

**ANALISIS RESIKO KEGAGALAN
DAN REKOMENDASI TINDAKAN PERBAIKAN
PADA RAKITAN CASTOR mak[®] *DOUBLE WHEEL* 6 INCH**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana Teknik Industri**



oleh

Erwin Suryanto

06 06 04908

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2011**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul

Analisis Resiko Kegagalan
dan Rekomendasi Tindakan Perbaikan
pada Rakitan Castor mak® Double Wheel 6 inch

yang disusun oleh :

Erwin Suryanto

06 06 04908

dinyatakan telah memenuhi syarat
pada tanggal 15 Juni 2011.

Pembimbing I

Baju Bawono, ST., MT.

Pembimbing II

Hadi Santono, ST., MT.

Tim Penguji

Penguji I

Baju Bawono, ST., MT.

Penguji II

A. Tonny Yuniarto, ST., M.Eng.

Penguji III

V. Ariyono, ST., MT.

Yogyakarta, 15 Juni 2011

Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Atma Jaya Yogyakarta



Dekan

FAKULTAS
TEKNOLOGI INDUSTRI

Ir. B. Kristyanto, M.Eng., Ph.D.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Pada halaman ini, dengan penuh rasa bangga dan hormat, penulis menghaturkan ucapan terima kasih dengan mempersembahkan skripsi ini kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus
2. Orang Tuaku
3. Calon Kekasihku
4. Sahabat-sahabatku, TI 2006, yang menemaniku dalam suka duka perjalanan kuliah ; Diana, Novi, Irmawan, Wawan, Aditya P., Vincensia, Feny, Vina, Eli, Florentina, Gita, Damey, Sari, Kezia, Yohan, Aditya K., Harry N., Andry, Harry W., Indra, dan Stefanie
5. Sahabat-sahabatku, SKN House ; Hendra, Hendry, Harry, Gunawan, Benny, Putra, Argo, Arya, Christian, Charles, Hananto, Fran, Diego, Jefry, Daniel, Ricko, Ade, Henry, Yudianto, dan Andromeda.
6. Adik-adikku, TI UAJY ; Rosiana, Stephanie, Elisa, Monica, Lisa, Linda, Melina, Laura, Agata, dan Novita.
7. Sahabat dan adikku yang telah memberikan semangat ; Venny, Dhea, Astrid, Lesly, Agnes, dan Susanti.
8. Rekan-rekan dan adik-adikku yang lain, yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu, para mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Tahun Angkatan 2006 s.d 2010.

Untuk teman dan adikku,

Terima kasih atas segala bantuan, dukungan, dan doa untukku.....

Terima kasih atas semua kisah dan cerita yang boleh kita ukir bersama.....

Aku tidak akan melupakan kalian.....

Semoga kesuksesan dan kebaikan senantiasa beserta kalian.....

Tuhan memberkati !

Yogyakarta, 30 Juni 2011

Erwin Suryanto, ST.

HALAMAN MOTTO

"Janganlah menjadi orang yang hanya berharap untuk mendapatkan sesuatu yang kita inginkan, tetapi pantaskanlah diri kita untuk mendapatkan sesuatu yang kita inginkan tersebut." (Mario Teguh, 2010)

"Jika huruf 'O' mewakili kata opportunity, maka 'O' tidak terdapat di yesterday, tetapi terdapat di today, bahkan terdapat tiga buah di tomorrow. Jangan pernah menyerah akan hidup ini, karena akan selalu ada banyak kesempatan di hari esok." (Astrid Adelia, 2010)

"Jika aku diberi sebuah kapak dan waktu sebanyak 8 jam untuk menebang sebuah pohon besar, maka aku akan gunakan 5 jam pertama untuk mengasah kapak tersebut sampai benar-benar tajam." (Harris Chandra, 2009)

"Orang yang hebat bukanlah ia yang selalu berhasil, tetapi adalah ia yang selalu mampu bangkit dari kegagalannya." (Anonim, 2009)

"Semakin kita sering mengalami kegagalan, itu tandanya kita semakin dekat dengan keberhasilan." (Mario Teguh, 2010)

"Tuhan tidak pernah berjanji bahwa daun akan selalu hijau, matahari akan selalu terbit dari timur, hidup akan selalu bahagia...namun yang Tuhan janjikan yaitu bahwa Ia akan selalu setia berjalan bersama dengan kita." (Anonim, 2009)

"Bukan karena engkau terlihat cantik aku mencintaimu, tetapi karena aku mencintaimu engkau terlihat cantik."
(Nur Rochmat, 2005)

"Hadiah pertama untuk orang yang melakukan kebaikan adalah kebaikan." (Mario Teguh, 2009)

"Hadiah pertama untuk orang yang menemui kegagalan adalah kesempatan untuk mencoba kembali." (Mario Teguh, 2010)

"Jika kita tidak mampu menjadi bunga mawar, maka jadilah semak belukar yang terindah...jika kita tidak mampu menjadi jalan raya, maka jadilah jalan setapak yang menghantarkan orang pada mata air." (Anonim, 2008)

"Salah dalam melakukan suatu pekerjaan bukanlah suatu kesalahan, tetapi kesalahan terbesar adalah ketika kita takut bertindak sebab takut akan kesalahan" (Mario Teguh, 2011)

"Kegagalan adalah cara bagi Tuhan untuk mengembalikan kita ke pilihan yang benar." (Mario Teguh, 2011)

***"Segala perkara dapat kutanggung di dalam Dia
yang memberi kekuatan kepadaku."***

Filipi 4:13

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus, di tempat yang Mahatinggi. Oleh karena kasih penyertaanNya, penulis dapat menyelesaikan penulisan dan penyusunan skripsi ini dengan baik.

Skripsi dengan judul "Analisis Resiko Kegagalan dan Rekomendasi Tindakan Perbaikan pada Rakitan Castor mak[®] *Double Wheel 6 inch*" ini ditulis dengan tujuan untuk memenuhi sebagian persyaratan penulis dalam menyelesaikan program Strata-1 pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Pada kesempatan ini, dengan penuh rasa hormat, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. A. Koesmargono, M.Congst. Mgt., Ph.D., selaku Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Ir. B. Kristyanto, M.Eng., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak The Jin Ai, ST., MT., D.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Buntoro Setio Mulyo, selaku Pemilik PT. Mega Andalan Kalasan.
5. Bapak Hendy Rianto S., selaku Direktur Utama PT. Mega Andalan Kalasan.
6. Bapak Lanjar Wahyudi, selaku *Liasion Officer* PT. Mega Andalan Kalasan.

7. Bapak Y. Dwi Jati Purnama, selaku Pembimbing Lapangan penulis pada skripsi ini di PT. Mega Andalan Kalasan.
8. Bapak Baju Bawono, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing I penulis pada skripsi ini.
9. Bapak Hadi Santono, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing II penulis pada skripsi ini.
10. Bapak A. Tonny Yuniarto, ST., M.Eng., selaku Dosen Penguji pada ujian pendadaran penulis.
11. Bapak V. Ariyono, ST., MT., selaku Dosen Penguji pada ujian pendadaran penulis.
12. Seluruh staf, karyawan, dan operator proses produksi PT. Mega Andalan Kalasan.
13. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
14. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan, oleh karena keterbatasan penulis. Untuk itu, pada kesempatan ini pula, penulis tidak lupa mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini.

Yogyakarta, 24 Juni 2011

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul..... i

Halaman Pengesahan..... ii

Halaman Persembahan..... iii

Halaman Motto..... iv

Kata Pengantar..... vi

Daftar Isi..... viii

Daftar Tabel..... x

Daftar Gambar..... xii

Intisari..... xvi

Bab 1 : Pendahuluan..... 1

 1.1. Latar Belakang Masalah..... 1

 1.2. Perumusan Masalah..... 4

 1.3. Tujuan Penelitian..... 5

 1.4. Batasan Masalah..... 5

 1.5. Metodologi Penelitian..... 6

 1.6. Sistematika Penulisan Laporan..... 13

Bab 2 : Tinjauan Pustaka..... 15

 2.1. Penelitian Terdahulu..... 15

 2.2. Penelitian Sekarang..... 17

 2.3. Perbandingan Penelitian..... 18

Bab 3 : Landasan Teori..... 20

 3.1. Standar Kualitas Internasional..... 20

 3.2. Resiko..... 24

 3.3. Metode FMEA..... 32

Bab 4 : Profil Perusahaan dan Data..... 66

 4.1. Profil Perusahaan..... 66

 4.2. Data..... 74

Bab 5 : Pembahasan.....	92
5.1. FMEA Sistem.....	92
5.2. FMEA Desain.....	176
5.3. Tindakan Perbaikan.....	349
5.4. Evaluasi FMEA.....	386
Bab 6 : Kesimpulan dan Saran.....	392
6.1. Kesimpulan.....	392
6.2. Saran.....	395
Daftar Pustaka.....	397
Lampiran A.....	398
Lampiran B.....	402
Lampiran C.....	407
Lampiran D.....	410
Lampiran E.....	413
Lampiran F.....	424
Lampiran G.....	456

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Perbandingan Penelitian Sekarang dan Penelitian Terdahulu.....	18
Tabel 3.1.	<i>Severity</i> FMEA Sistem.....	49
Tabel 3.2.	<i>Occurrence</i> FMEA Sistem.....	52
Tabel 3.3.	<i>Detection</i> FMEA Sistem.....	53
Tabel 3.4.	<i>Severity</i> FMEA Desain.....	58
Tabel 3.5.	<i>Occurrence</i> FMEA Desain.....	60
Tabel 3.6.	<i>Detection</i> FMEA Desain.....	62
Tabel 3.7.	Rekomendasi Tindakan FMEA Desain.....	64
Tabel 4.1.	Spesifikasi Produk.....	76
Tabel 4.2.	Dimensi Standar Castor.....	86
Tabel 5.1.	Uraian Fungsi Keseluruhan Castor <i>Double Wheel</i> 6 inch.....	115
Tabel 5.2.	Perhitungan RPN FMEA Sistem.....	162
Tabel 5.3.	Ringkasan Potensi Moda Kegagalan Sistem.....	167
Tabel 5.4.	Ringkasan Penyebab Moda Kegagalan Sistem.....	168
Tabel 5.5.	Ringkasan RPN Kritis FMEA Sistem.....	170
Tabel 5.6.	Perhitungan RPN FMEA Desain.....	307
Tabel 5.7.	Ringkasan Potensi Moda Kegagalan Desain.....	320
Tabel 5.8.	Kombinasi <i>Severity-Occurrence</i> FMEA Desain.....	324
Tabel 5.9.	Ringkasan RPN Kritis FMEA Desain.....	334
Tabel 5.10.	Pemilihan Tindakan Perbaikan untuk FMEA Sistem.....	355

Tabel 5.11. Pemilihan Tindakan Perbaikan untuk FMEA
Sistem..... 357

Tabel 5.12. Korelasi Antara Tindakan Perbaikan dengan
Resiko Kegagalan Kritis..... 387

Tabel 5.13. Evaluasi FMEA..... 390



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	<i>Interrelationship Diagram</i> Latar Belakang Permasalahan.....	4
Gambar 1.2.	Diagram Alir Metodologi Penelitian.....	9
Gambar 3.1.	Hubungan Antar Tipe FMEA.....	34
Gambar 3.2.	Hubungan Moda, Efek, dan Penyebab Kegagalan Antar Tipe FMEA.....	38
Gambar 3.3.	Diagram Alir Prosedur FMEA.....	41
Gambar 3.4.	<i>Layout</i> Laporan <i>System</i> FMEA.....	44
Gambar 3.5.	<i>Layout</i> Laporan Design FMEA.....	54
Gambar 4.1.	Struktur Organisasi PT. MAK.....	69
Gambar 4.2.	Rakitan Castor mak® <i>Double Wheel</i> 6 inch..	78
Gambar 4.3.	Produk <i>Transferring Stretcher</i> (31209)....	78
Gambar 4.4.	<i>Cover Slider</i> yang Pecah.....	84
Gambar 4.5.	Tutup <i>Cover</i> yang Tidak Terakit dengan Baik.....	84
Gambar 4.6.	<i>Cover Wheel</i> yang Tidak Terakit dengan Baik.....	85
Gambar 4.7.	Standar Dimensi Utama Castor.....	88
Gambar 5.1.	Diagram Fungsi Keseluruhan Rakitan Castor.....	93
Gambar 5.2.	Diagram Fungsi Utama Rakitan Castor.....	94
Gambar 5.3.	Fungsi Memasang Castor pada Bed.....	96
Gambar 5.4.	Sub Fungsi Memasang Castor pada <i>Kaki Bed</i>	97
Gambar 5.5.	Sub Fungsi Mengikat Castor dengan <i>Bed</i>	98
Gambar 5.6.	Fungsi Mendukung Beban.....	99
Gambar 5.7.	Sub Fungsi Mendukung Beban Tekan.....	102
Gambar 5.8.	Sub Fungsi Mendukung Beban Bengkok.....	103

Gambar 5.9. Fungsi Mobilitas.....	104
Gambar 5.10. Sub Fungsi Memindahkan Beban.....	106
Gambar 5.11. Sub Fungsi Mengubah Arah Lintasan.....	108
Gambar 5.12. Rakitan Tuas Rem pada <i>Transferring</i> <i>Stretcher</i>	109
Gambar 5.13. Fungsi Mengerem Castor.....	110
Gambar 5.14. Sub Fungsi Mengunci Sistem Rotari.....	112
Gambar 5.15. Sub Fungsi Mengunci Sistem <i>Swivel</i>	113
Gambar 5.16. Lubang Baut Pengikat yang Kurang Baik...	127
Gambar 5.17. Tutup <i>Cover</i> Menerima Beban dari <i>Bed</i>	131
Gambar 5.18. <i>Cover Wheel</i>	177
Gambar 5.19. Pembentuk Sub Rakitan <i>Cover Castor</i>	177
Gambar 5.20. Pembentuk Sub Rakitan Castor.....	178
Gambar 5.21. <i>Cover Castor</i>	179
Gambar 5.22. Pembentuk Sub Rakitan Tutup <i>Cover</i> Castor.....	179
Gambar 5.23. <i>Ring Cover Slider</i>	180
Gambar 5.24. <i>Cover Slider</i>	181
Gambar 5.25. Lever.....	182
Gambar 5.26. Pembentuk Sub Rakitan Badan Castor Utama.....	183
Gambar 5.27. Tutup <i>Cover</i>	183
Gambar 5.28. Landasan Tutup <i>Cover</i>	184
Gambar 5.29. Bolt <i>Spring</i>	185
Gambar 5.30. Pembentuk Sub Rakitan Bolt.....	185
Gambar 5.31. Sub Rakitan Bolt.....	186
Gambar 5.32. Pembentuk Sub Rakitan Badan Castor A....	186
Gambar 5.33. <i>Bearing Distance</i>	187
Gambar 5.34. Pembentuk Sub Rakitan Roda Castor.....	188
Gambar 5.35. Sub Rakitan Roda Castor.....	188
Gambar 5.36. Pembentuk Sub Rakitan Bdan Castor B.....	189

Gambar 5.37. <i>Bearing</i> Roda.....	190
Gambar 5.38. <i>Brake Spring</i>	191
Gambar 5.39. Pembentuk Sub Rakitan Landasan Rem.....	192
Gambar 5.40. Sub Rakitan Landasan Rem.....	192
Gambar 5.41. Pembentuk Sub Rakitan Rem.....	193
Gambar 5.42. Sub Rakitan Rem.....	193
Gambar 5.43. Pembentuk Sub Rakitan Badan Castor C....	194
Gambar 5.44. <i>Slider</i>	196
Gambar 5.45. Landasan <i>Slider</i>	197
Gambar 5.46. Pembentuk Sub Rakitan Badan Castor D....	198
Gambar 5.47. As Roda.....	198
Gambar 5.48. Pembentuk Sub Rakitan Badan Castor E....	199
Gambar 5.49. <i>Bearing Slider</i>	200
Gambar 5.50. Pembentuk Sub Rakitan <i>Fork</i> Castor.....	201
Gambar 5.51. <i>Fork</i>	201
Gambar 5.52. <i>Cover Bearing Slider</i>	202
Gambar 5.53. <i>Weld Support</i>	203
Gambar 5.54. Desain Perbaikan <i>Ring Cover Slider</i>	371
Gambar 5.55. Bagian Pengait <i>Wheel Out</i> dan <i>Wheel In</i> ...	373
Gambar 5.56. Desain <i>Wheel In-Wheel Out</i> Saat Ini dan Perbaikan.....	374
Gambar 5.57. Desain Sistem Mengerem Castor Saat Ini dan Perbaikan.....	376
Gambar 5.58. Proses Produksi Desain Perbaikan Kepala Bolt.....	377
Gambar 5.59. Proses Produksi Desain Perbaikan Brake Shaft.....	377
Gambar 5.60. Proses Perakitan Sub Rakitan Landasan Rem.....	378
Gambar 5.61. Desain Saat Ini Komponen <i>Bottom Brake</i> ...	379
Gambar 5.62. Desain Perbaikan Komponen <i>Bottom Brake</i> ..	379

Gambar 5.63. Desain *Brake Shoe* Saat Ini dan Perbaikan..... 380

Gambar 5.64. Desain Sub Rakitan Landasan Rem dan Sub Rakitan Rem Saat Ini dan Perbaikan..... 381

Gambar 5.65. Desain Saat Ini Sub Rakitan Tutup *Cover Castor*..... 382

Gambar 5.66. Desain Perbaikan Sub Rakitan Tutup *Cover Castor*..... 383

Gambar 5.67. Landasan Kaki Bed Mengunci *Cover Slider*..... 384

Gambar 5.68. Desain Perbaikan Sistem Perakitan Sub Rakitan Badan Castor A..... 385

INTISARI

PT. Mega Andalan Kalasan (PT. MAK) merupakan sebuah perusahaan manufaktur yang saat ini bergerak di bidang industri peralatan rumah sakit (*hospital equipment*). Berbagai macam jenis produk golongan *medical devices* dan variannya diproduksi oleh PT. MAK. Sebagian besar produk merupakan jenis *bed*. Sebuah *bed* dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan mobilitas yang baik. Kebutuhan mobilitas *bed* tersebut diakomodir oleh roda *bed* atau yang dikenal dengan nama *castor*.

Castor merupakan sebuah rakitan, yang tersusun atas beberapa komponen dan sub rakitan. PT. MAK memproduksi 6 varian *castor*, salah satunya adalah Rakitan *Castor Double Wheel 6 inch*. Varian *castor* ini digunakan untuk mengakomodir fungsi mobilitas produk *bed* dengan kebutuhan mobilitas yang tinggi. Karena kinerja yang berat dan elemen penyusun yang bermacam-macam, maka rakitan *castor* ini berpotensi mengalami kegagalan produk, baik saat masih dalam proses produksi, maupun setelah digunakan pada *bed*.

Agar mencegah timbulnya kegagalan, maka dilakukanlah analisis resiko kegagalan terhadap Rakitan *Castor Double Wheel 6 inch*. Metode FMEA dipilih penulis sebagai teknik dalam melakukan analisis resiko kegagalan tersebut. FMEA atau Analisis Moda dan Efek Kegagalan dilakukan dengan berbasis pada sistem dan desain. Melalui pendekatan-pendekatan yang direkomendasikan oleh *Ford Motor Company*, analisis tersebut menghasilkan resiko-resiko kegagalan kritis. Resiko kegagalan kritis ini kemudian diberikan beberapa rekomendasi tindakan perbaikan. Tujuan dari pemberian tindakan perbaikan ini adalah untuk meredam potensi moda kegagalan yang teridentifikasi. Rekomendasi tindakan-tindakan tersebut selanjutnya dijadikan dalam sejumlah tindakan perbaikan tertentu, yang lebih spesifik, melalui proses pemilihan. Dengan adanya tindakan-tindakan perbaikan ini, diharapkan kualitas dan performansi dari produk Rakitan *Castor Double Wheel 6 inch* dapat meningkat.

Kata Kunci : resiko, kritis, perbaikan