

UNIVERSITAS BINA NUSANTARA

Jurusan Teknik Industri
Tugas Akhir Sarjana
Semester Ganjil Tahun 2007/2008

**ANALISA SIX SIGMA UNTUK PENGENDALIAN KUALITAS *FRONT
SPRING ASSY* DALAM MENGATASI MASALAH *NOISE*
PADA KENDARAAN TRUK MITSUBISHI SERI FE BERBASIS KLAIM**

Muchamad Jusuf
NIM : 0900831576

ABSTRAK

Bagian Quality Assurance ATPM kendaraan bermotor menerima banyak keluhan dari konsumen mengenai performance front spring assy pada kendaraan truk kategori II dengan gejala menimbulkan suara tidak normal (noise) pada saat melewati jalan bergelombang atau berbelok. Pada periode Desember 2001 sampai dengan Desember 2005 masalah tersebut mencapai 320 unit, dan menjadi salah satu masalah terbesar yang berakibat pada penilaian negatif konsumen terhadap performance kendaraan secara keseluruhan.

Penyebab utama dari masalah tersebut adalah penyimpangan nilai clearance antara leafsprings dan bracket hanger springs yang terdapat pada front spring assy yang tidak memenuhi spesifikasi standar. Hal itu disebabkan kurangnya pengendalian kualitas terhadap komponen parts terkait dan proses perakitannya sehingga dimungkinkan timbulnya clearance yang besar yang menyebabkan hentakan / benturan antara komponen parts sehingga menimbulkan suara Noise.

Metode yang digunakan untuk menganalisa masalah dalam melakukan tindakan pengendalian kualitas dan perbaikan adalah Six Sigma dengan tahapan DMAIC sebagai tools. Data yang diolah dan dianalisa merupakan data-data yang didapat dari laporan keluhan pelanggan yang masuk ke ATPM melalui Dealer, Data Interview, Data produksi Kendaraan, Data pengamatan langsung terhadap objek permasalahan dan Data Benchmark (interaksi) terhadap orang yang terlibat.

Langkah perbaikan yang dilakukan adalah pengendalian kualitas secara total terhadap komponen parts penyebab utama masalah, dimulai dari Supplier sampai dengan proses perakitan dengan menetapkan Standarisasi, Audit, Inspection dan Evaluasi untuk menjaga agar spesifikasi produk berada dalam batas-batas kontrol.

Kata Kunci : Six Sigma, DMAIC, Kualitas, Clearance, Noise, Front Spring Assy, Klaim.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi dengan judul **Analisa Six Sigma untuk pengendalian kualitas *Front Spring Assy* dalam mengatasi masalah *Noise* pada kendaraan truk Mitsubishi seri FE berbasis klaim** ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan program Sarjana Universitas Bina Nusantara

Tema dan judul laporan tugas akhir ini penulis ambil dari lingkungan industri PT. Krama Yudha Tiga Berlian Motors (PT. KTB) yang merupakan salah satu Agen Tunggal Pemegang Merk (ATPM) di Indonesia untuk kendaraan Mitsubishi. Selama penulisan skripsi ini, penulis tidak menemukan hambatan ataupun gangguan yang cukup berarti. Bahkan pihak-pihak yang terkait secara langsung memberikan bantuan bagi penulis selama penulisan skripsi ini.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungannya, seperti :

1. Bapak Prof. Dr. Drs. Gerardus Polla, M, App, Sc, Rektor Universitas bina Nusantara.
2. Bapak Iman H. Kartowisastro. Phd, Dekan Fakultas Teknik dan sebagai ketua Jurusan Teknik Industri
3. Bapak Fajar Kurniawan, ST, MSi, selaku dosen pembimbing yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga, serta pikirannya, guna memberi petunjuk, bimbingan dan pengarahan yang sangat berharga sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian ini.
4. Ayah, Ibu, dan anggota keluarga yang selalu memberikan dukungan semangat dan bantuan kepada penulis,

5. PT. Krama Yudha Tiga Berlian Motors, sebagai perusahaan dimana penulis bekerja.
6. Amelyza yang sedang mengandung anak pertama penulis dan menjadi motivator penulis.
7. Rekan – Rekan Mahasiswa Universitas Bina Nusantara – Ekstensi Astra.
8. Rekan – Rekan dan Senior staff karyawan PT. Kramayudha Tiga Berlian Motors
9. Rekan – Rekan dan Senior staff karyawan PT. Kramayudha Ratu Motor.

Penulis telah menyusun laporan ini sesuai dengan kemampuan yang penulis miliki, namun penulis terbuka terhadap semua saran dan kritik yang akan terus menyempurnakan penulisan laporan ini. Penulis mengharapkan laporan tugas akhir ini dapat digunakan sebagai referensi dalam melakukan analisa pengendalian kualitas. Saran dan kritik dari pembaca akan terus menyempurnakan penulis dalam pembuatan laporan-laporan yang akan datang.

Jakarta, 17 Januari 2008

Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL LUAR.....	
JUDUL DALAM.....	
LEMBAR PENGESAHAN.....	
ABSTRAK.....	
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR GRAFIK.....	ix
DAFTAR DIAGRAM.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi.
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	4
1.5 Gambaran Umum Perusahaan (objek penelitian).....	5
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Pengertian kualitas	6
2.1.1 Sejarah pengendalian kualitas.....	6
2.1.2 Definisi pengendalian kualitas.....	8
2.1.3 Alasan dasar pengendalian mutu	10
2.1.4 Maksud dan tujuan pengendalian kualitas	10
2.1.5 Keuntungan dan biaya pelaksanaan pengendalian kualitas.....	11
2.2 Total Quality Mangement (TQM)	13
2.2.1 Definisi Total Quality magement	13
2.2.2 Landasan dan akar TQM	13
2.2.3 Manfaat TQM	16
2.3. Six Sigma.....	17
2.3.1 Konsep dan filosofi Six Sigma.....	18
2.3.2 Metrik pengukuran Six Sigma.....	19
2.3.3 Dasar Statistik Six Sigma.....	20
2.3.4 Pemecahan masalah dengan Six Sigma – DMAIC.....	21
2.4. Komparasi Six Sigma dan TQM.....	23
2.5 Analisa statistik dalam pengendalian kualitas	23
2.5.1 Maksud dan tujuan pengumpulan data.....	24
2.5.2 Macam-macam data.....	26
2.5.3 Metode pengaturan data.....	27

2.6	Metode teknik pengendalian kualitas.....	30
2.6.1	Lembar Pengumpul Data (<i>Check Sheet</i>).....	30
2.6.2.	Stratifikasi.....	31
2.6.3.	Grafik Dan Bagan Pengendalian.....	31
2.6.4.	Diagram Pareto	32
2.6.5.	Diagram Sebab-Akibat (<i>Fish Bone Diagram</i>).....	33
2.6.6.	Diagram Pencar	34
2.6.7.	Histogram	35
2.7	Peta Kontrol-kontrol : macam dan cara aplikasinya	35
2.7.1	Peta kontrol untuk jenis data terukur (<i>Variable Control Chart</i>)	37
2.7.1.1	Peta \bar{X} (\bar{X} Chart)	38
2.7.1.2	Peta \bar{R} (\bar{R} Chart)	39.
2.7.2	Peta kontrol untuk jenis data atribut. (<i>Atribut Control Chart</i>)	39
2.7.2.1	<i>p</i> atau <i>np</i> – chart.....	40
2.8	Kapabilitas proses.....	41
2.8.1	<i>Potensial capability (Cp)</i>	41
2.8.2	<i>Actual capability (Cpk)</i>	43
2.9	<i>Failure mode effect and analyse (FMEA)</i>	44
2.10	<i>Design of Experiment (DOE)</i>	50
BAB 3 METODOLOGI PEMECAHAN MASALAH.....		54
3.1	Metode Penelitian	55
3.2	Variabel dan paradigma penelitian.....	55
3.2.1	Variabel.....	55
3.2.2	Paradigma penelitian.....	55
3.3	Data dan Sumber Data.....	56
3.3.1	Data	56
3.3.2	Sumber data.....	56
3.4	Teknik Pemecahan masalah.....	57
BAB IV PENGUMPULAN DAN ANALISA DATA.....		60
4.1	Pengumpulan Data.....	60
4.2	Analisa Data.....	62
4.2.1	Tahap Definisi	62
4.2.1.1	Konstruksi <i>front spring Assy</i>	62
4.2.1.2	Permasalahan yang dikeluhkan oleh konsumen pemakai kendaraan (<i>VOC</i>).....	63
4.2.1.3	Peta proses <i>SIPOC</i>	64
4.2.1.4	Peta proses operasi	64
4.2.2	Tahap Pengukuran (<i>Measure</i>).....	67
4.2.2.1	Penentuan karakteristik <i>CTQ</i>	67

4.2.2.2	Pengukuran dan Pengujian Sample	68
4.2.2.2.1	Metode Pengukuran	68
4.2.2.2.2	Analisa Sistem pengukuran (<i>Gauge study</i>).....	70
4.2.2.3	Perhitungan kapabilitas proses	74
4.2.2.3.1	Pengelompokan dan Distribusi Data	74
4.2.2.3.2	Peta kontrol \bar{X} dan R	76
4.2.2.3.3	Perhitungan C_p - C_{pk}	78
4.2.2.4	Pengukuran Kinerja Proses	79
4.2.2.4.1	Uji Analisa Kecukupan data	79
4.2.2.4.2	Peta Kendali (<i>P-Charts</i>)	79
4.2.2.4.3	Perhitungan <i>DPMO</i>	86
4.2.3	Tahap Analisa (<i>Analyze</i>).....	88
4.2.3.1	Analisa data klaim	88
4.2.3.1.1	Analisa kondisi area pemakaian kendaraan	88.
4.2.3.1.2	Analisa data umur pemakaian kendaraan	89
4.2.3.1.3	Analisa data penanggulangan masalah oleh <i>Dealer</i>	91
4.2.3.2	Analisa akurasi komponen part	92
4.2.3.2.1	Komponen Leaf Spring	93
4.2.3.2.2	Komponen Bracket Hanger Spring	95
4.2.3.2.3	Analisa Data Akurasi komponen parts terhadap data clearance.....	97
4.2.3.3	Analisa Sebab Akibat (<i>Cause Effect</i>)	97
4.2.4	Tahap Perbaikan (<i>Improve</i>).....	98
4.2.4.1	Analisa kuantitatif modus kegagalan potensi dengan <i>FMEA</i>	98
4.2.4.1.1	Pembuatan <i>FMEA</i>	99
4.2.4.2	Analisa <i>Design Of Experimen (DOE)</i>	101
4.2.4.3	Analisa Komparasi penggunaan Six sigma dengan TQM.....	110
4.2.5	Tahap Kontrol (<i>Control</i>).....	111
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		113
5.1	Kesimpulan.....	113
5.2	Saran.....	115
DAFTAR PUSTAKA.....		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Komparasi TQM dan Six Sigma.....	23
Tabel 2.2	Jenis peta kontrol atribut <i>p-chart</i> dan <i>np-chart</i>	41
Tabel 2.3	Rating umum untuk FMEA	46
Tabel 2.4	Definisi FMEA untuk <i>Rating Occurence</i>	47
Tabel 2.5	Definisi FMEA untuk <i>Rating Severity</i>	48
Tabel 2.6	Definisi FMEA untuk <i>Rating Detecability</i>	48
Tabel 2.7	Desain 2^3 Faktorial penuh	51
Tabel 2.8	Desain 2^3 Faktorial penuh dengan 2 Replikasi.....	52
Tabel 2.9	Desain 2^3 Faktorial penuh random desain.....	53
Tabel 4.1	Keluhan <i>Customer</i> pada <i>front spring assy</i>	60
Tabel 4.2	Data klaim kendaraan Periode Des 2001 - Des 2005	60
Tabel 4.3	SIPOC <i>Front Spring Assy</i>	64
Tabel 4.4	Data <i>CTQ</i> Masalah <i>Noise</i> pada <i>Front Spring</i>	68
Tabel 4.5	Data sample Pengukuran terhadap clearance <i>front spring assy</i> pada kendaraan oleh inspektor.....	70
Tabel 4.6	Data sample pengukuran oleh dua inspektor.....	71
Tabel 4.7	Pengukuran clearance untuk peta Kendali X dan R	76
Tabel 4.8	Data Produksi kendaraan periode Mei – Juni 2007 dan proporsi <i>defect</i>	81
Tabel 4.9	Perhitungan UCL dan LCL.....	83
Tabel 4.10	Perhitungan UCL dan LCL Revisi1.....	85
Tabel 4.11	Jumlah klaim berdasarkan Area.....	88
Tabel 4.12	Jumlah klaim berdasarkan Odometer.....	90
Tabel 4.13	Data Metode penanggulangan masalah oleh dealer.....	91
Tabel 4.14	Data pengukuran Front Leaf spring	93
Tabel 4.15	Data pengukuran Bracket H/ spring	95

Tabel 4.16	Data CFME <i>Front Spring Noise</i>	94
Tabel 4.17	Data FMEA <i>Front Spring Noise</i>	100
Tabel 4.18	Design factorial - Pengaturan Tingkatan (<i>level</i>).....	97
Tabel 4.19	<i>Design factorial – Design Of Experiment</i>	97
Tabel 4.20	Summary <i>P value Effect – Design Of Experiment</i>	99
Tabel 4.21	Hasil Analisa komparasi Six Sigma dan TQM.....	105

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Six Sigma dan perbaikan proses	18
Gambar 2.2	Sistematika langkah-langkah dalam pengumpulan data dan proses pengambilan keputusan	26
Gambar 2.3	Macam-macam bentuk distribusi data.....	28
Gambar 2.4	Distribusi normal dengan perbedaan bentuk penyebarannya.....	28
Gambar 2.5	Daerah-daerah kurva normal.....	29
Gambar 2.6	Contoh lembar pengumpul data (<i>Check sheet</i>).....	30
Gambar 2.7	Contoh bagan stratifikasi.....	31
Gambar 2.8	Contoh diagram pareto.....	33
Gambar 2.9	Contoh diagram sebab akibat (<i>fish bone diagram</i>).....	34
Gambar 2.10	Contoh diagram scatter.....	34
Gambar 2.11	Contoh histogram.....	35
Gambar 2.12	Contoh peta kontrol.....	37
Gambar 3.1	Fase DMAIC.....	54
Gambar 3.2	Paradigma Penelitian.....	55
Gambar 4.1	Konstruksi <i>Front Spring Assy</i> pada kendaraan truk kategori II.....	62
Gambar 4.2	Konstruksi Perakitan <i>Front Spring Assy</i>	63
Gambar 4.3	Perakitan Komponen <i>Front Axle Assy</i>	66
Gambar 4.4	Perakitan <i>Shock Absorber</i>	66
Gambar 4.5	Perakitan <i>Front Spring Assy</i> ke <i>Chasis</i> Kendaraan	67
Gambar 4.6	Posisi <i>Clearence Front Spring Assy</i> pada kendaraan	69
Gambar 4.7	Posisi penambahan shim.....	92
Gambar 4.8	Shop Drawing – Front leaf Spring.....	93
Gambar 4.9	Shop Drawing – Bracket Hanger Spring.....	95

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1	Peta Kontrol \bar{X} Cleareance front spring LH77
Grafik 4.2	Peta kontrol \bar{R} Cleareance front spring RH78
Grafik 4.3	Data akurasi <i>front leaf spring</i>94
Grafik 4.4	Data akurasi <i>Bracket H/ spring</i>96
Grafik 4.5	Data linear komponen parts terhadap Cleareance97

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 3.1	Diagram alir pemecahan masalah.....	59
Diagram 4.1	Diagram pareto keluhan <i>customer</i> pada <i>front spring assy</i>	60
Diagram 4.2	Peta proses operasi perakitan.....	65
Diagram 4.3	Diagram <i>gage run chart</i> – Pengukuran oleh dua <i>inspector</i>	71
Diagram 4.4	Diagram <i>Gage R & R Study Crossed</i> – Pengukuran oleh dua <i>inspector</i>	72
Diagram 4.5	Diagram Histogram of <i>Clereance Front Spring LH</i>	75
Diagram 4.6	Diagram Histogram of <i>Clereance Front Spring RH</i>	75
Diagram 4.7	Diagram P <i>Charts Defect parts</i>	84
Diagram 4.8	Diagram P <i>Charts Defect parts Revisi1</i>	86
Diagram 4.9	Diagram pareto jumlah klaim berdasarkan Area.....	89
Diagram 4.10	Diagram pencair jumlah klaim berdasarkan Odometer.....	90
Diagram 4.11	Diagram Pie - Metode penanggulangan masalah oleh dealer.....	91
Diagram 4.12	Diagram Fishbone masalah <i>Front Sring Noise</i>	93
Diagram 4.13	Diagram <i>pareto standardized effect</i> – DOE	100
Diagram 4.14	Diagram <i>Main Effect</i> – DOE	101
Diagram 4.15	Diagram Interaksi – DOE	102
Diagram 4.16	Diagram Optimasi <i>Respons</i> – DOE.....	103
Diagram 4.17	Diagram Optimasi <i>Respons</i> Pergerakan <i>Setting 1</i> – DOE	104

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Assembly Operation Sheet Mitsubishi seri FE7
Lampiran 2	Production schedule May 2007 – FE7
Lampiran 3	Production schedule June 2007 – FE7
Lampiran 4	Tabel Cumulative standart normal distribution (continue)
Lampiran 5	Tabel X Bar, R and S control charts – 3 sigma
Lampiran 6	Total Penjualan kendaraan Mitsubishi dan seluruh Merk di Indonesia Tahun 1995-2006