of failure mode	SEV	Potensial cause(s) of failure	OCC	Design verification	DET	RPN	Recommended action

(Sumber : Stamatis, 2003)

Keterangan :

<i>Design function</i>	Tujuan, maksud, harapan dari sebuah desain
<i>Potential Failure Mode</i>	Masalah, <i>concern</i> , <i>defect</i> , kesempatan untuk diperbaiki
<i>Potential Effect of Failure</i>	Konsekuensi dari kegagalan tersebut
<i>Severiy of Effect</i>	Tingkat keseriusan dari penyebab mode kegagalan desain
<i>Potential Cause of Failure</i>	Penyebab mode kegagalan desain
<i>Occurrence</i>	Tingkat frekuensi jumlah kegagalan
<i>Design Verification</i>	Metode/prosedur pendeteksian suatu kegagalan
<i>Detection</i>	Tingkatan deteksi
<i>RPN</i>	Hasil kali <i>severity</i> , <i>occurrence</i> , <i>detection</i> . RPN menandakan prioritas kegagalan
<i>Recommended Action</i>	Tindakan yang harus dilakukan, tidak ada FMEA tanpa adanya <i>recommended action</i> ini.

**Tabel 2.8** Skala *Severity*

Skala	Keseriusan	Kriteria Verbal
10	<i>Hazardous without warning</i>	Dapat Membahayakan sistem itu sendiri tanpa ada peringatan
9	<i>Hazardous with warning</i>	Dapat Membahayakan sistem dengan ada peringatan terlebih dahulu
8	<i>Very high</i>	Kegagalan mengganggu sistem secara total
7	<i>High</i>	Kegagalan mengganggu 50% kerja sistem
6	<i>Moderate</i>	Kegagalan mengganggu 25% kerja sistem
5	<i>Low</i>	Kegagalan mengganggu 10% kerja sistem
4	<i>Very Low</i>	Kegagalan mempengaruhi kerja sistem
3	<i>Minor</i>	Kegagalan memberi efek inor pada sistem
2	<i>Very minor</i>	Kegagalan memberi efek yand dapat diabaikan
1	<i>None</i>	Kegagalan tidak memberi efek

**Tabel 2.9** Skala *Occurence*

Skala	Kejadian	Kriteria Verbal	Tingkat Kegagalan
10	<i>Very high</i>	Kegagalan yang terjadi terus-menerus	>20% kejadian
9			15-20% kejadian
8	<i>High</i>	Kegagalan yang sering terjadi	11-15% kejadian
7			9 - 11% kejadian
6	<i>Moderate</i>	Kegagalan yang kadang-kadang terjadi	7 - 9% kejadian
5			5 - 7% kejadian
4	<i>Low</i>	Kegagalan relatif sedikit	3 - 5% kejadian
3			1 - 3% kejadian
2	<i>Very low</i>	Kegagalan hampir tidak pernah terjadi	0,5 - 1% kejadian
1	<i>Remote</i>	Kegagalan tidak pernah terjadi	<0,5% kejadian

**Tabel 2.10** Skala *Detection*

Skala	Detection	Kriteria Verbal
10	<i>Almost impossible</i>	Pengecekan hampir tidak mungkin mendeteksi kegagalan
9	<i>Very remote</i>	Sangat kecil kemungkinan untuk pengecekan bisa mendeteksi kegagalan
8	<i>Remote</i>	Pengecekan mempunyai peluang untuk mendeteksi kegagalan
7	<i>Very low</i>	Pengecekan mempunyai peluang yang rendah
6	<i>Low</i>	Pengecekan kemungkinan mendeteksi kegagalan
5	<i>Moderate</i>	Pengecekan kemungkinan akan mendeteksi kegagalan
4	<i>Moderate high</i>	Pengecekan kemungkinan besar akan mendeteksi kegagalan
3	<i>High</i>	Pengecekan mempunyai peluang besar mendeteksi kegagalan
2	<i>Very high</i>	Pengecekan hampir pasti dapat mendeteksi kegagalan
1	<i>Almost certain</i>	Pengecekan pasti dapat mendeteksi kegagalan

Dari hasil DFMEA, tim harus memprioritaskan tindakan yang dilakukan dari mode kegagalan yang ada berdasarkan Risk Prioritas Number (RPN) tertinggi.

## BAB 3

### PENGOLAHAN DATA

#### 3.1 Profil Perusahaan

##### 3.1.1 Sejarah Perusahaan

AUTO2000 adalah jaringan jasa penjualan, perawatan, perbaikan dan penyediaan suku cadang Toyota yang manajemennya ditangani penuh oleh PT Astra International Tbk. Sejarah perusahaan diawali dengan berdirinya PT Astra International Incorporation (*Motor Vehicle Division*) pada tahun 1970, kemudian pada tahun 1975 berubah menjadi PT Astra Motor Sales (AMS) hingga pada tahun 1989 baru dikenal dengan nama PT Astra International, Tbk. - Toyota Sales Operation atau AUTO2000.

Saat ini Auto2000 adalah main dealer Toyota terbesar di Indonesia, yang menguasai antara 70-80% dari total penjualan Toyota. Dalam aktivitas bisnisnya, Auto2000 berhubungan dengan PT Toyota Astra Motor yang menjadi Agen Tunggal Pemegang Merek (ATPM) Toyota. AUTO2000 adalah dealer resmi Toyota bersama 4 dealer resmi Toyota yang lain.

AUTO2000 berkembang pesat karena memberikan berbagai layanan yang sangat memudahkan bagi calon pembeli maupun pengguna Toyota. Dengan slogan “*Urusan Toyota jadi Mudah!*” AUTO2000 selalu mencoba menjadi yang terdepan dalam pelayanan. Produk-produk AUTO2000 yang inovatif seperti THS (Toyota Home Service), Express Maintenance (servis berkala hanya satu jam) dan Express Body Paint (perbaikan body 3 panel dalam 8 jam saja) Booking Service mencerminkan perhatian AUTO2000 yang tinggi kepada pelanggannya.

AUTO2000 memiliki cabang yang tersebar di seluruh Indonesia (kecuali Sulawesi, Maluku, Irian Jaya, Jambi, Riau, Bengkulu, Jawa Tengah dan D.I.Y).

Selain cabang-cabang AUTO 2000 yang berjumlah 66 outlet , AUTO2000 juga memiliki dealer yang tersebar di seluruh Indonesia (disebut *indirect*), yang totalnya berjumlah 67 outlet. Dengan demikian, terdapat 133 cabang yang mewakili penjualan AUTO2000 di seluruh Indonesia. 48 Bengkel milik AUTO2000 merupakan yang terbesar dan terlengkap di Asia Tenggara. Di



samping itu AUTO2000 juga memiliki 407 *Partshop* yang menjamin keaslian suku cadang produk Toyota.

### 3.1.2 Visi Dan Misi AUTO2000

Visi AUTO2000 adalah menjadi dealer Toyota terbaik dan terpercaya di Indonesia dengan proses dan pelayanan kelas dunia.

Adapun untuk mencapai visi perusahaan, AUTO2000 memiliki misi yang menjadi arah dalam mencapai tujuan tersebut, yaitu:

1. Memberikan pelayanan yang terbaik kepada pelanggan
2. Mencapai *market share* nomer satu untuk Toyota
3. Menciptakan tempat kerja yang aman dan nyaman bagi karyawan
4. Menciptakan nilai tambah ekonomis bagi *shareholder*

### 3.1.3 Budaya AUTO2000

Budaya AUTO2000 merupakan nilai-nilai yang diterapkan di AUTO2000 yang menjadi *the way of life* dalam menjalankan dan mencapai tujuan perusahaan. Secara singkat, fungsi Budaya AUTO2000 adalah:

1. Pedoman di dalam menjalankan bisnis yang dianut, dipercaya dan dilaksanakan dengan konsisten oleh seluruh karyawan AUTO2000
2. Merupakan cara kerja secara umum di AUTO2000

Nilai-nilai tersebut adalah sebagai berikut:

1. *Focus on Customer*

Nilai-nilai yang terkandung meliputi: *Responsive, Friendly*

2. *Integrity*

Nilai-nilai yang terkandung meliputi: *Comply with Rules & Ethics.*

3. *Respect to Others*

Nilai-nilai yang terkandung meliputi: *Trustworthy* dan *Fairness.*

4. *Strive for Excellent*

*Stretch, Learning, dan Innovation.*

5. *Team Work*

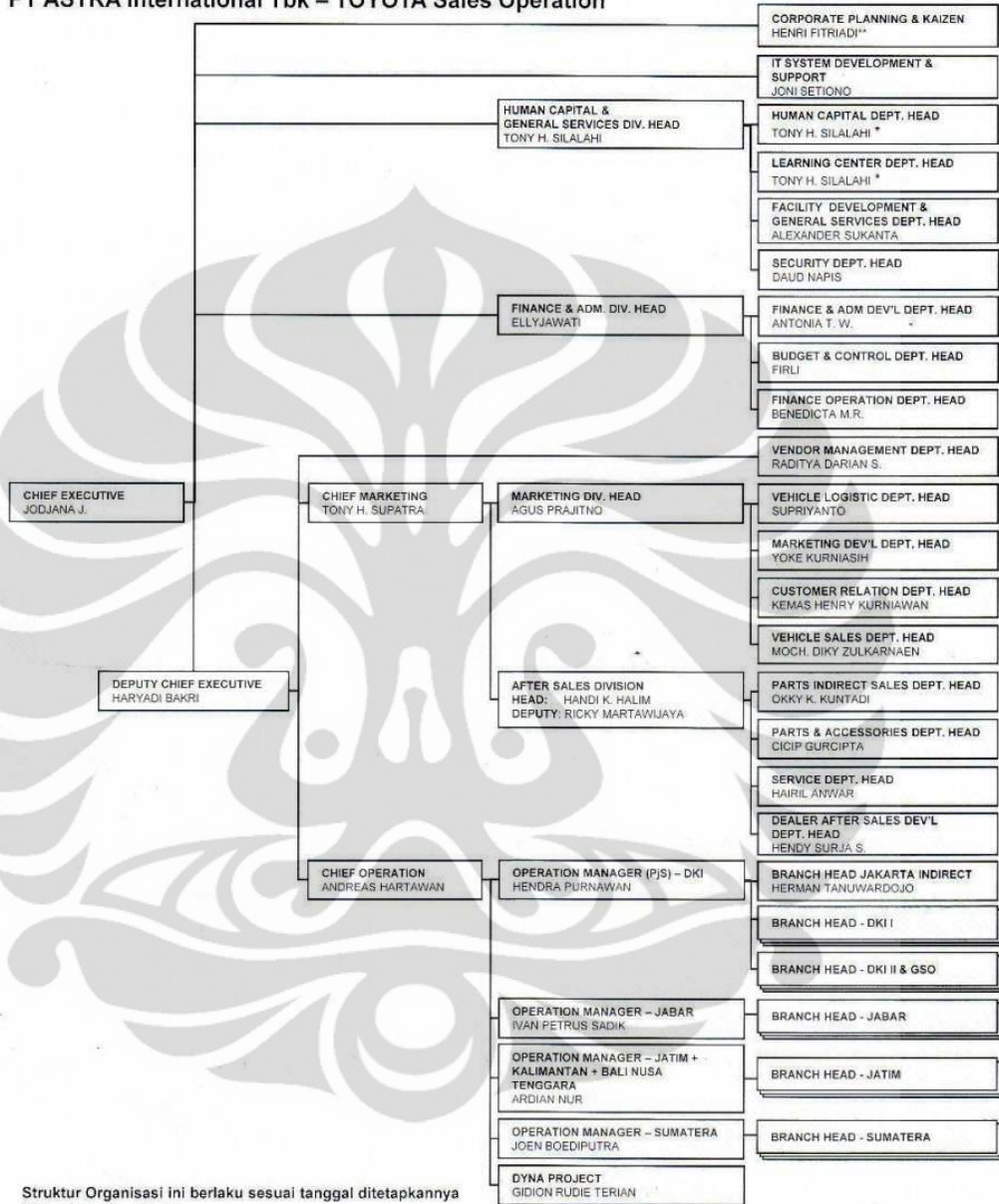
Nilai yang terkandung adalah *Synergy.*

### **3.1.4 Struktur Organisasi Perusahaan**

Struktur organisasi PT Astra Internasional, Tbk. - Toyota Sales Operation (AUTO2000) terdiri dari 4 Divisi dan Operation, yakni sebagai berikut:

1. Marketing Division
  - a. Vehicle Logistic Department
  - b. Marketing Development Department
  - c. Customer Relation Department
  - d. Vehicle Sales Department
2. After Sales Division
  - a. Part Indirect Sales Department
  - b. Parts & Accessories Department
  - c. Service Department
  - d. Indirect After Sales Development Department
3. Finance & Administration Division
  - a. Finance & Administration Development Department
  - b. Budget & Control Department
  - c. Finance Operation Department
4. Human Capital & General Service Division
  - a. Security Department
  - b. Human Capital Department
  - c. Learning Center Department
  - d. Facility Development & General Service Department
5. Vendor Management Department langsung di bawah Chief Executive.
6. Operation dikepalai oleh Operation Manager (OM) untuk masing-masing wilayah, di antaranya:
  - a. OM DKI, juga membawahi Jakarta Indirect Branch Manager
  - b. OM Jawa Barat
  - c. OM Jawa Timur Plus (Bali dan Kalimantan)
  - d. OM Sumatera

PT ASTRA International Tbk – TOYOTA Sales Operation



Struktur Organisasi ini berlaku sesuai tanggal ditetapkannya  
 Ditetapkan di: Jakarta  
 Pada tanggal: 01 Juli 2010

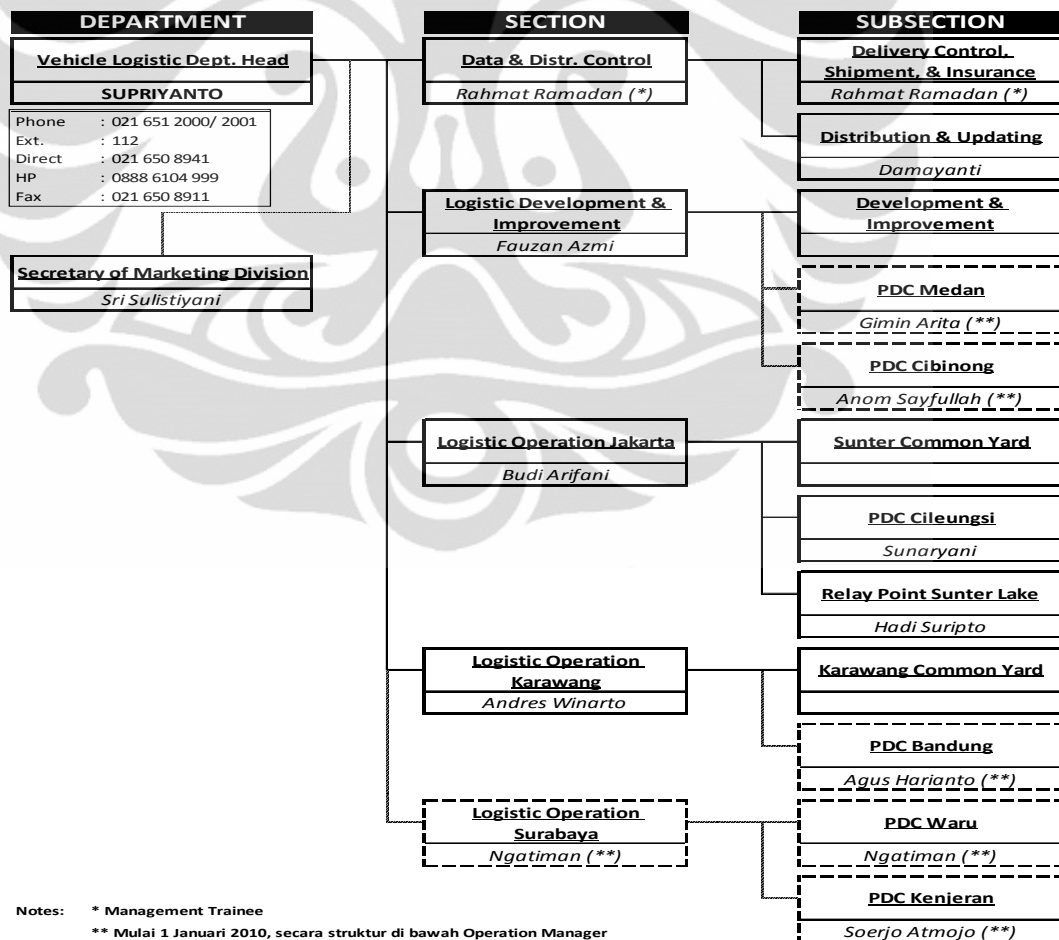
  
**Jodjana J.**  
 Chief Executive

Note:  
 \* concurrent  
 \*\* per 1 Agustus 2010

Gambar 3.4 Struktur Organisasi Perusahaan  
 (Sumber : AUTO2000)

### 3.1.5 Vehicle Logistic Department (VLD)

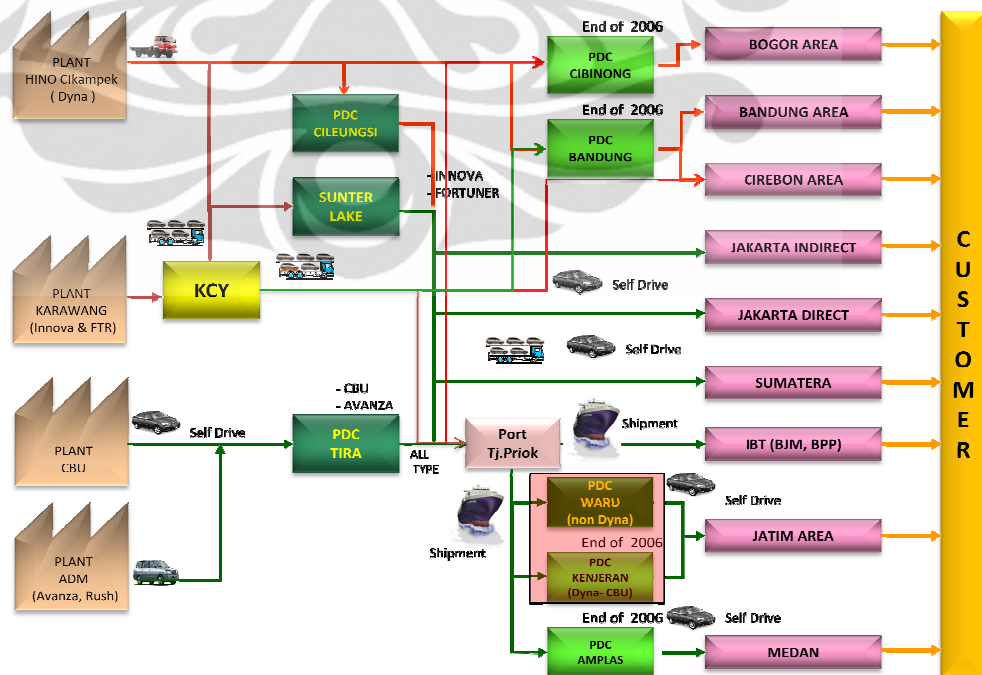
Vehicle Logistic Department (VLD) merupakan salah satu departemen di Divisi Marketing AUTO2000 yang mengurus bagian logistik atau distribusi kendaraan baik secara fisik maupun melalui sistem komputer SAP. Proses logistic tersebut dilakukan mulai dari PT TAM selaku Agen Tunggal Pemegang Merek (ATPM) hingga AUTO2000 sebagai salah satu *main dealer* hingga *end customer*. Dalam menjalankan fungsinya sebagai pelaksana sistem Supply Chain kendaraan Toyota di AUTO2000, VLD memiliki *stockyard* yang berfungsi sebagai gudang atau tempat penyimpanan mobil baru. *Stockyard* tersebut dikenal dengan sebutan *Pre-Delivery Center* (PDC) yang berjumlah sebanyak 9 PDC dan tersebar di beberapa area penjualan AUTO2000. Adapun struktur organisasi dari VLD adalah:



**Gambar 3.5** Struktur Organisasi VLD  
 (Sumber : AUTO2000)

### 3.2 Pre Delivery Center

*Pre Delivery Center* (PDC) dapat dibagi menjadi 2 bagian, yaitu *common yard* dan *relay point*. Sebuah *common yard* berfungsi sebagai tempat penyimpanan kendaraan baru dari ATPM. *Common yard* memiliki karakteristik khusus dimana mobil baru yang diterima oleh AUTO2000 dapat diendapkan (disimpan) dalam jangka waktu tertentu untuk kepentingan penjualan. Pada *common yard*, mobil yang disimpan tersebut baru akan didistribusikan ke cabang pemilik jika terdapat permintaan pengiriman kendaraan dari cabang atau yang disebut sebagai *Delivery Request* (DR). Sistem seperti ini disebut sebagai *Pull System*, yaitu pengiriman kendaraan berdasarkan *request*. Sistem ini diberlakukan untuk unit coverage wilayah PDC masing-masing, misal: PDC Sunter melakukan *pull system* untuk area DKI, PDC Cibinong untuk area Bogor, dst. Selama tidak ada permintaan dari cabang, unit akan tetap disimpan di *stock yard* menunggu DR. Sehingga, dapat dikatakan bahwa PDC adalah pusat pengelolaan *stock* mobil baru cabang. Sedangkan untuk unit *non-coverage area*, akan langsung dikirim ke PDC wilayah masing-masing, atau di-*push* ke cabang, yang untuk selanjutnya diperlakukan berdasarkan sistem DR sebagaimana penjelasan di atas.



Gambar 3.6 Proses Pengiriman Kendaraan

Proses pengiriman kendaraan secara garis besar di AUTO2000 dapat dilihat pada Gambar 3.3. Dengan adanya PDC, utilisasi lahan di cabang dapat dikhususkan untuk mengelola parkir kendaraan customer dan *unit entry* service di bengkel. *Common yard* AUTO2000 juga dibagi menjadi PDC Pusat dan PDC Wilayah. PDC Pusat berfungsi untuk mengelola kendaraan baru dari pabrik dan ATPM, sedangkan PDC Wilayah berfungsi untuk mengelola kendaraan kiriman dari PDC Pusat. Berdasarkan informasi tersebut, terdapat dua PDC yang berfungsi sebagai PDC Pusat, yaitu: PDC Tira (menerima kendaraan dari PT Astra Daihatsu Motor - ADM) dan PDC Karawang (menerima kendaraan dari PT Toyota Motor Manufacturing Indonesia - TMMIN).

Lain halnya dengan *common yard*, sebuah *relay point* hanya berfungsi sebagai tempat transit sementara kendaraan baru dari PDC Pusat. Untuk saat ini, hanya terdapat 1 *relay point* di AUTO2000, yaitu Relay Point Sunter Lake. Pada *relay point*, karakteristik utamanya adalah tidak adanya pengendapan kendaraan baru yang lebih dari 24 jam. *Relay Point* biasanya berfungsi sebagai tempat *loading* dan *unloading car carrier* dengan kendaraan baru sebelum dikirim ke tempat tujuan. Berikut adalah *common yard* dan *relay point* yang dimiliki oleh AUTO2000:

1. PDC Karawang, mengelola unit produksi dari PT TMMIN
2. PDC Tira, mengelola unit produksi dari PT ADM
3. PDC Cileungsi, mengelola unit produksi dari PT Hino (Dyna)
4. Relay Point Sunter Lake, transit *loading-unloading car carrier* dari PDC Karawang
5. PDC Cibinong, mengelola unit untuk area Bogor
6. PDC Bandung, mengelola unit untuk area Bandung
7. PDC Medan, mengelola unit untuk area Medan
8. PDC Kenjeran, mengelola unit untuk area Surabaya
9. PDC Waru, mengelola unit untuk area Surabaya

Dalam melakukan pengelolaan kendaraan baru, Pre-Delivery Center memiliki sistem operasi yang secara singkat dapat digambarkan sebagai berikut:

1. *Receiving* (Penerimaan)

Proses penerimaan kendaraan dari ATPM yang berfungsi sebagai serah terima kendaraan antara TAM dengan AUTO2000.

2. *Spec Up*

Proses pemasangan paket *accessories* AUTO2000 pada unit baru yang berfungsi sebagai Value-Added bagi kendaraan baru.

3. *Storage In-Out* (Penyimpanan dan Penarikan)

Proses penyimpanan kendaraan di *stock yard* hingga ditarik untuk dikirim ke cabang. Pada tahap ini, kendaraan baru yang disimpan juga mendapatkan perawatan atau *maintenance*.

4. *Washing* dan *Pre-Delivery Inspection* (PDI)

Proses ini dilakukan sebelum kendaraan baru dikirim ke cabang pemilik atau *end customer*. Pada tahap ini, kendaraan dipersiapkan dengan cara dicuci, diisi bahan bakar, dan diperiksa kualitasnya.

5. *Delivery*

Proses pengiriman kendaraan dari PDC yang ditandai dengan dicetaknya SPPDC (Surat Pengantar PDC).

### 3.3 *Self-Drive*

Transportasi adalah proses pemindahan kendaraan dari satu tempat ke tempat tujuan dengan menggunakan suatu metode tertentu. Transportasi yang ada di AUTO2000 adalah *self-drive*, *car carrier*, dan *shipment*. *Self-drive* itu sendiri adalah proses pemindahan kendaraan yang dikemudikan langsung oleh *driver*, dalam hal ini *driver* atau pengemudi yang dimaksud dari pihak perusahaan.

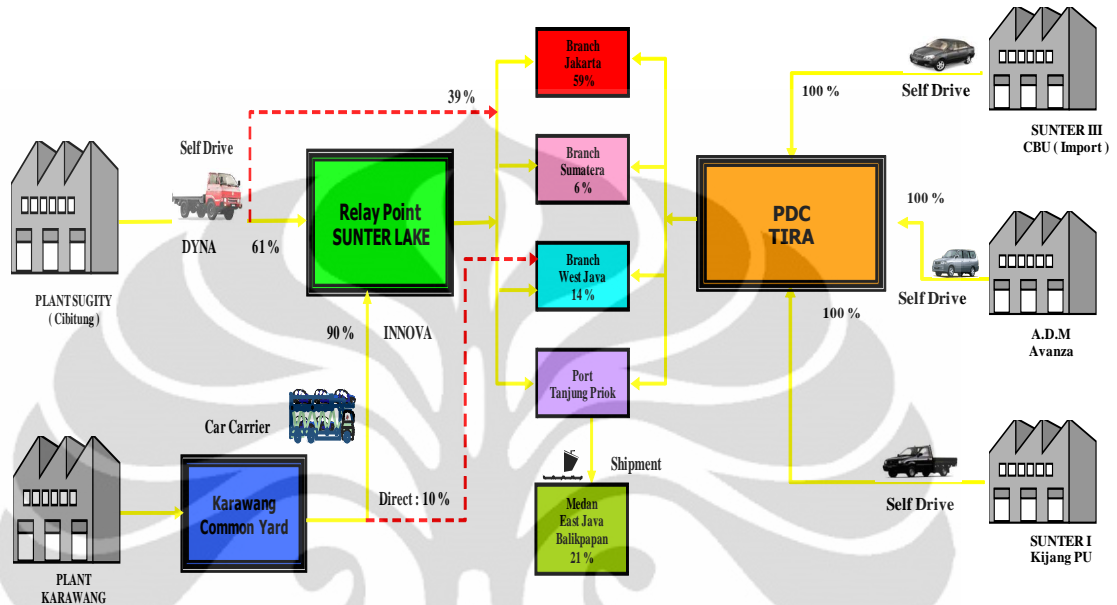
Sesuai dengan VDQI (*Vehicle Delivery Quality Improvement*), hal-hal yang perlu diperhatikan dalam kegiatan transportasi meliputi :

1. Kesiapan pengemudi
2. Persiapan pengiriman
3. Proses pengiriman

Dapat dilihat pada Gambar 3.4 bahwa pergerakan mobil pertama kali dari *plant* ke PDC (Pre Delivery Center). Untuk plant sunter I, sunter II, dan ADM,

sedangkan Plant Sugity dan Karawang ke Relay Point Sunter Lake. Pergerakan mobil selanjutnya dari Sunter Lake atau PDC ke Cabang-cabang AUTO2000. Terakhir mobil bergerak dari cabang hingga konsumen.

Gambar di bawah ini adalah aliran transportasi di AUTO2000 :



**Gambar 3.4** Aliran Transportasi di AUTO2000

Tabel di bawah ini adalah persentase transportasi di AUTO2000:

**Tabel 3.1** Persentase Transportasi di AUTO2000

Transportasi	I TAM ke PDC %	II PDC ke Cabang %	III Cabang ke Pembeli %
Self Drive	51	71	100
Car Carrier	49	7	-
Shipment	-	22	-
TOTAL	100	100	100

Dari Tabel 3.1 dapat dilihat bahwa self-drive merupakan jenis transportasi yang paling banyak digunakan di AUTO2000. Adapun transportasi *self-drive* ini memiliki resiko terjadinya *defect* pada mobil ketika proses pengiriman berlangsung.



### 3.4 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan di AUTO2000 pada PDC Tira. Sebelum masuk ke tahap ke *New Product Development* pembuatan *body protector*, perlu diketahui penyebab *defect* dan lokasi *defect* yang terjadi pada *body* mobil sebagai objek penelitian perancangan *body protector*.

Tabel 3.2 merupakan data tentang *item defect* dan penyebab terjadinya *defect* pada mobil Avanza pada proses pengiriman *self-drive*:

**Tabel 3.2** Defect Mobil Avanza Pada Proses Pengiriman *Self-Drive*

BLN	WIL	TYPE	ITEM DEFECT	PENYEBAB
JAN	JKI	AVANZA	Engine hood chipping	Terkena pentalan batu di toll Kapuk jam 10:00
JAN	JKD	AVANZA	Accident ( Used Car )	Kecelakaan beruntun di daerah Pasar Rebo jam 09:00
FEB	JKD	AVANZA	Fr bumper scratch	Terkena pentalan kerikil di Jl. Raya Bogor daerah Kramat Jati jam 12:30
FEB	JKI	AVANZA	Fr bumper Lh scratch	Terkena pentalan batu di Jl. Prapatan (Patung Pak Tani) jam 14:15
FEB	JKD	AVANZA	Fr bumper chipping	Terkena pentalan batu di Toll JORR jam 14:15
FEB	JKD	AVANZA	Fr bumper Rh chipping	Terkena pentalan batu di Toll Bandara jam 10:55
MAR	JKD	AVANZA	Fr bumper Lh chipping	Terkena pentalan batu di Toll Ampera jam 08:15
MAR	JKD	AVANZA	Fr moulding door Rh chipping	Terkena pentalan batu di Toll Kamal jam 10:30
MAR	JKI	AVANZA	Fr bumper scratch	Diserempet motor di daerah Jl. Tendean jam 09:00
MAR	JKD	AVANZA	Rr bumper scratch	Terkena pentalan batu di Toll S. Parman ( Slipi ) jam 12:15
MAR	JKD	AVANZA	Fr door Rh chipping	Terkena pentalan kayu dari mobil truk di Toll Kamal jam 12:15
MAR	JKD	AVANZA	Fr bumper chipping	Terkena pentalan batu di Toll Dukuh ( Jagorawi ) jam 14:00
MAR	JKI	AVANZA	Engine hood chipping	Terkena pentalan batu di Toll Jatinegara jam 09:45
MAR	JKD	AVANZA	Engine hood chipping	Terkena pentalan batu di Jl Yos Sudarso jam 11:30
MAR	JKD	AVANZA	Fr bumper Lh scratch	Menyerempet unit lain saat parkir di shoow room Cilandak jam 14:20
MAR	JKD	AVANZA	Fr bumper chipping	Terkena pentalan batu di Toll Cawang jam 14:30
MAR	JKD	AVANZA	Engine hood scratch	Terkena pentalan batu di Toll JORR jam 14:00
MAR	JKI	AVANZA	Body Depan unit rusak	Unit Dikirim menuju cabang, ditempat kejadian unit ditabrak dari belakang oleh tralier sehingga body belakang unit rusak
MAR	JKI	AVANZA	Body Kiri Depan Rusak	Unit dikirim menuju cabang, diperjalanan unit diserempet motor sehingga body kiri depan unit rusak
APR	JKD	AVANZA	Fender Rh chipping	Terkena pentalan batu di Toll TB Simatupang jam 10:15
APR	JKD	AVANZA	Fr bumper chipping	Terkena pentalan batu di Toll Pondok Indah jam 16:00
APR	JKI	AVANZA	Fr bumper chipping	Indikasi terkena sepatu ( baret halus ).
APR	JKI	AVANZA	Rr door Lh scratch	Terkena pentalan batu di Jl. Toll TB Simatupang jam 10:00
APR	JKI	AVANZA	Fr bumper scratch	Terserempet motor di lampu merah Jl.Angkasa jam 08:30

(Sumber AUTO2000)

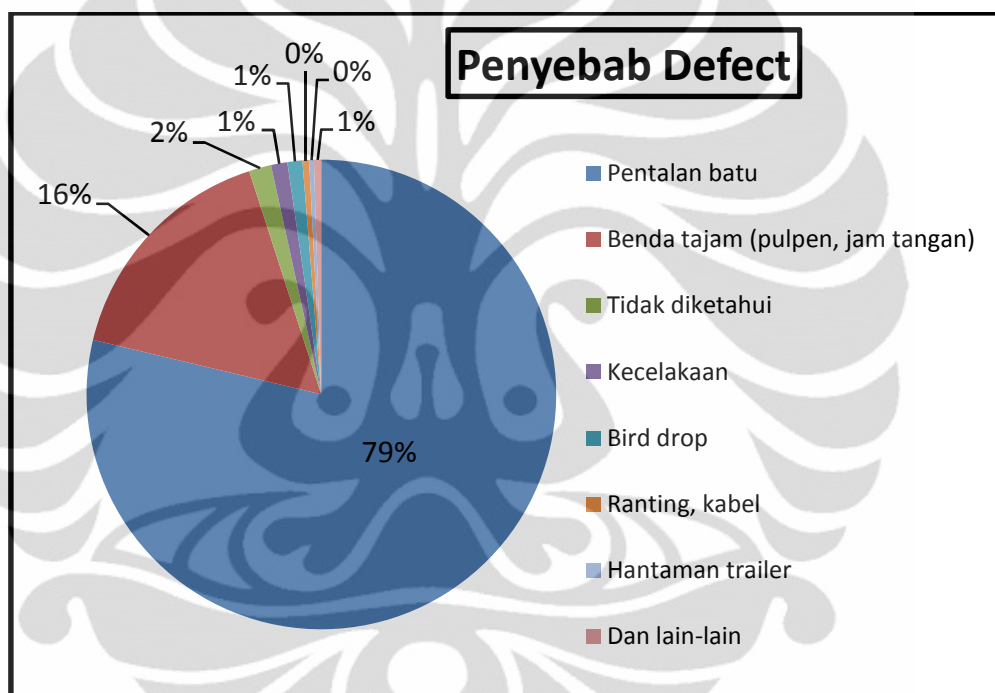
**Tabel 3.2** Defect Mobil Avanza Pada Proses Pengiriman Self-Drive (Lanjutan)

BLN	WIL	TYPE	ITEM DEFECT	PENYEBAB
MEI	JKD	AVANZA	Eg.Hood Chipping	Terkena pentalan batu di tol TB Simatupang
MEI	JKD	AVANZA	Fr Bumper Scratch	Diserempet motor di lampu merah depan Pertamina Kramat Raya pukul 13:30
MEI	JKI	AVANZA	Fr Bumper Scratch Backdoor Scratch	Terkena kerikil dan ranting pohon di rawamangun pukul 13:30
Jun	JKD	AVANZA	Fr Bumper Pesok	Terkena lubang saat banjir di Tol Pondok Ranji pukul 12.00
Jun	JKD	AVANZA	Fr Bumper Chipping	Terkena pentalan batu di Tol pukul 14.00
Jun	JKD	AVANZA	Door RR Lh Scratch	Diserempet motor di lampu merah Daan Mogot pukul 11.15
Jun	JKI	AVANZA	Fr Bumper Chipping	Terkena pentalan batu di tol Ancol arah bandara pukul 10.15
Jun	JKI	AVANZA	Fr Bumper Chipping	Terkena pentalan batu di Tol Ancol pukul 10.00
Jun	JKD	AVANZA	Eg.Hood Chipping	Terkena pentalan batu di tol Pondok Indah pukul 15.00
Jun	JKD	AVANZA	Rr Bumper Scratch	Diserempet mobil yang hendak mendahului di Jl.Salemba Raya pukul 11.30
Jun	JKD	AVANZA	Eg.Hood Chipping	Terkena pentalan batu di tol Pondok Indah pukul 12.00
Jul	JKI	AVANZA	Fr Bumper Chipping	Terkena pentalan batu di Tol Ancol pukul 10.00
Jul	JKI	AVANZA	Fr Bumper Chipping	Terkena pentalan batu di Tol Ancol dari mobil Truk di depannya pukul 11.00
Jul	JKI	AVANZA	Eg.Hood Chipping	Terkena pentalan batu di Tol TB Simatupang pukul 10.00
Jul	JKD	AVANZA	Eg.Hood Chipping	Terkena pentalan batu di daerah Rawasari pukul 08.00
Jul	JKI	AVANZA	Fr Bumper Chipping	terkena pentalan di tol priuk 2, jam 10;00
Aug	JKD	AVANZA	Rr Bumper Lecet	Unit diserempet motor di daerah Grogol pukul 16.30
Aug	JKI	AVANZA	Fr Bumper Lecet	Terserempet motor saat kondisi jalan macet di daerah Kalideres pukul 11.00
Aug	JKD	AVANZA	Fr Glass Chipping	Terkena pentalan batu di tol JORR dari bus di depannya pukul 11.30
Aug	JKD	AVANZA	Eg.Hood Chipping	Terkena pentalan batu didaerah Tol BSD pukul 10.00
Sep	JKI	AVANZA	Fr Bumper Scratch	Overlooking
OKT	JKD	AVANZA	Door Rr Lh Scratch	Terkena handle rem motor yang menyalip di putaran kelapa gading pukul 14.00
OKT	JKI	AVANZA	Fr Bumper Scratch	Diserempet motor di daerah Tugu Tani pukul 10.00
Nov	JKI	AVANZA	Fr Bumper Chipping	Terkena pentalan batu di tol Ancol pukul 11.00
Nov	JKD	AVANZA	Fr Bumper Chipping	Terkena pentalan batu di Tol JOR pukul 10.20
Nov	JKD	AVANZA	Fr Bumper Chipping	Terkena pentalan batu di Tol Wiyoto Wiyono pukul 10.30
Nov	JKI	AVANZA	Eg.Hood Chipping	Terkena pentalan batu di tol Ancol pukul 11.00
Nov	JKI	AVANZA	Fender Lh Scratch	Terkena pentalan batu di daerah Cengkareng pukul 10.00
Nov	JKI	AVANZA	Fr Bumper Lecet	Kena keranjang motor di daerah Kali Deres pukul 11.30
Nov	JKI	AVANZA	Fr Bumper Chipping	Terkena pentalan batu di daerah Cengkareng pukul 13.30
Nov	JKD	AVANZA	Fr Bumper Chipping	Terkena pentalan batu di Tol TB Simatupang pukul 16.00
Nov	JKI	AVANZA	Fender Rh Chipping	Kena pentalan batu di Tol Ancol pukul 14.30
Dec	JKI	AVANZA	Fr Bumper Scratch	Keserempet motor di Lampu Merah Permai pukul 16.00

(Sumber AUTO2000)

Data defect pada Tabel 3.2 merupakan data yang bersifat rahasia perusahaan, oleh karena itu penulis hanya menampilkan sampel sebagian kecil dari seluruh data defect selama tahun 2010. Tabel 3.2 menunjukkan item defect pada mobil Avanza pada proses pengiriman *self-drive* khususnya di wilayah Jakarta. Adapun pengiriman mobil untuk wilayah Jakarta terbagi menjadi dua yaitu Jakarta *Direct* (JKD) dan Jakarta *Indirect* (JKI).

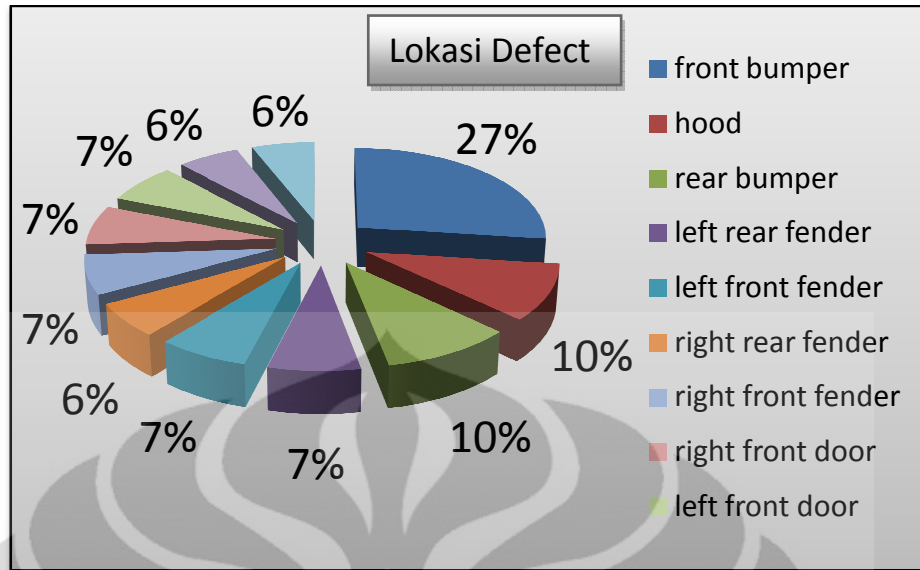
Dari Tabel 3.2 dapat dibuat persentase penyebab *defect*. Berikut adalah persentase penyebab *defect* ketika proses pengiriman mobil Avanza *self-drive* :



**Gambar 3.5** Penyebab Defect

Gambar 3.5 menunjukkan bahwa pentalan batu adalah penyebab *defect* terbesar sebanyak 79% dari total keseluruhan *defect* ketika proses pengiriman mobil Avanza *Self-drive*.

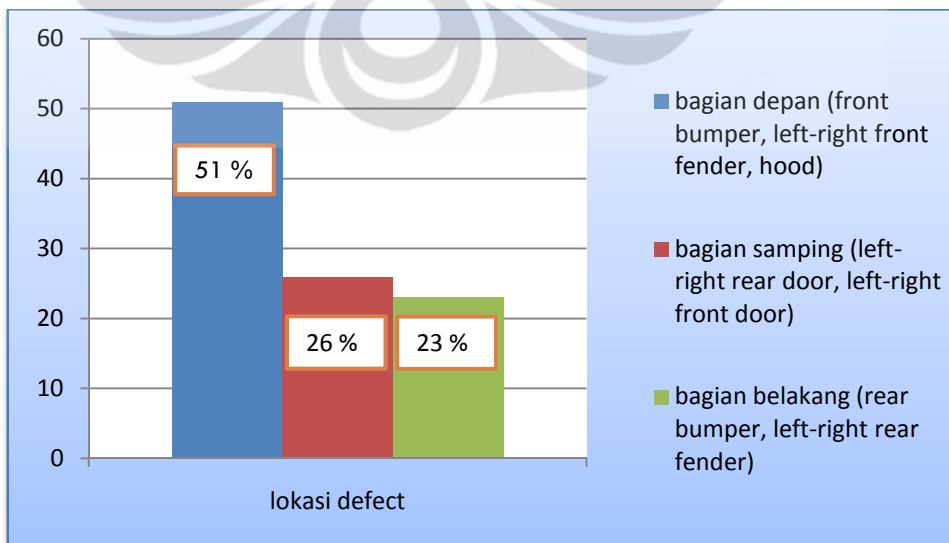
Dari Tabel 3.2 juga dapat diketahui bahwa *defect* ketika proses pengiriman *self-drive* terjadi di beberapa bagian *body*, berikut di bawah ini merupakan persentase *defect* berdasarkan lokasi terjadinya *defect* sepanjang tahun 2010 ketika proses pengiriman mobil Avanza *self-drive*:



**Gambar 3.6** Lokasi Defect

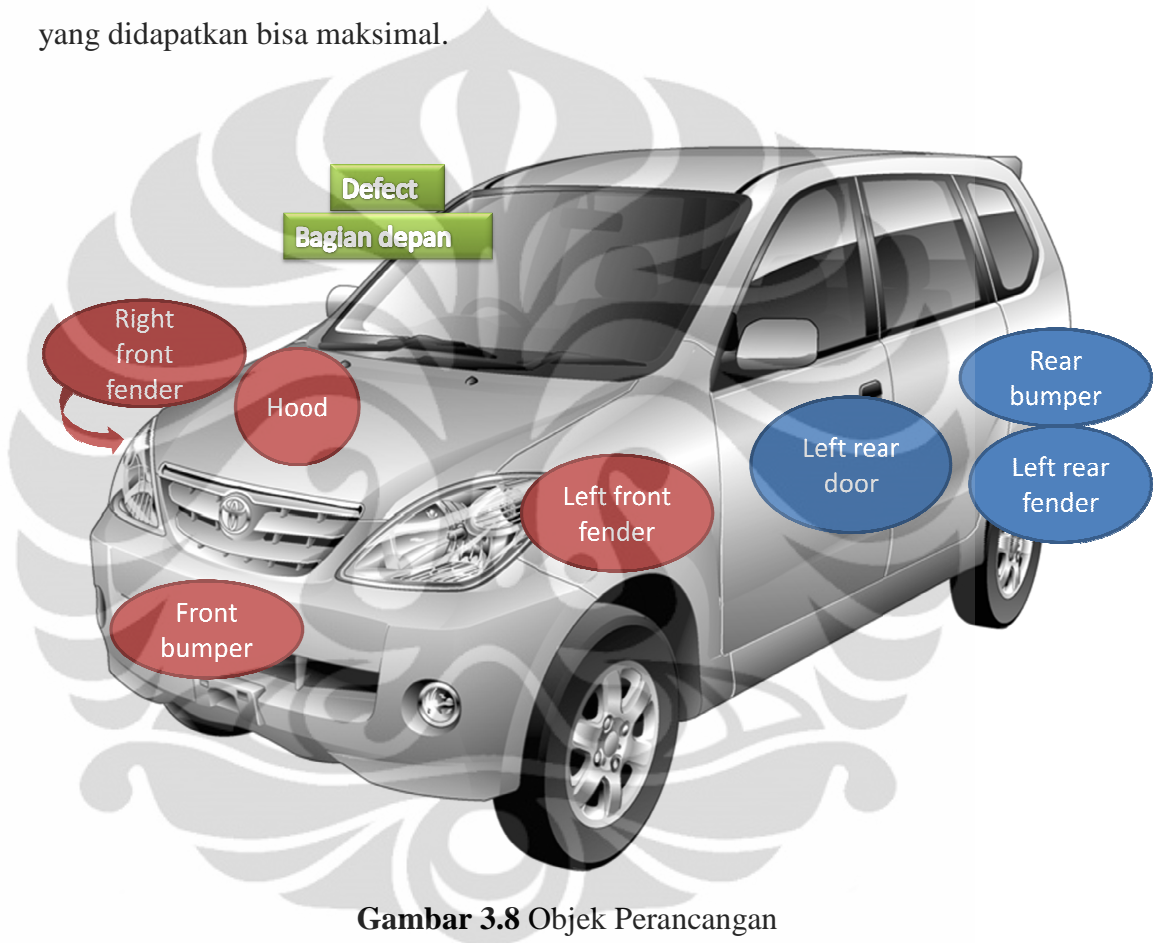
Gambar 3.6 menunjukkan bahwa *front bumper* merupakan lokasi defect terbesar sebanyak 27%, diikuti *hood* dan *rear bumper* masing-masing 10%, sedangkan sisanya seperti *fender* dan *door* masing-masing 6% dan 7%.

Setelah diketahui persentase lokasi *defect* dari Gambar 3.6 kemudian penulis mengelompokkan *defect-defect* tersebut ke dalam 3 bagian yakni bagian depan (*front bumper*, *right-left fender*, *hood*), bagian samping (*left-right front door*, *left-right rear door*), dan bagian belakang (*rear bumper*, *left-right bumper*) sebagai berikut :



**Gambar 3.7** Pengelompokkan Lokasi Defect

Dapat dilihat pada Gambar 3.7 bahwa bagian depan *body* mobil merupakan lokasi *defect* terbesar yakni 51% dari keseluruhan *body* mobil. Oleh karena itu penulis memutuskan untuk meneliti perancangan *body protector* ini di bagian depan (*front bumper, left-right front fender, hood*) karena bagian depan adalah lokasi terbesar terjadinya *defect* ketika proses pengiriman *self-drive*, tujuannya adalah untuk mempersempit ruang lingkup penelitian sehingga hasil yang didapatkan bisa maksimal.



**Gambar 3.8** Objek Perancangan

Gambar 3.8 adalah ilustrasi mobil Avanza sebagai objek penelitian rancangan. Setelah didapatkan objek penelitian perancangan *body protector*, maka langkah selanjutnya masuk ke tahap *New Product Development (NPD)* untuk sebuah *body protector*.

### 3.5 Perancangan *Body protector*

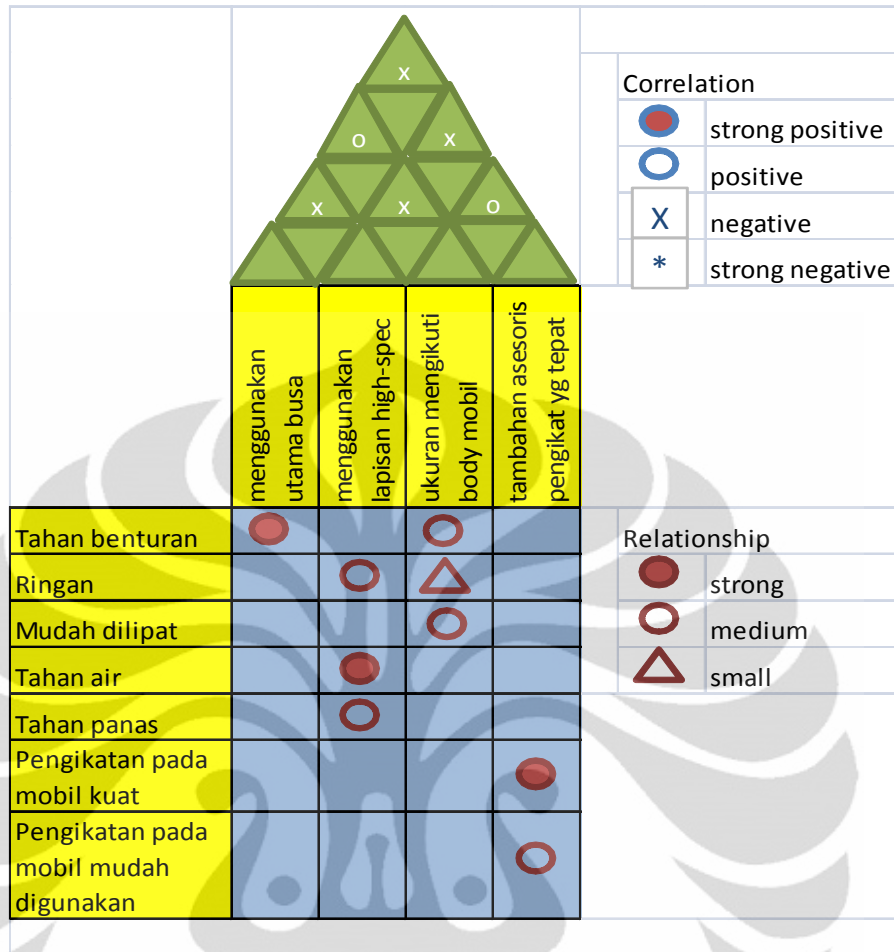
#### 3.5.1 *Customer Requirement*

*Voice of Customer* yang dilakukan dalam penelitian ini didapat dengan cara *brainstorming* bersama *section head*, tim PDC dan beberapa *driver*.

Berikut di bawah ini adalah *customer requirement* yang didapat dari *Voice of Customer* mengenai perancangan *body protector* :

- Tahan benturan  
Fungsi *body protector* diharuskan mampu menahan benturan dari pentalan batu. Oleh karena itu, diperlukan bahan sejenis busa dalam pembuatan *body protector* untuk melindungi mobil dari benturan.
- Ringan  
Usulan *driver* yang nantinya akan membawa *body protector*.
- Mudah dilipat  
Usulan *driver* yang nantinya akan membawa *body protector*.
- Tahan air  
Untuk mencapai *lifecycle* penggunaan *body protector* selama 3bulan pemakaian sesuai requirement dari AUTO2000.
- Tahan panas  
Untuk mencapai *lifecycle* penggunaan *body protector* selama 3bulan pemakaian sesuai requirement dari AUTO2000.
- Pengikatan pada mobil kuat  
Berkaitan dengan pemasangan *body protector*, estetika dan mencegah lepasnya *body protector* dari mobil ketika berjalan.
- Pengikatan mudah digunakan  
Berkaitan dengan pemasangan *body protector*.

Setelah didapatkan *customer requirement* yang diperlukan untuk pembuatan *body protector*, perlu dibuatkan dalam bentuk *house of quality* untuk mendapatkan *technical specification* yang dibutuhkan, juga untuk melihat keterkaitan antar *technical specification* tersebut. Gambar 3.9 menunjukkan *feedback* dari *customer requirement* yang didapat dalam bentuk *house of quality*.



**Gambar 3.9** House Of Quality Body Protector

Dari Gambar 3.9 diketahui *technical specification* yang didapat dari *customer requirement* untuk pembuatan *prototype body protector* yaitu :

- Menggunakan bahan utama busa.
- Menggunakan bahan lapisan yang *high-spec*.
- Mengikuti lekukan *body* mobil.
- Tambahan asesoris pengikat yang tepat.

### 3.5.2 Harga Produk

*Target costing* adalah ide yang sederhana. Menempatkan *cost* berdasarkan harga produk, berharap *customer* akan membayar biaya pembuatan dan profit yang disesuaikan (Ulrich & Eppinger, 2003).

Harga produk dapat diketahui dari hasil *customer requirement* dengan cara melakukan *feedback* terhadap *customer requirement* sebagai berikut :

- Tahan benturan  
Untuk membuat *body protector* yang tahan benturan, maka diperlukan bahan utama busa untuk menahan benturan maupun gesekan. Adapun bahan busa yang tersedia di pasaran adalah jenis busa general, busa anti api, busa rebonded, busa spon. Kisaran ketebalan sekitar 1-3cm.
- Ringan  
Penggunaan bahan utama yang ringan. Pemilihan dan ketebalan busa mempengaruhi berat dari *body protector* yang akan dibuat.
- Mudah dilipat  
Penggunaan bahan lapisan yang mudah dilipat. Pemilihan dan ketebalan busa mempengaruhi kemudahan melipat *body protector*.
- Tahan air  
Penggunaan bahan lapisan yang tahan air seperti bahan PVC, bahan parasut.
- Tahan panas  
Penggunaan bahan lapisan yang tahan panas seperti bahan terpal, bahan lapisan PVC.
- Pengikatan pada mobil kuat  
Penggunaan *lock system* dan karet elastis agar pengikatan pada mobil kuat.
- Pengikatan mudah digunakan  
Penggunaan *lock system* yang tepat agar mudah digunakan.

Dari kriteria di atas, bahan yang dipilih untuk pembuatan *prototype body protector* adalah bahan utama busa spon yang memiliki pori-pori rapat dan keras sehingga cocok digunakan sebagai pelindung. Bahan lapisan yang dipilih adalah bahan lapisan PVC karena merupakan bahan dengan *durability* atau daya tahan pakai yang baik di segala kondisi. Penggunaan *locking system* dan perlengkapannya seperti tali tas dan karet elastis untuk pengikatan *body protector* tersebut ke mobil yang akan digunakan.

Dengan demikian *part-part* dalam perancangan sebuah *body protector* dapat diketahui termasuk biaya pembuatan hingga menjadi sebuah *prototype*.



Pada Tabel 3.3 dapat dilihat biaya pembuatan untuk sebuah *body protector* sebagai berikut:

**Tabel 3.3** Biaya Pembuatan *Body protector*

Item		Kebutuhan		Harga persatuan	Total Harga
1	PVC	5	m <sup>2</sup>	Rp16,000	Rp80,000
2	Busa	5	m <sup>2</sup>	Rp5,000	Rp25,000
3	Lock Sistem	1	set	Rp4,000	Rp4,000
4	Ongkos jahit	1	unit	Rp50,000	Rp50,000
5	Tali tas	1	m	Rp2,000	Rp2,000
6	Karet elastis	6	m	Rp1,500	Rp9,000
Total					Rp170,000

Karena tujuan perancangan *body protector* ini untuk keperluan internal, perusahaan tidak menekankan seberapa banyak penambahan profit margin pada biaya pembuatan (*manufacturing cost*). Maka dalam penelitian tidak mengambil profit margin untuk mencapai harga produk. Dengan demikian harga untuk *body protector* sama dengan harga biaya pembuatan yaitu Rp170,000 perunit.

### 3.5.3 Analisis Desain

*Design Failure Mode and Effect Analysis* (DFMEA) adalah analisis atau metode dalam mengidentifikasi potential atau mode kegagalan yang dapat diketahui dan memberikan *follow-up* serta tindakan koreksi sebelum dilakukannya proses produksi untuk yang pertama kali. (Stamatis, 2003).

*Customer requirement* yang didapat digunakan sebagai input dari tahap DFMEA yaitu pada kolom *design function*. Dari *customer requirement* di atas dapat dipersempit lagi menjadi empat kelompok fungsi desain:

1. Tahan benturan
2. Ringan dan mudah dilipat
3. Tahan air, tahan panas
4. Pengikatan pada mobil kuat dan mudah digunakan

Berikut adalah analisis desain *body protector* menggunakan DFMEA :

**Tabel 3.4** *Design FMEA Body protector*

No	Design funtion	Potensial failure mode	Potensial effect(s) of failure mode	SEV	Potensial cause(s) of failure	OCC	Design verification	DET	RPN	Recommended action
1	Tahan benturan	Tidak kuat menahan benturan	Masih terdapat defect	8	Bahan terlalu tipis	7	Inspect	4	224	Penggunaan bahan busa yang tidak terlalu tipis
2	Ringan, mudah dilipat	Produk terlalu besar	Berat & lipatan produk terlalu besar	7	Lekukan pada produk dan bahan kurang tepat	6	Inspect	4	168	Proses pressing dan pembuatan lekukan
3	Tahan air, tahan panas	Durability rendah	Cepat rusak	5	Bahan lapisan produk tidak tepat	4	Inspect	3	60	Pemilihan bahan lapisan yg tepat
4	Pengikatan pada mobil kuat dan mudah digunakan	Terdapat celah untuk angin masuk	Tidak rigid	6	Pengikatan produk ke mobil kurang tepat	5	Inspect	4	120	Penggunaan jenis pengikatan yg kuat dan ukuran yg ideal

Pengisian *form* DFMEA pada Tabel 3.4 didapatkan dari *brainstorming* dan keputusan tim yang terdiri dari *Section head*, tim PDC dan beberapa *driver*.

Dari Tabel 3.4 dapat diketahui, jika fungsi desain *body protector* tidak kuat menahan benturan maka potensi kegagalan yang akan muncul adalah masih terdapat defect pada mobil, ini disebabkan karena bahan pada *body protector* tersebut masih terlalu tipis. Jika fungsi desain *body protector* terlalu besar maka potensi kegagalan yang akan muncul adalah produk menjadi berat dan susah untuk dilipat, ini disebabkan karena pemilihan bahan yang kurang tepat dan tidak adanya pola lekukan pada *body protector* yang memungkinkan untuk dilipat. Jika fungsi desain *body protector* tidak tahan air ataupun panas, maka potensi kegagalan yang akan muncul adalah produk akan cepat rusak, ini disebabkan karena pemilihan bahan lapisan yang kurang tepat. Jika fungsi desain *body protector* tidak terdapat celah untuk masuk angin ketika mobil berjalan, maka

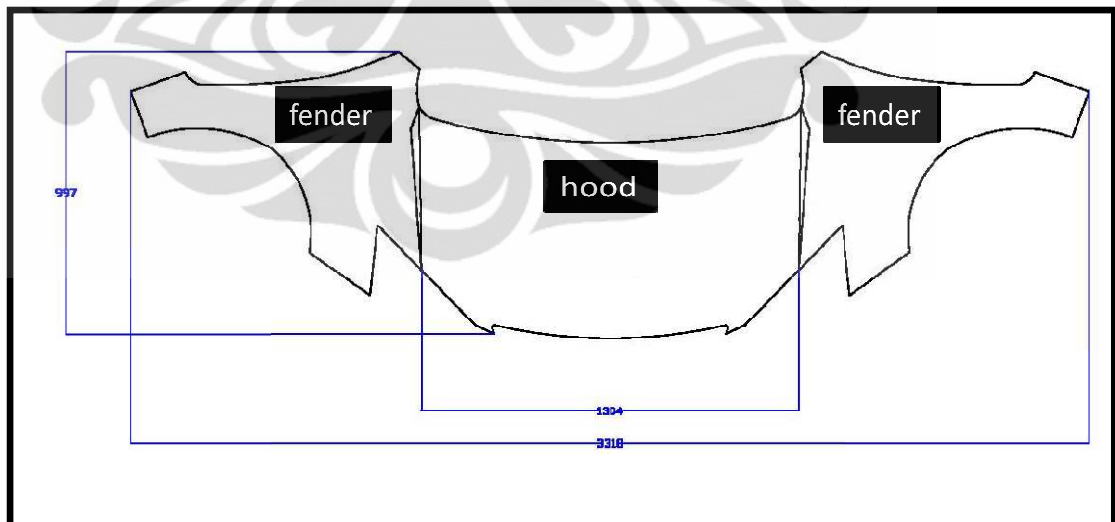
potensi kegagalan yang akan muncul adalah *body protector* tidak *rigid*, ini disebabkan karena pengikatan *body protector* tersebut ke mobil kurang kuat dan kurang tepat. Oleh karena itu, output dari analisis fungsi desain adalah sebuah koreksi (*recommended action*) untuk perancangan *body protector*.

Dari Tabel 3.4 juga dapat diketahui koreksi (*recommended action*) untuk *body protector* yang akan dibuat, yaitu :

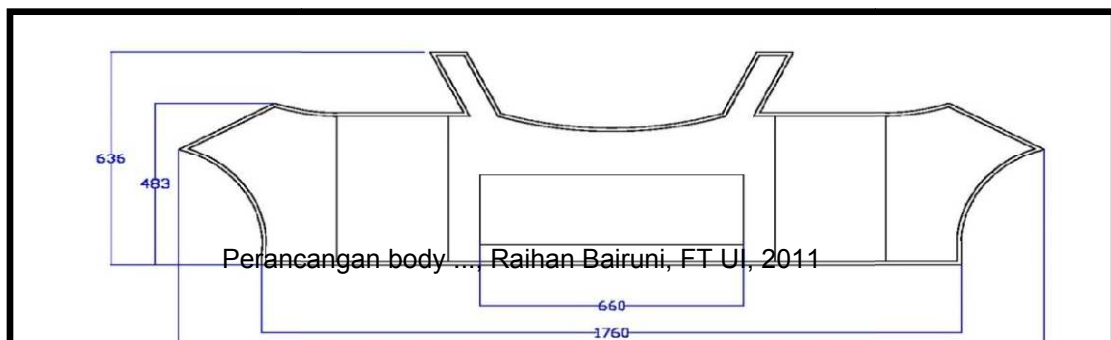
- Penggunaan bahan busa yang tidak terlalu tipis (lebih menahan benturan)
- Proses *pressing* dan pembuatan lekukan (mudah dilipat, ringan)
- Pemilihan bahan lapisan yg tepat (contohnya pvc tahan panas, anti air)
- Penggunaan jenis pengikatan yg kuat dan ukuran yg ideal (ketat, rigid)

### 3.5.4 Rancangan *Body Protector* Dalam 2D

Setelah didapatkan koreksi (*recommended action*) pada Tabel 3.3 dari perencanaan pembuatan *body protector* yang akan dilakukan, dengan demikian tahapan selanjutnya adalah pembuatan pola rancangan dalam 2D menggunakan *software* AutoCAD. Berikut pola rancangan pada Gambar 3.10 yang didapatkan dengan cara mengikuti pola bagian depan mobil Avanza :



**Gambar 3.10** Rancangan *Body Protector* 2D



## FRONT BUMPER

**Gambar 3.10** Rancangan *Body Protector* 2D (lanjutan)

Gambar 3.10 memperlihatkan pola rancangan dalam dua dimensi dengan menggunakan *software* AutoCAD, yang akan digunakan untuk pembuatan *body protector*. Adapun panjang dari pola *body protector part 1* (*fender dan hood*) adalah 3318mm dan lebar 997mm, sedangkan panjang *part 2* (*front bumper*) adalah 2137mm dan lebar 636mm.

### 3.6 *Prototype Body Protector*

Dari *recommended action* dan pola rancangan dapat dibuat sebuah *prototype body protector*. Pembuatan *prototype* ini memakan waktu sekitar lebih satu minggu. Diperlukan juga penambahan *locking system* pada pembuatan *body protector* untuk membuat sistem pengikatan pada mobil. Gambar 3.11 adalah gambar *prototype body protector* yang sudah dibuat.

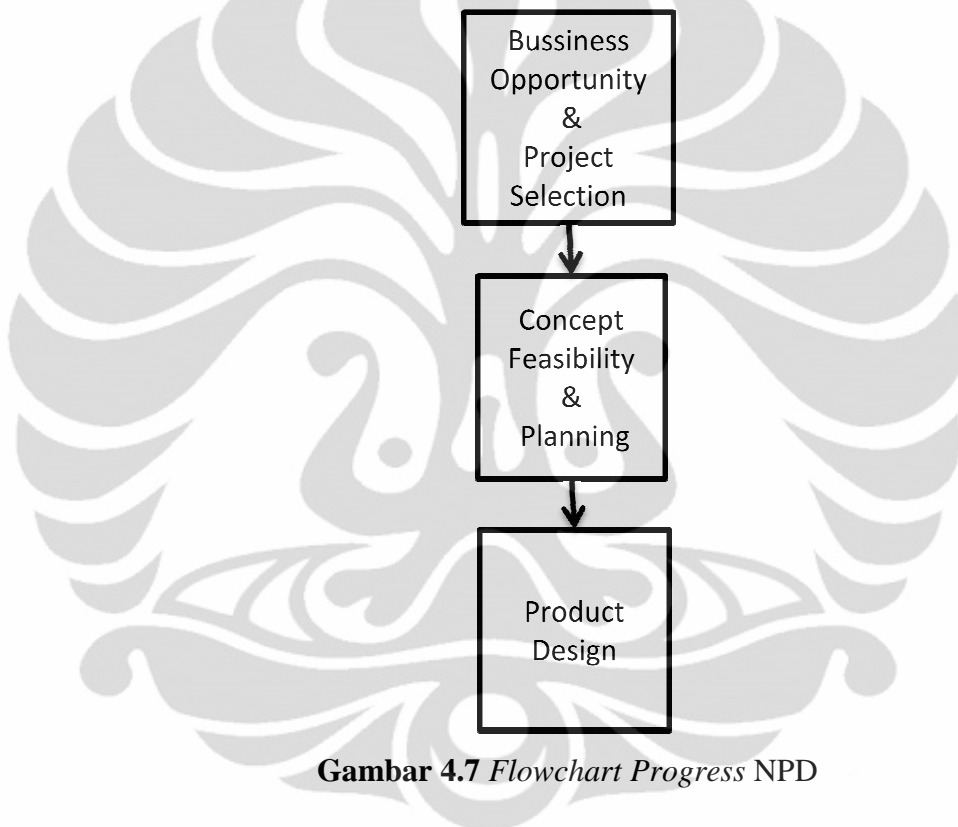


**Gambar 3.11** *Prototype Body Protector*

## BAB 4 ANALISIS

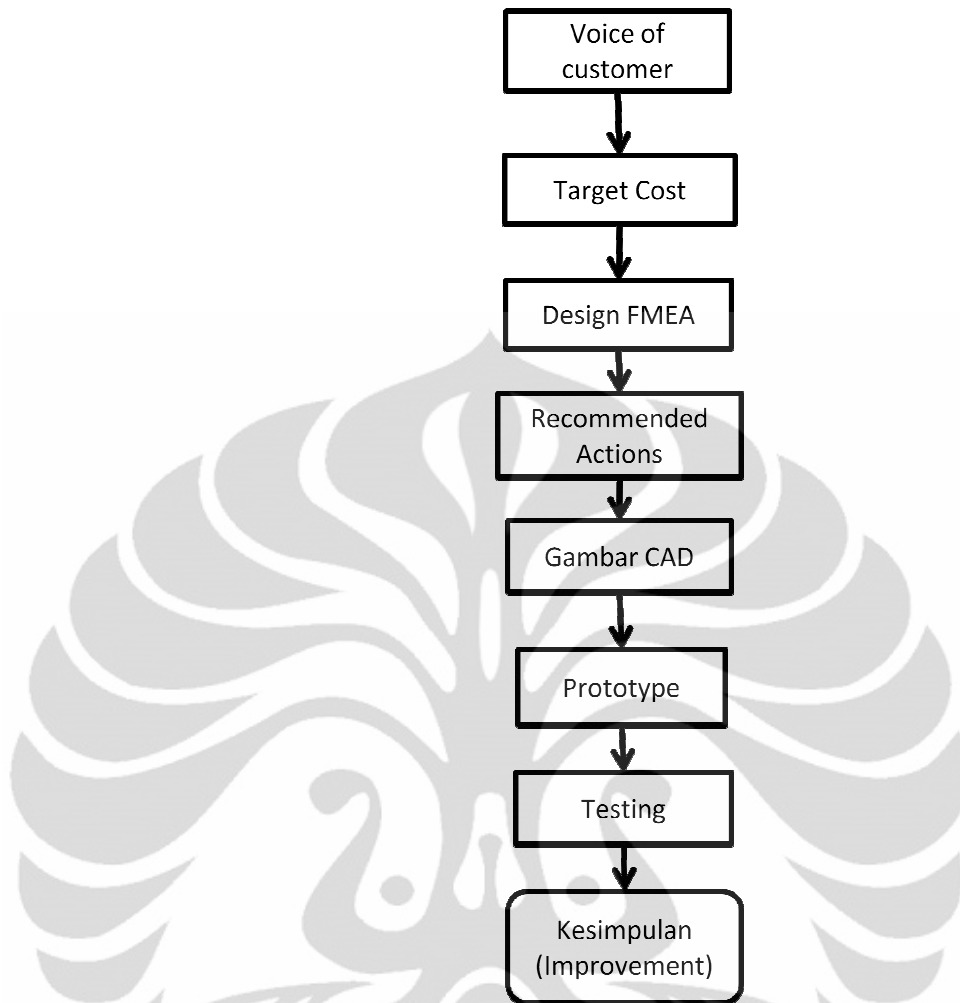
Pada bab sebelumnya sudah dilakukan tahapan *New Product Development* dengan menggunakan *Value Engineering Tools* sampai ke tahap pembuatan *prototype body protector*.

Gambar 4.1 memperlihatkan langkah-langkah *New Product Development* (NPD) yang sudah dilakukan :



**Gambar 4.7** *Flowchart Progress NPD*

Selanjutnya diperlukan *testing* untuk membuktikan apakah *body protector* yang dirancang bisa menghilangkan *defect scratching* dan *chipping* karena pantalan batu ketika proses pengiriman mobil *self-drive*. Dari Gambar 4.1 dapat dijabarkan lagi dalam proses NPD dengan *value engineering (VE) tools* hingga mencapai tahap *testing* dan kesimpulan sebagai berikut :



**Gambar 4.8** Flowchart VE Tools Dalam NPD

Dari Gambar 4.2 memperlihatkan *flowchart* penggunaan *VE tools* dalam NPD. Pada tahap *voice of customer* didapatkan *customer requirement* yang diperlukan pada tahap target costing untuk mengetahui harga produk. *Customer requirement* juga diperlukan pada tahap analisis desain menggunakan *Design Failure Mode and Effect Analysis (DFMEA)* sebagai *input* dari desain fungsi dari sebuah *body protector* untuk mengetahui hasil koreksi (*recommended action*) sebagai acuan merancang *body protector*. Kemudian langkah selanjutnya adalah membuat pola *body protector* dalam 2 dimensi menggunakan *software AutoCAD* sebagai acuan membuat *prototype*, setelah itu perlu dilakukan *testing prototype body protector* dan diambil kesimpulan.

Dari hasil *Voice of Customer* yang dilakukan, didapatkan *customer requirement* sebagai berikut :

1. Tahan benturan
2. Ringan
3. Mudah dilipat
4. Tahan air
5. Tahan panas
6. Pengikatan pada mobil kuat
7. Pengikatan pada mobil mudah digunakan

Dari hasil target costing yang dilakukan, didapatkan harga produk untuk rencana pembuatan *body protector* sebesar Rp. 170.000 per unit.

Dari hasil DFMEA yang dilakukan, didapatkan output berupa *recommended action* setelah diurutkan berdasarkan urutan RPN sebagai berikut :

1. Penggunaan bahan busa yang tidak terlalu tipis (lebih menahan benturan) dengan nilai RPN 224.
2. Proses *pressing* dan pembuatan lekukan (mudah dilipat, ringan) dengan nilai RPN 168.
3. Pemilihan bahan lapisan yg tepat (contohnya pvc tahan panas, anti air) dengan nilai RPN 120.
4. Penggunaan jenis pengikatan yg kuat dan ukuran yg ideal (ketat, rigid) dengan nilai RPN 60.

Pada tahap perancangan pola *body protector*, penggambaran menggunakan software AUTOCAD. Pola yang dirancang memiliki dua bagian, bagian pertama adalah *fender dan hood* dan bagian kedua adalah *bumper*. Adapun dimensi panjang total pada bagian pertama adalah 3318 mm dan lebar 997mm, sedangkan untuk bagian kedua memiliki panjang 2137mm dan lebar 636 mm.

Dari *recommended action* dan pola rancangan dapat dibuat sebuah *prototype body protector*. Pembuatan *prototype* ini memakan waktu sekitar lebih satu minggu. Diperlukan juga penambahan *locking system* pada pembuatan *body protector* untuk membuat sistem pengikatan pada mobil.

#### 4.1 Testing

Karl & Steven (2003) mengatakan bahwa *prototype* digunakan untuk proses *learning, communication, Intergration, Milestones*. Dalam proses *learning, prototype* digunakan bisa menjawab dua tipe pertanyaan “Akankah *prototype* berfungsi?” dan “Bagaimana *prototype* tersebut memenuhi *customer needs*?”. Dengan demikian, *prototype body protector* ini seharusnya diuji (*testing*) apakah bisa menahan fungsi utama sebagai *protector* yaitu tahan benturan. (Pengukuran defect pada body dapat dilihat pada lampiran 1)

Pada Tabel 4.1 memperlihatkan pengujian (*testing*) yang dilakukan adalah tes benturan terhadap mobil Avanza setelah menggunakan *prototype body protector*.

**Tabel 4.1 Testing**

Batu	Kriteria	Hasil tes benturan
B1	Kerikil	Negatif (no scratching, no chipping)
B2	Sedang, tumpul	Negatif (no scratching, no chipping)
B3	Sedang, tajam	Negatif (no scratching, no chipping)

Batu yang diambil sebagai sampel dibagi menjadi tiga kriteria, kriteria pertama (B1) adalah kerikil, kriteria kedua (B2) adalah batu yang berukuran sedang dan tumpul, kriteria ketiga (B3) adalah batu yang berukuran sedang dan berbentuk tajam.

Penyebab *defect* terbesar karena pentalan batu bersifat situasi yang tidak bisa dikontrol, maka simulasi *testing* yang dilakukan dengan melempar batu ketika mobil Avanza sedang berjalan (memakai *body protector*).

Dari hasil simulasi *testing* yang dilakukan sebagaimana terlihat pada Tabel 4.1, tidak ada *defect* dalam hal ini defect jenis *scratching* dan *chipping* yang terjadi setelah mobil Avanza menggunakan *prototype body protector*.



#### 4.2 Kebutuhan *Body Protector* Perhari

Untuk mendapatkan keperluan *body protector* mobil Avanza perhari, maka diperlukan *output* mobil Avanza itu sendiri. Berikut adalah estimasi *output* mobil Avanza:

**Tabel 4.2** Estimasi *Output* Avanza Perhari

Jumlah	Satuan	Keterangan
280680	unit	total penjualan toyota dlm 1tahun
112272	unit	total penjualan avanza dalam 1tahun
84204	unit	total penjualan avanza dalam 1tahun (AUTO2000)
9356	unit	total penjualan avanza dalam 1bulan
375	unit	total penjualan avanza dalam 1hari

Dari Tabel 4.2 diketahui total penjualan Avanza dalam 1hari di AUTO2000 sebanyak 375 unit, dengan demikian diperlukan 375 unit *body protector* dalam 1hari.

Sesuai AUTO2000 *requirement*, bahwa *lifecycle* dari *body protector* itu selama 3 bulan pemakaian, maka penggunaan *body protector* adalah 375 unit selama 3 bulan. Adapun ntukantisipasi bila ada kerusakan yang tidak terduga dan lain-lain, produksi dari *body protector* ini menjadi 500 unit.

Maka keperluan *body protector* mobil avanza selama setahun adalah :

$$500 \text{ unit (selama 3 bulan)} \times 4 = 2000 \text{ unit}$$

Jadi keperluan *body protector* selama satu tahun sebanyak 2000 unit.

#### 4.3 Penghematan Dari Pembuatan *Body Protector*

Diketahui rencana produksi *body protector* sebanyak 2000 unit pertahun, dan claim *defect scratching dan chipping* ketika proses pengiriman *self-drive* mobil avanza sebesar Rp2,713,321,161.83 dari total Rp5,030,080,000.00. Claim *self-drive* mobil Avanza tersebut didapat dari 53,94% total claim bersumber dari laporan asuransi perusahaan, laporan bersifat rahasia yang tidak bisa ditampilkan detailnya. Dengan demikian untuk mendapatkan penghematan dari pembuatan *body protector* ini, perlu dibuat estimasi harga untuk pembuatan *body protector* untuk seluruh *body* mobil sebagai berikut :

**Tabel 4.3** Biaya Pembuatan *Body Protector* Seluruh *Body* Mobil

Item		Kebutuhan		Harga persatuan	Total Harga
1	PVC	13	m2	Rp16,000	Rp208,000
2	Busa	13	m2	Rp5,000	Rp65,000
3	Lock Sistem	4	set	Rp4,000	Rp16,000
4	Ongkos jahit	1	unit	Rp100,000	Rp100,000
5	Tali tas	2	m	Rp2,000	Rp4,000
6	Karet elastis	12	m	Rp1,500	Rp18,000
Total					Rp411,000

Dapat dilihat pada Tabel 4.3 bahwa harga untuk pembuatan *body protector* untuk seluruh *body* mobil adalah Rp411,000 per unit. Maka dapat dibuat model penghematan seperti di bawah ini :

$$\frac{\text{Rp}2,713,321,161.83 - (\text{Rp} 411,000 \times 2000 \text{ unit})}{\text{Rp}2,713,321,161.83} \times 100\% = 69,71 \%$$

Dengan investasi pembuatan *body protector* sebesar Rp 822,000,000 maka perusahaan dapat *saving cost claim* 69,71% atau sebesar Rp 1,891,321,161.83.

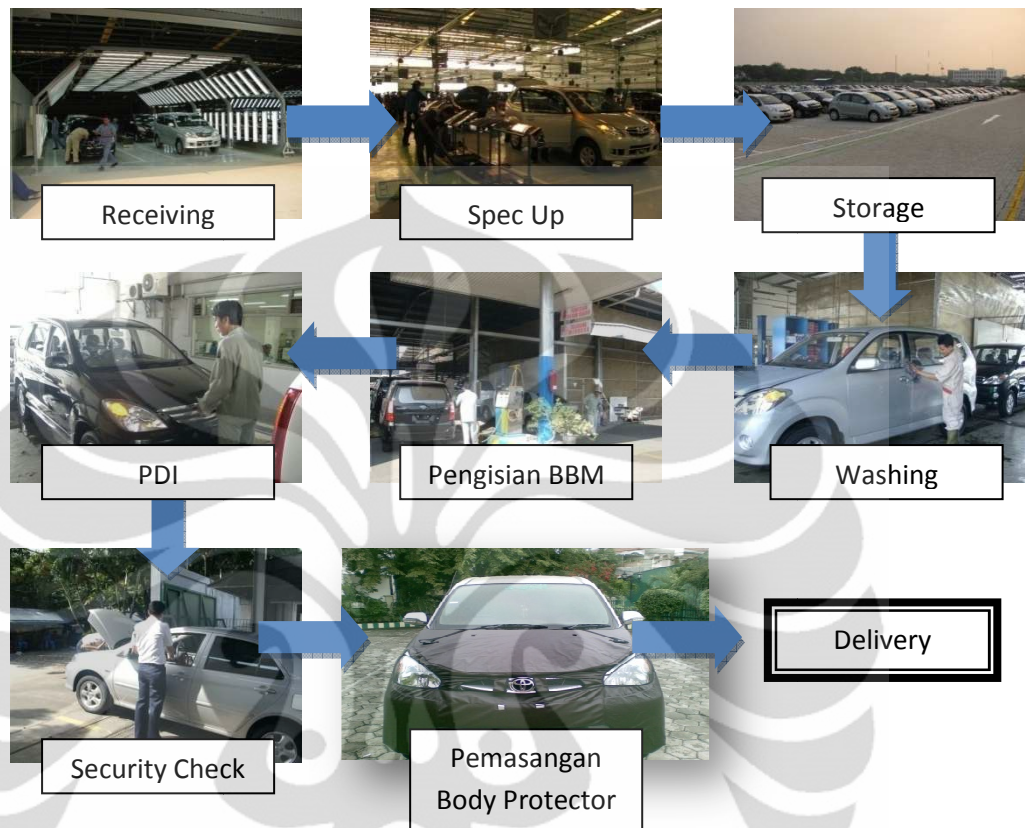
#### 4.4 SOP Pengiriman Kendaraan Setelah Dibuat *Body Protector*

Dengan adanya *body protector*, maka diperlukan tambahan proses pemasangan *body protector* pada sistem operasi di PDC. Adapun tambahan proses pemasangan *body protector* sebagai berikut :

6. *Receiving* (Penerimaan)
7. *Spec Up*
8. *Storage In-Out* (Penyimpanan dan Penarikan)
9. *Washing* dan *Pre-Delivery Inspection* (PDI)
10. Pemasangan *Body protector*
11. *Delivery*

Proses tambahan untuk Pemasangan *body protector* dapat dilihat pada Gambar 4.3. Pemasangan *body protector* dilakukan setelah *security check*. Pemasangan *body protector* memakan waktu kurang lebih 3 menit di bagian luar *Pre Delivery Center* (PDC) yang memiliki lahan luas sehingga pemasangan *body protector* tersebut tidak mengganggu proses di dalam PDC.

Berikut di bawah ini adalah proses pengeluaran kendaraan setelah dibuatnya *body protector* :



**Gambar 4.3** SOP Pengiriman Kendaraan Self-Drive

Dengan adanya *body protector* ini, setelah proses hand over check (dapat dilihat pada lampiran 2) selesai, maka driver membawa kembali *body protector* ke PDC untuk digunakan kembali pada pengiriman mobil keesokan hari.

## **BAB 5**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Perancangan *body protector* menggunakan tahapan *New Product Development* dengan *Value Engineering tools* telah menghasilkan suatu solusi perlindungan *defect* pada pengiriman kendaraan baru yang sesuai dengan ekspektasi pelanggan.
2. Dari hasil simulasi pentalan batu, *body protector* yang dirancang berhasil mencegah *defect scratching dan chipping* pada bagian depan mobil yang merupakan penyebab *defect* terbesar ketika proses pengiriman *self-drive* atau berhasil menurunkan problem *defect* pada pengiriman Avanza.

#### **5.2 Saran**

Penelitian ini masih memiliki banyak kekurangan yang dapat menjadi masukan bagi penelitian-penelitian berikutnya. Beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Perancangan dan penggunaan *body protector* untuk seluruh *body* mobil dengan tujuan menghilangkan seluruh kemungkinan *defect* yang tidak bisa dikontrol sehingga tercapai *Zero Defect* pengiriman dengan kualitas mobil terbaik.
2. Penerapan penggunaan *body protector* untuk model mobil Toyota lainnya selain Avanza sehingga dapat dimungkinkan untuk diproduksi secara massal dengan ongkos produksi yang lebih murah.

## DAFTAR REFERENSI

- Chairani, Laela. (2010). Usulan perbaikan kualitas piston 5D9 pada proses machining dengan value engineering untuk mengurangi cacat. Depok : Tesis Fakultas Teknik Universitas Indonesia.
- Cooper, Robin & Slagmulder, Regine. (1997). Target Costing and Value Engineering. New York : Productivity Press.
- Cooper, Robert G, & Dreher, Angelica. (2010). Voice of Customer Method. Product Development Institute Inc.
- Da Silva, Fabio, Cavalva, Katia L & Dedini, Franco G. (2004) Combine Application of QFD and VA Tools in The Product Design Process. The International Journal of Quality & Reliability Management.
- Firmansyah, Fajri A. (2011). Penerapan Metode Value Analysis Untuk Penurunan Biaya Produk Knalpot Tipe X Pada PT. Y. Depok : Skripsi Fakultas Teknik Universitas Indonesia.
- Garvin, David. (1984). What Does Product Quality Really Mean. MIT Sloan Management Review 26, no.1. diunduh dari <http://sloan.review.mit.edu/the-magazine/1984-fall/2613/what-does-quality-really-mean>.
- Gerhardt, Don J. (2006). Managing Value Engineering in New Product Development. Ingersoll Rand.
- Liker, Jeffrey K. & Meier, David. (2006). The Toyota Way Fieldbook. New York:McGraw Hill.

Lopez-Mesa, Belinda & Bylund, Nicklas. (2010). A Study of The Use of Concept Selection Methods from Inside a Company. Springer.

Miles, L. D. (1989). Technique of Value Analysis and Engineering (3<sup>rd</sup> edition). New York : McGraw Hill.

Omidvar, Babak & Khodaei, Hanieh. (2008). Using Value Engineering to Optimize Flood Forecasting and Flood Warning Systems : Golestan and Golabdare Watersheds in Iran. Springer.

SAVE International. (2007). Value Standard and Body of Knowledge. Dayton.

Stamatis D.H. (2003). Failure Mode and Effect Analysis from Theory to Execution. Milwaukee : ASQC Quality Press.

Ulrich, Karl T & Eppinger, Steven D. (2003). Product Design and Development. New York : McGraw Hill.

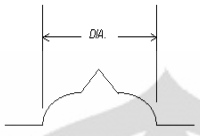
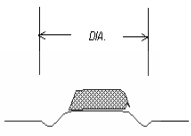
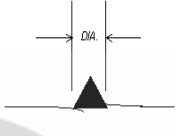
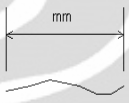
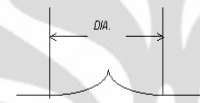
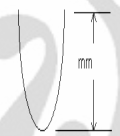
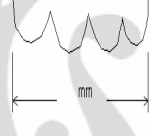
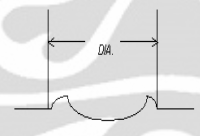
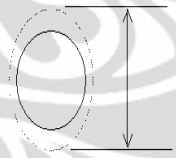


LAMPIRAN 1

PENGUKURAN DEFECT PADA BODY

		Bentuk Cacat
1	Scratch (baret) cacat dengan lebar kurang dari 1.0 mm (<10mm)	
2	Scratch by diameter cacat dengan lebar lebih/sama dengan 1.0mm (>10mm)	
3	Fenomena / jenis baret	
4	Cara mengukur cacat pada suatu area	
5	Body cacat	Spatter, Dent (pesok), Ding (benjol), waving (gelombang)
6	Cara melihat cacat yang hanya terlihat dari satu sudut pandang saja	Di judgement OK bila menggunakan pandangan menyudut
7	Cara judgement berdasarkan fenomena	Menjudgement OK / NG harus berdasarkan standar fenomena yang ada



		Bentuk Cacat
8	Cara mengukur bintik (seed) by diameter	<p>- BINTIK MENGGELEMBUNG</p>  <p>- BINTIK TERASA KUKU</p> <p>- DENGAN PERMUKAAN SEPERTI GUNUNG</p> <p>- BINTIK DENGAN KAWAH</p>  <p>- BEDA WARNA TANPA GELEMBUNG</p>  <p>- BINTIK PANJANG</p>  
9	Cara mengukur lelehan	<p>- LELEHAN MENURUN (LENGTH &gt; WIDTH)</p> <p>- SAG</p>  <p>- LELEHAN MEMANJANG (LENGTH &lt; WIDTH)</p> <p>- RUNG</p>  <p>* JIKA DITEMUKAN BANYAK LELEHAN PADA DIAMETER 300 mm, MAKA CARA PENGUKURANNYA DIUMLAHKAN MENJADI SATU PROBLEM.</p>
10	Cara mengukur cat yang berlubang	  <p>* CARA MENGUKURNYA PADA DIAMETER BAGIAN LUAR.</p>



LAMPIRAN 2  
HAND OVER CHECK

**Hand Over Check** adalah proses pengecekan kendaraan baru dari pabrik, gudang atau setelah proses transportasi sebelum dilakukan proses serah terima.

**Item pengecekan :**

- Dokumen dan fisik kendaraan
- Interior dan eksterior
- Kelengkapan toolset

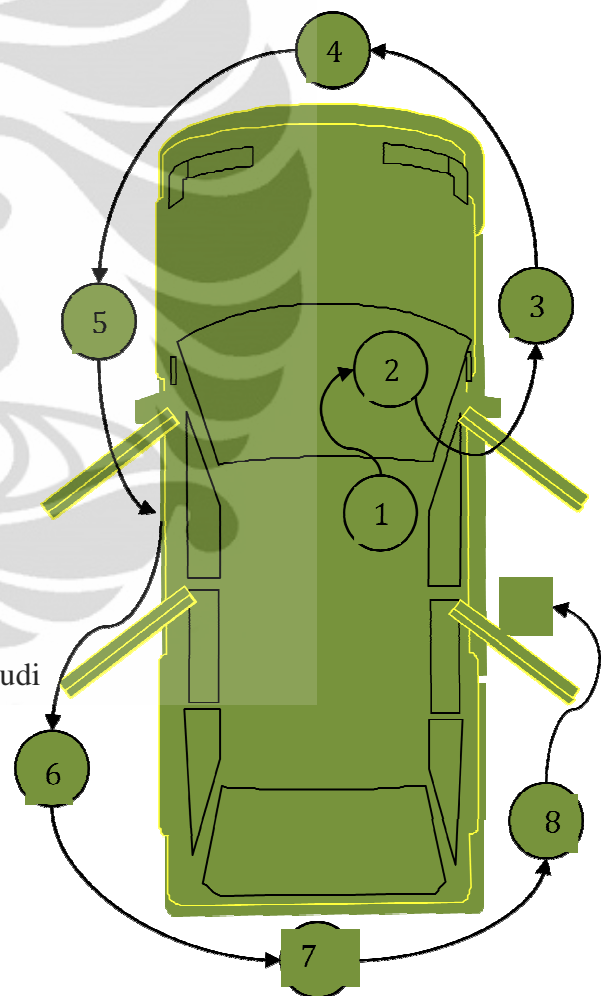
**Urutan pemeriksaan :**

Delapan langkah

1. Interior
2. Instrumen dashboard
3. Bagian depan kanan ke arah depan
4. Bagian Depan & Ruang mesin
5. Bagian depan kiri ke arah samping + Toolset
6. Bagian samping kiri ke arah belakang
7. Bagian belakang ke arah samping kanan
8. Bagian samping kanan belakang ke arah kemudi

+2step

1. Bagian kolong kendaraan
2. Test Jalan



### **Pengecekan Dokumen :**

- Periksa Dokumen ( SP-PDC ) yang ditandatangani oleh Koord PDC / surat dari cabang yang memerintahkan pengiriman.
- Periksa Kesesuaian No Rangka antara fisik dengan dokumen ( OKK, SP-PDC )
- Periksa Kesesuaian No Mesin antara fisik dengan dokumen Dokumen.



### **Pengecekan Body**

#### **Body Samping Kanan :**

- Kondisi Kaca Pintu
- Kondisi Pintu Depan
- Kondisi Mirror
- Kondisi Fender
- Kondisi Velg & Ban

#### **Body Bagian Depan :**

- Kondisi Kaca Depan
- Kondisi Kap Mesin
- Kondisi Lampu Besar Dan Lampu Sen

- Kondisi Bumper Dan Grill Radiator

Body Samping Kiri :

- Kondisi Pintu Belakang
- Kondisi Kaca
- Kondisi Pintu Depan
- Kondisi Fender
- Kondisi Velg & Ban

Body Belakang :

- Perika Kaca Back Door
- Periksa Emblem dan modelnya
- Periksa Bumper Belakang
- Periksa lampu kombinasi

Ban :

- Periksa Ban Serep

Body Samping Kanan Belakang :

- Body Samping
- Kaca Samping Belakang
- Pintu Samping Belakang
- Ban & Velg

Interior Samping Kanan :

- Kondisi Karpet
- Kondisi Kaca

- Kondisi Door Trim
- Kondisi Jok

### **Pengecekan kelengkapan**

#### Perlengkapan :

- Tool Set
- Dongkrak
- Buku Service + Manual

#### Perlengkapan Tambahan :

- Karpas
- Kotak Obat dan segi tiga pengaman

#### **Periksa Bagian Depan :**

- Fungsi Lampu Besar R/L
- Fungsi Lampu Sign R/L
- Fungsi Lampu Kabut / Sorot R/L

#### **Periksa Bagian Belakang :**

- Fungsi Lampu Rem R/L
- Fungsi Lampu Sign R/L
- Fungsi Lampu Mundur R/L

### **Pengecekan Interior**

- Kebersihan Dashboard
- Kelengkapan Kunci-kunci

- Kondisi Steering
- Lighter
- Kondisi Plastic Cover
- Kebersihan Karpet
- Kondisi Door Trim

**STCK dan Dokumen :**

- Tulis data DO / SP-PDC di buku STCK yang benar dan jelas. (Setelah Melakukan Pengecekan )
- No Plat Polisi Sesuai Dengan STCK



LAMPIRAN 3

DOMESTIC AUTO MARKET - GAIKINDO





## DOMESTIC AUTO MARKET BY BRAND 2005 - 2010

NO.	BRAND	2005		2006		2007		2008		2009		2010	
		UNIT	M/S	UNIT	M/S	UNIT	M/S	UNIT	M/S	UNIT	M/S	UNIT	M/S
1	TOYOTA	182.765	34,2%	123.703	38,8%	150.631	34,8%	211.909	35,1%	186.687	38,4%	280.680	38,7%
2	DAIHATSU	48.762	9,1%	33.021	10,4%	51.957	12,0%	78.041	12,9%	77.513	15,8%	118.591	15,5%
3	MITSUBISHI	89.158	16,7%	47.023	14,7%	61.547	14,2%	87.524	14,5%	61.735	12,7%	106.483	13,9%
4	SUZUKI	87.274	16,3%	44.760	14,0%	58.095	13,4%	73.067	12,1%	44.689	9,2%	71.210	9,3%
5	HONDA	53.750	10,1%	30.000	9,4%	40.000	9,2%	52.500	8,7%	39.570	8,1%	61.336	8,0%
6	NISSAN	10.551	2,0%	4.006	1,3%	19.030	4,4%	31.879	5,3%	21.440	4,4%	37.542	4,9%
7	ISUZU	25.010	4,7%	16.605	5,2%	18.270	4,2%	25.325	4,2%	15.236	3,1%	24.012	3,1%
8	HINO	6.145	1,2%	4.193	1,3%	8.224	1,9%	14.227	2,4%	11.390	2,3%	21.297	2,8%
9	FORD	5.727	1,1%	3.515	1,1%	6.405	1,5%	7.999	1,3%	6.348	1,3%	8.871	1,2%
10	KIA	8.668	1,6%	3.852	1,2%	4.039	0,9%	3.880	0,6%	3.195	0,7%	6.550	0,9%
11	MAZDA	652	0,1%	203	0,1%	1.336	0,3%	2.241	0,4%	1.542	0,3%	6.012	0,8%
12	MERCEDES BENZ	2.443	0,5%	914	0,3%	2.022	0,5%	2.872	0,5%	3.450	0,7%	4.558	0,6%
13	CHEVROLET	2.085	0,4%	825	0,3%	1.396	0,3%	2.657	0,4%	2.612	0,5%	4.508	0,6%
14	HYUNDAI	6.391	1,2%	3.003	0,9%	4.020	0,9%	3.800	0,6%	2.667	0,5%	3.583	0,5%
15	UD NISSAN DIESEL	1.867	0,3%	1.380	0,4%	2.115	0,5%	2.391	0,4%	1.298	0,3%	2.735	0,4%
16	PROTON	-	0,0%	305	0,1%	1.584	0,4%	1.089	0,2%	2.150	0,4%	2.126	0,3%
17	HYUNDAI TRUCK	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	2.540	0,5%	1.458	0,2%
18	B M W	1.257	0,2%	600	0,2%	1.000	0,2%	720	0,1%	901	0,2%	1.240	0,2%
19	CHERY	-	0,0%	269	0,1%	759	0,2%	853	0,1%	407	0,1%	528	0,1%
20	VOLKSWAGEN	228	0,0%	150	0,0%	208	0,0%	200	0,0%	176	0,0%	384	0,1%
21	LEXUS	-	0,0%	-	0,0%	46	0,0%	241	0,0%	235	0,0%	309	0,0%
22	FOTON	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	27	0,0%	158	0,0%
23	AUDI	120	0,0%	90	0,0%	110	0,0%	112	0,0%	110	0,0%	146	0,0%
24	PEUGEOT	486	0,1%	118	0,0%	85	0,0%	59	0,0%	44	0,0%	110	0,0%
25	JEEP	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	100	0,0%
26	SMART	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	60	0,0%
27	LAND ROVER	85	0,0%	54	0,0%	77	0,0%	52	0,0%	32	0,0%	56	0,0%
28	JAGUAR	61	0,0%	27	0,0%	32	0,0%	39	0,0%	35	0,0%	37	0,0%
29	CHRYSLER	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	12	0,0%
30	DODGE	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	8	0,0%
31	VOLVO	143	0,0%	69	0,0%	60	0,0%	62	0,0%	25	0,0%	6	0,0%
32	BENTLEY	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	4	0,0%
33	SUBARU	-	0,0%	24	0,0%	38	0,0%	26	0,0%	34	0,0%	-	0,0%
34	SSANGYONG	1	0,0%	6	0,0%	5	0,0%	1	0,0%	-	0,0%	-	0,0%
35	RENAULT	49	0,0%	19	0,0%	8	0,0%	4	0,0%	-	0,0%	-	0,0%
36	TIMOR	239	0,0%	170	0,1%	242	0,1%	4	0,0%	-	0,0%	-	0,0%
DOMESTIC MARKET		533.917	100%	318.904	100%	433.341	100%	603.774	100%	486.088	100%	764.710	100%

@GAIKINDO

GABUNGAN INDUSTRI KENDARAAN BERMOTOR INDONESIA / THE ASSOCIATION OF INDONESIA AUTOMOTIVE INDUSTRIES