



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**EVALUASI PELAKSANAAN PROGRAM *MULTISOURCING*  
*PART* RADIATOR PADA PERUSAHAAN OTOMOTIF RODA  
DUA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *SIX SIGMA***

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik**

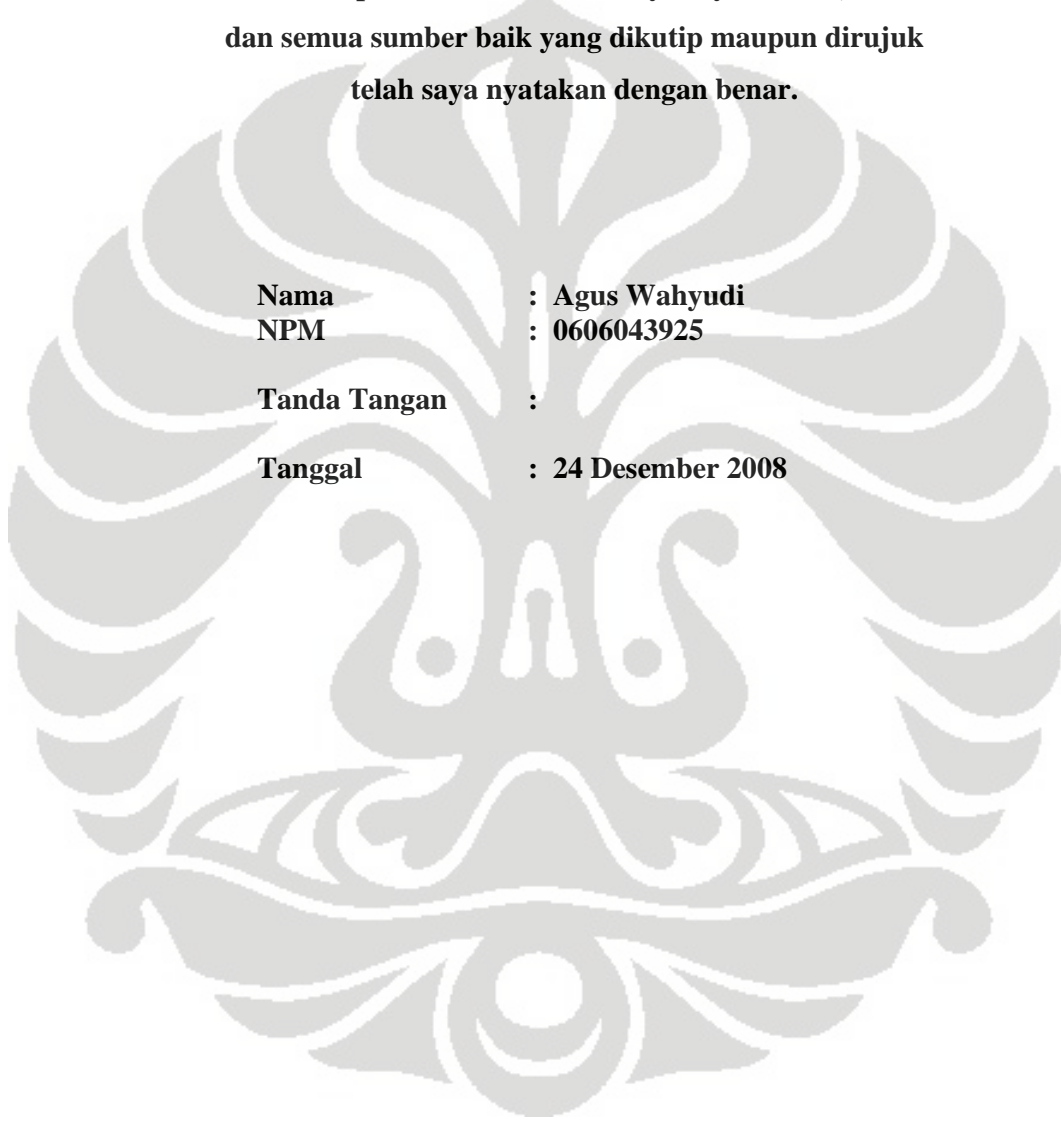
**AGUS WAHYUDI  
0606043925**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
JAKARTA  
DESEMBER 2008**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

**Nama** : Agus Wahyudi  
**NPM** : 0606043925  
**Tanda Tangan** :  
**Tanggal** : 24 Desember 2008



## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Agus Wahyudi  
NPM : 0606043925  
Program Studi : Teknik Industri  
Judul Skripsi : Evaluasi Pelaksanaan Program *Multisourcing Part*  
Radiator Pada Perusahaan Otomotif Roda Dua Dengan  
Menggunakan Metode *Six Sigma*

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 : Ir. Boy Nurtjahyo M., MSIE ( ..... )  
Penguji : Dr. Ir. T. Yuri M. Zagloel, MengSc ( ..... )  
Penguji : Ir. M. Dachyar, MSc ( ..... )  
Penguji : Ir. Akhmad Hidayatno, MBT ( ..... )

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 24 Desember 2008

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nyalah penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Akhirnya atas terselesaikannya skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. Boy Nurtjahyo M., MSIE, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini;
2. Rekan-rekan kerja di Divisi *Procurement Engineering*, Divisi *Quality Technology* dan Departement *Market Quality Claim* PT. Astra Honda Motor yang telah banyak membantu penulis dalam memberikan akses data seluas-luasnya yang penulis perlukan;
3. Papa, Mama, Ade Uun dan kerabat penulis yang telah memberikan dukungan moral dan doa;
4. Neneng yang selalu menjadi motivasi penulis, semoga gelar ST. Yang akan diraih ini bisa menjadi langkah baru buat masa depan yang lebih baik.
5. Rekan-rekan mahasiswa teknik industri program ekstensi kelas Salemba angkatan 2006 yang selalu bekerja sama dan berdiskusi dengan penulis dalam penyelesaian skripsi ini;
6. Dan semua pihak yang penulis tidak bisa sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Semoga semua amal kebaikan yang telah diberikan kepada penulis dibalas oleh Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dan memiliki keterbatasan. Namun penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Jakarta, Desember 2008

Penulis

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

---

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

Nama : Agus Wahyudi  
NPM : 0606043925  
Program Studi : Teknik Industri  
Departemen : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik  
Jenis karya : Skripsi

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

### **Evaluasi Pelaksanaan Program *Multisourcing Part* Radiator Pada Perusahaan Otomotif Roda Dua Dengan Menggunakan Metode *Six Sigma***

berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola 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 pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta  
Pada tanggal : 24 Desember 2008  
Yang menyatakan

(Agus Wahyudi)

## ABSTRAK

Nama : Agus Wahyudi  
Program Studi : Teknik Industri  
Judul : Evaluasi Pelaksanaan Program *Multisourcing Part* Radiator Pada Perusahaan Otomotif Roda Dua Dengan Menggunakan Metode *Six Sigma*

*Supply chain* atau rantai pengadaan, adalah sistem yang dilalui organisasi bisnis untuk menyalurkan barang produksi atau jasa ke pelanggan (*user*). Mata rantai ini juga merupakan jaringan dari berbagai organisasi yang saling berhubungan, yang mempunyai tujuan sama yaitu seefektif dan seefisien mungkin menyelenggarakan pengadaan atau penyaluran barang atau jasa tersebut.

Salah satu program yang dijalankan dalam rangka mendukung sistem *Supply chain* pada PT. AHM (Astra Honda Motor) adalah dengan melaksanakan program *multisourcing* pada kegiatan pengadaan barang, yaitu suatu program yang tidak hanya berorientasi pada satu sumber atau satu subkontraktor saja, tapi dengan minimal dua subkontraktor dalam pengadaan barangnya.

Aspek – aspek yang diperhatikan dalam pelaksanaan program *multisourcing* ini antara lain :

1. *Quality*
2. *Cost*
3. *Delivery*
4. *Development*
5. *Management*

Dalam skripsi ini, penulis akan mengevaluasi program *multisourcing* yang telah dijalankan untuk *part* radiator dengan menitikberatkan pada aspek kualitas dan *delivery*, karena ini merupakan aspek terpenting yang harus dipertimbangkan dalam memilih subkontraktor apakah subkontraktor itu tetap layak dipertahankan kontribusinya dalam pengadaan barang ke PT. Astra Honda Motor.

Analisa *Six Sigma* digunakan untuk mengukur kualitas subkontraktor dengan menggunakan pendekatan DMAIC (*Define Measure Analyze Improve Control*).

Dari hasil evaluasi yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa program *multisourcing* yang telah dilakukan, *sourcing* untuk subkontraktor kedua memiliki *performance* yang lebih baik daripada subkontraktor awal yang mendatangkan *partnya* dari Thailand.

Hal ini menunjukkan bahwa subkontraktor lokal yang diajukan sebagai subkontraktor kedua layak dipertahankan eksistensinya untuk pengadaan *part* ke PT. AHM.

Kata kunci :

*Supply chain*, *multisourcing*, subkontraktor, *six sigma*

## ABSTRACT

Name : Agus Wahyudi  
Study Program : Industrial Engineering  
Title : Evaluation Of Multisourcing Program For Radiator Part At Two  
Wheels Otomotif Industry With Six Sigma Method

Supply chain is a system which passing by business organization for distribute product or service to user. This supply chain is also constitute network from any organization that related each others, which have the same goal to implement more effective and efficiency for produce or distribute product.

One program for supporting supply chain system at PT. AHM (PT. Astra Honda Motor) is implementing multisourcing program on procurement activity which is not program that just oriented by one subcontractor, but two or more subcontractor.

There are aspects focus to implement multisourcing program :

1. Quality
2. Cost
3. Delivery
4. Development
5. Management

In this final report, the writer will evaluate multisourcing program that had already done at PT. AHM for radiator part focuses by quality aspect and delivery aspect, because that aspect are important to consider in choosing subcontractor to see eksistensi feasibility from them.

Six sigma analysis used to measure subcontractor quality aspect and delivery aspect with using DMAIC approach.

From this evaluation, we can take conclusion that multisourcing program that had already done have better performance from second subcontractor than the first subcontractor. It is mean that local subcontractor which proposed to be second subcontractor feasible to holdover they eksistensi by PT. AHM.

Key words :

Supply chain, multisourcing, subcontractor, six sigma

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....	v
ABSTRAK .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
<b>1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Permasalahan .....	2
1.3 Diagram Keterkaitan Masalah .....	2
1.4 Tujuan .....	2
1.5 Pembatasan Masalah .....	2
1.6 Metodologi Penelitian .....	3
1.7 Sistematika Penulisan .....	5
<b>2. LANDASAN TEORI.....</b>	<b>6</b>
2.1 Pengertian <i>Six Sigma</i> .....	6
2.2 Konsep dan Sejarah <i>Six Sigma</i> .....	6
2.3 Manfaat dan Keunggulan <i>Six Sigma</i> .....	10
2.4. Proses DMAIC.....	14
2.4.1 <i>Define</i> .....	17
2.4.2 <i>Measurement</i> .....	19
2.4.3 <i>Analyze</i> .....	23
2.4.4 <i>Improve</i> .....	23
2.4.5 <i>Control</i> .....	24
<b>3. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....</b>	<b>25</b>
3.1 <i>Define</i> .....	25
3.2 <i>Measure</i> .....	27
3.2.1 Data Pengiriman Part.....	27
3.2.2 Data <i>Reject Part</i> .....	29
3.2.3 Data <i>Market Claim</i> .....	31
3.2.4 Perhitungan Nilai DPU dan DPMO.....	32
<b>4. ANALISA MASALAH.....</b>	<b>34</b>
4.1 <i>Analyze</i> .....	34
4.1.1 Perhitungan <i>Sigma Level</i> .....	34
4.1.2 Komparasi Nilai DPU, DPMO dan <i>Sigma Level</i> .....	36
4.2 <i>Improve</i> .....	39
4.3 <i>Control</i> .....	40
<b>5. KESIMPULAN.....</b>	<b>41</b>
<b>DAFTAR REFERENSI .....</b>	<b>44</b>



## DAFTAR TABEL

2.1. Tabel Keunggulan six sigma.....	13
2.2. Tabel Hubungan $\sigma$ capability dengan DPMPO.....	23
3.1. Tabel Pengiriman <i>Part</i> PT. TSI 2007.....	28
3.2. Tabel Pengiriman <i>Part</i> PT. TSI 2008.....	28
3.3. Tabel Pengiriman <i>Part</i> PT. HTI 2007.....	28
3.4. Tabel Pengiriman <i>Part</i> PT. HTI 2008.....	29
3.5. Tabel <i>Reject Part</i> PT. TSI 2007.....	29
3.6. Tabel <i>Reject Part</i> PT. TSI 2008.....	30
3.7. Tabel <i>Reject Part</i> PT. HTI 2007.....	30
3.9. Tabel <i>Market Claim</i> PT. HTI 2007.....	31
3.10. Tabel <i>Market Claim</i> PT. HTI 2008.....	31
3.11. Tabel Nilai DPU dan DPMO <i>Reject Part</i> PT. TSI 2007.....	32
3.12. Tabel Nilai DPU dan DPMO <i>Reject Part</i> PT. TSI 2008.....	32
3.13. Tabel Nilai DPU dan DPMO <i>Reject Part</i> PT. HTI 2007.....	33
3.14. Tabel Nilai DPU dan DPMO <i>Reject Part</i> PT. HTI 2008.....	33
4.1. Tabel Six Sigma Conversion Table.....	34
4.2. Tabel Sigma Level <i>Reject Part</i> PT. TSI 2007.....	35
4.3. Tabel Sigma Level <i>Reject Part</i> PT. TSI 2008.....	35
4.4. Tabel Sigma Level <i>Reject Part</i> PT. HTI 2007.....	35
4.5. Tabel Sigma Level <i>Reject Part</i> PT. HTI 2008.....	36

## DAFTAR GAMBAR

1.1. Gambar Diagram Keterkaitan Masalah.....	7
1.2. Gambar Flow Chart Metodologi Penelitian.....	3
2.1. Gambar Proses terbentuknya <i>six sigma</i> dalam manajemen kualitas.....	10
2.2. Gambar Intisari <i>six sigma</i> .....	11
2.3. Gambar Perusahaan pengguna <i>six sigma</i> .....	11
2.4. Gambar Gunung es sistem kualitas tradisional.....	12
2.5. Gambar Fase-fase Proses DMAIC.....	15
2.6. Gambar Tipe proses DMAIC.....	16
2.7. Gambar Presisi dan Akurasi.....	20
2.8. Gambar bentuk <i>run chart</i> .....	22
3.1. Gambar Tree Diagram Pelaksanaan Program <i>Multisourcing</i> .....	25
3.2. Gambar Perbandingan <i>Cost</i> .....	26
3.3. Gambar Grafik Produksi Sepeda Motor Honda 2008.....	27
3.4. Gambar Grafik Rencana Peningkatan Kapasitas Produksi Skuter 2009.....	27
4.1. Gambar Grafik Perbandingan DPU <i>Reject Part</i> PT. TSI dan PT. HTI.....	37
4.2. Gambar Perbandingan DPMO <i>Reject Part</i> PT. TSI dan PT. HTI.....	37
4.3. Gambar Perbandingan DPU <i>Market Claim</i> PT. TSI dan PT. HTI.....	38
4.4. Gambar Perbandingan DPMO <i>Market Claim</i> PT. TSI dan PT. HTI.....	38
4.5. Gambar Perbandingan Level Sigma <i>Reject Part</i> 2007.....	39
4.6. Gambar Perbandingan Level Sigma <i>Reject Part</i> 2008.....	39
4.7. Gambar Persentase <i>Product Base Sourcing</i> .....	40
4.8. Gambar <i>Process Quality Control Sheet</i> .....	41

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sejak kuartal keempat tahun 2006, PT. Astra Honda Motor memproduksi sepeda motor jenis matik yang menggunakan part radiator sebagai sistem pendingin mesinnya. Part ini adalah part baru yang di model – model sebelumnya belum pernah ada atau belum diaplikasikan, dan untuk pengadaan barangnya didatangkan langsung dari Thailand melalui perusahaan trading di Indonesia (ditunjuk langsung oleh Honda Motor Co. Ltd. Jpn).

Namun pengadaan barang yang hanya mengandalkan satu subkontraktor saja memiliki resiko yang besar baik dari segi kapasitas dan juga waktu kedatangan barangnya. Selain itu juga cost per unit barangnya menjadi mahal dikarenakan tergantung pada nilai kurs dan juga terbebani dengan bea masuk yang cukup besar (bea masuk barang dari Thailand : +/- 7,5%).

Untuk mengurangi resiko tersebut, pihak Procurement Engineering PT. Astra Honda Motor mencoba untuk mengajukan penggunaan subkontraktor lain yang berasal dari lokal subkontraktor untuk membantu pengadaan part tersebut atau dikenal dengan nama program *multisourcing*, dan akhirnya dipilihlah PT. Three Star Indonesia sebagai pendamping dari subkontraktor *trading* yang ada.

Program *multisourcing* yang dijalankan ini harus tetap berorientasi kepada masalah kualitas dan *delivery* terhadap part yang di kirim ke PT. Astra Honda Motor, karena hal ini terkait juga kepada masalah kepercayaan terhadap kualitas barang lokal yang sampai saat ini masih diklaim kualitasnya berada di bawah barang import serta komitmen *delivery* yang berkesinambungan.

Konsep *six sigma* dengan wacana *six sigma* atau mengharapkan 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan (DPMO) atau tingkat keberhasilan produksi mencapai 99,99966 persen yang menggunakan metode DMAIC menjadi salah satu pilihan konsep yang akan digunakan untuk menganalisa masalah kualitas dan *delivery* terhadap part yang berasal dari subkontraktor lokal tersebut.

## 1.2 Permasalahan

Setelah berjalan hampir selama satu setengah tahun, keberadaan PT. Three Star Indonesia perlu untuk di evaluasi apakah masih layak dipertahankan sebagai subkontraktor untuk pengadaan part radiator tersebut atau tidak. Hal ini terkait kepada rencana produksi model baru sepeda motor lainnya yang akan diproduksi pada tahun 2009 nanti.

## 1.3. Diagram Keterkaitan Masalah

Diagram keterkaitan masalah mencoba menggambarkan inti permasalahan dan memperlihatkan hubungan antara hal-hal yang saling berkaitan (Gambar 1.1.)

## 1.4 Tujuan

Tujuan dari penulisan karya tulis ini adalah mengevaluasi dengan membandingkan level sigma dari segi kualitas dan *delivery* part radiator yang dikirim ke PT. Astra Honda Motor oleh PT. Three Star Indonesia dan PT. Honda Trading Indonesia yang nantinya akan menjadi bahan pertimbangan apakah PT. Three Star Indonesia masih layak atau tidak menjadi subkontraktor dalam pengadaan part radiator tersebut.

## 1.5 Pembatasan Masalah

Evaluasi yang dilakukan perlu diberi batasan agar studi yang dilakukan dapat mencapai tujuan yang diharapkan. Batasan-batasan yang ada dalam penelitian ini adalah :

1. Dalam karya tulis ini, penulis membatasi evaluasi yang dilakukan berdasarkan data kualitas terhadap part yang dikirim ke PT. AHM dan tingkat keberhasilan subkontraktor dalam memenuhi kewajiban pengiriman part ke PT. AHM (Aspek Q dan D saja yang dievaluasi dari 5 aspek yang menjadi pertimbangan pokok).
2. Penelitian ini tidak membahas secara detail penyebab terjadinya masalah kualitas dan *delivery* terhadap part radiator tersebut, melainkan hanya

mengevaluasi secara kuantitas dan intensitas penyimpangannya per periode tertentu.

3. Ruang lingkup penelitian hanya sampai tahap rekomendasi atau usulan saja, tidak sampai pada implementainya

## 1.6 Metodologi Penelitian

### 1.6.1. Lokasi dan Waktu Pengambilan Data

Pengambilan data yang diperlukan dalam penulisan ini berasal dari beberapa sumber, sebagai berikut :

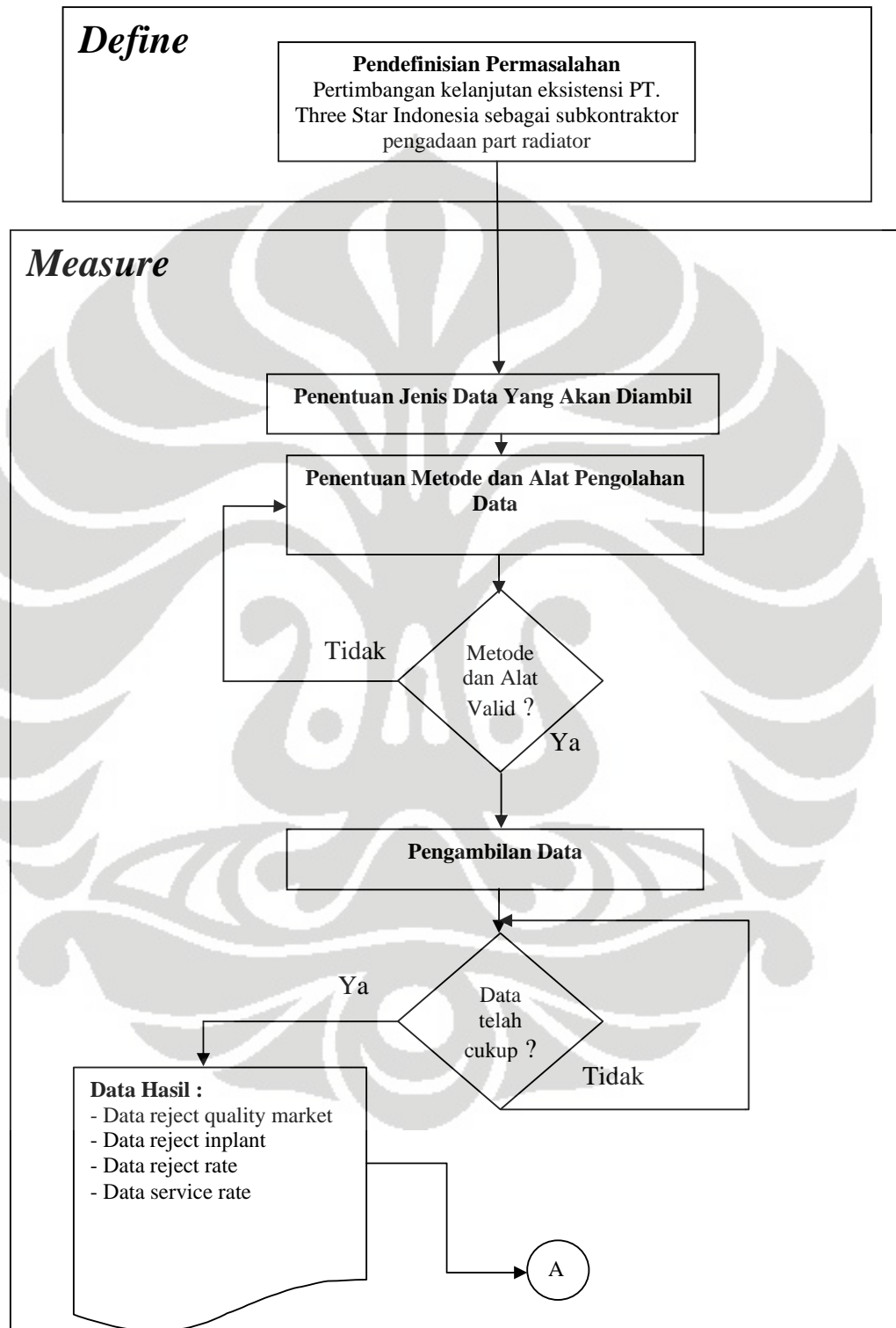
- Data *reject quality market* dari divisi Market Claim PT. Astra Honda Motor.
- Data *reject inplant* dan data *reject rate* dari divisi QCO (*Quality Control Operational*) PT. Astra Honda Motor.
- Data intensitas pengajuan *quality adjustment* dari divisi *Quality Tecnology* PT. Astra Honda Motor.
- Data *service rate* pengiriman part dari divisi PPC (*Part Planning Control*) PT. Astra Honda Motor.
- Data mengenai *daily report* dari divisi *Procurement Engineering* PT. Astra Honda Motor.
- Data pendukung mengenai gambaran umum perusahaan serta kondisi perusahaan di PT. Three Star Indonesia.

Seluruh data tersebut merupakan data – data yang diambil dari bulan Januari 2007 sampai dengan bulan Oktober 2008.

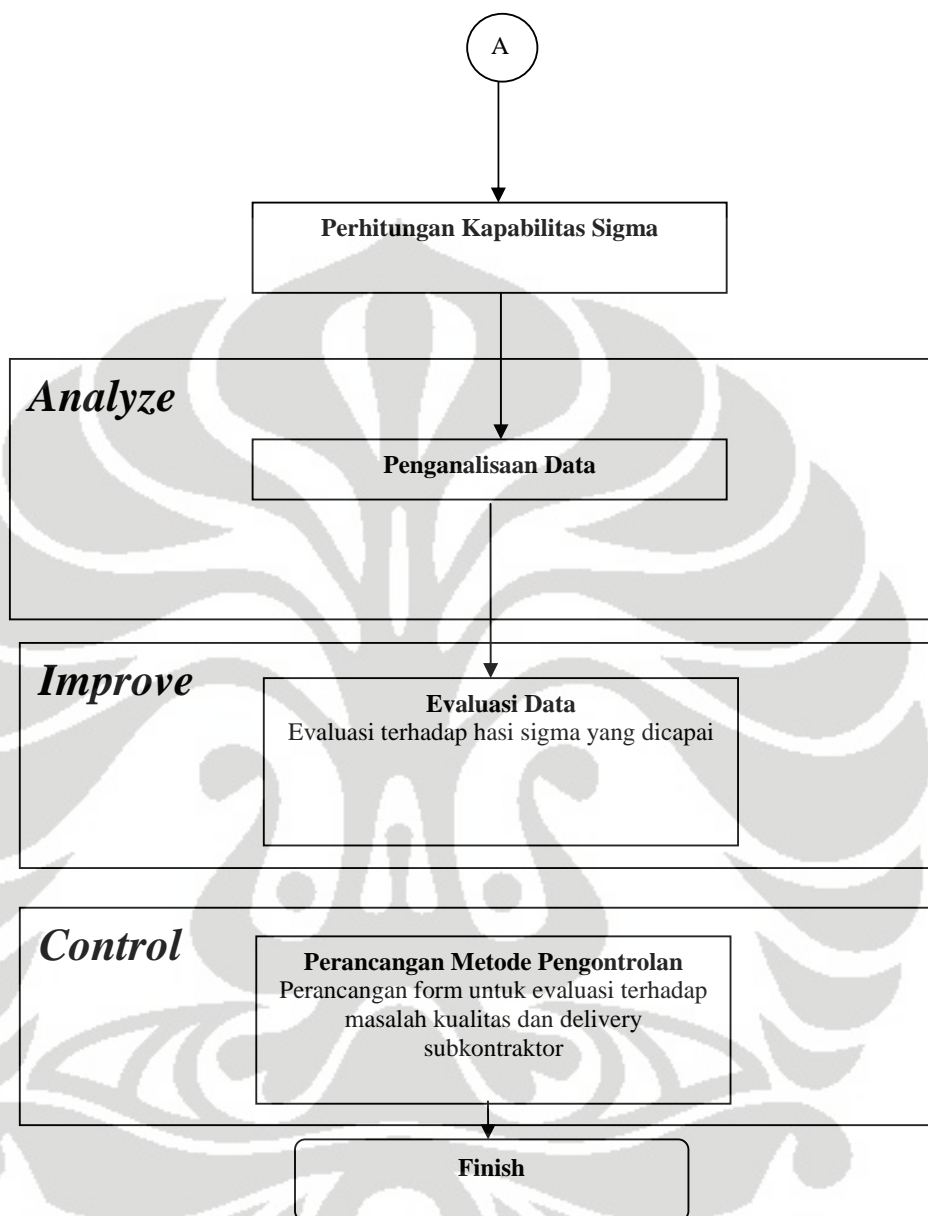
### 1.6.2 Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan menggunakan tahapan –tahapan berpikir dari konsep metode DMAIC (*Define Measure Anlyze Improve Control*) serta menggunakan *tools* statistik seperti : pengukuran *level sigma* dan diagram pareto.

## 1.6.3. Flow Chart Metodologi Penelitian



UNIVERSITAS INDONESIA



Gambar 1.2 Flow Chart Metodologi Penelitian

## 1.7 Sistematika Penulisan

### BAB 1 Pendahuluan

Memberikan gambaran tentang latar belakang penulisan, permasalahan yang dibahas, tujuan penulisan, pembatasan masalah dan metodologi penelitian serta sistematika penulisan tugas akhir ini.

UNIVERSITAS INDONESIA

## BAB 2 Landasan Teori

Bab ini memberikan dasar-dasar teori yang digunakan dalam evaluasi pelaksanaan multisourcing ini. Teori ini berhubungan dengan analisa *Six Sigma* yang menggunakan metode DMAIC (*Define Measure Analyze Improve Control*) serta *tools*nya seperti pengukuran level sigma dan diagram pareto.

## BAB 3 Pengumpulan dan Pengolahan Data

Bab ini akan menyajikan data-data yang berhubungan dengan masalah kualitas dan delivery part – part yang dikirim ke AHM dari semua subkontraktor yang kemudian diolah dengan perhitungan level sigma.

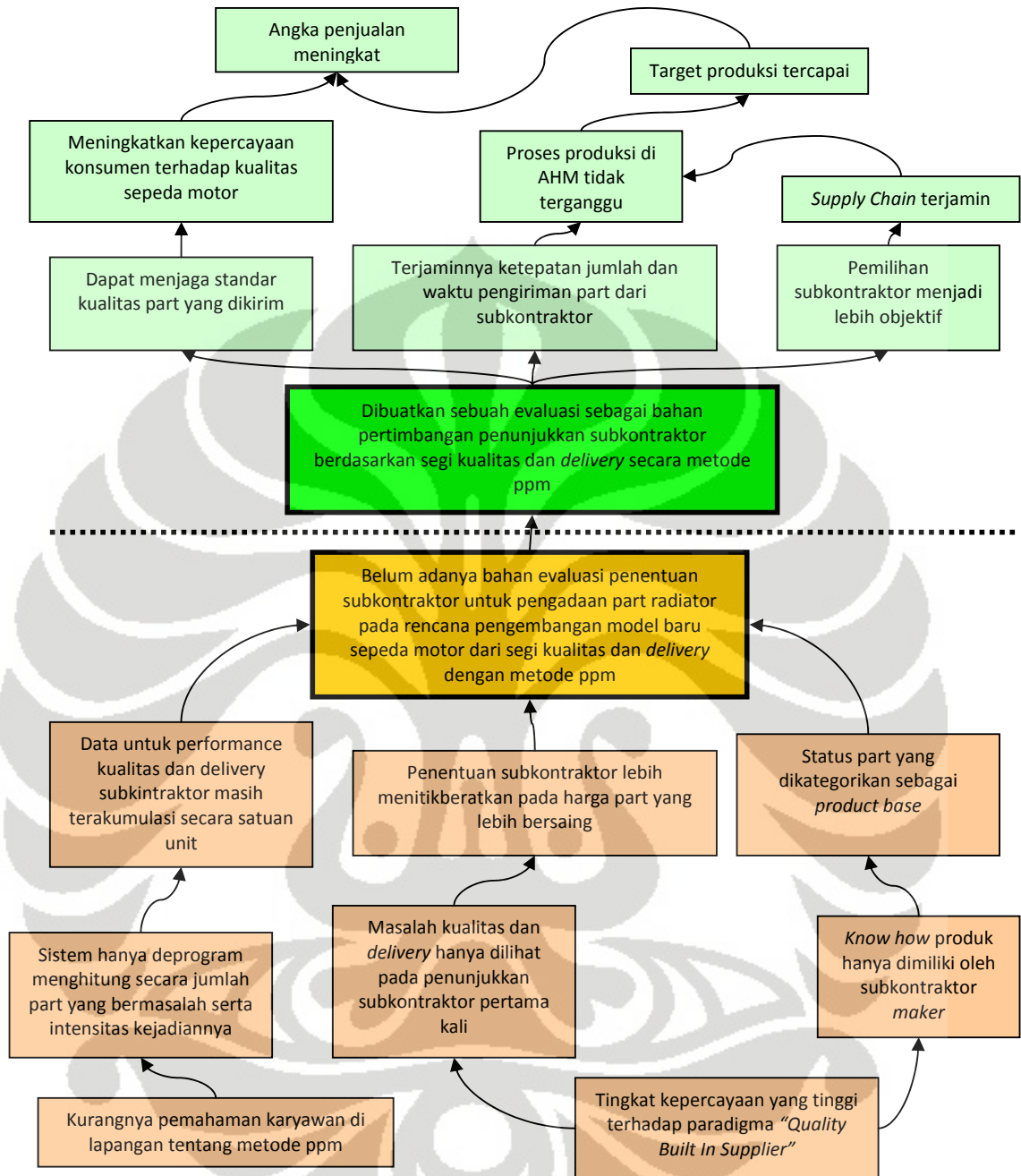
## BAB 4 Analisa Data dan Laporan Hasil

Bab ini akan menyajikan data mengenai analisa pengolahan data yang dilakukan serta laporan terhadap hasil yang dicapai.

## BAB 5 Kesimpulan

Bab ini menyajikan kesimpulan dari pengolahan data dan analisa-analisa yang dilakukan serta saran-saran yang dapat penulis berikan setelah melakukan pembuatan tugas akhir ini.





Gambar 1.1. Diagram Keterkaitan Masalah

## BAB 2 LANDASAN TEORI

### 2.1 Pengertian *Six Sigma*

*Sigma* ( $\sigma$ ) adalah simbol dari *alphabet greek* yang dijadikan sebagai ukuran variasi proses. Skala sigma menjelaskan hubungan karakteristik, seperti *defect per unit*, *devective part* per satu juta, kemungkinan terjadinya kegagalan.

Enam adalah jumlah sigma yang terukur dalam proses, ketika variasi terjadi disekitar target dan ada 3,4 per satu juta kemungkinan *defect*. Tomkins (1997) mengartikan *six sigma* merupakan program yang ditujukan untuk eliminasi pendekatan terhadap *defect* dari setiap produk, proses, dan transaksi. Harry (1998) mendefinisikan *Six Sigma* sebagai sebuah strategi yang inisiatif untuk mendorong menghasilkan keuntungan, kenaikan pangsa pasar, dan perbaikan kepuasan pelanggan melalui perlengkapan statistic yang bias mengarahkan dalam pemecahan masalah kualitas. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *Six Sigma* merupakan :

- Sebuah Visi (*VISION*) dan falsafah (*PHILOSOPICAL*) komitmen terhadap pelanggan untuk memberikan kualitas terbaik dengan biaya paling murah.
- Sebuah ukuran (*METRIC*) yang memeragakan tingkat kualitas 99.99966 % atas kinerja produk dan atau proses.
- Sebuah tolok ukur (*BENCHMARK*) kemampuan produk maupun proses dibandingkan terhadap produk atau proses terbaik dikelasnya
- Sebuah penerapan praktis alat-alat (*TOOLS*) statistic dan metode (*METHODE*) untuk mengukur, menganalisa, memperbaiki, dan mengontrol proses.

### 2.2 Konsep dan Sejarah *Six Sigma*

Konsep dasar *six sigma*, menurut Peter Pande, dalam bukunya *The Six Sigma Way : Team Fieldbook*, ada enam komponen utama konsep *six sigma* sebagai strategi bisnis :

1. Benar-benar mengutamakan pelanggan:

Seperti kita sadari bersama, pelanggan bukan hanya berarti pembeli, tapi bisa juga berarti rekan kerja kita, team yang menerima hasil kerja kita, pemerintah, masyarakat umum pengguna jasa, dan lain-lain.

2. Manajemen yang berdasarkan data dan fakta: Bukan

berdasarkan opini, atau pendapat tanpa dasar.

3. Fokus pada proses, manajemen dan perbaikan:

*Six Sigma* sangat tergantung kemampuan kita mengerti proses yang dipadu dengan manajemen yang bagus untuk melakukan perbaikan.

4. Manajemen yang proaktif:

Peran pemimpin dan manajer sangat penting dalam mengarahkan keberhasilan dalam melakukan perubahan.

5. Kolaborasi tanpa batas:

Kerja sama antar tim yang harus mulus.

6. Selalu mengejar kesempurnaan.

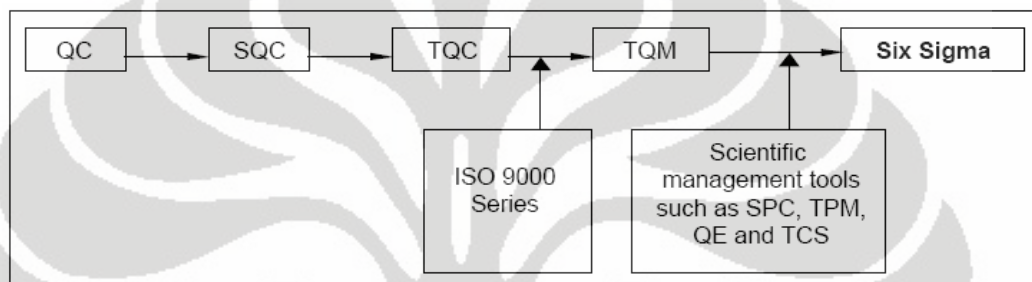
Sejarah singkat *Six Sigma* sebagai berikut :

1. Pada tahun 1980-an : Motorola mengeksport produk-produknya ke Jepang, dan klaim mencapai 20~30%. Presiden Motorola Bob Galvin, memerintahkan mencari penyebab masalah.
2. Pada tahun 1987 : Mike J. Harry, PhD membuat rancangan audit kualitas dengan menggunakan metode *Six Sigma* (DMAIC) yang dikenal dengan DMAIC *Breakthrough*. Metode tersebut menggunakan data dan statistik.
3. Pada tahun 1988 : Motorola mendapatkan MBNQA (*Malcolm Baldrige National Quality Award*), sejak itu *six sigma* mengalami revolusi penyebaran.
4. Pada tahun 1993 : Mike J. Harry pindah ke ABB dan mulai memelopori penggunaan *six sigma* secara intensif. Dia juga memberikan konsultasi ke berbagai perusahaan di Amerika termasuk GE.
5. Pada tahun 1995 : CEO GE, Jack Welch mencanangkan bahwa *six sigma* menjadi kendaraan perusahaan untuk mencapai kualitas terbaik.

### 2.3 Manfaat dan Keunggulan *Six Sigma*

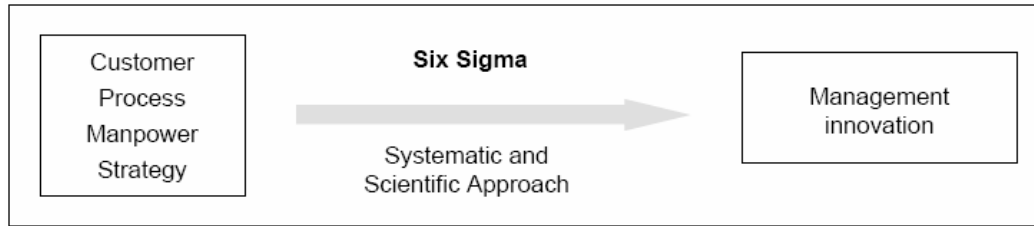
*Six sigma* menjadi populer di mata dunia saat ini. Ada beberapa alasan umum mengapa *six sigma* menjadi terkenal.

Pertama hal ini dianggap sebagai *Quality Management system* yang masih baru sebagai pengganti TQC, TQM, dan yang lainnya. Dalam pengertiannya perkembangan proses terbentuknya *Six Sigma* terlihat pada gambar 2.1



Gambar 2.1. Proses Terbentuknya *Six Sigma* Dalam Manajemen Kualitas

*Six sigma* untuk peningkatan kualitas dan produktivitas produksi perusahaan, yang mana implementasinya lebih berhasil dibandingkan dengan strategi manajemen yang sebelumnya, seperti TQC (*Total Quality Control*), TQM (*Total Quality Manajemen*), mempunyai keinginan yang kuat untuk memperkenalkan *six sigma*. *Six sigma* merupakan sebuah *systematic, scientific, and statistical* pendekatan untuk inovasi manajemen yang sesuai untuk digunakan di masyarakat. Intisari *six sigma* adalah integrasi dari 4 elemen, yaitu: pelanggan, proses, tenaga kerja (*manpower*), dan strategi untuk memberi inovasi sistem manajemen, seperti ditunjukkan pada gambar 2.2. Intisari *six sigma*

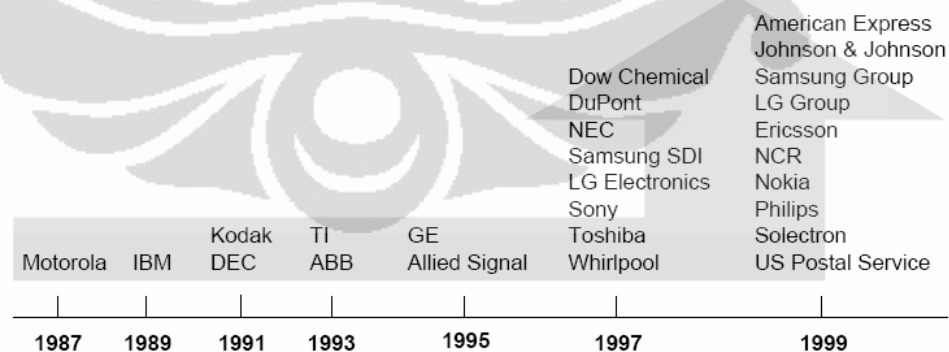


Gambar 2.2. Intisari Six Sigma

*Six sigma* memberikan sebuah statistik dan ilmu pengetahuan yang dijadikan dasar assesmen kualitas untuk semua proses, melalui pengukuran tingkat kualitas. Metode *six sigma* memberikan gambaran perbandingan diantara semua proses, dan menyatakan proses yang baik. Melalui informasi ini, manajemen atas belajar bagaimana untuk mencapai inovasi proses dan kepuasan pelanggan.

Kedua *six sigma* memberikan efisiensi terhadap pengolahan dan penggunaan. *Level six sigma* terdiri dari *champion*, *green belt*, *black belt*, dan *master black belt*. Biasanya *master black belt* merupakan pimpinan dari team project dan secara umum *green belt* bekerja bersama team project.

Ketiga ada cerita sukses aplikasi dari *six sigma* untuk mencapai perusahaan kelas dunia, seperti terlihat pada gambar 2.3 Perusahaan pengguna *six sigma*.



Gambar 2.3. Perusahaan Pengguna Six Sigma

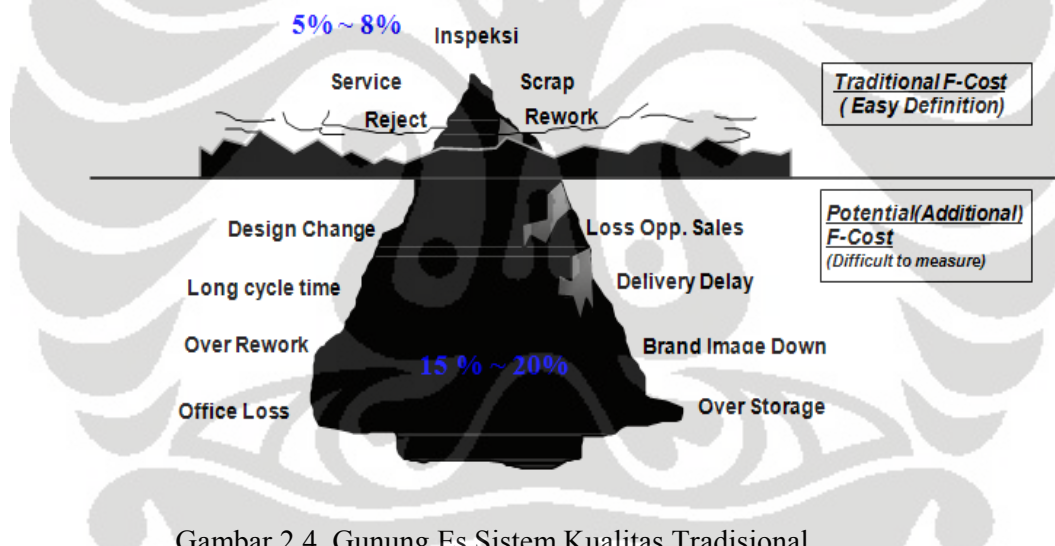
Pada akhir-akhir ini *six sigma* memberikan fleksibilitas di melinium baru

**UNIVERSITAS INDONESIA**

dengan 3 Cs, yaitu :

1. *Change* : Merubah pola pikir masyarakat
2. *Customer* : Daya untuk merubah pelanggan dan mempertinggi permintaan pelanggan
3. *Competition* : Kompetisi dalam pencapaian kualitas dan produktivitas

Jadi *six sigma* akan menghindarkan pada kegagalan kualitas dan kegagalan-kegagalan yang lain, seperti pemborosan. Jika kualitas rendah maka efek yang kelihatan secara langsung hanya kerugian waktu inspeksi, perbaikan (*service*), *reject*, *scrap*, dan *rework*. Hal tersebut biasanya terjadi pada sistem penjaminan kualitas secara tradisional, seperti terlihat Gambar 2.4. Gunung es sistem kualitas tradisional dibawah ini.



Gambar 2.4. Gunung Es Sistem Kualitas Tradisional

Gunung es tersebut menunjukkan biaya kualitas dan pemborosan dari sudut pandang *six sigma*. Biaya kualitas rendah secara tradisional kelihatan secara mudah diketahui, tetapi kelihatan sebagai gunung es. Biaya kualitas 5% sampai 8% adalah biaya jaminan garansi, cacat, biaya inspeksi, pengerjaan ulang dan limbah. Sedangkan 15% sampai 20% merupakan hal yang nyata mengakibatkan kehilangan kesempatan diantaranya adalah permintaan perubahan *engineering*, lamanya waktu pengerjaan, nilai bunga,

ganti model, biaya-biaya, alokasi modal kerja, kehilangan loyalitas pelanggan, kehilangan kesempatan penjualan, keterlambatan pengiriman, persediaan yang berlebihan, pembelian atau perencanaan material secara berlebihan. Semua itu adalah biaya-biaya tambahan yang diakibatkan rendahnya kualitas.

*Six sigma* mempunyai banyak keunggulan hal tersebut bisa dilihat dari paradigma pergeseran pertumbuhan sigma terutama pada perusahaan-perusahaan. Perbandingan perusahaan  $6\sigma$  dengan  $3\sigma$  :

Tabel 2.1. Keunggulan *Six Sigma*

Perusahaan $3\sigma$	Perusahaan $6\sigma$
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghabiskan 15~25% dari hasil penjualan terhadap <i>failure cost</i></li> <li>• Menghasilkan 66,807 ppm</li> <li>• Menyadari bahwa dengan inspeksi dapat menemukan <i>defect</i></li> <li>• Percaya bahwa kualitas tinggi adalah mahal.</li> <li>• Tidak ada metode pendekatan yang tepat untuk mengumpulkan dan menganalisa data</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghasilkan 5 % dari hasil penjualan terhadap <i>failure cost</i>.</li> <li>• Menghasilkan 3.4 ppm</li> <li>• Menyadari bahwa dengan proses yang <i>capable</i> tidak akan memproduksi produk cacat</li> <li>• Paham bahwa menghasilkan produk yang berkualitas adalah murah.</li> <li>• Menggunakan tahap <i>Measure, Analyze, Improve, Control</i> .</li> </ul>

Sumber : Materi Training Basic six sigma ( $6\sigma$ ) oleh Novianto Dwi Wibowo

Keunggulan-keunggulan yang lain dari *six sigma*, antara lain :

1. Mengejar *common goal*

Yaitu pencapaian inovasi disegala aspek bisnis.

2. Kontrol faktor-faktor utama (penting)

Yaitu dengan pengurangan *claim* dan *rework*

3. Aplikasi *Statistics* dalam semua bisnis.

Dengan statistik maka memberikan solusi yang mudah untuk permasalahan sulit

4. Didukung oleh *Statistics Software*.

Dengan adanya software maka aplikasi statistik menjadi hal yang mudah

5. Analisa data melalui *experiment*

Dengan hasil eksperimen memberikan sesuatu hal yang tidak nyata jadi nyata

6. Membuat keputusan berdasarkan data

Dalam membuat keputusan tidak berdasarkan ide-ide yang salah dan praduga, tetapi menggunakan data-data yang akurat. “berbicara dengan data”

7. Dapat diaplikasi disegala bidang (*Industri & financial*)

8. Fokus terhadap 3P (*Product, Process, People*)

Tidak hanya produk dan *service*, tapi juga proses dan kualitas sumber daya manusia dapat mencapai tujuan melalui pengukuran *sigma level*.

9. Sangat berdampak terhadap investasi

Tidak ada investasi peralatan/mesin namun hanya SDM

10. Berdampak terhadap biaya.

Output dapat diestimasi dengan jelas secara finansial yang merupakan bagian dari kontrol biaya dan *benefit* sejak permulaan .

11. Pengolahan data sangat mudah dengan menggunakan statistik.

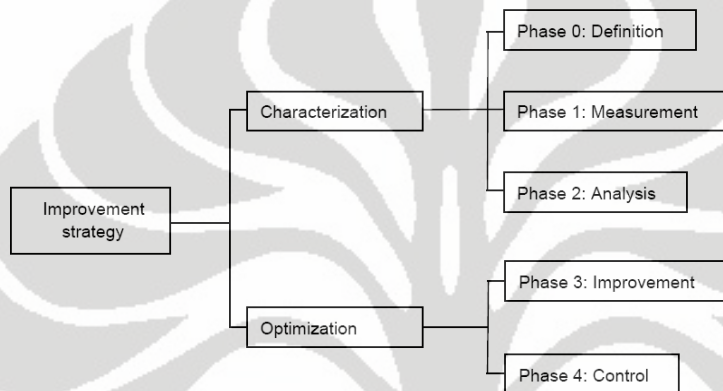
Melalui analisa data eksperimen hal yang samar menjadi jelas. Tidak berdasarkan praduga dan pengalaman.

## 2.4 Proses DMAIC

Metodologi yang paling penting dalam manajemen *six sigma* adalah metodologi perbaikan yang disusun dalam sebuah karakteristik yaitu proses DMAIC (*Define-Measure-Analyze-Improve-Control*). Proses DMAIC merupakan sebuah strategi pemecahan masalah dengan



memberikan cara yang tepat. Perusahaan yang mengaplikasikan *Six Sigma* dimanapun unrtuk menghasilkan perbaikan dan hasil yang nyata adalah sama metodologinya. Metodologi ini menganalisa variasi, *cycle time*, ketidaksesuaian hasil, rancangan, dan lain-lain. Metodologi ini dibagi kedalam lima fase, seperti terlihat pada gambar 2.5.

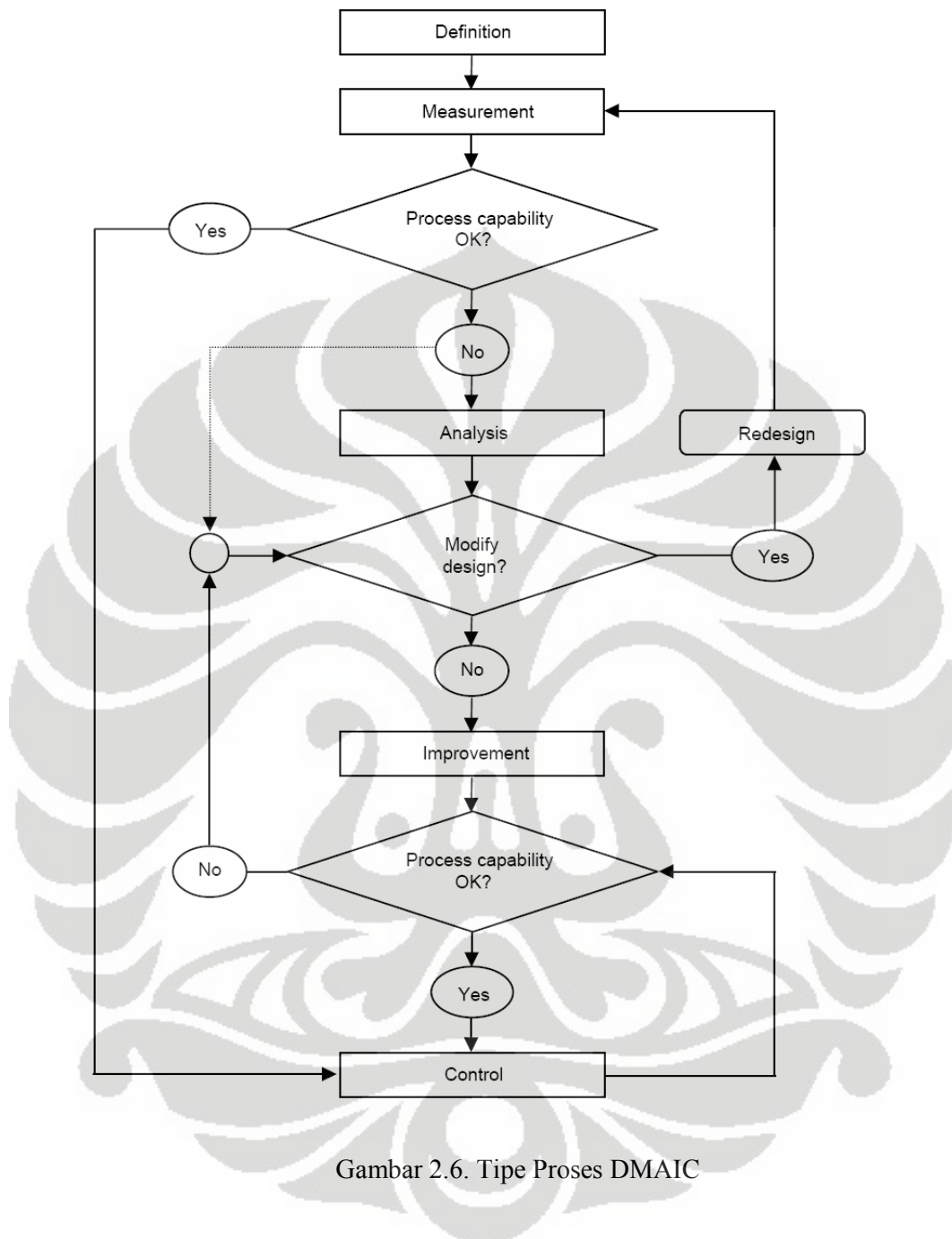


Gambar 2.5. Fase-Fase Proses DMAIC

*Problem solving* untuk DMAIC merupakan gabungan ide dari Motorola dan General Electric. Pada mulanya Motorola hanya MAIC (*Measurement, Analysis, Improvement, Control*), kemudian oleh General Electric ditambah D

(*Definition*), yang akhirnya menghasilkan DMAIC yang merupakan suatu metode untuk menyelesaikan masalah yang unik untuk proses manufaktur. Bagaimanapun juga dengan DFSS (*Design for Six Sigma*), terdiri dari beberapa usulan langkah, yaitu :

1. DMADV (*Define, Measure, Analyze, Design, Verify*)
2. IDOV (*Identify, Design, Optimize, Validate*),
3. DIDES (*Define, Initiate, Design, Execute, Substain*)
4. DMARIC (*Define, Measure, Analyze, Redesign, Implement, Control*)



Gambar 2.6. Tipe Proses DMAIC

Langkah DMAIC merupakan suatu proses untuk peningkatan terus-menerus menuju target *six sigma*. DMAIC dilakukan secara sistematis, berdasarkan ilmu pengetahuan dan fakta (*systematic, scientific, and fact based*) dengan langkah *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*

### 2.4.1 *Define*

Fase ini menitikberatkan pada identifikasi proses atau produk yang akan dilakukan perbaikan. Fase ini juga menitikberatkan pada penelusuran atau pencarian kunci karakteristik dari proses atau produk tersebut pada perusahaan kelas dunia yang lain. Pada tahap ini team pelaksana mengidentifikasi permasalahan, mendefinisikan spesifikasi pelanggan, dan menentukan tujuan (pengurangan cacat/biaya dan target waktu).

Define merupakan langkah operasional pertama dalam program peningkatan kualitas *six sigma*. Pada tahap ini perlu diketahui beberapa hal sebagai tools yang bisa digunakan *six sigma* pada tahap *Define*, antara lain :

- A. *Critical To Quality (CTQ)*
- B. *Quality Function Deployment (QFD)*
- C. *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*
- D. *Logic Tree (Diagram Pohon)*
- E. *Process Mapping*

#### A. *Critical To Quality (CTQ)*

CTQ adalah sebuah karakteristik dari sebuah produk atau jasa yang memenuhi kebutuhan *customer* (internal atau eksternal). CTQ merupakan elemen-elemen dasar yang merupakan pedoman pengukuran proses, *improvement* dan kontrol. Dalam memastikan CTQ yang dipilih merupakan hal yang sangat penting sebab hal ini akan merepresentasikan secara akurat semua yang penting bagi *customer*.

*Customer* biasanya tidak secara jelas menyatakan apa yang mereka inginkan atau mereka butuhkan. Kita perlu memanfaatkan metoda-metoda yang membantu kita dalam memahami kebutuhan customer dan menterjemahkannya ke dalam kebutuhan internal. Setelah kita menerjemahkan kebutuhan customer ke dalam kebutuhan internal, kita harus bisa mengukur dan menggambarkan kemampuan produk dan proses.

#### B. *Quality Function Deployment (QFD)*

*Quality Function Deployment (QFD)* adalah suatu teknik penjaminan terhadap keinginan pelanggan yang dibangun dalam proses atau

produk. Dalam *Six Sigma* QFD, merupakan kebutuhan utama dalam proyek perbaikan suatu produk atau proses.

#### C. *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*

*Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* adalah pendekatan analitis yang ditujukan untuk pencegahan masalah melalui penentuan prioritas potensial masalah dan penanganannya. Dapat dikatakan juga bahwa FMEA adalah suatu sistem garis petunjuk, sebuah proses dan bentuk identifikasi dan prioritas terhadap potensial kegagalan dan masalah yang mungkin terjadi pada sebuah proses tersebut, yang perlu diperbaiki. Metode FMEA sudah banyak diaplikasikan dalam lingkungan *six sigma* pada kondisi untuk mencari masalah yang tidak hanya yang terjadi pada proses kerja dan perbaikan saja, tetapi juga dalam hal aktivitas pengumpulan data, suara pelanggan (*Voice of Customer*) dan prosedur.

#### D. *Logic Tree (Diagram Pohon)*

*Logic Tree* merupakan suatu metode untuk menemukan akar penyebab masalah, yang secara umum dapat digunakan sebagai alat bantu untuk pembuatan FMEA. *Logic Tree* atau *Failure Tree Analysis (FTA)* adalah suatu grafik atau diagram analisa teknik. FTA akan menganalisa semua penyebab kejadian masalah yang sering terjadi dan juga dapat menganalisa masalah yang kemungkinan akan menjadi penyebab masalah, dalam bentuk daftar penyebab masalah dan penyebab yang mungkin terjadi. Setiap daftar penyebab akan dianalisa berulang-ulang sampai ditemukan akar penyebab masalah. Langkah analisa ini dapat dilakukan dengan metode "5 why". Jadi FTA adalah metode untuk menentukan part yang mana yang menyebabkan masalah.

FTA digunakan untuk mengidentifikasi part yang menyebabkan produk gagal. FTA berbeda dengan FMEA, jika FMEA memprediksikan produk gagal dari kegagalan part, dan FMEA analisa teknik secara kualitas, sedangkan FTA merupakan kemampuan untuk menganalisa masalah secara kualitatif.

#### E. *Pemetaan Proses (Process Mapping)*

Sebuah proses adalah kumpulan dari aktifitas-aktifitas yang menggunakan satu jenis atau lebih input dan membuat *output* yang berguna bagi *customer*.

Lingkup dari material akan berkaitan dengan proses-proses yang berhubungan dengan :

- ⌚ Sistem / Fungsi Produk
- ⌚ Sistem / Operasi Produk
- ⌚ Manufaktur / Produksi

Pemetaan Proses adalah metode visual untuk menggambarkan urutan atau hubungan-hubungan aktifitas kerja. Pemetaan proses merupakan sebuah cara sederhana atau teknik penggambaran aliran yang digunakan untuk menunjukkan hubungan antara masing-masing proses kerja. Akar permasalahan biasanya terletak di dalam salah satu proses kerja yang ada. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pemetaan proses, antara lain :

1. Masukan (*Input*) : Unsur yang kelihatan maupun tidak
2. Keluaran (*Output*) : Hasil suatu proses
3. Kendali (*Control*) : Parameter proses
4. Mekanisme (*Mechanism*) : Sistem fisik yang memfasilitasi perubahan

#### 2.4.2 Measurement

Fase ini membutuhkan dan mengidentifikasi karakteristik produk atau proses, yaitu : menentukan variabel-variabel yang ada, pemetaan terhadap proses, memerlukan kebutuhan pengukuran, merekam atau mendaftarkan hasil dan mengukur kemampuan proses jangka panjang (*long-terms*) dan jangka pendek (*short-terms*). Analisa poin penting terhadap fungsi (*Quality Function*

*Deployment-QFD*), yang dijadikan aturan langkah menentukan karakteristik point penting dari part atau proses. Fase ini merupakan tahap untuk memvalidasi permasalahan, mengukur/menganalisis permasalahan dari data yang ada.

*Measure* merupakan langkah operasional kedua dalam program peningkatan kualitas *six sigma*. Tahap ini untuk memvalidasi permasalahan, mengukur atau menganalisis permasalahan dari data yang ada. Terdapat tiga pokok yang dilakukan dalam tahap *MEASURE* (M), yaitu :

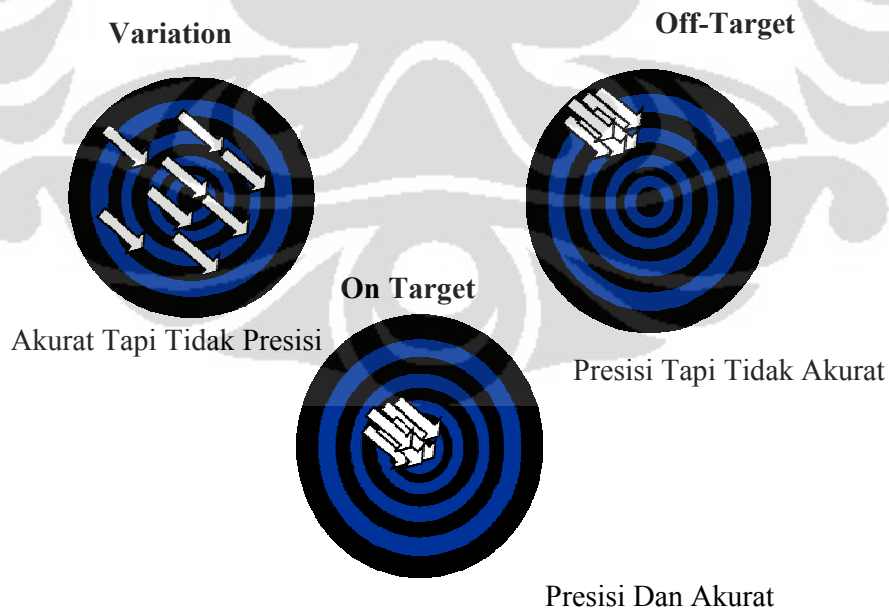
1. Memilih atau menentukan karakteristik kualitas (CTQ) kunci yang berhubungan langsung dengan kebutuhan spesifik dari pelanggan

2. Mengembangkan suatu rencana pengumpulan data melalui pengukuran yang dapat dilakukan pada tingkat proses, *output* atau *outcome*
3. Mengukur kinerja sekarang (*current performance*) pada tingkat proses, *output* atau *outcome* untuk ditetapkan sebagai dasar kinerja (*performance baseline*) pada proyek *six sigma*.

Tools yang biasa digunakan dalam tahap *MEASURE* (M) ini ada beberapa, antara lain adalah :

#### A. *Measurement System Analysis (MSA)*

Pengukuran didefinisikan sebagai tindakan untuk mendapatkan angka penandaan terhadap bagian dari material dengan menunjukkan hubungan diantaranya dengan jelas untuk memberikan keterangan mengenai material tersebut. Definisi ini pertama kali diungkapkan oleh C.Eisenhart (1963). Proses penentuan penomoran didefinisikan sebagai proses pengukuran, dan nilai yang dihasilkan disebut sebagai nilai ukur. Pengukuran untuk mencari tingkat kepresisian dan tingkat keakurasian dari nilai ukur, pengukuran dikatakan akurat apabila kecenderungan data ukur dari semua part yang diukur ada pada pusat target pengukuran. Pengukuran dikatakan presisi apabila data nilai ukur perbedaannya dari nilai yang satu dengan yang lainnya tidak terlalu jauh jarak nilainya.



Gambar 2.7. Presisi dan Akurasi

*Measuring System Analysis* (MSA) adalah sebuah pembelajaran untuk menentukan tingkat dan tingkat kepercayaan hasil dari sistem pengukuran. MSA mengevaluasi masukan dari proses untuk mendapatkan pengukuran yang bias menjamin integritas data yang akan digunakan sebagai dasar analisa (biasanya analisa kualitas) dan juga untuk mengetahui maksud dari kesalahan pengukuran untuk diambil tindakan terhadap produk dari proses untuk diambil tindakan terhadap produk dari untuk diambil tindakan terhadap produk dari proses

### *B. Pareto Diagram*

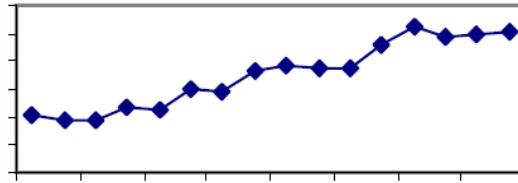
Diagram pareto yang dimaksud untuk menemukan atau mengetahui problem penyebab utama yang merupakan kunci dalam penyelesaian persoalan dan perbandingannya terhadap keseluruhannya. Dengan memakai diagram pareto, maka dapat mengkonsentrasikan arah penyelesaian persoalan, arena itu diagram Pareto merupakan langkah pertama untuk pelaksanaan perbaikan atau penyelesaian persoalan.

Guna diagram Pareto

- a. Menunjukkan persoalan pertama
- b. Menyatakan perbandingan masing-masing persoalan terhadap keseluruhan
- c. Menunjukkan tingkat perbaikan setelah tindakan perbaikan pada daerah yang terbatas
- d. Menunjukkan perbandingan masing-masing persoalan sebelum dan sesudah perbaikan

### *C. Run Chart*

Run Chart merupakan suatu grafik antara nilai tertentu terhadap waktu. Grafik nilai rupiah per dolar atau harga saham suatu perusahaan dalam satu periode merupakan salah satu contoh run chart yang umum kita lihat.

Gambar 2.8. Gambar Bentuk *Run Chart*

D. Kemampuan Proses (*Process Capability*) untuk Distribusi Data *Discrete* atau *Attribute*

Jika:

A = jumlah barang/jasa yang berhasil dihasilkan dari proses tanpa sama sekali kerja ulang (*rework*)

B = jumlah barang/jasa yang dihasilkan dari proses dengan minimal satu kali *rework*

C = jumlah barang/jasa yang di *reject*

Maka:

$$\text{Yield} = (A+B)/n \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana n = jumlah total barang/jasa yang diproses = A+B+C

Dan, yang disebut *First Pass Yield* (FPY)

$$\text{FPY} = A/n \dots\dots\dots(2.2)$$

Dari paparan diatas, dapat diturunkan konsep kemampuan proses untuk data *discrete* dengan menggunakan konsep *Defects Per Unit* (DPU) yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{DPU} = \frac{\text{Total Cacat}}{n} \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana :

Total Cacat = Total jumlah cacat yang dihasilkan selama proses

n = jumlah total unit yang diproses (n)

Para ahli statistik menurunkan rumus untuk hubungan FPY dengan DPU:



$$FPY \approx e^{-dpu} \dots\dots\dots(2.4)$$

*Defects Per Million Opportunities* (DPMPO) = (1,000,000) x (jumlah total cacat/jumlah total *opportunity*)

$$DPMPO = (1,000,000) \times (dpu/opportunity \text{ per unit})\dots\dots\dots(2.5)$$

Dari hubungan-hubungan diatas, kita akan menemukan korelasi antara dpmo dengan  $\sigma_{capability}$  yang akhirnya akan membawa kita pada definisi six sigma sebagai cacat hanya 3.4 dpmo.

$$\sigma_{capability} = 0. \sqrt{\frac{29.37}{8406 + - 2.221 \times \ln(dpm)}} \dots\dots\dots(2.6)$$

Tabel 2.2. Hubungan  $\sigma_{capability}$  dengan DPMPO

$\sigma_{capability}$	dpmo (2-sided)
6	3.4
5	233
4	6,210
3	66,810
2	308,770

*Sumber : Mengenal Six Sigma Secara Sederhana oleh D. Manggala*

2.4.3 Analyze

Fase ini menitikberatkan pada analisa dan penelusuran atau pencarian kunci dari produk atau proses pengukuran. Dengan metode ini sebuah analisa

sering menggunakan identifikasi terhadap faktor-faktor umum yang berpengaruh terhadap *performace process* atau produk tersebut. Dalam analisa produk atau *performace process* dapat menggunakan berbagai jenis statistik dan *Basic Quality*. Fase ini menentukan faktor-faktor yang paling mempengaruhi proses; artinya mencari satu atau dua faktor yang kalau itu diperbaiki akan memperbaiki proses kita secara dramatis.

#### 2.4.4 *Improve*

Fase ini dihubungkan terhadap seleksi karakteristik *performance* produk atau proses yang akan diperbaiki untuk mencapai target. Seleksi ini dilakukan untuk memudahkan mengungkapkan karakteristik dari produk atau proses untuk mengungkapkan sumber utama dari variasi yang ada. Kemudian kunci dari variasi proses diidentifikasi dengan menggunakan rancangan eksperimen secara statistik salah satunya bisa dengan menggunakan metode *Taguchi* dan dengan eksperimen-eksperimen yang lain (*Design of Experiment-DOE*). Kondisi yang variasi yang diperbaiki pada produk atau proses kunci harus di verifikasi. di tahap ini kita mendiskusikan ide-ide untuk memperbaiki sistem kita berdasarkan hasil analisa terdahulu, melakukan percobaan untuk melihat hasilnya, jika bagus lalu dibuatkan prosedur bakunya (*Standard Operating Procedure-SOP*).

#### 2.4.5 *Control*

Pada akhir fase ini meyakinkan bahwa dibuat sebuah kondisi proses yang baru dari hasil perbaikan dan standarisasi. Hasil perbaikan tersebut didokumentasi dan dimonitoring dengan menggunakan metode *Statistical Process Control*

(SPC). Setelah kondisi stabil dalam periode tertentu, maka kemampuan proses bisa ditentukan. di tahap ini kita harus membuat rencana dan desain pengukuran agar hasil yang sudah bagus dari perbaikan team kita bisa berkesinambungan. Dalam tahap ini kita membuat semacam *metrics* untuk selalu dimonitor dan dikoreksi bila sudah mulai menurun ataupun untuk melakukan perbaikan lagi.

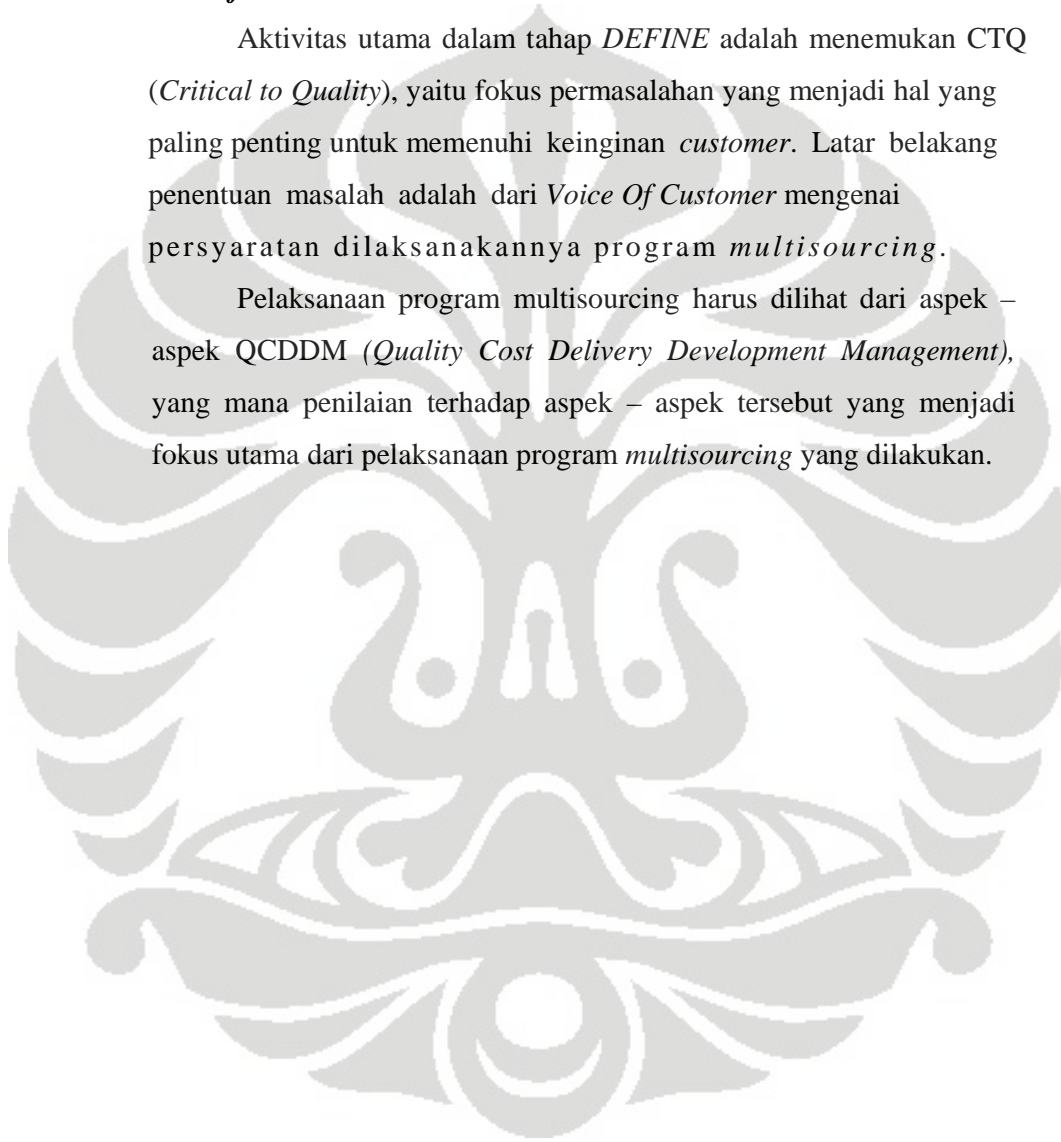
## BAB 3

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

#### **3.1 Define**

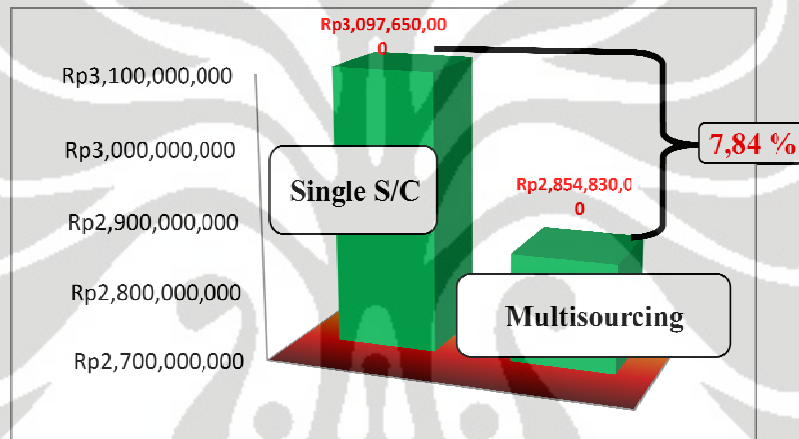
Aktivitas utama dalam tahap *DEFINE* adalah menemukan CTQ (*Critical to Quality*), yaitu fokus permasalahan yang menjadi hal yang paling penting untuk memenuhi keinginan *customer*. Latar belakang penentuan masalah adalah dari *Voice Of Customer* mengenai persyaratan dilaksanakannya program *multisourcing*.

Pelaksanaan program *multisourcing* harus dilihat dari aspek – aspek QCDDM (*Quality Cost Delivery Development Management*), yang mana penilaian terhadap aspek – aspek tersebut yang menjadi fokus utama dari pelaksanaan program *multisourcing* yang dilakukan.



Gambar 3.1. Tree Diagram Pelaksanaan Program *Multisourcing*

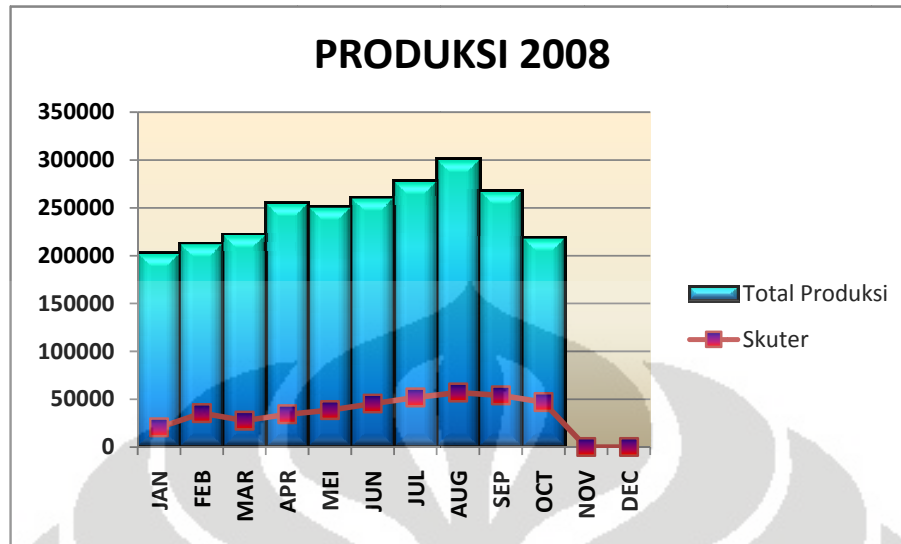
Karena syarat awal dilaksanakan program *multisourcing* sudah tercapai, yaitu *cost* dari subkontraktor yang kedua yang diajukan sebagai *source* kedua harus lebih rendah dari subkontraktor yang pertama, maka untuk evaluasi pelaksanaan program multisourcing ini yang menjadi prioritas utama adalah aspek *Quality* dan *Delivery*, karena hal tersebut menyangkut kepada komitmen subkontraktor terhadap kesesuaian part terhadap spesifikasi produk dan kesesuaian jumlah serta ketepatan waktu pengiriman.



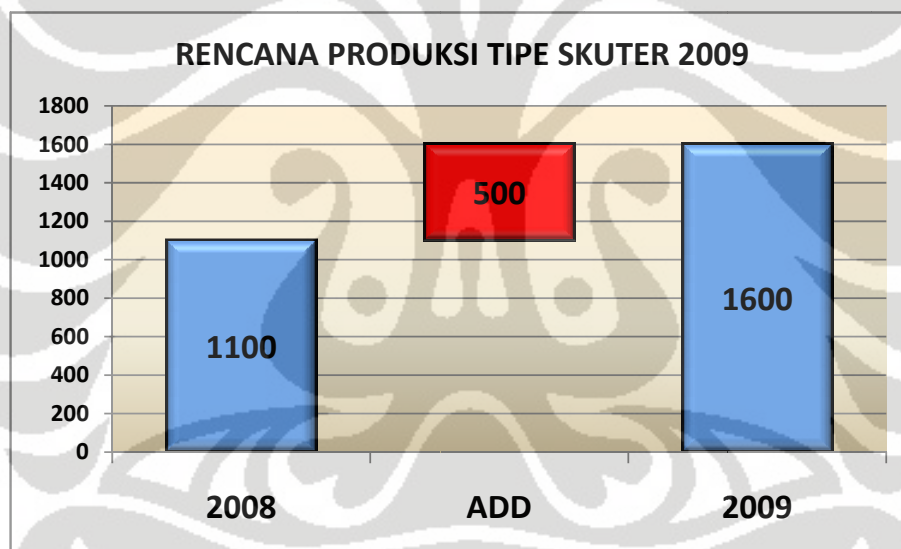
Gambar 3.2. Perbandingan *Cost*

Terkait rencana produksi model baru sepeda motor tipe skuter di tahun 2009, pelaksanaan multisourcing ini harus mendapat perhatian yang serius karena jumlah produksinya akan meningkat jadi harus juga dibarengi dengan penjagaan masalah kualitas terhadap *part – part* yang berasal dari subkontraktor.

Berikut merupakan grafik yang menggambarkan aktual produksi total sepeda motor Honda di tahun 2008 dan perbandingannya terhadap produksi sepeda motor tipe skuter serta grafik rencana peningkatan kapasitas produksi sepeda motor Honda tipe skuter di tahun 2009.



Gambar 3.3. Grafik Produksi Sepeda Motor Honda 2008



Gambar 3.4. Grafik Rencana Peningkatan Kapasitas Produksi Skuter 2009

### 3.2 Measure

Data yang digunakan dalam evaluasi pelaksanaan *multisourcing* part radiator ini diambil data mengenai data *reject* baik itu *reject* pengiriman maupun *market claim* dan data mengenai kesesuaian jumlah dan waktu pengiriman *part*.

#### 3.2.1 Data Pengiriman Part

Data pengiriman *part* merupakan data tingkat keberhasilan Subkontraktor

dalam memenuhi kewajiban pengiriman part dengan jumlah (*Qty*) dan waktu (*Time*) yang tepat

Tabel 3.1. Pengiriman *Part* PT. TSI 2007

<b>PT. THREE STAR 2007</b>			
<b>NO</b>	<b>BULAN</b>	<b>PLANNING DEL</b>	<b>ACTUAL DELIVERY</b>
1	JANUARI	15431	15431
2	FEBRUARI	19040	19040
3	MARET	18900	18900
4	APRIL	17.780	17.780
5	MEI	6175	6175
6	JUNI	0	0
7	JULI	0	0
8	AGUSTUS	0	0
9	SEPTEMBER	0	0
10	OKTOBER	177	177
11	NOPEMBER	4227	4227
12	DESEMBER	10587	10587
<b>TOTAL</b>		<b>92317</b>	<b>92317</b>

Tabel 3.2. Pengiriman *Part* PT. TSI 2008

<b>PT. THREE STAR 2008</b>			
<b>NO</b>	<b>BULAN</b>	<b>PLANNING DEL</b>	<b>ACTUAL DELIVERY</b>
1	JANUARI	14000	14000
2	FEBRUARI	24978	24978
3	MARET	20292	20292
4	APRIL	20.252	20252
5	MEI	20545	20545
6	JUNI	25402	25402
7	JULI	14560	14560
8	AGUSTUS	18060	18060
9	SEPTEMBER	15750	15750
10	OKTOBER	11445	11445
<b>TOTAL</b>		<b>185284</b>	<b>185284</b>

Tabel 3.3. Pengiriman *Part* PT. HTI 2007

<b>PT. HONDA TRADING 2007</b>			
<b>NO</b>	<b>BULAN</b>	<b>PLANNING DEL</b>	<b>ACTUAL DELIVERY</b>
1	JANUARI	2245214	2245214
2	FEBRUARI	1337525	1337525
3	MARET	534624	534624
4	APRIL	802.588	802.588

5	MEI	818087	818087
6	JUNI	887412	887412
7	JULI	1103057	1103057
8	AGUSTUS	1038063	1038063
9	SEPTEMBER	1986309	1986309
10	OKTOBER	1156960	1156960
11	NOPEMBER	1026307	1026307
12	DESEMBER	1524116	1524116
<b>TOTAL</b>		<b>14460262</b>	<b>14460262</b>

Tabel 3.4. Pengiriman *Part* PT. HTI 2008

PT. HONDA TRADING 2008			
NO	BULAN	PLANNING DEL	ACTUAL DELIVERY
1	JANUARI	1291161	1291161
2	FEBRUARI	1308552	1308552
3	MARET	1576964	1576964
4	APRIL	1.499.631	1499631
5	MEI	1412148	1412148
6	JUNI	1506315	1506315
7	JULI	1641506	1641506
8	AGUSTUS	1717676	1717676
9	SEPTEMBER	1596909	1596909
10	OKTOBER	1562539	1562539
<b>TOTAL</b>		<b>15113401</b>	<b>15113401</b>

### 3.2.2 Data Reject Part

Merupakan data jumlah part subkontraktor yang tidak sesuai dengan standar kualitas yang telah disepakati.

Tabel 3.5. *Reject Part* PT. TSI 2007

PT. THREE STAR 2007			
NO	BULAN	ACTUAL DEL	REJECT PART
1	JANUARI	15431	0
2	FEBRUARI	19040	2
3	MARET	18900	0
4	APRIL	17.780	0
5	MEI	6175	1
6	JUNI	0	0
7	JULI	0	0
8	AGUSTUS	0	0
9	SEPTEMBER	0	0
10	OKTOBER	177	0
11	NOPEMBER	4227	0
12	DESEMBER	10587	0

<b>TOTAL</b>	<b>92317</b>	<b>3</b>
--------------	--------------	----------

Tabel 3.6. *Reject Part* PT. TSI 2008

<b>PT. THREE STAR 2008</b>			
<b>NO</b>	<b>BULAN</b>	<b>ACTUAL DEL</b>	<b>REJECT PART</b>
1	JANUARI	14000	5
2	FEBRUARI	24978	2
3	MARET	20292	0
4	APRIL	20.252	1
5	MEI	20545	0
6	JUNI	25402	1
7	JULI	14560	2
8	AGUSTUS	18060	1
9	SEPTEMBER	15750	4
10	OKTOBER	11445	4
<b>TOTAL</b>		<b>185284</b>	<b>20</b>

Tabel 3.7. *Reject Part* PT. HTI 2007

<b>PT. HONDA TRADING 2007</b>			
<b>NO</b>	<b>BULAN</b>	<b>ACTUAL DEL</b>	<b>REJECT PART</b>
1	JANUARI	2245214	1574
2	FEBRUARI	1337525	898
3	MARET	534624	260
4	APRIL	802.588	3
5	MEI	818087	46
6	JUNI	887412	81
7	JULI	1103057	2812
8	AGUSTUS	1038063	2922
9	SEPTEMBER	1986309	250
10	OKTOBER	1156960	250
11	NOPEMBER	1026307	205516
12	DESEMBER	1524116	82
<b>TOTAL</b>		<b>14460262</b>	<b>214694</b>

Tabel 3.8. *Reject Part* PT. HTI 2008

<b>PT. HONDA TRADING 2008</b>			
<b>NO</b>	<b>BULAN</b>	<b>ACTUAL DEL</b>	<b>REJECT PART</b>
1	JANUARI	1291161	321
2	FEBRUARI	1308552	1661
3	MARET	1576964	6896
4	APRIL	1.499.631	105302
5	MEI	1412148	52
6	JUNI	1506315	3275
7	JULI	1641506	47
8	AGUSTUS	1717676	33



9	SEPTEMBER	1596909	23
10	OKTOBER	1562539	26
<b>TOTAL</b>		<b>15113401</b>	<b>117636</b>

### 3.2.3 Data *Market Claim*

Merupakan data mengenai keluhan pengguna sepeda motor terhadap part terkait yang tidak sesuai dengan standar kualitas.

Tabel 3.9. *Market Claim* PT. HTI 2007

<b>PT. HONDA TRADING 2007</b>			
<b>NO</b>	<b>BULAN</b>	<b>ACTUAL DELIVERY</b>	<b>MARKET CLAIM</b>
1	JANUARI	2245214	0
2	FEBRUARI	1337525	12
3	MARET	534624	0
4	APRIL	802.588	40
5	MEI	818087	0
6	JUNI	887412	0
7	JULI	1103057	0
8	AGUSTUS	1038063	61
9	SEPTEMBER	1986309	0
10	OKTOBER	1156960	0
11	NOPEMBER	1026307	0
12	DESEMBER	1524116	0
<b>TOTAL</b>		<b>14460262</b>	<b>113</b>

Tabel 3.10. *Market Claim* PT. HTI 2008

<b>PT. HONDA TRADING 2008</b>			
<b>NO</b>	<b>BULAN</b>	<b>ACTUAL DELIVERY</b>	<b>MARKET CLAIM</b>
1	JANUARI	1291161	0
2	FEBRUARI	1308552	5
3	MARET	1576964	0
4	APRIL	1.499.631	33
5	MEI	1412148	0
6	JUNI	1506315	21
7	JULI	1641506	0
8	AGUSTUS	1717676	46
9	SEPTEMBER	1596909	23
10	OKTOBER	1562539	4
<b>TOTAL</b>		<b>15113401</b>	<b>132</b>

### 3.2.4 Perhitungan Nilai DPU dan DPMO

Setelah data – data mengenai CTQ pelaksanaan *multisourcing* didapat, kemudian dibuatlah suatu perhitungan untuk mengetahui nilai DPU (*Defect Per Unit*) dan nilai yang menunjukkan DPMO (*Defect Per Million Opportunity*).

Kebanyakan pengukuran – pengukuran peluang *defect* diterjemahkan ke dalam format DPMO, yang mengindikasikan berapa banyak *defect* yang akan muncul jika ada satu juta peluang. Dalam industri manufaktur, DPMO ini sering juga disebut sebagai PPM atau *Parts Per Million*.

Tabel 3.11. Nilai DPU dan DPMO *Reject Part* PT. TSI 2007

PT. THREE STAR 2007					
N O	BULAN	ACTUAL DEL	REJECT PART	DPU	DPMO
1	JANUARI	15431	0	0	0
2	FEBRUARI	19040	2	2	7
3	MARET	18900	0	0	0
4	APRIL	17.780	0	0	0
5	MEI	6175	1	3	198
6	JUNI	0	0	0	0
7	JULI	0	0	0	0
8	AGUSTUS	0	0	0	0
9	SEPTEMBER	0	0	0	0
10	OKTOBER	177	0	0	0
11	NOPEMBER	4227	0	0	0
12	DESEMBER	10587	0	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>92317</b>	<b>3</b>	<b>3,24967E-05</b>	<b>32,49672325</b>

Tabel 3.12. Nilai DPU dan DPMO *Reject Part* PT. TSI 2008

PT. THREE STAR 2008					
NO	BULAN	ACTUAL DEL	REJECT PART	DPU	DPMO
1	JANUARI	14000	5	143	71
2	FEBRUARI	24978	2	2	201
3	MARET	20292	0	0	0
4	APRIL	20.252	1	1	23
5	MEI	20545	0	0	0
6	JUNI	25402	1	1	898
7	JULI	14560	2	2	374
8	AGUSTUS	18060	1	1	856
9	SEPTEMBER	15750	4	4	254
10	OKTOBER	11445	4	4	5972

<b>TOTAL</b>	<b>185284</b>	<b>20</b>	0,000107942	107,9424019
--------------	---------------	-----------	-------------	-------------

Tabel 3.13. Nilai DPU dan DPMO *Reject Part* PT. HTI 2007

<b>PT. HONDA TRADING 2007</b>					
<b>NO</b>	<b>BULAN</b>	<b>ACTUAL DEL</b>	<b>REJECT PART</b>	<b>DPU</b>	<b>DPMO</b>
1	JANUARI	2245214	1574	0,000701047	701,0467599
2	FEBRUARI	1337525	898	0,000671389	671,389319826
3	MARET	534624	260	0,000486323	486,3230981
4	APRIL	802.588	3	3,73791E-06	3,737907868
5	MEI	818087	46	5,62287E-05	56,22873851
6	JUNI	887412	81	0	0
7	JULI	1103057	2812	0	0
8	AGUSTUS	1038063	2922	0	0
9	SEPTEMBER	1986309	250	0	0
10	OKTOBER	1156960	250	0,000216084	216,0835292
11	NOPEMBER	1026307	205516	0,200248074	200248,0739
12	DESEMBER	1524116	82	5,38017E-05	53,80167914
<b>TOTAL</b>		<b>14460262</b>	<b>214694</b>	0,014847172	14847,1722

Tabel 3.14. Nilai DPU dan DPMO *Reject Part* PT. HTI 2008

<b>PT. HONDA TRADING 2008</b>					
<b>NO</b>	<b>BULAN</b>	<b>ACTUAL DEL</b>	<b>REJECT PART</b>	<b>DPU</b>	<b>DPMO</b>
1	JANUARI	1291161	321	0,000248613	248,6134572
2	FEBRUARI	1308552	1661	0,001269342	1269,34199
3	MARET	1576964	6896	0,00437296	4372,959687
4	APRIL	1.499.631	105302	0,070218607	70218,60711
5	MEI	1412148	52	3,68233E-05	36,8233358
6	JUNI	1506315	3275	0,00217418	2174,180035
7	JULI	1641506	47	2,86322E-05	28,63224381
8	AGUSTUS	1717676	33	1,9212E-05	19,21200506
9	SEPTEMBER	1596909	23	1,44028E-05	14,40282446
10	OKTOBER	1562539	26	1,66396E-05	16,63958468
<b>TOTAL</b>		<b>15113401</b>	<b>117636</b>	0,007783556	7783,555799

## BAB 4 ANALISA MASALAH

### 4.1 Analyze

Berdasarkan perhitungan nilai DPU dan DPMO yang diperoleh diatas, selanjutnya diolah untuk memperoleh hasil yang berguna dalam proses analisa. Pengolahan data-data tersebut dilakukan dengan menggunakan pendekatan secara statistik, untuk memperoleh nilai *sigma level*, dan dilakukan komparasi antara dua subkontraktor tersebut agar dapat dilihat kelayakan untuk kelanjutan program *multisourcing* yang telah dilakukan.

#### 4.1.1 Perhitungan *Sigma Level*

Nilai sigma atau sigma level dapat kita dapatkan setelah kita mengetahui nilai DPMO nya dengan menggunakan six sigma conversion table yang dapat kita lihat pada tabel 4.1, nilai DPMO dapat kita konversikan menjadi sebuah nilai sigma.

Tabel 4.1. Six Sigma Conversion Table

DPMO	Sigma Level	DPMO	Sigma Level
500,000	< 1.5	17,900	3.6
460,000	1.6	10,700	3.8
421,000	1.7	6,210	4.0
382,000	1.8	3,470	4.2
345,000	1.9	1,870	4.4
309,000	2.0	968	4.6
242,000	2.2	483	4.8
184,000	2.4	233	5.0
136,000	2.6	108	5.2
96,800	2.8	48	5.4
66,800	3.0	21	5.6
44,600	3.2	8	5.8
28,700	3.4	3.4	6.0

Tabel 4.2. Sigma Level Reject Part PT. TSI 2007

PT. THREE STAR 2007				
NO	BULAN	DPU	DPMO	$\sigma$
1	JANUARI	0	0	6
2	FEBRUARI	0,000105042	105,0420168	5,210000000
3	MARET	0	0	6
4	APRIL	0	0	6
5	MEI	0,000161943	161,9433198	5,1152
6	JUNI	0	0	6
7	JULI	0	0	6
8	AGUSTUS	0	0	6
9	SEPTEMBER	0	0	6
10	OKTOBER	0	0	6
11	NOPEMBER	0	0	6
12	DESEMBER	0	0	6
<b>TOTAL</b>		<b>0,000266985</b>	<b>266,9853366</b>	4,9736

Tabel 4.3. Sigma Level Reject Part PT. TSI 2008

PT. THREE STAR 2008				
NO	BULAN	DPU	DPMO	$\sigma$
1	JANUARI	0,000357143	357,1428571	4,9008
2	FEBRUARI	8,00705E-05	80,07046201	5,293333333
3	MARET	0	0	6
4	APRIL	0	49,37783923	5,396666667
5	MEI	0	0	6
6	JUNI	3,9367E-05	39,36697898	5,466666667
7	JULI	0,000137363	137,3626374	5,1536
8	AGUSTUS	5,5371E-05	55,3709856	5,376666667
9	SEPTEMBER	0,000253968	253,968254	4,984
10	OKTOBER	0,000349498	349,4975972	4,9072
<b>TOTAL</b>		<b>0,001322158</b>	<b>1322,157611</b>	4,521507761

Tabel 4.4. Sigma Level Reject Part PT. HTI 2007

PT. HONDA TRADING 2007				
NO	BULAN	DPU	DPMO	$\sigma$
1	JANUARI	0,000701047	701,0467599	4,710103093
2	FEBRUARI	0,000671389	671,3893198	4,722474227
3	MARET	0,000486323	486,3230981	4,798762887
4	APRIL	0	4	5,9625
5	MEI	5,62287E-05	56,22873851	5,373333333
6	JUNI	0	0	6
7	JULI	0	0	6
8	AGUSTUS	0	0	6

9	SEPTEMBER	0	0	6
10	OKTOBER	0,000216084	216,0835292	5,0272
11	NOPEMBER	0,200248074	200248,0739	2,343972414
12	DESEMBER	5,38017E-05	53,80167914	5,383333333
<b>TOTAL</b>		<b>0,202436685</b>	<b>202436,685</b>	2,336427586

Tabel 4.5. Sigma Level Reject Part PT. HTI 2008

PT. HONDA TRADING 2008				
NO	BULAN	DPU	DPMO	$\sigma$
1	JANUARI	0,000248613	248,6134572	4,988
2	FEBRUARI	0,001269342	1269,34199	4,533259424
3	MARET	0,00437296	4372,959687	4,134160584
4	APRIL	0	70218,60711	2,777213333
5	MEI	3,68233E-05	36,8233358	5,488888889
6	JUNI	0,00217418	2174,180035	4,362
7	JULI	2,86322E-05	28,63224381	5,548148148
8	AGUSTUS	1,9212E-05	19,21200506	5,630769231
9	SEPTEMBER	1,44028E-05	14,40282446	5,707692308
10	OKTOBER	1,66396E-05	16,63958468	5,676923077
<b>TOTAL</b>		<b>0,078399412</b>	<b>78399,41227</b>	2,922673333

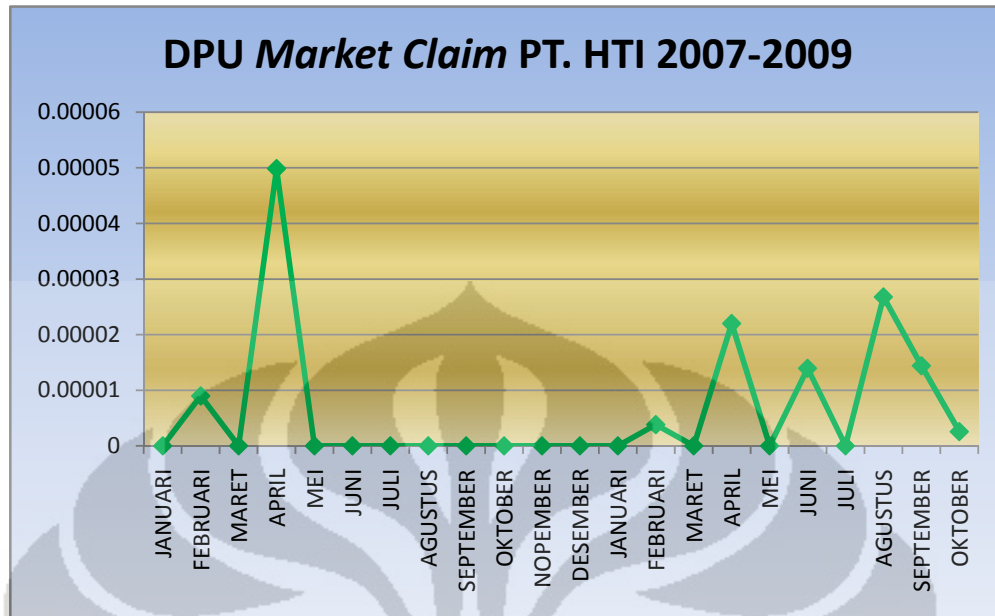
#### 4.1.2 Komparasi Nilai DPU, DPMO dan *Sigma Level*

Pembandingan atau komparasi yang dilihat menggunakan *Run Chart*, yang mana datanya dapat terlihat jelas dan dapat dibandingkan secara "apple to apple".

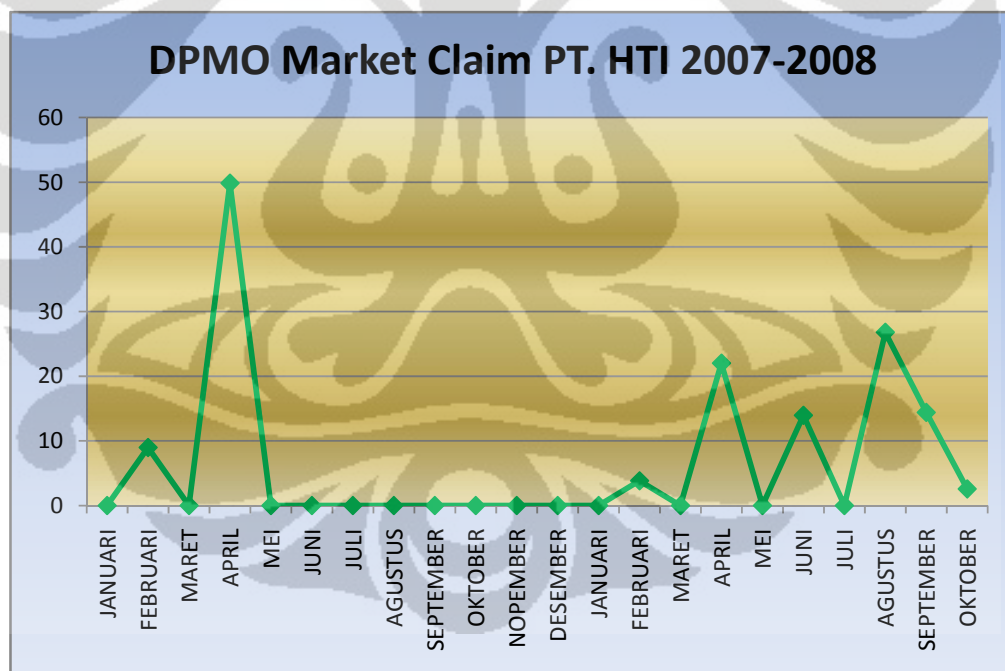


Gambar 4.1. Grafik Perbandingan DPU *Reject Part* PT. TSI dan PT. HTI

Gambar 4.2. Perbandingan DPMO *Reject Part* PT. TSI dan PT. HTI



Gambar 4.3. Perbandingan DPU Market Claim PT. TSI dan PT. HTI

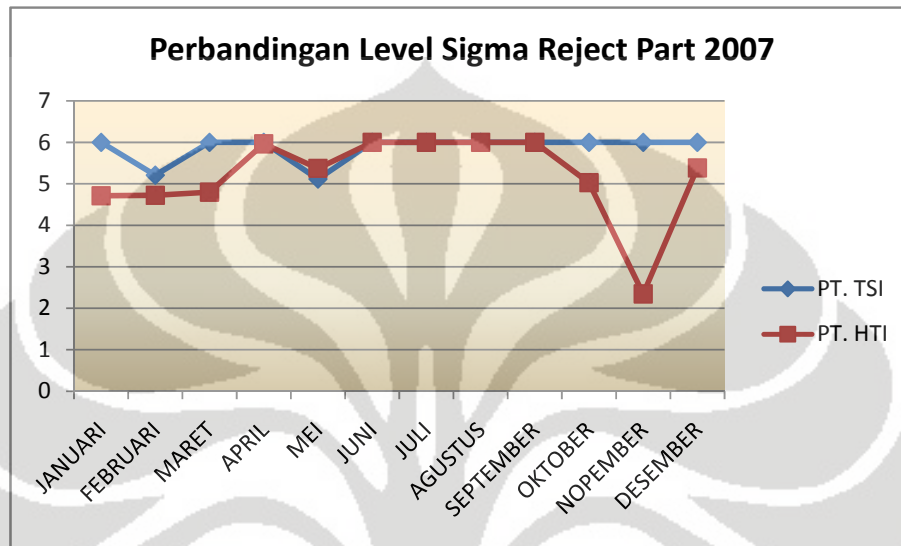


Gambar 4.4. Perbandingan DPMO Market Claim PT. TSI dan PT. HTI

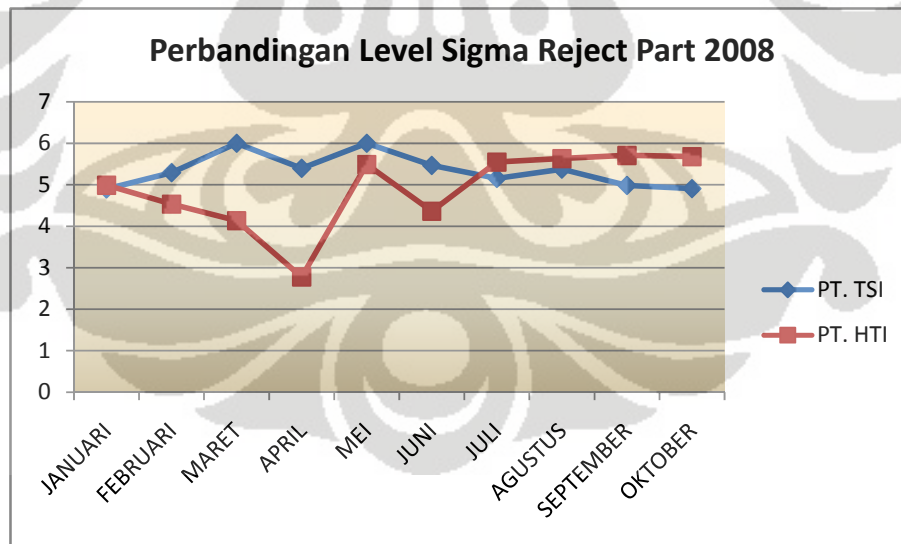
Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa perbandingan antara PT. TSI dan PT. HTI baik dalam segi kualitas maupun pengiriman *part* mempunyai perbedaan



yang sangat signifikan. PT. TSI mempunyai *performance* yang lebih baik dari PT. HTI.



Gambar 4.5. Perbandingan Level Sigma Reject Part 2007



Gambar 4.6. Perbandingan Level Sigma Reject Part 2008

Perbandingan secara nilai DPMO menunjukkan perbedaan yang

signifikan, namun kalau dilihat secara perbandingan nilai *sigma* antara kedua subkontraktor memiliki *performance* yang hampir sama sebagai penyumbang *reject part* ke PT. AHM.

Namun secara garis besar dapat dikatakan bahwa PT. TSI memiliki *performance* yang lebih baik dibandingkan dengan PT. HTI.

#### 4.2 Improve

Pelaksanaan program *multisourcing* ini harus selalu dipertahankan dan di kontrol kelayakannya karena sampai saat ini persentase pelaksanaannya masih sangat kecil. Sampai saat ini baru sekitar 42% dari total part yang dikategorikan sebagai *Product Base* atau *Maker Product*.

Part yang dikategorikan sebagai *Product Base* dalam hal ini memiliki pengertian bahwa "*know how*" dari produknya masih dikuasai oleh produsen yang bersangkutan, oleh karena itu program *multisourcing* menuntut kreatifitas dan keinginan dari pihak *procurement* yang bertugas mengontrol pengadaan part tersebut untuk harus tetap mencari subkontraktor – subkontraktor lainnya agar tetap dapat menjamin *supply chain* yang berjalan dalam rangka menunjang proses produksi.

Gambar 4.7. Persentase *Product Base Sourcing*

Perbaikan yang harus dilakukan dalam penunjukkan subkontraktor untuk rencana produksi sepeda motor tipe baru sebaiknya harus tetap memperhatikan segi kualitas dan komitmen subkontraktor dalam pengiriman barangnya, karenanya hal tersebut harus dilakukan evaluasi ulang terhadap calon subkontraktor.

Saat ini sistem yang berjalan dalam rencana produksi tipe sepeda motor baru yang dikategorikan sebagai perubahan minor, subkontraktornya juga tetap mempercayakan kepada subkontraktor yang berjalan serta hanya fokus kedalam pengendalian masalah harga tanpa adanya evaluasi masalah kualitas dan komitmen pengiriman barangnya.

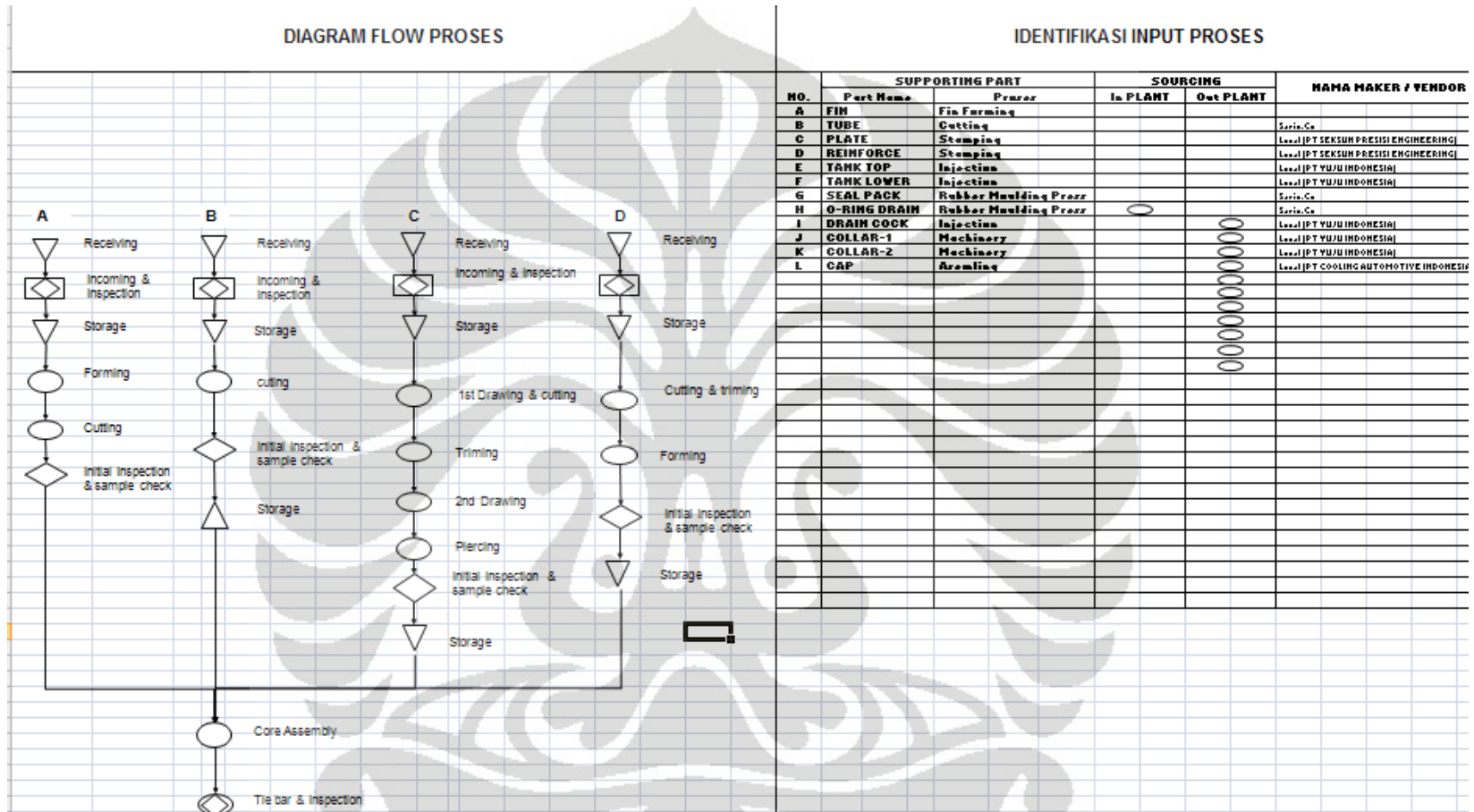
Sebagai usulan perbaikan sebaiknya perlu ditambahkan semacam pengajuan subkontraktor ulang untuk sebagai pertimbangan pemilihan subkontraktor ulang walaupun hanya untuk perubahan minor model sepeda motor.

### **4.3 Control**

Tahap *Control* ini pada dasarnya tidak dapat disamakan dengan tahap pengontrolan yang tujuan dari *Define*-nya adalah melakukan perbaikan terhadap penyimpangan produknya, karena penelitian evaluasi ini hanya melakukan penelitian untuk evaluasi secara sistem tanpa mencari tahu mengenai penyebab penyimpangan serta melakukan perbaikan terhadap penyimpangannya.

Jadi untuk tahap *Control* ini bergantung kepada komitmen dari PT. AHM untuk selalu melakukan evaluasi rutin terhadap program multisourcing yang telah dilakukan dilihat dari segi kualitas produk yang dikirimkan oleh subkontraktor maupun dari segi komitmen subkontraktor untuk masalah ketepatan jumlah dan waktu pengiriman produk.

Komitmen subkontraktor dapat dituangkan kedalam suatu format PQCS (Proses Quality Control Sheet) yang nantinya menjadi bahan referensi terhadap jaminan kualitas dan kuantitas produk yang dikirimkan ke PT. AHM.



Gambar 4.8 Proses Quality Control Sheet

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil identifikasi dan analisa perbandingan *level sigma* mengenai evaluasi pelaksanaan program multisourcing part radiator, part lokal yang menjadi source kedua yaitu part yang di supply oleh PT. Three Star Indonesia ternyata memiliki performance yang lebih baik daripada part yang didatangkan dari Thailand .

Hal ini terlihat dari level *sigma* yang didapat oleh PT. TSI dan PT. HTI, dimana PT. HTI pernah mencapai nilai *sigma* terendah yaitu 2,34 *sigma* di bulan Nopember 2007, sedangkan nilai *sigma* terendah PT. TSI hanya mencapai 5,12 *sigma* di bulan Mei 2007.

Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa PT. Three Star Indonesia masih layak dipertahankan ke eksistensinya sebagai subkontraktor untuk model baru sepeda motor Honda yang rencananya akan diproduksi di tahun 2009.

## DAFTAR REFERENSI

Astra Management Development Institute, “*Astra Six Sigma Green Belt Program*”, Astra-Q Series 2001.

Chrysler Corporation, Ford Motor Company, and General Motor Corporation, “*Measurement System Analysis*”, AIAG, 1994.

Chrysler Corporation, Ford Motor Company, and General Motor Corporation, “*Potential Failure Mode and Effect Analysis*”, AIAG, 1995.

D. Manggala, “*Mengenal Six Sigma Secara Sederhana*”, Februari 2005.

Novianto Dwi Wibowo, “*Basic Six Sigma*”, Materi Training, 2006

*Improvement Through DMAIC (online)*. September, 2005. Technology Journal.  
<http://www.TEAM-IND.com>

*The Six Sigma Approach (online)*. September, 2000. Symphony Technologies.  
<http://www.symphonytech.com>

Lane Halley. *Six Sigma and Goal Directed Design (online)*. February 1, 2006. Wikipedia Library. [http://www.wikipedia.org/wiki/six\\_sigma](http://www.wikipedia.org/wiki/six_sigma)

Averboukh. Elena A. *TRIZ Six Sigma for Cost Reduction (online)*. May 18, 2006.  
<http://www.sixsigma-24.de>