



**MENINGKATKAN KETERSEDIAAN MESIN
DENGAN METODE
FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS
(FMEA)**

(Studi Kasus di PT BlueScope Lysaght Indonesia)

KARYA AKHIR

Oleh :

ABD. RAHMAN

551 0411 – 123

**UNIVERSITAS MERCUBUANA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM MAGISTER MANAGEMENT
2007**

ABSTRAK

Kegagalan mesin atau peralatan dalam bidang manufaktur adalah hal yang sangat merugikan dan sangat dihindari. Kalaupun kegagalan itu tidak dapat dihindari, paling tidak dampak dari kegagalan tersebut harus diminimalkan. Untuk tujuan ini maka diperlukan suatu metode. Kerugian karena mesin yang seharusnya beroperasi untuk menghasilkan barang justru mengalami kerusakan. Juga karena kerusakan berarti memerlukan perbaikan yang berarti memerlukan biaya dan waktu. Belum lagi kerugian disisi pelanggan yang berarti akan memperburuk citra perusahaan di mata konsumen.

PT. BlueScope Lysaght Indonesia sangat menyadari hal ini sehingga ditetapkanlah persentase target total waktu kegagalan (*breakdown time*) sebesar 6.25 % terhadap total waktu operasi mesin. Namun demikian, hal ini masih sulit untuk dicapai. Oleh karena itu diperlukan suatu usaha dan alat untuk mencapai target tersebut. Untuk itu diambil mesin Smartruss sebagai sample untuk dianalisa dengan pertimbangan karena mempunyai produktifitas yang baik, jam operasi yang tinggi, dan system control yang paling bagus. Data ini diambil dalam setahun sepanjang 2006.

Untuk membantu mencapai target tersebut, dipilihlah FMEA sebagai alat bantu. Dalam penerapannya, FMEA menitikberatkan pada bagaimana mencegah timbulnya suatu kegagalan pada komponen atau system. Kalaupun kegagalan tersebut tidak dapat dihindari, maka paling tidak harus ada tindakan untuk meminimalkan dampak dari setiap kegagalan. Yaitu dengan membuat daftar semua komponen yang ada pada suatu system, membuat daftar potensi kegagalan yang mungkin terjadi dan menentukan ranking (RPN) untuk memilih komponen yang mempunyai nilai RPN yang tinggi untuk diturunkan nilainya sampai pada batas toleransi (sesuai kesepakatan team). RPN adalah hasil perkalian dari nilai "Severity", "Occurance", dan "Detection". Nilai RPN dapat diturunkan dengan menurunkan nilai dari ketiganya atau salah satunya. Untuk membantu dalam menurunkan nilainya, maka digunakan "root cause analysis" untuk mencari akar penyebab dari kegagalan tersebut sehingga tidak akan terulang dengan memberikan "recommended action".

Dari data kegagalan mesin yang ada, terlihat bahwa waktu kegagalan mesin terutama disebabkan oleh seringnya suatu komponen mengalami kegagalan secara berulang – ulang. Ini membuktikan bahwa suatu kegagalan akan selalu terjadi sampai akar penyebab masalah tersebut dihilangkan. Juga bahwa untuk menemukan akar masalahnya, diperlukan alat bantu yang tepat. Dengan dihilangkannya akar penyebab masalah tersebut, berarti jumlah kegagalan akan berkurang sehingga ketersediaan mesin akan meningkat. FMEA juga akan membantu untuk mendeteksi semua potensi kegagalan yang mungkin terjadi sehingga bisa diantisipasi sedini mungkin.

Untuk mendapatkan hasil yang maksimal, maka FMEA perlu dikombinasikan dengan "tools" seperti *Root Cause Analysis* dan *Information Defenition for Data Modeling*. Juga perlu adanya analisa statistik *hystorical data* dari suatu system atau komponen untuk menentukan nilai tingkat kekerapan suatu jenis kegagalan.

PENGESAHAN KARYA AKHIR

Judul : **Meningkatkan Ketersediaan Mesin dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) (Study Kasus PT. BlueScope Lysaght Indonesia)**

Bentuk Karya Akhir : Penyelesaian Masalah atau Pengambilan Keputusan

Nama : Abd. Rahman

NIM : 5510411-123

Program : Pascasarjana Program Magister Manajemen

Tanggal : September 2007

**Mengesahkan
Ketua Program Study Magister Manajemen**

Ir. Dana Santoso, M.Eng.Sc.,PhD

Pembimbing Utama

Pembimbing II

Ir. Dana Santoso, M.Eng.Sc.,PhD

Ir. Alfino Alwie, MSc

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua pernyataan dalam Karya Akhir ini :

Judul : **Meningkatkan Ketersediaan Mesin dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) (Study kasus PT BlueScope Lysaght Indonesia)**

Bentuk Karya Akhir : Penyelesaian Masalah atau Pengambilan Keputusan

Nama : Abdul Rahman

NIM : 5510411-123

Program : Pascasarjana Program Magister Manajemen

Tanggal : September 2007

Merupakan hasil study pustaka, penelitian lapangan, dan karya saya sendiri dengan bimbingan Komisi Dosen Pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Direktur Program Magister Manajemen Universitas Mercubuana.

Karya ilmiah ini belum diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, dan hasil pengolahannya yang digunakan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta, September 2007

Abd. Rahman

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Yang Maha Kuasa karena atas rahmat, taufik, dan hidayah-Nyalah, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program strata dua pada Program Magister Manajemen dengan konsentrasi Manajemen Operasi/Produksi Universitas Mercu Buana. Adapun judul yang dipilih dalam penelitian tugas akhir ini adalah “*Meningkatkan Ketersediaan Mesin dengan Metode Failure Mode Analysis (FMEA)*”.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini ijinilah penulis untuk menyampaikan penghargaan setinggi-tingginya kepada: Bapak Ir. Dana Santoso, M.Eng.Sc.,Ph.D selaku Dosen Pembimbing Utama dan Bapak Ir. Alfino Alwie, MSc selaku pembimbing kedua, juga kepada team dosen penguji yang telah berkenan meluangkan waktu, pikiran, tenaga, petunjuk dan saran perbaikan selama bimbingan sampai tugas akhir ini selesai penulis susun.

Penulis juga mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Presiden Direktur & Manajer Manufakturing PT BlueScope Lysaght Indonesia yang telah memberikan ijin serta dukungan kepada penulis selama melakukan penelitian ini.
2. Seluruh dosen pengajar dan staff Program Magister Manajemen Universitas Mercubuana, yang dengan setia memberikan bimbingan dan pelayanan.

3. Rekan-rekan peserta Program Magister Manajemen Universitas Mercu Buana, khususnya rekan-rekan mahasiswa angkatan IV yan telah sama-sama berjuang menyelesaikan studi ini.
4. Keluarga besar tersayang: mama, papa, adik-adik serta istri tercinta yang telah memberikan semangat, doa dan dorongan untuk segera menyelesaikan tugas akhir ini.

Semoga Allah SWT, memberikan berkah, rahmat, dan hidayah-Nya kepada kita semua dan semoga segala bantuan dan dorongan yang telah diberikan mendapatkan balasan dari Nya. Amien.

Jakarta, September 2007

Penulis

Abd. Rahman

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Kegunaan Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Pengantar.....	8
2.1.1. Pengantar Operasi tanpa Kegagalan.....	8
2.1.2 Ketersediaan Mesin.....	8
2.1.3 Mekanisme Kegagalan.....	9
2.1.4 Root Cause Analysis.....	10

2.1.5	IDEFO (Information Defenition for Data Modeling).....	14
2.2.	Defenisi FMEA.....	14
2.3.	Sejarah FMEA.....	15
2.4.	Tujuan FMEA.....	15
2.5.	Jenis – Jenis FMEA.....	16
2.5.1	System (SFMEA).....	17
2.5.2	Design (DFMEA).....	17
2.5.3	Proses (PMFEA).....	17
2.5.4	Service (SFMEA).....	18
2.6.	Penggunaan FMEA.....	18
2.7.	Keuntungan Penggunaan FMEA.....	20
2.8.	Jangka Waktu FMEA.....	20
2.9.	Standar – Standar FMEA.....	21
2.9.1	IEC 60812.....	21
2.9.2	MIL-STD-1629A.....	22
2.9.2	SAEJ-1739.....	23
2.10.	Prosedur Pembuatan Tabel FMEA.....	24
2.10.1	Fungsi System atau Komponen.....	25
2.10.2	Modus Kegagalan.....	26
2.10.3	Efek Kegagalan.....	27
2.10.4	Penyebab Kegagalan.....	27
2.10.5	Dokumentasi dan Kurangi Dampak Kegagalan.....	28
2.11	Langkah – Langkah Pemnbuatan FMEA.....	28

BAB III.	OBJEK DAN METODE PENELITIAN	
3.1	Objek Penelitian.....	38
3.2	Waktu Penelitian.....	43
3.3	Metode Penelitian.....	43
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1	Gambaran Umum Perusahaan.....	46
4.1.1.	Sejarah Singkat Perusahaan.....	46
4.1.2.	Jenis Produksi.....	46
4.1.3.	Visi dan Misi Perusahaan.....	48
4.2.	Proses Produksi Mesin Smartruss.....	49
4.2.1.	Bahan Baku.....	49
4.2.2.	Bagian-bagian Mesin Smartruss dan Fungsinya.....	49
4.3	Produk jadi	51
4.4	Analisa FMEA mesin Smartruss.....	52
4.4.1	Pembuatan Blok Diagram System Kontrol Mesin Smartrus	52
4.4.2	Proses Pembuatan Tabel FMEA dengan Nilai RPN awal dan nilai RPN akhir.....	58
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	106
5.1	Kesimpulan.....	106
5.2	Saran-Saran	107
	DAFTAR PUSTAKA.....	109

DAFTAR TABEL

1. Tabel 1.1 Brakdown time mesin Smartruss tahun 2006.....	4
2. Tabel 3.1 Karakteristik bahan baku mesin Smartruss.....	39
3. Tabel 3.2 Kinerja mesin Smartruss terhadap mesin lainnya tahun 2006.....	40
4. Tabel 3.3 Jam operasi mesin tiga besar tahun 2006.....	41
5. Tabel 4.1 Kumpulan Komonen Mesin Smartruss.....	57
6. Tabel 4.2 Kompnen MesinSmartruss setelah komponen yang sama digabungkan.....	58
7. Tabel awal FMEA Circuit Breaker.....	64
8. Tabel awal FMEA Kabel Power	65
9. Tabel awal FMEA Magnetik Kontaktor.....	66
10. Tabel akhir FMEA Magnetik Kontaktor	68
11. Tabel awal FMEA Inverter	69
12. Tabel awal FMEA Theermal Overload Relay	70
13. Tabel awal FMEA Motor Listrik.....	71
14. Tabel akhir FMEA Motor Listrik	73
15. Tabel awal FMEA Gearbox	74
16. Tabel awal FMEA Gear Sproket	75
17. Tabel akhir FMEA Gear Sproket.....	77
18. Tabel awal FMEA Chain	78
19. Tabel akhir FMEA Chain.....	80

20. Tabel awal FMEA Shaft.....	81
21. Tabel awal FMEA Looparm.....	82
22. Tabel akhir FMEA Looparm.....	84
23. Tabel awal FMEA Roll.....	85
24. Tabel awal FMEA Encoder.....	86
25. Tabel awal FMEA Roda Encoder.....	87
26. Tabel awal FMEA Pulley.....	88
27. Tabel awal FMEA Belt.....	89
28. Tabel awal FMEA Clamp.....	90
29. Tabel awal FMEA Oil.....	91
30. Tabel akhir FMEA Oil.....	93
31. Tabel awal FMEA Oil Filter.....	94
32. Tabel awal FMEA Cooler.....	95
33. Tabel awal FMEA Pompa Hidrolik.....	96
34. Tabel awal FMEA Hose	97
35. Tabel awal FMEA Solenoid Valve	98
36. Tabel awal FMEA Coil Solenoid	99
37. Tabel awal FMEA Silinder.....	100
38. Tabel awal FMEA Blade	101
39. Tabel awal FMEA Proximity.....	102
40. Tabel awal FMEA Bearing	103
41. Tabel akhir FMEA Bearing	105

DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 1.1 Grafik Breakdown Time mesin Smartruss tahun 2006.....	4
2. Gambar 2.1 Metode Kepnor-Tregoe.....	11
3. Gambar 2.2 Metode Fishbone.....	11
4. Gambar 2.3 Step-Stair Analysis.....	12
5. Gambar 2.4 Kombonasi Step-Stair Analysis dengan Metode Fishbone.....	12
6. Gambar 2.5 Logic Tree Analysis.....	13
7. Gambar 2.6 Jenis-jenis FMEA.....	16
8. Gambar 2.7 Diagram Blok Pembuatan FMEA.....	24
9. Gambar 2.8 Hubungan antara kinerja system terhadap waktu.....	26
10. Gambar 2.9 Kegiatan perawatan untuk meningkatkan kinerja	27
11. Gambar 4.1 Potongan produk Smartruss.....	51
12. Gambar 4.2 Diagram Blok System Kontrol mesin Smartruss.....	52
13. Gambar 4.3 Diagram Blok Struktur mesin Smartruss.....	53
14. Gambar 4.4 Fungsi Blok Kontrol Uncoiler.....	53
15. Gambar 4.5 Fungsi Blok Kontrol Rollform.....	54
16. Gambar 4.6 Fungsi Blok Kontrol Shearblade.....	55
17. Gambar 4.7 Fungsi Blok Kontrol Accelerator.....	56
18. Gambar 4.8 Diagram Logic Tree Magnetik Kontaktor	62
19. Gambar 4.9 Diagram Logic Tree Magnetik Kontaktor	67
20. Gambar 4.10 Diagram Logic Tree Motor Listrik	72
21. Gambar 4.11 Diagram Logic Tree Gear Sproket.....	76

22. Gambar 4.12 Diagram Logic Tree Chain	79
23. Gambar 4.13 Diagram Logic Tree Loop arm	83
24. Gambar 4.14 Diagram Logic Tree Oil Hidrolik.....	86
25. Gambar 4.15 Diagram Logic Tree Bearing.....	104

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran 1 Kerangka Berpikir.....	111
2. Lampiran 2 Tabel Nilai Severity.....	112
3. Lampiran 3 Table Nilai Probability (Occurance).....	113
4. Lampiran 4 Tabel Nilai Detecability.....	114
5. Lampiran 5 Data kegagalan subsystem Uncoiler 2004-2006.....	115
6. Lampiran 6 Data kegagalan subsystem Rollform 2004-2006.....	116
7. Lampiran 7 Data kegagalan subsystem Shearblade 2004-2006.....	117
8. Lampiran 8 Data kegagalan subsystem Accelerator 2004 – 2006.....	118
9. Lampiran 9 Komponen sparepart utama subsystem Uncoiler.....	119
10. Lampiran 10 Komponen sparepart utama subsystem Rollform.....	120
11. Lampiran 11 Komponen sparepart utama subsystem Shearblade.....	121
12. Lampiran 12 Komponen sparepart utama subsystem Accelerator.....	122