

# ANALISA PENENTUAN FAKTOR DOMINAN KEGAGALAN DESAIN KOMPONEN SEAT ASS'Y OIL FILTER DENGAN METODE FMEA (FAILUR MODE AND EFFECTS ANALYSIS) DI PT. SELAMAT SEMPURNA TBK

Dimas Novrizal, Patodi Parjuli Kurniawan

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik  
Universitas Mercu Buana Jakarta

## Abstrak

*Filter oli terdiri dari berbagai macam komponen dan beberapa diantaranya adalah seat, elco dan seat assy. Kadangkalanya komponen-komponen tersebut mengalami kegagalan desain. Dari bermacam-macam bentuk kegagalan yang berasal dari klaim pelanggan yang terangkum dalam Rekaman Klaim Pelanggan, ada yang memerlukan perhatian serius. Yaitu potensi kegagalan yang dominan. Untuk mengetahui klaim yang dominan terhadap (potensi failure), dilakukan analisa terhadap bermacam-macam kegagalan yang ada. Kegagalan-kegagalan tersebut yang pada awalnya berbentuk kasus, ditransformasikan kedalam bentuk angka/nilai, yang mana nilai-nilai tersebut adalah sebuah standar yang telah ditetapkan didalam Referensi Manual Potential Failure Mode and Effects Analysis ( Chrysler Corporation, Ford Motor Company, General Motor Corporation).*

*Dari nilai-nilai yang telah ditetapkan, yaitu nilai Detection serta nilai severity yang diperoleh dari brainstorming serta pengalaman team, serta nilai occurrence yang diperoleh dari penghitungan nilai PPM yang kesemua Potensi kegagalan tersebut ditransformasikan kedalam Possible failure Rates, didapat nilai RPN. Nilai RPN itu adalah hasil perkalian dari ketiga unsur diatas. RPN yang telah dibuat listnya menggambarkan bahwa RPN dengan nilai 192, Potensial Failure Mode; Tinggi titik emboss tidak seragam, menduduki peringkat tertinggi. Meskipun demikian, Potential Failure yang lainpun juga perlu ditindak lanjuti sesuai hasil analisisnya, yang mana perbaikan dilakukan dengan skala prioritas, dari RPN tertinggi ke RPN terendah.*

*Kata Kunci : Oil Filter, Seat-elco-seat assy, Manajemen Kualitas, DFMEA, PPM, Fish Bone Diagram, Pareto Laws, Risk Priority Number.*

## Pendahuluan

Dari berbagai aktivitas yang telah dilakukan oleh PT Selamat Sempurna Tbk, salah satunya adalah melakukan kontrol terhadap produk baik input maupun output dengan menggunakan alat-alat sistem manajemen mutu. Hal ini dilakukan disamping karena banyaknya varian dari produk juga karena untuk memberikan kepuasan kepada pelanggan .

Dari semua alat-alat sistem manajemen mutu yang diterapkan (APQP, PPAP, FMEA, MSA, SPC dan lain-lain) yang akan dibahas disini adalah FMEA (Failure Mode and Effect Analysis ) pada bagian

desain, yang mana mencakup analisa kegagalan terhadap komponen-komponen dari filter sebelum di rilis kebagian produksi.

## Landasan Teori

Fungsi utama filter yaitu untuk menyaring atau filtrasi. Dalam permesinan, filter digunakan menyaring kotoran dari oli, bahan bakar dan udara.

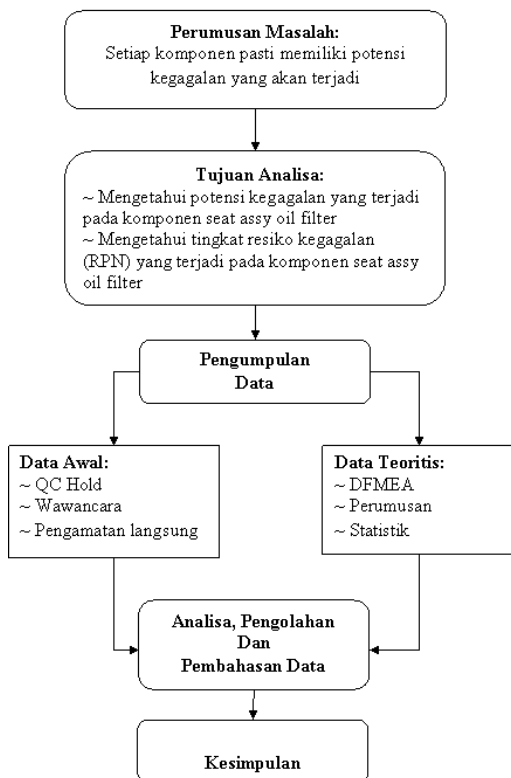
Seat adalah sebagai tempat keluar masuknya fluida melalui lubang inlet dan outletnya. Jumlah lubang inlet seat berbanding lurus dengan intensitas fluida yang masuk kedalam filter, jadi semakin besar intensitas fluida yang masuk kedalam filter maka semakin banyak pula lubang *inlet* yang ada pada

seat. Sedangkan lubang *outlet* fluida adalah lubang tempat keluarnya fluida, terletak ditengah *seat* dan berdiameter lebih besar dari lubang *inlet*. *Seat* juga berfungsi sebagai tempat kedudukan *housing* mesin dan *element assy*

*Element cover* berfungsi sebagai penutup bagian bawah filter dan berfungsi pula sebagai tempat kedudukan dari *body*, *packing* A dan *seat*. Gabungan antara *seat* dan *element cover* disebut dengan *seat assy*. Pengabungan ini dilakukan dengan cara pengelasan titik (*spot welding*).

DFMEA adalah suatu teknik analitis yang umumnya digunakan oleh engineer desain/team yang digunakan untuk menetapkan, mengidentifikasi, dan menghilangkan kegagalan yang diketahui dan/atau potensi kegagalan, problem, error, dari sistem/ design/ proses/servis sebelum kegagalan tersebut sampai ketangan pelanggan. (Potential Failure mode and Effects Analysis, Second Edition, February 1995 hal.5)

## Metodologi

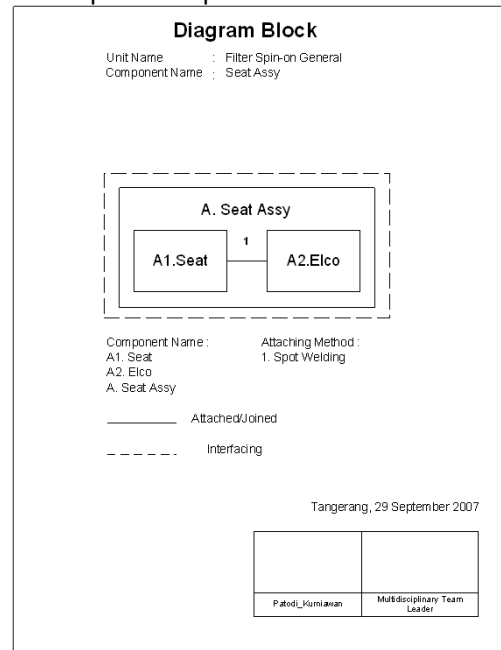


Penulisan ini merupakan analisa terapan yang direkayasa untuk mendapatkan tingkatan atau batasan suatu desain yang

mana desain tersebut dapat dilanjutkan ke proses dengan memperkirakan seberapa besar kegagalan yang akan terjadi. Hal yang dibahas disini adalah komponen seat assy oil filter. Walaupun komponen oil filter bukan hanya seat assy, namun ruang lingkup analisa dibatasi hanya dalam ruang lingkup seat assy untuk melakukan spesifikasi terhadap objek analisa.

## Pengumpulan dan Pengolahan data

Sebelum dilakukan pengumpulan dan pengolahan data, perlu dibuat blok diagram dari komponen yang akan dianalisa. Hal ini dimaksudkan untuk memahami input, proses dan output dari komponen tersebut. Blok diagram dibuat oleh team yang akan melakukan develop terhadap DFMEA.



Data-data serta informasi kegagalan/failure diperoleh dari data rekaman claim customer (Lihat lampiran 1Tabel Rekaman Klaim Pelanggan). Adapun periode klaim diambil dari tahun 2000 - 2007.

## Data Seat

No	Bulan	Tahun	Tanggal Claim	Nomor Customer	Deskripsi Claim	Claim Qty	Qty. Order-pcs*
1	Jan	2002	28-Jan-02	0599-23-570	Filter crack on welding (Area Seat)	2	1000
2	Des	2002	18-Dec-02	LF3524	Product failure lebih dari 6 pcs bocor pada Oring. Sample claim tidak bisa dikirim cust disebabkan karena terlalu banyak lapisan diatasnya. Mohon dicek kita punya filter yang memiliki endplate design yang sama dan kode prod yg sama	6	1300
3	Feb	2004	20-Feb-04	CDL00-17000 / 15601-41010	Bocor (005/LCTK/SLS/II/04)	4	1100
4	Feb	2007	21-Feb-07	M 4461	Wrong thread std M20 x1.5 act 13/16 x 16	1	1000

Dari rekaman klaim itu pula dapat disusun tabel potensi dan efek kegagalan sebagai berikut;

Item/Function	Potential Failure Mode	Potential Effect of failure
(A1) Seat Untuk dudukan elco	Crack pada spot welding	Filter Bocor
	Bocor pada O-ring	Merusak Engine
	Tinggi titik emboss tidak seragam	Filter Bocor
	Salah Ulir	Filter tidak bisa fitting

Dari table diatas, kita tentukan nilai severity dari masing-masing failure. Nilai severity kita dapatkan dari table severity.

Item/Function	Potential Failure Mode	Potential Effect of failure	Sev
(A1) Seat Untuk dudukan elco	Crack pada spot welding	Filter Bocor	8
	Bocor pada O-ring	Merusak Engine	8
	Tinggi titik emboss tidak seragam	Filter Bocor	8
	Salah Ulir	Filter tidak bisa fitting	8

Nilai **severity** untuk masing-masing failure adalah 8, dikarenakan akibat yang ditimbulkan dari kebocoran filter adalah sangat tinggi, yang mana filter tidak dapat dipakai lagi. Dari table severity (Tabel 2.1 Severity/Kegawatan) disebutkan bahwa nilai 8 memiliki kriteria: Produk kemungkinan harus disposal/dibuang seluruhnya(100%). Produk kehilangan sebagian besar fungsi utamanya. Customer merasa tidak puas.

### Occurance-Seat

#### Crack Pada Spot Welding

$$1 / 1,200 \times 1 \text{ juta} = 2000 \text{ PPM}$$

#### Bocor pada O-ring

$$6 / 1,300 \times 1 \text{ juta} = 4615.385 \text{ PPM}$$

#### Tinggi titik emboss tidak seragam/Bocor

$$4 / 1,100 \times 1 \text{ juta} = 3636.364 \text{ PPM}$$

### Salah Ulir

$$1 / 1,000 \times 1 \text{ juta} = 1000 \text{ PPM}$$

Dalam tabel occurrence pada reference manual FMEA, untuk possible failure rates dinyatakan dalam perseribu per item/produk.

Dikarenakan perhitungan PPM dalam persejuta, maka hasil PPM yang didapat sebelumnya dibagi dengan seribu.

#### Crack Pada Spot Welding

$$2000 \text{ PPM} / 1000 = 2 \text{ perthousand pieces}$$

#### Bocor pada O-ring

$$4615.385 \text{ PPM} / 1000 = 4.615 \text{ perthousand pieces}$$

#### Tinggi titik emboss tidak seragam/Bocor

$$3636.364 \text{ PPM} / 1000$$

$$= 3.636 \text{ perthousand pieces}$$

#### Salah Ulir

$$1000 \text{ PPM} / 1,000$$

$$= 1 \text{ perthousand pieces}$$

Item/Function	Potential Failure Mode	Potential Effect of failure	Claim Qty	Qty. Order-pcs*	PPM	Occ	Ran k
(A1) Seat Untuk dudukan elco	Crack pada spot welding	Filter Bocor	2	1000	2000	2	5
	Bocor pada O-ring	Merusak Engine	6	1300	4615.38	4.62	6
	Tinggi titik emboss tidak seragam	Filter Bocor	4	1100	3636.36	3.64	6
	Salah Ulir	Filter tidak bisa fitting	1	1000	1000	1	4

### Detection-Seat

Item/Function	Potential Failure Mode	Potential Effect of failure	Det.
(A1) Seat Untuk dudukan elco	Crack pada spot welding	Filter Bocor	3
	Bocor pada O-ring	Merusak Engine	3
	Tinggi titik emboss tidak seragam	Filter Bocor	4
	Salah Ulir	Filter tidak bisa fitting	2

Untuk crack pada spot welding diberi nilai 3, dikarenakan kemungkinan sistem control/pengecekan mendeteksi kegagalan tersebut besar, yang mana pengecekan crack/kebocoran dilakukan dengan leak test, dengan memberi udara bertekanan terhadap filter dan dicelupkan ke dalam air, sehingga jika bocor- terlihat gelembung-gelembung udara yang keluar. Demikian pula dengan Potential Failure yang lain diberlakukan metode yang sama dalam perolehan nilai Detectionnya.

## Data Elco

No	Bulan	Tahun	Tanggal Claim	Nomor Customer	Deskripsi Claim	Claim Qty	Qty. Order-pcs*
1	Maret	2000	28-Mar-00	4286837	Body Lepas dari E/C (08/LCTK/III/2000)	1	950
2	Apr	2000	18-Apr-00	15600-41010	Filter crack pada spot weldingnya (Area Elco)	1	1200
3	Juni	2000	7-Jun-00	WP 110/C-45702411	Element cover pecah (044/LCTK/VII/2000)	1	800
4	Okt	2002	17-Oct-02	MD001445	Elco lepas (009/LCTK/SLS/X/02)	1	1250
5	Mar	2006	16-Mar-06	1-87310104-0	Bocor dari seamer (015/LPTK/SLS/III/06)	1	1400
6	April	2007	27-Apr-07	FC-8002-1	Crack pada seam	2	1350
7	April	2007	27-Apr-07	FC-8002-1	Terdapat Lubang pada area seam	1	1150

## Efek kegagalan Elco

Item/Function	Potential Failure Mode	Potential Effect of failure
(A2) Element Cover	Tidak tahan terhadap tekanan berlebih	Body Lepas dari E/C
Dudukan packing A dan sebagai komponen assembling terhadap body	Element cover pecah	Filter Bocor
	Elco lepas	Filter Bocor
	Bocor dari seamer	Merusak Engine
	Crack pada seam	Filter Bocor
	Lubang pada seam	Filter Bocor
	Crack pada spot welding (area elco)	Filter Bocor

## Severity Elco

Item/Function	Potential Failure Mode	Potential Effect of failure	Sev
(A2) Element Cover	Tidak tahan terhadap tekanan berlebih	Body Lepas dari E/C	8
Dudukan packing A dan sebagai komponen assembling terhadap body	Element cover pecah	Filter Bocor	8
	Elco lepas	Filter Bocor	8
	Bocor dari seamer	Merusak Engine	8
	Crack pada seam	Filter Bocor	8
	Lubang pada seam	Filter Bocor	8
	Crack pada spot welding (area elco)	Filter Bocor	8

Nilai severity untuk masing-masing failure adalah 8, dikarenakan akibat yang ditimbulkan dari kebocoran filter dan lepasnya body dari elco adalah sangat tinggi, yang mana filter tidak dapat dipakai lagi. Dari table severity (Table 2.1 Severity/Kegawatan) disebutkan bahwa nilai 8 memiliki criteria : Produk kemungkinan harus disosal/dibuang seluruhnya(100%). Produk kehilangan sebagian besar fungsi utamanya. Customer merasa tidak puas.

## Occurance

### Body lepas dari Elco

$$\frac{1}{950} \times 1 \text{ juta} = 1052.632 \text{ PPM}$$

$$\frac{1052.632 \text{ PPM}}{1000} = 1.052 \text{ perthousand pieces}$$

### Crack pada spot welding (elco)

$$\frac{1}{1,200} \times 1 \text{ juta} = 833.33 \text{ PPM}$$

$$\frac{833.33 \text{ PPM}}{1000} = 0.833 \text{ perthousand pieces}$$

### Elco Pecah

$$\frac{1}{1,800} \times 1 \text{ juta} = 1250 \text{ PPM}$$

$$\frac{1250 \text{ PPM}}{1000} = 1.25 \text{ perthousand pieces}$$

### Elco lepas

$$\frac{1}{1,250} \times 1 \text{ juta} = 800 \text{ PPM}$$

$$\frac{800 \text{ PPM}}{1000} = 0.8 \text{ perthousand pieces}$$

### Bocor dari seamer

$$\frac{1}{1,400} \times 1 \text{ juta} = 714.285 \text{ PPM}$$

$$\frac{714.285 \text{ PPM}}{1000} = 0.714 \text{ perthousand pieces}$$

### Crack pada seam

$$\frac{2}{1,350} \times 1 \text{ juta} = 1481.481 \text{ PPM}$$

$$\frac{1481.481 \text{ PPM}}{1000} = 1.481 \text{ perthousand pieces}$$

### Lubang pada area seam

$$\frac{1}{1,150} \times 1 \text{ juta} = 869.565 \text{ PPM}$$

$$\frac{869.565 \text{ PPM}}{1000} = 0.869 \text{ perthousand pieces}$$

Dari data diatas, dapat disimpulkan Ranking Occurancinya pada tabel dibawah ini ;

Item/Function	Potential Failure Mode	Potential Effect of failure	Claim Qty	Qty. Order-pcs*	PPM	Occ	Rank
(A2) Element Cover	Tidak tahan terhadap tekanan berlebih	Body Lepas dari E/C	1	950	1052.63	1.05	5
Dudukan packing A dan sebagai komponen assembling terhadap body	Element cover pecah	Filter Bocor	1	1200	833.33	0.83	4
	Elco lepas	Filter Bocor	1	800	1250.00	1.25	5
	Bocor dari seamer	Merusak Engine	1	1250	800.00	0.80	4
	Crack pada seam	Filter Bocor	1	1400	714.29	0.71	4
	Lubang pada seam	Filter Bocor	2	1350	869.57	0.87	4
	Crack pada spot welding (area elco)	Filter Bocor	1	1150	1481.48	1.48	5

## Detection-Elco

Item/Function	Potential Failure Mode	Potential Effect of failure	Det.
(A2) Element Cover	Tidak tahan terhadap tekanan berlebih	Body Lepas dari E/C	2
Dudukan packing A dan sebagai komponen assembling terhadap body	Element cover pecah	Filter Bocor	2
	Elco lepas	Filter Bocor	2
	Bocor dari seamer	Merusak Engine	3
	Crack pada seam	Filter Bocor	3
	Lubang pada seam	Filter Bocor	4
	Crack pada spot welding (area elco)	Filter Bocor	3

## Data Seat Assy

No	Bulan	Tahun	Tanggal Claim	Nomor Customer	Deskripsi Claim	Claim Qty	Qty. Order-pcs*
1	Juli	2001	4-Jul-01	FF 5088	Tinggi seam lebih tinggi dari gasket(082/LCTK/VII/01)	204	1150
2	Agust	2001	7-Aug-01	34462-00300	Gasket lepas (007/LCTK/SLS/VIII/01)	1	1500
3	Agust	2001	28-Aug-01	ME 035829	Bocor (020/LCTK/SLS/VIII/01)	1	1730
4	Des	2001	4-Dec-01	LF 3665	Seat assy mentok di housing sebelum gasketnya (002/LCTK/SLS/XII/01)	1	1600

### Gasket lepas

1 / 1,500 x 1 juta  
= 666.666 PPM  
666.666 PPM/1000  
= 0.666 perthousand pieces

### Bocor

1 / 1,730 x 1 juta  
= 578.034 PPM  
578.034 PPM/1000  
= 0.578 perthousand pieces

### Seat assy mentok

1 / 1,600 x 1 juta  
= 625 PPM  
625 PPM/1000  
= 0.625 perthousand pieces

Dari data diatas, dapat disimpulkan Ranking Occurancnya pada tabel dibawah ini ;

### Potensi Kegagalan Seat Assy

Item/Function	Potential Failure Mode	Potential Effect of failure
(A) Seat Assy	Tinggi seam lebih tinggi dari gasket	Filter tidak bisa fitting
Penyatu antara Seat dengan Element Cover	Gasket lepas	Filter Bocor
	Bocor	Merusak Engine
	Seat assy mentok di housing sebelum gasketnya	Filter tidak bisa fitting

### Severity Seat Assy

Item/Function	Potential Failure Mode	Potential Effect of failure	Sev
(A) Seat Assy	Tinggi seam lebih tinggi dari gasket	Filter tidak bisa fitting	8
Penyatu antara Seat dengan Element Cover	Gasket lepas	Filter Bocor	8
	Bocor	Merusak Engine	8
	Seat assy mentok di housing sebelum gasketnya	Filter tidak bisa fitting	8

Nilai severity untuk masing-masing failure adalah 8, dikarenakan akibat yang ditimbulkan dari kebocoran filter dan tidak bias difittingnya filter adalah sangat tinggi, yang mana filter tidak dapat dipakai lagi. Dari table severity ( Table 2.1 Severity/Kegawatan) disebutkan bahwa nilai 8 memiliki criteria : Produk kemungkinan harus disposal/dibuang seluruhnya(100%). Produk kehilangan sebagian besar fungsi utamanya. Customer merasa tidak puas.

### Occurance

Tinggi seam lebih tinggi dari gasket  
204 / 1,150 x 1 juta =  
177391.30 PPM  
177391.30 PPM /1000 =  
177.39 perthousand pieces

Item/Function	Potential Failure Mode	Potential Effect of failure	Claim Qty	Qty. Order-pcs*	PPM	Occ.	Rank
(A) Seat Assy	Tinggi seam lebih tinggi	Filter tidak bisa fitting	204	1150	177391.30	177.39	10
Penyatu antara Seat dengan Eoo.	Gasket lepas	Filter Bocor	1	1500	666.67	0.67	4
	Bocor	Merusak Engine	1	1730	578.03	0.58	3
	Seat assy mentok di housing	Filter tidak bisa fitting	1	1600	625.00	0.63	4

### Detection Seat assy

Item/Function	Potential Failure Mode	Potential Effect of failure	Det.
(A) Seat Assy	Tinggi seam lebih tinggi dari gasket	Filter tidak bisa fitting	2
Penyatu antara Seat dengan Element Cover	Gasket lepas	Filter Bocor	3
	Bocor	Merusak Engine	2
	Seat assy mentok di housing sebelum gasketnya	Filter tidak bisa fitting	2

Data-data yang telah dikumpulkan serta dihitung nilainya dapat kita rangkum dalam table DFMEA sebagai berikut:

### DFMEA Table

Item	Potential Failure Mode	Potential Effect ( s ) of Failure	Sev. (S)	O cc. (O)	Det. (D)	RPN.
Function						
<b>(A) Seat Assy</b> Penyatu antara Seat dengan Element Cover	Tinggi seam lebih tinggi dari gasket	Filter tidak bisa fitting	8	10	2	160
	Gasket lepas Bocor	Filter Bocor Merusak Engine	8	4	3	96
	Seat assy mentok di housing sebelum gasketnya	Filter tidak bisa fitting	8	3	2	48
<b>(A1) Seat</b> Untuk dudukan elco	Crack pada spot welding (area Seat)	Filter Bocor Merusak Engine	8	4	2	64
	Bocor pada O-ring	Filter Bocor	8	6	3	144
	Tinggi titik emboss tidak seragam	Filter Bocor	8	6	4	192
	Salah Ulir	Filter tidak bisa fitting	8	4	2	64
<b>(A2) Element Cover</b> Dudukan packing A dan sebagai komponen assembling terhadap body	Tidak tahan terhadap tekanan berlebih	Body Lepas dari E/C	8	5	2	80
	Element cover pecah	Filter Bocor	8	4	2	64
	Elco lepas	Filter Bocor	8	5	2	80
	Bocor dari seamer	Merusak Engine	8	4	3	96
	Crack pada seam	Filter Bocor	8	4	3	96
	Lubang pada seam	Filter Bocor	8	4	4	128
Crack pada spot welding (area elco)	Filter Bocor	8	4	3	120	

## BAB V. Analisa dan pemecahan masalah

Dalam menganalisa hal tersebut, yang bertujuan untuk mengetahui secara menyeluruh hubungan antara kecacatan dengan penyebabnya digunakan Diagram CE/CNX (Cause and Effect Diagram/ Constant-Noise-Experiment Diagram).

Diagram CE/CNX ini juga dikenal sebagai Diagram Tulang Ikan (Fishbone Diagram).

Terdapat 7 faktor pokok yang tidak berkaitan yaitu 7M :

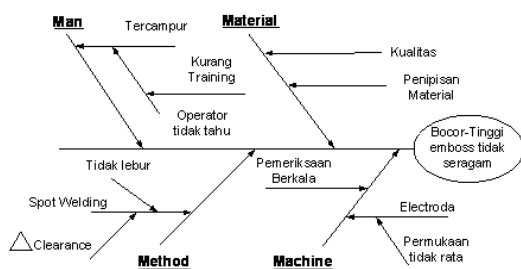
1. Material (bahan mentah atau komponen)
2. Manpower (faktor manusia)
3. Method (desain dan proses prosedur operasi)
4. Machines (mesin dan perlengkapan dalam proses)
5. Measurement (peralatan dan teknik yang dipakai untuk mengambil data)
6. Maintenance (sistem penyediaan perawatan)

7. Management (kebijakan, aturan kerja, dan lingkungan kerja)

Untuk pengambilan keputusan, digunakan Pareto Principle; The Pareto Law; The 80/20 rule; The Principle of Least Effort; atau The principle of Imbalance, yaitu suatu sistem cara berfikir melakukan tindakan minimal yang mencakup / mencakup masalah secara maksimal. Hukum Pareto menyatakan bahwa sebuah grup selalu memiliki persentase terkecil (20%) yang bernilai atau memiliki dampak terbesar (80%). ([http://id.wikipedia.org/wiki/Klasifikasi\\_ABC](http://id.wikipedia.org/wiki/Klasifikasi_ABC))

Bocor/Tinggi emboss tidak seragam

Fish Bone Diagram



CNX table

System	CNX	Design	Process
<b>Man</b>			
Tercampur	N		√
Operator tidak tahu			
Kurang Training			
<b>Material</b>			
Kualitas material	C	√	
Penipisan Material	X		√
<b>Method</b>			
Spot Welding	C		√
Titik Lebur	X		√
Clearance	N	√	
<b>Machine</b>			
Pemeriksaan Berkala	C		√
Elektroda	C		√
Permukaan tidak rata	N		√

Noise pada tabel ditunjukkan oleh clearance. Tinggi titik emboss yang tidak seragam menimbulkan clearance antara seat dengan elco. Dari segi desain, clearance yang terlalu renggang dapat mengakibatkan kebocoran pada filter yang mana clearance tersebut memberi efek elco tidak menyatu dengan sempurna terhadap seat.

**Recommended Action :**

Dengan melakukan penanganan dan perbaikan terhadap dies seat untuk titik emboss

dan modifikasi dies elco untuk menurunkan clearance seat-elco diharapkan clearancenya menurun dan tidak bervariasi.

**Potensial Cause/ Mechanism of Failure:** Clearance antara seat dan elco. Dari pengolahan data pada bab sebelumnya dan analisa data, didapat tabel sebagai berikut :

Potential Cause/ Mechanism Failure

Item Function	Potential Failure Mode	Potential Cause (s)/ Mechanism (s) of Failure
(A) Seat Assy Penyatu antara Seat dengan Element Cover	Tinggi seam lebih tinggi dari gasket  Gasket lepas Bocor Seat assy mentok di housing sebelum gasketnya	Penggunaan Seat Assy yg berbeda  Dual Standar Salah dimensi seat  Packing A terlalu rendah
(A1) Seat Untuk dudukan elco	Crack pada spot welding (area Seat) Bocor pada O-ring Tinggi titik emboss tidak seragam Salah Ulir	Posisi titik emboss diluar packing Standar Hardness salah clearance antara Seat dan Elco/Dies sudah tidak presisi Salah pengaplikasian seat assy
(A2) Element Cover Dudukan packing A dan sebagai komponen assembling terhadap body	Tidak tahan terhadap tekanan berlebih  Element cover pecah  Elco lepas Bocor dari seamer Crack pada seam Lubang pada seam Crack pada spot welding (area elco)	Penggunaan yg berkepanjangan pada filter Radius pada tekukan area terlalu kuat Penggunaan yg berkepanjangan pada filter Komprasi material Komprasi material  Tinggi Emboss tidak stabil

Potential Failure Mode	Sev. (S)	Occ. (O)	Det. (D)	RPN.
Tinggi titik emboss tidak seragam	8	6	4	192
Tinggi seam lebih tinggi dari gasket	8	10	2	160
Bocor pada O-ring	8	6	3	144
Lubang pada seam	8	4	4	128
Crack pada spot welding (area Seat)	8	5	3	120
Crack pada spot welding (area elco)	8	5	3	120
Gasket lepas	8	4	3	96
Bocor dari seamer	8	4	3	96
Crack pada seam	8	4	3	96
Tidak tahan terhadap tekanan berlebih	8	5	2	80
Elco lepas	8	5	2	80
Seat assy mentok di housing	8	4	2	64
Salah Ulir	8	4	2	64
Element cover pecah	8	4	2	64
Bocor (Seat Assy)	8	3	2	48

## DFMEA

### Potential Failure Mode And Effects Analysis ( Design FMEA )

Item : <b>Seat Assy</b>	DFMEA Number : <b>DFMEA/1-SA/2007</b>
Model Years (↔)/Vehicle (↔) : <b>General</b>	Page : <b>1 of 1</b>
Design Responsibility : <b>Team Leader</b>	Prepared By : <b>Patodi Kurniawan</b>
Key Date : <b>29 Desember 2007</b>	DFMEA Date (Orig) : <b>29 Desember 2007</b>

Item / Function	Potential Failure Mode	Potential Effect ( s ) of Failure	Potential Cause ( s ) / Mechanism ( s ) of Failure	Sev. (S)	Occ. (O)	Det. (D)	RPN
<b>(A) Seat Assy</b> Pengatu antara Seat dengan Element Cover	Tinggi seam lebih tinggi dari gasket	Filter tidak bisa fitting	Penggunaan Seat Assy yg berbeda	8	10	2	160
	Gasket lepas	Filter Bocor	Packing A Longgar	8	4	3	96
	Bocor	Merusak Engine	Salah dimensi seat	8	3	2	48
	Seat assy mentok di housing sebelum gasketnya	Filter tidak bisa fitting	Packing A terlalu rendah	8	4	2	64
<b>(A1) Seat</b> Untuk dudukan elco	Crack pada spot welding (area Seat)	Filter Bocor	Posisi titik embos diluar packing	8	5	3	120
	Bocor pada O-ring	Merusak Engine	Posisi titik embos diluar packing	8	6	3	144
	Tinggi titik emboss tidak seragam	Filter Bocor	clearance antara Seat dan Elco/Dies sudah tidak presisi	8	6	4	192
	Salah Ulir	Filter tidak bisa fitting	Salah pengaplikasian seat assy	8	4	2	64
<b>(A2) Element Cover</b> Dudukan packing A dan sebagai komponen assembling terhadap body	Tidak tahan terhadap tekanan berlebih	Body Lepas dari E/C	Penggunaan yg berkepanjangan pada filter	8	5	2	80
	Element cover pecah	Filter Bocor	Radius pada tekukan area terlalu kuat	8	4	2	64
	Elco lepas	Filter Bocor	Penggunaan yg berkepanjangan pada filter	8	5	2	80
	Bocor dari seamer	Merusak Engine	Komprasi material	8	4	3	96
	Crack pada seam	Filter Bocor	Komprasi material	8	4	3	96
	Lubang pada seam	Filter Bocor	Komprasi material	8	4	4	128
	Crack pada spot welding (area elco)	Filter Bocor	Tinggi Emboss tidak stabil	8	5	3	120

## RPN List



i Tabel RPN dan dengan pertimbangan nilai RPN serta pertimbangan kegagalan-kegagalan dan efeknya, disimpulkan bahwa yang patut mendapat perhatian serius untuk prioritas utama perbaikan adalah :

**Potential Failure Mode:** Tinggi titik emboss tidak seragam.

**Item** : Seat.

**Potential Cause** : Clearance antara seat dan elco sudah tidak presisi.

**Potential Effect:** Filter Bocor

**RPN No.:** 192

**Analisa :**

Besarnya clearance antara seat dengan elco, mengakibatkan kebocoran disebabkan elco tidak menyatu dengan sempurna terhadap seat.

**Recommended Action/Saran Perbaikan :**

Dengan melakukan penanganan dan perbaikan terhadap dies seat untuk titik emboss dan modifikasi dies elco untuk menurunkan clearance seat-elco diharapkan clearancenya menurun dan tidak bervariasi.

Dari nilai-nilai RPN yang telah dibuat listnya, RPN terendah diduduki oleh Item Seat Assy-Bocor dengan nilai RPN 48. Meskipun nilai RPN-nya rendah, komponen tersebut juga perlu diperbaiki sistemnya sesuai hasil analisa, yang tentu saja dilakukan menurut urutannya.

Sebagai tambahan, untuk mempermudah gambaran dari list nilai RPN, dibuat diagram pareto. Diagram pareto fungsinya sama dengan DFMEA, yaitu menyusun sedemikian rupa masalah dari yang paling penting ke yang paling kurang penting. Yang membedakan hanyalah metode penganalisaannya saja, namun keduanya merupakan tool dari berbagai macam tool yang ada untuk memperbaiki kualitas.

## BAB VI. Kesimpulan Dan Saran

DFMEA adalah suatu teknik analitis yang umumnya digunakan oleh engineer desain/team yang digunakan untuk menetapkan, mengidentifikasi, dan menghilangkan kegagalan yang diketahui dan/atau potensi kegagalan, problem, error, dari sistem/ design/ proses/servis sebelum kegagalan tersebut sampai ketangan pelanggan. Dari Data Rekaman Klaim Pelanggan periode tahun 2000 – 2007, yang dirangkum dalam list klaim per item, serta setelah melalui analisa, perhitungan dan petransformasian hasil pengolahan data

kedalam nilai Occurance, Detection dan severity yang telah ditetapkan, Didapat Nilai RPN yang diinginkan.

Dari analisa-analisa hingga terwujudnya sebuah desain DFMEA, DFMEA ini diharapkan tidak berhenti hingga disini saja. DFMEA haruslah difungsikan sebagai living document, hingga tidak sekedar formalitas saja. Proaktif antar seksi dan bagian sangat dibutuhkan untuk perbaikan berkesinambungan.

## Daftar Pustaka

1. *Reference Manual, Potential Failure Mode an Effects Analysis ( FMEA)*. Third Edition, July, 2001. Daimler Chrysler Corporation-Ford Motor Company-General Motor Corporation, American Society for Quality Control (ASQC) and the Automotive Industry Action Group (AIAG).
2. Yuwono Wijanarko, 2004. “ ISO TS 16949 : Sistem Manajemen Mutu Untuk Industri Otomotif ” , *PQM News Letter 01/2004*, 4-5.
3. \_\_\_\_\_, 2004. “ ISO TS 16949 : Sistem Manajemen Mutu Untuk Industri Otomotif ” , *PQM News Letter 02/2004*, 4-5.
4. D.Manggala, 2005. “Mengenal Six Sigma Secara Saederhana”, 41.
5. Internet.  
[http://id.saltanetra.com/bahan/manajemen/system manajemen mutu antara kebutuhan dan keharusan](http://id.saltanetra.com/bahan/manajemen/system%20manajemen%20mutu%20antara%20kebutuhan%20dan%20keharusan).
6. Internet. Wikipedia : The Free Encyclopedia.
7. M. Kholil dan A.Cahyono, 2006. “Penerapan Six Sigma”, *Buletin Penelitian Universitas Mercu Buana*, No.10 : 45.
8. Customer Claim Record QA Department, *PT. Selamat Sempurna Tbk. ( ADR Group of Companies)*, 2000-2007.
9. Engineering Product Department, *PT. Selamat Sempurna Tbk. ( ADR Group of Companies)*.

