

**MENGIDENTIFIKASI KEGAGALAN
PADA FUNGSI SISTEM DAN DISAIN PROTOTYPE PRODUK
*TRANSFERING STRETCHER 31209***

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Teknik Industri**



Oleh :

Ummu Nisa

02522238

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2007

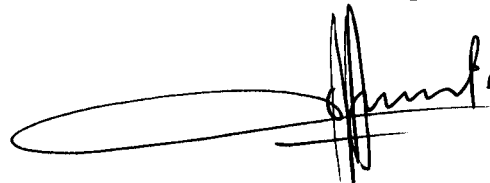
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING
MENGIDENTIFIKASI KEGAGALAN
PADA FUNGSI SISTEM DAN DISAIN PROTOTIPE PRODUK
TRANSFERING STRETCHER 31209

TUGAS AKHIR

Oleh :
Nama : Ummu Nisa
No. Mahasiswa : 02 522 238

Yogyakarta, September 2007

Pembimbing



Ir. R. Chairul Saleh M.Sc, Ph.D

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

**“MENGIDENTIFIKASI KEGAGALAN
PADA FUNGSI SISTEM DAN DISAIN PROTOTYPE PRODUK *TRANSFERING*
STRETCHER 31209”**

TUGAS AKHIR

Oleh :

Ummu Nisa

02 522 238

**Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji sebagai Salah Satu Syarat untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia**

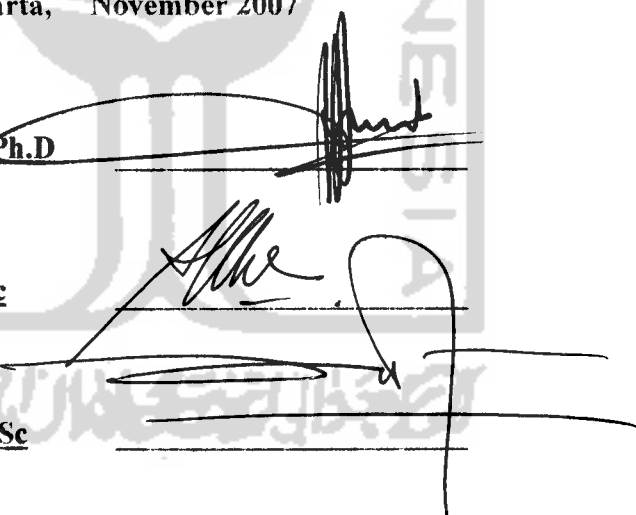
Yogyakarta, November 2007

Tim Penguji,

**Ir. R. Chairul Saleh, M.Sc, Ph.D
Ketua**

**Agus Mansur, ST, M.Eng.Sc
Anggota I**

**Drs. Imam Djati W, M.Eng.Sc
Anggota II**



**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia**



Ir. R. Chairul Saleh, M.Sc, Ph.D



HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini aku persembahkan untuk :

Ayahku Saifuddin Ahmad (1942-1990)

Ummiku Eka Murti Sukartiningsih, Kakak-kakakku dan keluarga besarku yang telah memberikan kasih sayang, dukungan dan doa sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.



MOTTO

“Dan Dia-lah Allah, tidak ada Tuhan yang berhak disembah melainkan Allah, bagi-Nya-lah segala puji di dunia dan di akhirat, dan bagi-Nya-lah segala penentuan dan hanya kepada-Nya-lah kamu dikembalikan”.

(Q.S Al-Qasa : 70)

“Dan sesungguhnya akhir adalah lebih baik bagimu daripada permulaan”

(Ad-Duha : 4)

“Allah yang menciptakan tujuh langit dan seperti itu pula bumi. Perintah Allah berlaku padanya, agar kamu mengetahui bahwasanya Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu, dan sesungguhnya Allah, ilmu-Nya benar-benar meliputi segala sesuatu”.

(At-Talaq : 12)

“Tidak ada sesuatu musibahpun yang menimpa seseorang kecuali dengan izin Allah. Dan barangsiapa yang beriman kepada Allah, niscaya Dia akan memberi petunjuk kepada hatinya. Dan Allah Maha Mengetahui segala sesuatu”.

(At-Tagabun : 11)

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga tugas akhir dengan judul “Mengidentifikasi Kegagalan Pada Fungsi Sistem dan Disain Prototipe Produk *Transferring Stretcher* 31209” dapat terselesaikan dengan baik.

Penyusunan tugas akhir ini sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan kesarjanaan di Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta. Dengan mengerjakan tugas ini, mahasiswa diharapkan mampu menerapkan berbagai teori dan pengetahuan yang diperoleh dalam perkuliahan.

Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya, kepada :

1. Bapak Ir. R. Chairul Saleh, M.Sc, Ph.D, selaku Ketua Jurusan Teknik Industri FTI Universitas Islam Indonesia dan selaku Dosen Pembimbing.
2. Bapak Buntoro selaku Direktur PT. MAK Yogyakarta.
3. Bapak Samrat, SE, MM selaku Head Manager HRD PT. MAK Yogyakarta
4. Ibu Natasha Hirany selaku Liaison Officer PT. MAK Yogyakarta.
5. Bapak Dwi Winarno selaku Pembimbing Lapangan PT. MAK Yogyakarta.

6. Bapak dan Ibu serta kakak-kakakku yang selalu mendukung dan mendoakan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
7. Teman-teman mahasiswa Teknik Industri UII yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah memberikan dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penyusun menyadari sepenuhnya bahwa sebagai manusia biasa tentu tidak luput dari kesalahan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang positif untuk perbaikan tugas akhir ini sangat penyusun harapkan dari semua pihak. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang menggunakannya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Yogyakarta, September 2007

Penyusun



ABSTRAKSI

Setiap industri manufaktur harus menghasilkan produk yang berkualitas. Terutama produk yang berhubungan langsung dengan keselamatan konsumen. Untuk menjamin kualitas dan keamanan produk maka perlu adanya analisa dari tahap awal perancangan produk. Salah satu cara untuk meningkatkan kualitas produk adalah dengan mengidentifikasi resiko potensial kegagalan dari suatu produk. Metode FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*) merupakan analisa prioritas resiko yang harus dilakukan berdasarkan pada nilai RPN (*Risk Priority Number*) dengan batas nilai tertentu. RPN adalah hasil kali antara tingkat keparahan, tingkat kejadian dan tingkat deteksi kegagalan. Untuk mengidentifikasi potensi moda kegagalan, penyebab kegagalan serta efek kegagalan yang akan terjadi pada objek penelitian menggunakan prototype dengan metode FMEA pada tinjauan sistem dan disain. Hasil penelitian didapatkan beberapa moda kegagalan yang beresiko tinggi. Pada Sistem dan Disain FMEA potensi moda kegagalan berisiko tertinggi memberikan nilai RPN sebesar 108. Untuk Sistem FMEA potensi moda kegagalan berisiko tertinggi terjadi pada komponen poros engsel matras backrest, poros engsel kaki silang dan castor. Sedangkan untuk Disain FMEA potensi moda kegagalan berisiko tertinggi terjadi pada komponen poros engsel kaki silang. RPN sebesar 108 tersebut didapat dari perkalian antara tingkat keparahan sebesar 9, tingkat kejadian sebesar 3 dan tingkat deteksi sebesar 4. Pada tahap disain, pengujian yang dilakukan idealnya menggunakan uji simulasi pada tahap awal konsep yang diterapkan pada semua komponen penyusun produk, agar kegagalan dapat terdeteksi lebih dini sehingga dihasilkan disain yang kokoh. Untuk menguji keandalan rancangan produk dalam bentuk prototipe maka dapat dilakukan uji prototipe menggunakan prototipe yang telah lengkap bentuk, fungsi, serta sudah melalui proses manufaktur yang penuh, sehingga dihasilkan rancangan produk yang andal.

Kata kunci : Sistem FMEA, Disain FMEA, Tingkat keparahan, Tingkat kejadian, Tingkat deteksi, RPN.

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan Dosen Pembimbing.....	ii
Lembar Pengesahan Dosen Penguji.....	iii
Halaman Persembahan.....	iv
Halaman Motto.....	v
Kata Pengantar.....	vi
Abstraksi.....	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	
Tabel 2.1 Tahapan Pelaksanaan FMEA.....	12
Tabel 3.1 Kriteria Pemilihan Rating <i>Occurance</i>	20
Tabel 3.2 Rating Keparahan.....	21
Tabel 3.3 Rating Kejadian.....	22
Tabel 3.4 Rating Deteksi.....	23
Tabel 3.5 Rekomendasi Tindakan Perbaikan.....	24
Tabel 4.1 Daftar Rakitan Produk.....	34
Tabel 4.2 Fungsi Sistem Keseluruhan.....	42
Tabel 4.3 Matriks Hubungan antara Elemen Sistem dengan Fungsi Sistem.....	44
Tabel 4.4 Potensi Moda Kegagalan Sistem.....	46
Tabel 4.5 Potensi Efek Kegagalan Sistem dan Rating Keparahan.....	48
Tabel 4.6 Potensi Penyebab Kegagalan Sistem dan Rating Kejadian.....	52
Tabel 4.7 Metode Deteksi dan Rating Deteksi.....	57
Tabel 4.8 RPN pada Potensi Moda Kegagalan yang Berisiko Tinggi.....	59
Tabel 4.9 Potensi Moda Kegagalan Disain.....	63
Tabel 4.10 Potensi Efek Kegagalan Disain dan Rating Keparahan.....	66
Tabel 4.11 Potensi Penyebab Kegagalan Disain dan Rating Kejadian.....	70
Tabel 4.12 Metode Deteksi dan Rating Deteksi.....	73
Tabel 4.13 RPN pada Potensi Moda Kegagalan yang Berisiko Tinggi.....	75

Daftar Gambar

Gambar 3.1	Derajat Klasifikasi Potensial Resiko Kegagalan Potensial.....	25
Gambar 3.2	Diagram Alir Penelitian.....	31
Gambar 4.1	Fungsi Keseluruhan Produk.....	35
Gambar 4.2	Struktur Fungsi Produk.....	37
Gambar 4.3	Sub Sistem Fungsi Menempatkan Pasien.....	38
Gambar 4.4	Sub Sistem Fungsi Menahan Beban.....	38
Gambar 4.5	Sub Sistem Fungsi Menempatkan Barang atau Alat.....	39
Gambar 4.6	Sub Sistem Fungsi Mengatur Posisi <i>Stretcher</i>	39
Gambar 4.7	Sub Sistem Fungsi Memindahkan.....	40
Gambar 4.8	Sub Sistem Fungsi Mamarkir <i>Stretcher</i>	41
Gambar 4.9	Hubungan Fungsional Sistem.....	43
Gambar 4.10	Pengujian pada prototipe <i>Transferring Stretcher</i> 31209.....	54
Gambar 4.11	Pengujian pada produk lain prototipe Supramak.....	55
Gambar 4.12	Contoh uji simulasi atau pemodelan pada tahap awal konsep.....	72
Gambar 4.13	Urutan nilai RPN untuk FMEA Sistem.....	77
Gambar 4.14	Urutan nilai RPN untuk FMEA Disain.....	77
Gambar 5.1	Diagram Sebab Akibat Masalah pada Tinjauan Sistem dan Disain	84

BAB I PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang Masalah.....	1
1.2	Rumusan Masalah.....	2
1.3	Batasan Masalah.....	3
1.4	Tujuan Penelitian.....	3
1.5	Manfaat Penelitian.....	3
1.6	Sistematika Penulisan.....	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1	Pendahuluan.....	6
2.2	Sejarah FMEA.....	8

2.3	Pengertian FMEA.....	9
2.4	Manfaat FMEA.....	10
2.5	Pelaksanaan FMEA.....	10
2.6	Tipe FMEA.....	11
2.7	<i>Design Failure Mode and Effects Analysis (DFMEA)</i>	11
2.8	<i>System Failure Mode and Effects Analysis (SFMEA)</i>	11
2.9	Fungsi (<i>Function</i>).....	12
2.10	Kegagalan (<i>Failure</i>).....	12
2.11	Penyebab Potensial Kegagalan (<i>Potential Causes of Failure</i>).....	13
2.12	Moda Kegagalan (<i>Failure Mode</i>).....	13
2.13	Efek Kegagalan dan Rating Keparahan (<i>Severity</i>).....	13
2.14	Penyebab Kegagalan dan Rating Kejadian (<i>Occurance</i>).....	14
2.15	Pengendalian Disain Saat Ini (<i>Current Design Control</i>).....	15
2.16	Metode Deteksi (<i>Detection</i>).....	16
2.17	Rating Deteksi.....	16
2.18	Diagram Sebab Akibat.....	16

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Objek Penelitian.....	18
3.2	Pengumpulan Data.....	18
3.3	Model Penelitian.....	19
3.4	Tahapan Penelitian	
3.4.1	Tahap I : Tahapan Orientasi.....	25
3.4.2	Tahap II : Penyusunan FMEA.....	26

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1	Pengumpulan Data	
4.1.1	Spesifikasi Produk	32
4.1.2	Rakitan Penyusun Produk	33
4.1.3	Gambar <i>Transferring Stretcher 31209</i>	34
4.2	Pengolahan Data	
4.2.1	Fungsi Sistem	34

4.2.1.1	Menentukan Potensi Moda Kegagalan Sistem.....	46
4.2.1.2	Menentukan Potensi Efek Kegagalan Sistem dan Rating Keparahan (<i>Severity</i>).....	47
4.2.1.3	Menentukan Potensi Penyebab Kegagalan Sistem dan Rating Kejadian (<i>Occurance</i>).....	51
4.2.1.4	Menentukan Metode Deteksi dan Rating Deteksi.....	54
4.2.1.5	Rekapitulasi FMEA dan Perhitungan RPN.....	58
4.2.2	Fungsi Disain.....	62
4.2.2.1	Uraian Fungsi Komponen dan Rakitan.....	62
4.2.2.2	Menentukan Potensi Moda Kegagalan Disain.....	62
4.2.2.3	Menentukan Potensi Efek Kegagalan Disain dan Rating Keparahan (<i>Severity</i>).....	63
4.2.2.4	Menentukan Potensi Penyebab Kegagalan Disain dan Rating Kejadian (<i>Occurance</i>).....	64
4.2.2.5	Menentukan Metode Deteksi dan Rating Deteksi.....	71
4.2.2.6	Rekapitulasi FMEA dan Perhitungan RPN.....	72
4.2.3	Potensi Kegagalan dengan Nilai RPN Tinggi.....	76

BAB V PEMBAHASAN

5.1	FMEA Sistem	78
5.2	FMFA Disain	81

BAB VI PENUTUP

6.1	Kesimpulan	86
6.2	Saran	86

LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam era globalisasi ini setiap industri dituntut untuk memiliki kemampuan bersaing agar dapat mempertahankan kehidupannya. Untuk memenangkan persaingan maka produk yang dihasilkan harus memiliki kualitas yang tinggi. Salah satu cara untuk meningkatkan kualitas produk dapat menggunakan metode FMEA.

Berdasarkan ISO 14971 "*Medical devices-application of risk management to medical devices*", *Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)* direkomendasikan sebagai suatu metode yang efektif untuk menganalisa elemen-elemen yang menjadi penyebab terjadinya kegagalan dalam sistem. (Schmidt, 2004). Sedangkan Stein *et.al.*, (2002), menyatakan bahwa identifikasi ataupun analisa kegagalan performa produk dapat dilakukan dengan menggunakan metode FMEA. Metode ini telah dipraktekkan oleh *The Engineering Society for Advancing Mobility Land Sea Air and Space (SAE J1739 Standard)*, *Quality System 9000*, *North American Advanced Product Quality Planning (APQP)*.

PT. Mega Andalan Kalasan (MAK) merupakan perusahaan swasta di Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yang bergerak dalam bidang manufaktur perlengkapan rumah sakit (*Hospital Equipments*). PT. MAK akan mengembangkan sebuah produk baru yaitu *Transferring Stretcher 31209*, yang merupakan usungan medis berupa meja beroda untuk memindahkan pasien. Produk ini merupakan hasil pengembangan dari produk sebelumnya.

Penelitian menggunakan metode FMEA sebelumnya pernah dilakukan oleh Kneip (2004) yang menyatakan bahwa sukses suatu produk salah satunya tergantung pada kemampuan dan kerja disainer selama tahap perancangan produk. Menurut Mohammed (2004) untuk memastikan performa produk berfungsi dengan baik maka kualitas produk harus dibentuk sejak tahap awal perancangan produk. Sedangkan Kmenta (1999) berpendapat bahwa evaluasi dan eliminasi performa produk tidak dapat dilakukan tanpa antisipasi dari awal, yaitu dengan menganalisa resiko kegagalan performa produk sejak tahap perancangan.

Pada penelitian yang lain, Diah (2006) menyatakan bahwa perlu dilakukan analisa sistem dan disain produk sejak tahap awal perancangannya. Hal ini dikarenakan performa produk ditentukan selama fase disain. Namun demikian penelitian yang dilakukan ini memiliki perbedaan yang cukup signifikan dengan penelitian sebelumnya, karena difokuskan pada sistem dan disain produk. Disamping itu penelitian ini lebih kompleks karena fungsi pengoperasian produk yang lebih banyak.

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian baru, minimal di lingkungan jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini adalah lanjutan dari penelitian sebelumnya dan objek penelitian yang dihadapi ternyata lebih kompleks, maka timbul beberapa permasalahan sebagai berikut ini :

1. Perlu dilakukan analisa resiko kegagalan tertinggi yang terjadi dalam tinjauan sistem dan disain produk ?
2. Perlu dilakukan disain yang kokoh dengan pengujian keandalan ?

3. Perlu dibuat suatu perancangan produk melalui prototipe yang diuji keandalannya ?

1.3 Batasan Masalah

Untuk lebih memfokuskan penelitian ini, maka perlu pembatasan masalah, antara lain

1. Penelitian hanya dilakukan pada prototipe produk *Transfering Stretcher* 31209.
2. Analisa terhadap kualitas dan keandalan digunakan metode FMEA.
3. Informasi yang berupa testing, prototipe, konstruksi sistem, gambar disain, detail perakitan, daftar komponen dan material berasal dari perusahaan.
4. Penelitian dilakukan di industri manufaktur PT. MAK.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi munculnya kegagalan pada fungsi sistem dan disain prototipe produk *Transfering Stretcher* 31209.
2. Memberikan rekomendasi tindakan perbaikan untuk meminimalisir terjadinya kegagalan.
3. Menambah khasanah ilmu pengetahuan berkenaan dengan penggunaan metode FMEA.

1.5 Manfaat Penelitian

Diharapkan dari hasil penelitian ini dapat diperoleh manfaat, antara lain :

1. Diharapkan dari hasil penelitian ini dapat diperoleh suatu implementasi metode FMEA baik secara teoritis maupun aplikasinya.
2. Dengan metode FMEA dapat diketahui aplikasi secara detail pada tinjauan sistem dan disain untuk peningkatan kualitas produk.
3. Dapat mengetahui kelebihan dan kekurangan metode FMEA dalam aplikasinya terhadap peningkatan kualitas produk.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk lebih terstruktur penulisan tugas akhir ini maka selanjutnya sistematika penulisan dapat disusun sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Memuat kajian singkat dan menyeluruh tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan laporan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Berisi tentang konsep dan prinsip dasar yang diperlukan untuk memecahkan masalah penelitian. Disamping itu juga memuat uraian singkat tentang hasil penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya oleh peneliti lain yang ada hubungannya dengan penelitian yang dilakukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisikan tentang kerangka dan bagan alir penelitian, teknik yang dilakukan serta model yang dipakai.

BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN HASIL PENELITIAN

Berisi tentang data yang diperoleh selama penelitian dan bagaimana menganalisa data tersebut. Hasil Pengolahan data ditampilkan dalam bentuk tabel dan kemudian dianalisis hasilnya.

BAB V PEMBAHASAN

Berisi tentang hasil penelitian di perusahaan, dan kesesuaian hasil dengan tujuan penelitian sehingga dapat menghasilkan sebuah rekomendasi.

BAB VI PENUTUP

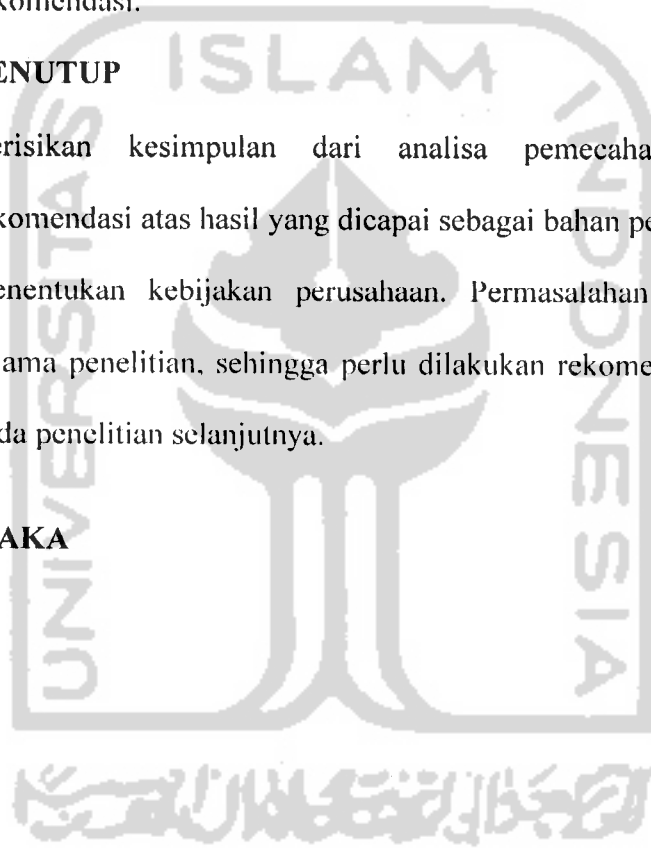
Berisikan kesimpulan dari analisa pemecahan masalah dan rekomendasi atas hasil yang dicapai sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan kebijakan perusahaan. Permasalahan yang ditemukan selama penelitian, sehingga perlu dilakukan rekomendasi untuk dikaji pada penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Tabel

Gambar



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

Pada bab ini akan disajikan hasil kajian pustaka yang berasal dari penelitian terdahulu. Adapun kajian pustaka ini dilakukan secara induktif dan deduktif.

2.1 Pendahuluan

Penelitian tentang peningkatan kualitas produk telah banyak dilakukan, salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Diah (2006). Penelitian tersebut mengambil sampel produk *Overbed Table 73012* dalam tinjauan sistem, disain dan proses khususnya pada proses perakitan. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa terdapat nilai RPN (*Risk Priority Number*) yang beresiko tinggi pada masing-masing fungsi, yaitu pada fungsi sistem, mengatur ketinggian meja sebesar 168; memarkir sebesar 210 dan 140; dan menumpu beban sebesar 168. Pada fungsi disain terdapat nilai RPN beresiko tinggi, yaitu pada komponen pedal sebesar 160 dan *guider* luar sebesar 140. Fungsi proses juga memiliki nilai RPN beresiko tinggi yaitu sebesar 128 untuk proses memasang *castor* pada dudukan *castor* dan 140 untuk proses memasang *gasspring* pada dudukan *gasspring*. Rekomendasi tindakan perbaikan yang dilakukan penelitian tersebut adalah dengan menerapkan sistem perawatan jenis *Proactive Maintenance* secara menyeluruh dan komprehensif pada seluruh mesin produksi dan peralatan produksi dalam proses produksi *Overbed Table 73012* tersebut.

Penelitian yang akan dilakukan sangat berbeda dengan penelitian sebelumnya. Karakteristik produk *Transferring Stretcher 31209* yang akan diteliti lebih kompleks. Produk yang akan diteliti merupakan *prototype* (belum dipasarkan). Untuk

mengidentifikasi potensi moda, penyebab serta efek kegagalan yang akan terjadi pada objek penelitian dapat menggunakan *prototype* dengan metode FMEA pada tinjauan sistem dan disain.

Berdasarkan "*Pre-production Quality Assurance Planning Recommendations For Medical Device Manufacturers*", FMEA merupakan salah satu alat untuk menganalisa resiko moda, efek dan penyebab kegagalan. Prioritas yang harus ditangani berdasarkan pada RPN yang merupakan hasil kali antara tingkat keparahan, tingkat kejadian dan tingkat deteksi kegagalan yang terjadi.

FMEA merupakan suatu pendekatan *bottom-up* atau analisa kegagalan dari level komponen dan efek kegagalannya hingga pada level tertinggi suatu sistem. Dapat digunakan untuk menguji keamanan maupun kekritisian komponen yang diidentifikasi. Semua moda kegagalan yang mungkin terjadi dan efeknya pada level komponen maupun sistem dapat diidentifikasi dan didokumentasikan. Analisa dapat dirumuskan dengan megurutkan langkah-langkah yang meliputi : moda kegagalan, efek kegagalan, penyebab kegagalan, deteksi kegagalan dan tindakan koreksi.

Berbeda dengan FMEA, *Fault Tree Analysis* (FTA) merupakan suatu pendekatan *top-down* atau analisa yang digunakan untuk mengevaluasi secara spesifik kejadian-kejadian yang tidak diinginkan. Selanjutnya disusun suatu pohon logika kearah bawah, untuk menyatakan semua rangkaian penyebab dari kejadian tersebut. Jika probabilitas kejadian penyebab dapat diketahui (dari hasil penelitian, pengujian atau pengalaman masa lalu), maka probabilitas kejadian puncak dapat dihitung. Sehingga dapat diketahui berapa besar kemungkinan terjadinya kejadian puncak tersebut.

FMEA kebanyakan digunakan untuk menganalisa moda kegagalan pada suatu sistem. Tetapi apabila moda kegagalan yang ditemui sangat kompleks meliputi multi kegagalan pada banyak sub sistem, maka metode yang tepat digunakan adalah FTA. (Ozog, 1997).

Kelebihan FMEA dibandingkan dengan metode lain (Vermilion, 2002) :

- a. Dapat mengidentifikasi penyebab potensial dan efeknya sebelum kegagalan potensial terjadi.
- b. Tersedianya dokumentasi kegagalan sehingga apabila kegagalan serupa terjadi maka setiap saat mudah ditangani.
- c. Lebih mudah untuk melakukan tindakan perbaikan dan bahasa yang digunakan dalam laporan FMEA mudah dimengerti oleh selain unit keteknikan.

Kelemahan FMEA antara lain :

- a. Kurang efektif digunakan pada sistem yang kompleks.
- b. Tanpa realisasi tindakan pencegahan kegagalan maka laporan FMEA tidak akan efektif.
- c. Membutuhkan komunikasi dan kerjasama yang simultan antara unit yang terkait dalam penyusunan laporan FMEA dan operator pada lantai produksi.

2.2 Sejarah FMEA

Disiplin FMEA telah dikembangkan sejak tahun 1950-an oleh industri penerbangan antara lain *U. S. Navy Bureau of Aeronautics* kemudian diikuti oleh *Bureau of Naval Weapons* dan *National Aeronautics and Space Administration*

(NASA). Pertamakali digunakan oleh *Ford Motor Company* pada tahun 1972. Sejak saat itu disiplin FMEA digunakan untuk menganalisa disain teknik dan yang berhubungan dengan proses manufaktur. Setiap tahunnya disadur dan digunakan oleh *engineers* pada berbagai bidang industri.

2.3 Pengertian FMEA

Berbagai macam pengertian FMEA, antara lain :

- a. FMEA merupakan suatu teknik untuk mengidentifikasi potensi moda, efek, dan penyebab kegagalan pada komponen, sub sistem, dan sistem suatu produk sebelum mencapai konsumen. (Ertas *et.al.*, 1993).
- b. Menurut Crow (1998), FMEA merupakan metodologi untuk mengidentifikasi moda kegagalan potensial, menentukan efeknya pada operasi produk dan mengidentifikasi tindakan untuk mereduksi kegagalan tersebut.
- c. Menurut Dieter (2000), FMEA merupakan formula untuk menganalisa dan mengidentifikasi secara sistematis kemungkinan kegagalan yang terjadi dan menaksir resiko atau efek yang ditimbulkannya.

Secara umum FMEA didefinisikan sebagai sebuah teknik yang mengidentifikasi tiga hal, yaitu (Susanto, 2004) :

1. Penyebab kegagalan yang potensial dari proses atau produk selama siklus hidupnya.
2. Efek dari kegagalan yang potensial dari sistem, disain, dan proses suatu produk.

3. Tingkat kekritisian dari efek kegagalan yang ditimbulkan terhadap fungsi proses atau produk.

2.4 Manfaat FMEA

Secara umum penggunaan FMEA dapat memberikan manfaat secara langsung sampai tingkat dasar (*bottom line*) bagi perusahaan (Ford Motor Company, 1992), yaitu:

- a. Meningkatkan kualitas, keandalan, dan keamanan produk.
- b. Meningkatkan citra dan daya perusahaan.
- c. Membantu meningkatkan kepuasan pengguna.
- d. Mengurangi waktu dan biaya pengembangan produk.
- e. Sebagai arsip dan tindakan untuk mengurangi resiko.

2.5 Pelaksanaan FMEA

FMEA merupakan dokumen yang berkembang secara simultan sesuai dengan perubahan yang terjadi pada suatu produk atau proses. Perubahan ini dapat dan sering digunakan untuk mengenali moda kegagalan baru. Mengulas atau memperbaharui FMEA adalah penting terutama ketika (Ford Motor Company, 1992) :

- a. Produk atau proses baru diperkenalkan
- b. Perubahan dibuat pada kondisi operasi produk atau proses diharapkan berfungsi.
- c. Perubahan dibuat pada produk atau proses (produk dan proses berhubungan), misalnya jika disain produk diubah maka proses terpengaruh, begitu sebaliknya.
- d. Konsumen memberikan indikasi masalah pada produk atau proses.

- e. Kegagalan atau informasi perbaikan tidaklah tersedia.

2.6 Tipe FMEA

Pada teknik FMEA ini, terdapat lima macam tipe, tetapi tiga tipe pertama lebih sering digunakan daripada lainnya. Tipe FMEA tersebut adalah :

- a. *System* : berfokus pada fungsi sistem secara global.
- b. *Design* : berfokus pada disain produk.
- c. *Process* : berfokus pada proses produksi dan perakitan.
- d. *Service* : berfokus pada fungsi jasa.
- e. *Software* : berfokus pada fungsi software.

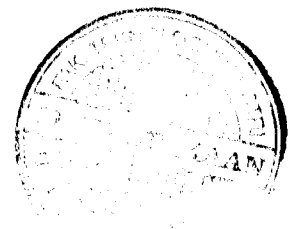
2.7 *Design Failure Mode and Effects Analysis (DFMEA)*

DFMEA digunakan untuk menganalisa produk sebelum mulai diproduksi. Fokus dari DFMEA ini ada pada defisiensi disain.

2.8 *System Failure Mode and Effects Analysis (SFMEA)*

SFMEA digunakan untuk menganalisa sistem dan sub sistem pada tahap awal konsep dan disain. Fokus dari SFMEA ini ada pada moda kegagalan yang berhubungan dengan fungsi sistem yang disebabkan oleh defisiensi (kekurangan/kelemahan) disain, termasuk didalamnya interaksi sistem dengan sistem lain dan interaksi diantara elemen sistem.

Tahapan Pelaksanaan dibagi dalam tiga fase yang secara ringkas diilustrasikan pada tabel 2.1 berikut. (Susanto, 2004) :



Tabel 2.1 Tahapan Pelaksanaan FMEA

Fase	Pertanyaan	Output
Identifikasi	Apa yang salah?	Deskripsi kegagalan <i>Causes-Failure mode-Effects</i>
Analisis	Seperti apa keagalannya? Apa konsekuensinya?	RPN (<i>Risk priority Number</i>)
Tindakan	Apa yang bisa dilakukan ? Bagaimana cara mengeliminasi penyebab ? Bagaimana cara mereduksi keparahan?	1.Solusi Disain 2.Rencana pengujian. 3.Perubahan proses produksi. 4.Pencegahan kesalahan.

2.9 Fungsi (*Function*)

Fungsi dalam hal ini menyatakan tujuan dari suatu sistem, sub sistem, komponen atau disain yang dimaksud. Fungsi primer merupakan tujuan spesifik dari produk yang didisain, sedangkan fungsi sekunder merupakan fungsi lain dari kinerja produk tersebut. (Ford Motor Company, 1992).

2.10 Kegagalan (*Failure*)

Merupakan cara sebuah sistem, sub sistem, atau komponen gagal untuk memenuhi tujuan atau fungsi yang dimaksud. (Ford Motor Company, 1992).

Sedangkan menurut Dieter (2000), *Failure* didefinisikan sebagai aspek-aspek pada disain atau proses manufaktur yang dalam pembuatan komponen, *assembly* atau sistem tidak dapat mencapai fungsi yang diinginkan.

2.11 Penyebab Potensial Kegagalan (*Potential Causes of Failure*)

Merupakan deskripsi dari faktor-faktor yang menyumbang terjadinya moda kegagalan. (Ford Motor Company, 1992).

2.12 Moda Kegagalan (*Failure Mode*)

Seperti yang dikemukakan oleh Mohr (2002) moda kegagalan merupakan suatu cara terjadinya sebuah kegagalan. Misalnya cara suatu elemen dapat gagal, hal tersebut terjadi karena karakteristik elemen tidak sesuai dengan spesifikasi teknisnya.

Sebuah benda dianggap gagal apabila mengalami tiga hal berikut ini:

1. Ketika benda tersebut menjadi tidak dapat dioperasikan sama sekali.
2. Jika benda tersebut masih dapat beroperasi tetapi tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya.
3. Apabila kerusakan serius telah membuat benda tersebut menjadi tidak aman digunakan, sehingga memerlukan tindakan perbaikan (*repair*) atau penggantian (*replacement*).

2.13 Efek Kegagalan dan Rating Keparahan (*Severity*)

Efek kegagalan menurut Mohr (2002) merupakan konsekuensi dari moda kegagalan pada sebuah operasi, fungsi, status dari sebuah sistem, proses, aktivitas atau lingkungan.

Efek kegagalan dapat terjadi pada (Ford Motor Company, 1992) :

- a. Pengguna berikutnya.
- b. Pengguna hilir (proses perakitan atau proses servis).

- c. Konsumen akhir.
- d. Produk operasional.
- e. Keamanan operator.
- f. Pemenuhan peraturan pemerintah.
- g. Mesin atau peralatan.

Rating keparahan merupakan rating yang berhubungan dengan tingkat keparahan efek yang ditimbulkan oleh moda kegagalan. Efek tersebut diurutkan pada skala 1 sampai dengan 10, dengan nilai 10 sebagai tingkat yang paling parah. (Ford Motor Company, 1992). Rating keparahan dapat dilihat pada tabel 3.2.

2.14 Penyebab Kegagalan dan Rating Kejadian (*Occurrence*)

Penyebab kegagalan merupakan deskripsi dari faktor-faktor yang berkontribusi pada terjadinya moda kegagalan. Termasuk defisiensi disain yang antara lain aspek yang menghalangi tercapainya kinerja yang sesuai spesifikasi, input yang tidak benar, interaksi yang tidak cocok antar elemen dalam sistem. Manifestasi dari kelemahan disain merupakan konsekuensi dari moda kegagalan. (Ford Motor Company, 1992).

Ada beberapa faktor utama yang menyebabkan terjadinya kegagalan, antara lain :

- a. Defisiensi dalam disain.
- b. Defisiensi material
- c. Defisiensi proses
- d. Kesalahan dalam perakitan
- e. Kondisi kerja yang tidak layak
- f. Pemeliharaan yang tidak memadai

Objek yang diteliti merupakan *prototype*, sehingga komponen penyusun produk tersebut merupakan komponen baru. Dengan demikian penentuan terjadinya

kegagalan dengan menggunakan kegagalan komponen yang sejenis. Sejenis dalam arti sejenis kegunaan atau fungsinya, karena sistem yang ditetapkan dilihat dari sudut pandang fungsi pengoperasiannya.

Rating kejadian (*occurrence*) merupakan rating yang berhubungan dengan estimasi jumlah kegagalan kumulatif yang muncul akibat suatu penyebab tertentu pada elemen selama umur disain dari sistem dengan metode pengendalian yang digunakan saat ini. (Ford Motor Company, 1992).

Untuk setiap penyebab yang ada diestimasi jumlah kumulatif kegagalan setiap 1000 elemen CNF (*Cumulative Number of Failure*)/1000 selama umur disain dari sistem. (Ford Motor Company, 1992).

Jika jumlah kumulatif dari kegagalan komponen-komponen tidak bisa diestimasi secara kuantitatif atau perhitungan karena data-data yang diperlukan tidak tersedia, maka diputuskan estimasi kemungkinan terjadi kegagalan dilakukan secara subjektif dengan melakukan *brainstorming* bersama pihak-pihak terkait yang telah berpengalaman. Rating kejadian dapat dilihat pada tabel 3.3.

2.15 Pengendalian Disain Saat ini (*Current Design Controls*)

Mekanisme untuk mencegah terjadinya penyebab kegagalan atau mendeteksi kegagalan sebelum produk mencapai konsumen. Pengendalian disain saat ini akan mendeteksi penyebab dan akibat moda kegagalan sebelum diproduksi. Atau mencegah penyebab tersebut terjadi. Ada 3 tipe pengendalian disain saat ini, antara lain :

- a. Tipe 1, yaitu metode pengendalian dengan cara mencegah atau mereduksi terjadinya kegagalan. Yang termasuk tipe 1 antara lain : Peringatan siaga pada pengguna produk tentang terjadinya kegagalan selanjutnya; ciri-ciri aman atau gagal; prosedur disain.

- b. Tipe 2, yaitu metode pengendalian dengan cara mendeteksi mekanisme penyebab kegagalan dan melakukan tindakan koreksi.
- c. Tipe 3, yaitu metode pengendalian dengan cara mendeteksi moda kegagalan dan melakukan tindakan koreksi. Yang termasuk tipe 2 dan 3 antara lain : tes jalan, tinjauan disain, tes lingkungan, tes kecepatan, tes lab, tes lapangan, tes siklus hidup produk, tes beban.

2.16 Metode Deteksi (*Detection*)

Deteksi merupakan suatu penilaian yang sesuai dengan kemungkinan bahwa pengendalian disain saat ini dapat mendeteksi penyebab potensial dari suatu moda kegagalan sebelum mulai diproduksi. Yang dimaksud metode deteksi dalam hal ini adalah alat-alat analisis rekayasa, tes atau metode deteksi yang lainnya. Tujuan dari metode deteksi adalah mendeteksi defisiensi disain sedini mungkin dalam program disain sistem. Defisiensi disain sistem merupakan kekurangan atau kesalahan dalam elemen sistem yang dapat menyebabkan moda kegagalan sistem. Deteksi yang lebih awal mengarahkan pada perbaikan disain yang tepat waktu.

2.17. Rating Deteksi

Rating deteksi merupakan rating yang menunjukkan kemungkinan terdeteksinya penyebab kegagalan sebelum dirilis untuk diproduksi. Rating deteksi dapat dilihat pada tabel 3.4.

2.18 Diagram Sebab Akibat

Diagram sebab akibat adalah suatu diagram yang menunjukkan hubungan antara sebab dan akibat. Diagram ini sering juga disebut dengan diagram tulang ikan

atau diagram Ishikawa. Akibat biasanya digambarkan oleh bagian kanan atau kepala, sedangkan sebab digambarkan oleh tulang-tulanganya. (Gaspersz, 1998).

Manfaat dari diagram sebab akibat adalah :

- a. Membantu mengidentifikasi akar penyebab dari suatu masalah.
- b. Membantu membangkitkan ide-ide untuk solusi suatu masalah.
- c. Membantu dalam penyelidikan atau pencarian fakta lebih lanjut.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan tentang metodologi penelitian yang terdiri dari beberapa sub bab seperti objek penelitian, pengumpulan data, model penelitian dan tahapan penelitian.

3.1 Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT. Mega Andalan Kalasan, jalan Tanjungtirto No.34, Tirtomartani, Kec. Kalasan, Sleman, Yogyakarta, dengan objek penelitian pada sistem dan disain produk (*prototype*) *Transferring Stretcher* 31209.

3.2 Pengumpulan Data

Data-data yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi :

- a. Data hasil observasi dan wawancara dengan operator, unit *Engineering* maupun unit terkait lainnya (tidak didokumentasikan secara terstruktur).
- b. Data dan laporan milik perusahaan.
- c. Data dan literatur dari buku, artikel, hasil penelitian yang pernah dilakukan pihak lain dan data-data terkait lainnya.

3.3 Model Penelitian

Model yang akan dianalisa merupakan model yang diperoleh berdasarkan kajian literatur deduktif, yaitu model matematis yang digunakan oleh Ford Motor Company (1992). Langkah analisa model adalah melakukan identifikasi terhadap potensi moda, efek dan penyebab kegagalan yang terjadi. Kemudian memberikan rekomendasi tindakan perbaikan berdasarkan pada nilai RPN yang tertinggi.

Model penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$RPN = Sev \times Occ \times Det \quad \text{Persamaan (1)}$$

RPN ditentukan dengan mengalikan rating keparahan, rating kejadian dan rating deteksi (Ford Motor Company, 1992).

Dimana :

Sev (severity) = rating tingkat keparahan dari efek kegagalan.

Occ (occurrence) = rating kejadian atau tingkat kemungkinan munculnya suatu penyebab kegagalan yang terjadi.

Det (detection) = rating deteksi pengendalian disain pada saat ini mampu mendeteksi terjadinya efek kegagalan.

Rating keparahan, rating kejadian dan rating deteksi dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Kriteria seperti pada tabel 3.1 dapat digunakan untuk menentukan rating tingkat kejadian yang dipilih pada tabel 3.3 (Ford Motor Company, 1992). Penentuan rating deteksi berdasarkan pada metode deteksi yang tersedia di perusahaan.

Tabel 3.1 Kriteria Pemilihan Rating *Occurance*

Jika :	Maka digunakan :	Untuk memilih Rating <i>Occurance</i> berdasarkan kolom
Proses dikendalikan dengan <i>Statistical Process Control (SPC)</i>	Data statistic (kapabilitas proses atau distribusi aktual)	C_{pk}
Proses mirip dengan proses yang mewakili atau proses terdahulu	Data statistik dari proses yang mewakili atau proses terdahulu	C_{pk}
Terdapat sejarah kegagalan pada komponen yang mirip atau mewakili	Data sejarah kegagalan kumulatif dan atau bilangan produksi cacat	<i>Cumulative Number of Failure -CNI/1000</i>
Proses baru dan atau tidak tersedia data statistik	Penilaian keteknikan	Kriteria subjektif menggunakan konsensus tim

Tabel 3.2 Rating Keparahan (*Severity*)

Efek	Rating	Kriteria
Tanpa efek	1	Tanpa efek
Efek yang sangat ringan	2	Pengguna tidak terpengaruh. Efek yang sangat ringan pada produk atau kinerja sistem.
Efek yang ringan	3	Pengguna sedikit terpengaruh. Efek yang ringan pada produk atau kinerja sistem.
Efek minor	4	Pengguna mengalami pengaruh yang kecil. Efek minor pada produk atau kinerja sistem.
Efek menengah	5	Pengguna mengalami beberapa ketidakpuasan. Efek menengah pada produk atau kinerja sistem.
Efek signifikan	6	Pengguna mengalami ketidaknyamanan. Kinerja produk menurun tetapi bisa dioperasikan dan aman. Kerugian <i>partial</i> pada fungsi sistem tetapi bisa dioperasikan.
Efek mayor	7	Pengguna tidak terpuaskan (kecewa). Kinerja produk sangat terpengaruh tetapi terkendali dan aman. Fungsi sistem terganggu.
Efek ekstrim	8	Pengguna sangat kecewa. Produk tidak dapat dioperasikan tetapi aman. Sistem tidak dapat beroperasi.
Efek serius	9	Efek berbahaya potensial. Dapat menghentikan produk tanpa kecelakaan, kegagalan bertahap.
Efek berbahaya	10	Efek berbahaya. Efek kegagalan tiba-tiba yang berhubungan dengan keamanan.

Tabel 3.3 Rating Kejadian (*Occurance*)

Efek	Rating	Kriteria
Hampir tidak ada	1	Tidak mungkin terjadi kegagalan. Dalam sejarah disain yang mirip menunjukkan tidak adanya kegagalan
Sedikit	2	Kemungkinan sangat jarang terjadi kegagalan
Sangat kecil	3	Kemungkinan jarang terjadi kegagalan
Kecil	4	Kemungkinan sangat sedikit terjadi kegagalan
Rendah	5	Kemungkinan sedikit terjadi kegagalan
Medium	6	Kemungkinan menengah terjadi kegagalan
Agak tinggi	7	Kemungkinan agak tinggi terjadi kegagalan
Tinggi	8	Kemungkinan tinggi terjadi kegagalan
Sangat tinggi	9	Kemungkinan sangat tinggi terjadi kegagalan
Hampir selalu	10	Kemungkinan hampir pasti terjadi kegagalan. Dalam sejarah disain yang mirip menunjukkan sangat banyak kegagalan

Tabel 3.4 Rating Deteksi (*Detection*)

Kejadian	Rating	Kriteria
Hampir pasti	1	Metode deteksi pencegahan tersedia dalam tahap awal konsep
Sangat pasti	2	Program analisis komputer pencegahan tersedia dalam tahap awal konsep
Tinggi	3	Teknik simulasi atau pemodelan tersedia dalam tahap awal konsep
Agak tinggi	4	Pengujian dalam <i>prototype</i> awal elemen sistem
Menengah	5	Pengujian dalam pre-produksi elemen sistem
Rendah	6	Pengujian dalam elemen sistem yang mirip
Kecil	7	Pengujian pada alat dengan <i>prototype</i> elemen sistem terpasang
Sangat kecil	8	Pengujian keandalan pada alat dengan elemen sistem terpasang
Sedikit	9	Hanya tersedia metode tak terbukti atau tak dapat dipercaya
Hampir tidak terdeteksi	10	Tidak diketahui metode deteksi yang sesuai

Batasan-batasan :

Rating keparahan, rating kejadian dan rating deteksi yang diberikan pada setiap moda kegagalan selanjutnya akan dimasukkan pada persamaan (1). Kemudian nilai RPN yang tertinggi akan diberi rekomendasi tindakan perbaikan. Tindakan perbaikan diambil untuk mengeliminasi defisiensi disain dengan cara mengurangi rating tingkat keparahan, tingkat kejadian dan metode deteksi yang lebih baik. Penentuan potensi kegagalan dengan nilai RPN tertinggi berdasarkan :

1. Ford Motor Company (1992)

Tindakan perbaikan perlu dipertimbangkan pada kondisi sebagai berikut

- a. Efek kegagalan yang memiliki rating *severity* 9 atau 10.
- b. Hasil kali rating *Severity* dan *Occurrence* dari suatu moda kegagalan atau penyebab moda kegagalan tinggi. (Konsensus tim).
- c. Kombinasi moda kegagalan dengan penyebab kegagalan, moda kegagalan dengan metode pengendalian disain yang digunakan saat ini memiliki RPN yang tinggi. (Konsensus tim).

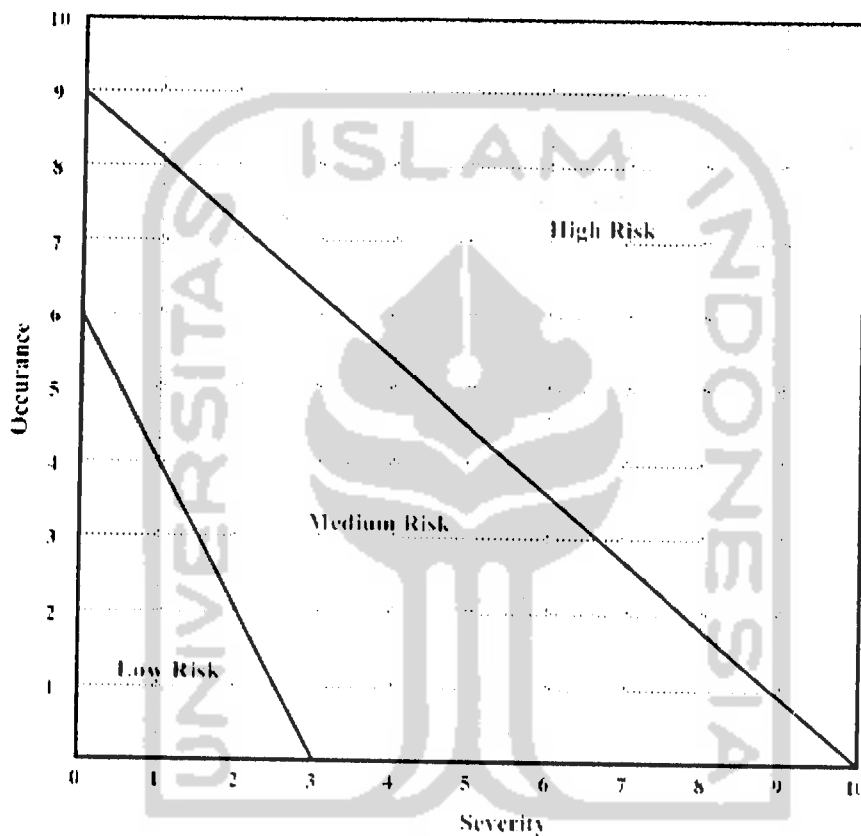
Untuk mengurangi rating keparahan, rating kejadian dan rating deteksi dapat dipertimbangkan tindakan-tindakan rekomendasi yang dapat dilihat pada tabel 3.5 berikut (Ford Motor Company, 1992) :

Tabel 3.5 Rekomendasi tindakan perbaikan

Untuk pengurangan:	Tindakan yang dipertimbangkan:	Tujuan:
Tingkat Keparahan (<i>Severity</i>)	Mengubah disain (contohnya: ukuran, material)	Untuk mengurangi moda kegagalan
Tingkat Kejadian (<i>Occurrence</i>)	Mengubah disain atau proses	Untuk mencegah penyebab kegagalan atau mengurangi tingkat kemunculannya
Metode Deteksi (<i>Detection</i>)	Menambah atau mengembangkan metode pengendalian	Meningkatkan kemampuan untuk mendeteksi moda kegagalan atau mendeteksi penyebab kegagalan sebelum munculnya kegagalan

2. Dieter (2000)

Penentuan potensi kegagalan beresiko tinggi berdasarkan gambar 3.1. Rekomendasi tindakan perbaikan diberikan pada moda kegagalan yang memiliki nilai RPN tinggi dan disesuaikan dengan kondisi perusahaan.



Gambar 3.1 Derajat Klasifikasi Resiko Kegagalan Potensial

3.4 Tahapan Penelitian

Penelitian dilakukan melalui tahapan yang secara rinci dijelaskan sebagai berikut :

3.4.1 Tahap I : Tahap orientasi

Pada tahap awal penelitian ini terdiri dari beberapa langkah yaitu :

- a. Observasi pendahuluan

Dalam tahapan ini dilakukan observasi secara umum terhadap objek penelitian yang akan diteliti yaitu sistem dan disain pada produk (*prototype*) *Transferring Stretcher* 31209.

b. Studi literatur (pemahaman tentang FMEA)

Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan pengetahuan dan pemahaman yang berhubungan dengan metode *Failure Modes and Effects Analysis* (FMEA) pada sistem dan disain produk.

c. Perumusan masalah dan penetapan tujuan

Dalam tahapan ini dilakukan perumusan masalah yang antara lain mengidentifikasi kegagalan berisiko tertinggi pada disain dan sistem produk serta tindakan pencegahannya. Tujuan yang akan dicapai yaitu mengidentifikasi moda, efek dan penyebab kegagalan produk *Transferring Stretcher* 31209 serta menghitung nilai RPN dan memberikan batasan nilai RPN bersama pihak perusahaan untuk diberikan rekomendasi tindakan perbaikan.

d. Mengidentifikasi permasalahan

Pada tahapan ini dilakukan identifikasi permasalahan yang ditemui selama penelitian yang berhubungan dengan objek penelitian dan metode yang digunakan.

e. Menentukan pembatasan masalah

Dalam tahapan ini dilakukan pembatasan masalah agar penelitian lebih terfokus.

3.4.2 Tahap II : Penyusunan FMEA

Langkah-langkah penyusunan FMEA Sistem dan Disain adalah sebagai berikut :

a. Mengidentifikasi moda kegagalan yang potensial

Berdasarkan gambar penyusun produk, proses produksi elemen mirip, *prototype*, dan fungsi masing-masing komponen yang telah diidentifikasi, kemudian ditentukan moda kegagalan yang mungkin terjadi. Moda kegagalan potensial digambarkan dalam terminologi hilangnya fungsi yang terkandung dalam disain. Hal terpenting dalam tahap ini adalah melakukan *brainstorming* moda kegagalan potensial dengan menanyakan dalam cara apa sistem ini dapat gagal untuk memenuhi fungsi yang terkandung dalam disain.

b. Mengidentifikasi efek setiap kegagalan

Pada tahapan ini dilakukan identifikasi terhadap efek moda kegagalan sebagai akibat dari adanya moda kegagalan pada operasi, fungsi komponen, sub sistem, dan sistem. Selain itu juga mempertimbangkan konsekuensi pada sistem produk, sistem luar dan pengguna.

c. Mengidentifikasi potensi penyebab kegagalan

Pada langkah ini dilakukan identifikasi terhadap penyebab kegagalan untuk setiap moda kegagalan sistem dan disain yang ada. Selanjutnya menentukan bagaimana setiap komponen dapat gagal dan penyebab moda kegagalan yang dianalisa. Secara umum moda kegagalan elemen akan diidentifikasi sebagai ketidakmampuan elemen untuk memenuhi fungsi yang terkandung didalamnya.

d. Menentukan rating keparahan (*severity*)

Pada langkah ini setiap moda kegagalan dipertimbangkan efek moda kegagalan pada sistem, luar sistem, komponen, pengguna dan peraturan pemerintah. Untuk setiap efek kegagalan potensial yang teridentifikasi dalam langkah sebelumnya kemudian diberikan rating sesuai dengan tabel keparahan yang telah ada.

e. Menentukan rating kejadian (*occurance*)

Moda kegagalan terjadi karena elemen tidak mampu memenuhi fungsi atau operasi yang terkandung didalamnya. Penentuan rating kejadian dibuat berdasarkan frekuensi terjadinya penyebab kegagalan. Semakin tinggi frekuensi munculnya penyebab kegagalan maka nilai *occurance* juga akan semakin tinggi.

f. Mengidentifikasi metode deteksi

Metode ini dimaksudkan untuk mendeteksi penyebab moda kegagalan elemen atau moda kegagalan sistem. Metode deteksi disesuaikan dengan kondisi perusahaan. Dalam penelitian ini digunakan uji simulasi tersedia dalam tahap awal konsep dan uji prototipe awal elemen sistem.

g. Menentukan rating deteksi

Pada tinjauan sistem dan disain, rating deteksi ditujukan untuk merating kemungkinan terdeteksinya penyebab kegagalan sebelum dirilis untuk diproduksi. Dalam menentukan rating untuk setiap metode deteksi, tim FMEA berusaha semaksimal mungkin konsekuen dalam menentukan rating deteksi untuk setiap metode deteksi yang

digunakan. Rating deteksi berdasarkan pada metode deteksi yang tersedia sesuai kondisi perusahaan.

h. Menghitung RPN (*Risk Priority Number*)

RPN merupakan hasil kali rating keparahan, kejadian, dan deteksi. Angka RPN ini menunjukkan rangking atau urutan defisiensi disain sistem.

i. Memberikan rekomendasi tindakan

Tujuan utama dari analisa kegagalan sistem dan disain adalah untuk mengeliminasi kegagalan defisiensi disain sistem. Mereduksi terjadinya penyebab kegagalan dan mendeteksi penyebab kegagalan sebelum moda kegagalan terjadi. Rekomendasi tindakan perbaikan akan diberikan pada moda kegagalan beresiko tertinggi. Penentuan moda kegagalan beresiko tertinggi sesuai dengan model penelitian.

j. Menyusun laporan sementara

Pada tahapan ini dilakukan penyusunan laporan hasil FMEA sementara untuk sistem dan disain produk. Dimana hasilnya akan divalidasi bersama tim ahli dari pihak perusahaan.

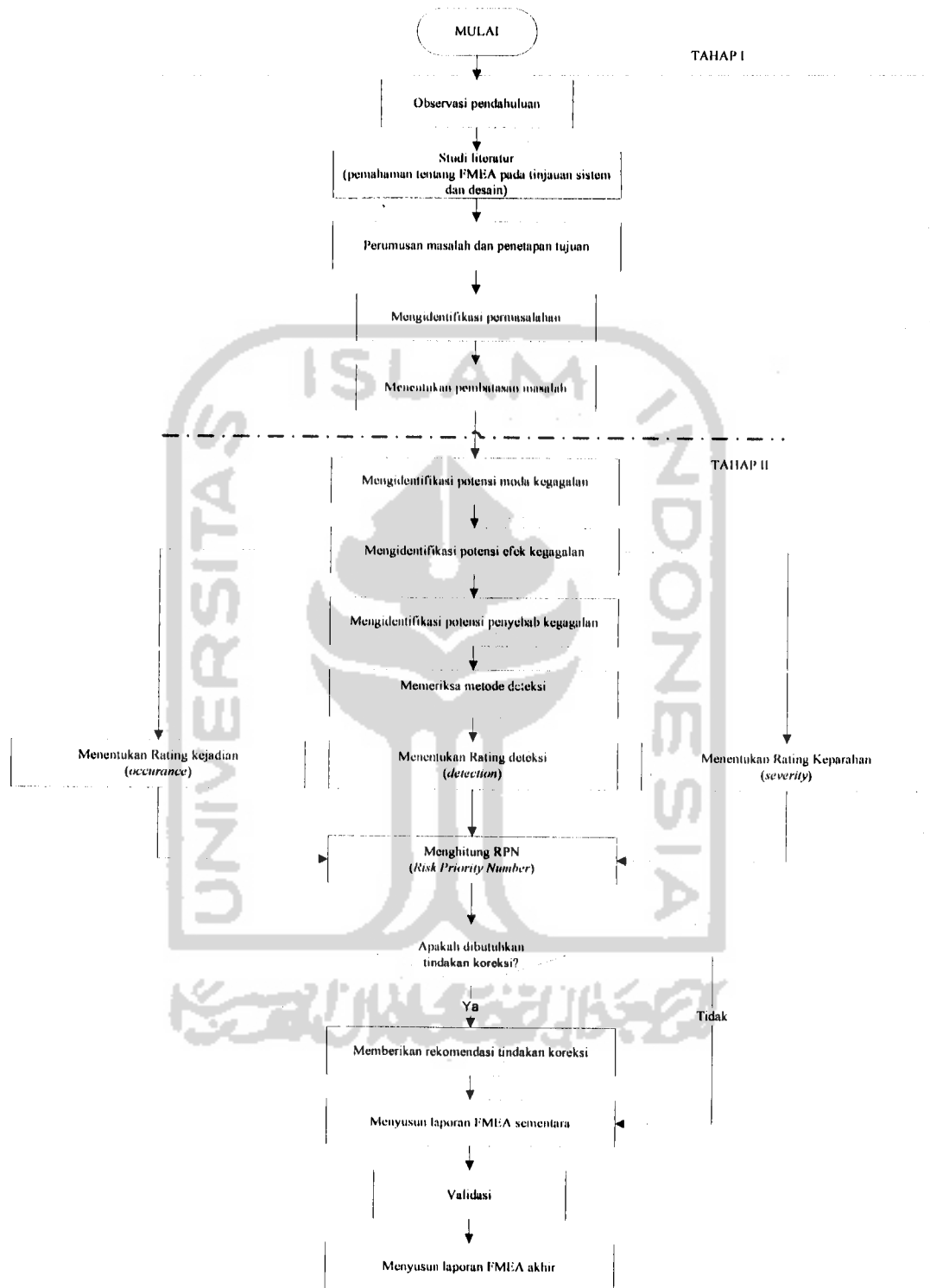
k. Validasi

Validasi yang dimaksud adalah menyerahkan hasil laporan sementara FMEA kepada tim ahli dan mendiskusikan hasil laporan tersebut. Tujuannya adalah untuk mendapatkan kesepakatan dari hasil laporan FMEA yang terkait dengan :

1. Penentuan model diagram fungsi dan diagram elemen sistem.

2. Penentuan tabel rating keparahan (*severity*), kejadian (*occurrence*) dan deteksi (*detection*).
 3. Penentuan moda kegagalan, efek kegagalan, penyebab kegagalan, dan metode deteksi yang dilakukan perusahaan.
 4. Penentuan rating keparahan untuk setiap moda kegagalan yang ada, rating kejadian setiap penyebab kegagalan dan rating deteksi untuk setiap metode deteksi yang dilakukan.
- l. Menyusun laporan FMEA akhir
Pada langkah ini dibuat laporan FMEA akhir untuk analisa kegagalan pada sistem dan disain produk yang merupakan hasil akhir analisa kegagalan produk menggunakan metode FMEA Sistem dan FMEA Disain.
 - m. Pemilihan dan analisis awal terhadap kegagalan yang akan diminimalkan kemunculannya dengan rekomendasi tindakan perbaikan, berdasarkan nilai RPN yang tertinggi.

Adapun langkah-langkah penelitian tersebut dapat dijelaskan pada diagram berikut ini :



Gambar 3.2 Diagram Alir Kerangka Penelitian

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini akan disajikan hasil dari data-data yang telah terkumpul. Kemudian diolah menggunakan perhitungan sesuai dengan model penelitian yang akan digunakan.

4.1 Pengumpulan Data

Untuk memudahkan melakukan analisa dan memberikan rekomendasi tindakan perbaikan pada moda kegagalan berisiko tinggi, maka diperlukan data-data yang berhubungan dengan produk *Transferring Stretcher* 31209.

4.1.1 Spesifikasi produk

Transferring Stretcher 31209 adalah salah satu produk PT. MAK yang masuk dalam kategori *Hospital Equipment* dengan kode produk 31209. Produk ini berfungsi sebagai usungan medis yang berupa meja beroda yang digunakan untuk memindahkan pasien, dengan spesifikasi sebagai berikut :

- a. Dimensi panjang x lebar : 2000 x 685 mm.
- b. Tinggi matras : *Low* 650 – *High* 900 mm.
- c. Dimensi matras (panjang x lebar) : 1870 x 600 mm.
- d. Sudut kemiringan *backrest* : 0° - 40°.
- e. Sudut matras *backrest* dapat diatur kemiringannya dengan sistem *gasspring*.



- f. Roda (*castor*) menggunakan sistem *double wheel* yang lebih mudah dalam pengendaliannya (belok, putar, dan geser), yang dapat berputar 360° dengan dilengkapi *centrallock*.
- g. Rangka kaki dan rangka utama dibuat dari pipa *Mild Steel*.
- h. Matras dibuat dari plat galvanis dengan dilengkapi *handle* dari pipa *stainless*.
- i. *Sideguard* dibuat dari plat aluminium dengan rangka terbuat dari pipa *stainless*.
- j. Kasur (*foam*) dibuat dari busa yang dibungkus dengan kulit imitasi.
- k. Semua komponen kecuali bahan dari *stainless* dicat dengan proses *powder coating* (warna dapat disesuaikan dengan keinginan konsumen sesuai standar warna yang ada dalam produksi).

Untuk lebih jelasnya gambar produk *Transferring Stretcher 31209* dapat dilihat pada lampiran.

4.1.2 Rakitan Penyusun Produk

Dengan mempelajari gambar kerja produk dan mengamati *prototype* produk, maka dapat dibuat daftar rakitan penyusun produk seperti terlihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Daftar Rakitan *Transferring Stretcher* 31209

No.	Nomor Rakitan	Nama Rakitan	Jumlah (rakitan)
1	A16A000B	Rakitan Kaki	1
2	A16B000B	Rakitan Kaki Silang Luar	1
3	A16C000B	Rakitan Kaki Silang Dalam	1
4	A16D000B	Rakitan Frame Matras	1
5	A16E000B	Rakitan Matras Dasar	1
6	A16F000B	Rakitan Matras Backrest	1
7	A16G000B	Rakitan Pipa Pendorong	1
8	A16H0/K000B	Rakitan Sideguard	2
9	A16I000B	Rakitan Keranjang Oksigen	1
10	A16J000B	Rakitan Mekanisme <i>Centrallock</i>	1
11	A16L000B	Rakitan Keranjang Barang	1

4.1.3 Gambar *Transferring Stretcher* 31209

Gambar produk *Transferring Stretcher* yang berupa gambar kerja, secara lengkap dapat dilihat pada lampiran.

4.2 Pengolahan Data

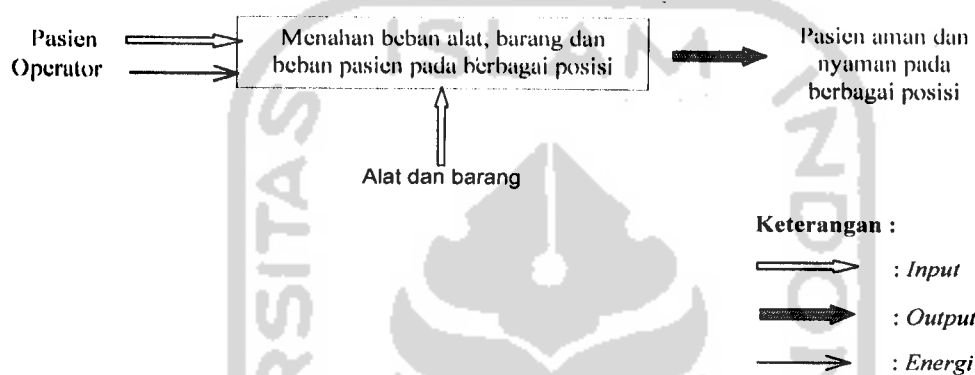
Untuk produk *Transferring Stretcher* 31209 ini, yang akan dianalisa adalah moda kegagalan, efek kegagalan dan penyebab kegagalan ditinjau dari fungsi sistem dan disain produk pada sudut pandang penggunaan atau pengoperasiannya.

4.2.1 Fungsi Sistem

Pada fungsi sistem secara keseluruhan, produk *Transferring Stretcher* 31209 memiliki fungsi dasar (*basic function*) sebagai usungan medis berupa meja beroda. Sedangkan dilihat dari fungsi pengguna (*user function*) *stretcher* berfungsi untuk

menahan beban pasien, beban infus, beban tabung oksigen, dan beban barang agar pasien aman dan nyaman pada berbagai posisi.

Fungsi sistem secara keseluruhan dapat dibagi menjadi beberapa sub sistem. Masing-masing sub sistem memiliki fungsi tersendiri dan merupakan fungsi yang lebih spesifik dari fungsi secara keseluruhan. Dengan mengamati fungsi sistem produk maka dapat dibuat blok diagram seperti yang terlihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Fungsi keseluruhan produk *Transferring Stretcher 31209*

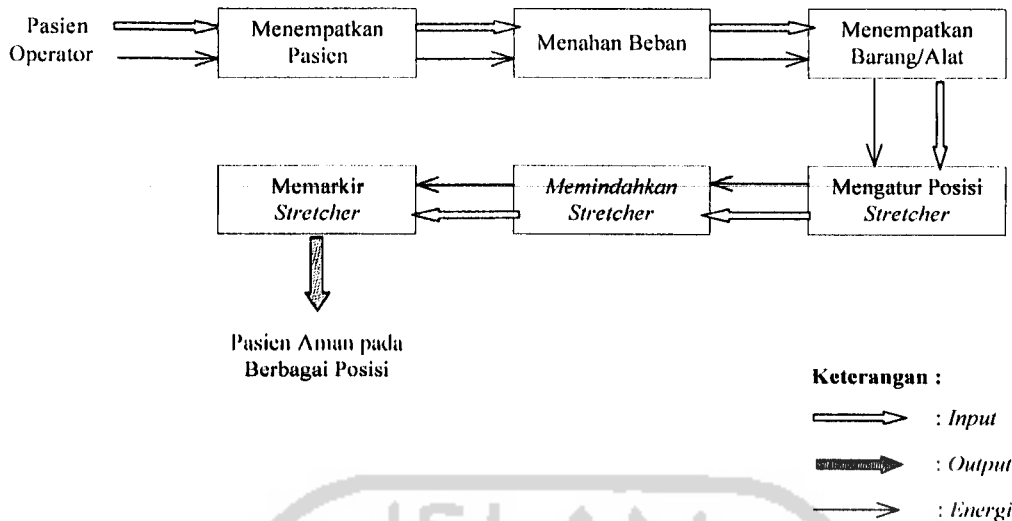
Urutan pengoperasian produk, antara lain diawali dengan menempatkan pasien diatas *stretcher*. Operator terlebih dulu menyesuaikan ketinggian *stretcher* dan mengunci posisi *stretcher* agar pasien aman. Secara otomatis setelah ditempatkan diatas *stretcher*, pasien akan menghasilkan suatu beban pengguna yang secara langsung akan membebani rakitan matras *backrest* dan rakitan matras dasar. Selanjutnya beban akan diteruskan ke rakitan kaki silang dan rakitan kaki melalui suatu penghubung berupa baud dan pin. Kemudian beban *stretcher* akan menumpu pada lantai melalui *castor*. Selain beban pengguna, *stretcher* juga menahan beban infus, beban tabung oksigen, dan beban barang.

Setelah pasien merasa nyaman diatas *stretcher*, operator akan mengatur posisi ketinggian *stretcher* dengan menggunakan engkol pendorong dan *handle*. Untuk

mengunci posisi *stretcher* dan memudahkan memarkir pada tempat yang diinginkan, operator dapat menggunakan pedal *centrallock*. Agar pasien merasa nyaman, tinggi matras *backrest* dapat diatur dengan menggunakan engkol *release*. Dan setelah pasien merasa nyaman diatas *stretcher* maka bila perlu menaikkan posisi *sideguard* untuk menjaga keamanan pasien.

Untuk memindahkan pasien maupun memindahkan barang atau alat, operator terlebih dahulu membuka kunci gerak *castor*. Kemudian *stretcher* dapat dipindahkan pada tempat yang diinginkan Untuk memudahkan mengarahkan gerak *stretcher*, operator akan menggunakan *handle*. Saat *stretcher* dipindahkan atau didorong, gaya dorong akan diteruskan matras dasar dan *backrest* ke elemen sistem yang lain.

Setelah memindahkan *stretcher* pada tempat yang diinginkan, operator dapat memarkir *stretcher* dengan terlebih dahulu mengunci gerak *castor* dengan menggunakan pedal *centrallock*. Operator yang dimaksud adalah orang yang membantu penggunaan produk atau perawat rumah sakit. Dengan mengamati urutan fungsi pengoperasian produk, maka dapat dibuat blok diagram seperti yang terlihat pada gambar 4.2.

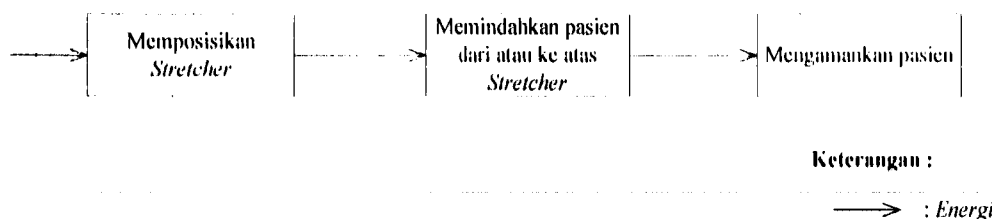


Gambar 4.2 Struktur fungsi produk *Transferring Stretcher* 31209

Berikut ini merupakan uraian pengoperasian produk yang lebih spesifik :

a. Menempatkan pasien

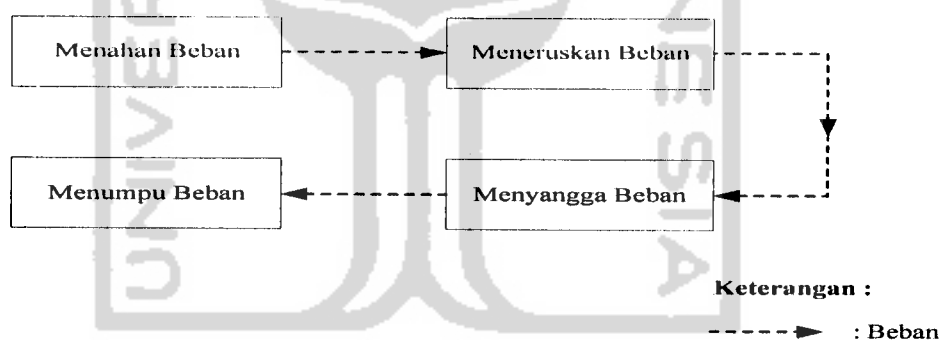
Input awal dari fungsi sub sistem ini adalah energi dari operator. Pertamkali operator akan memposisikan *stretcher* sesuai kebutuhan. Untuk memudahkan mengatur posisi *stretcher*, operator menggunakan *handle*. Sebelum memindahkan pasien ke atas *stretcher*, operator akan mengunci gerak *stretcher* dengan menggunakan pedal *centrallock* agar pasien aman. Tinggi *stretcher* disesuaikan kebutuhan dan dapat diatur dengan menggunakan engkol pendorong. Saat pasien berada diatas *stretcher*, elemen sistem yang berinteraksi langsung dan menahan beban tubuh pasien adalah matras dasar dan matras *backrest*. Untuk memindahkan pasien dengan cara digeser dapat menggunakan *sideguard* pada posisi sejajar dengan matras *backrest* dan matras dasar. Setelah pasien nyaman di atas *stretcher*, *sideguard* dapat dikunci agar pasien aman. Dengan mengamati urutan pengoperasian pada fungsi menempatkan pasien, maka dapat dibuat blok diagram seperti yang terlihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Sub sistem (fungsi level 1) fungsi menempatkan pasien

b. Menahan beban

Setelah pasien berada diatas *stretcher*, komponen *stretcher* yang berinteraksi langsung untuk menahan beban pasien adalah matras *backrest* dan matras dasar. Kemudian beban diteruskan oleh baut dan pin penghubung. Selanjutnya beban akan disangga oleh *gasspring*, rakitan rangka utama, rakitan kaki silang, rakitan kaki dan akhirnya beban tersebut akan menumpu pada *castor* dan lantai. Dengan mengamati urutan pengoperasian pada fungsi menahan beban, maka dapat dibuat blok diagram seperti yang terlihat pada gambar 4.4.

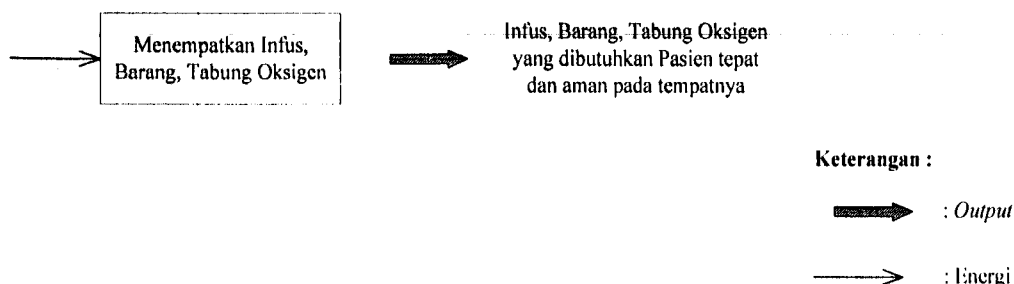


Gambar 4.4 Sub sistem (fungsi level 1) fungsi menahan beban

c. Menempatkan barang atau alat

Selain fungsi untuk menahan beban pasien, *stretcher* ini juga dilengkapi fungsi menahan kantung infus pada rakitan tiang infus, menahan beban barang pada rakitan keranjang barang, dan menahan beban tabung oksigen pada rakitan keranjang oksigen. Sehingga alat maupun barang yang dibutuhkan pasien tepat dan aman pada tempatnya. Dengan mengamati urutan pengoperasian fungsi

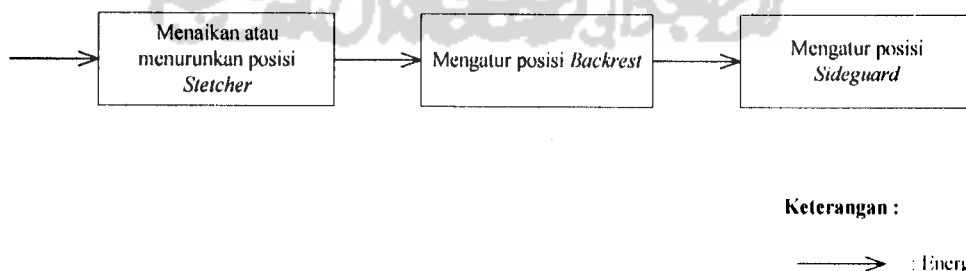
menempatkan barang atau alat, maka dapat dibuat blok diagram seperti yang terlihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Sub sistem (fungsi level 1) fungsi menempatkan barang atau alat

d. Mengatur posisi *stretcher*

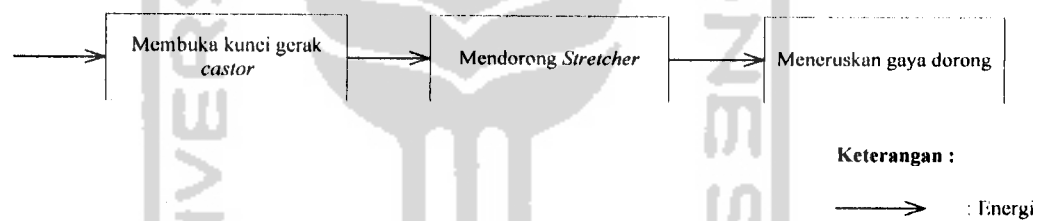
Agar pasien merasa aman dan nyaman di atas *stretcher*, operator akan mengatur posisi ketinggian *stretcher* dengan menggunakan engkol pendorong. Kemudian dari engkol pendorong input energi operator akan dilanjutkan pada mekanisme gerak kaki silang. Selain itu posisi kemiringan matras *backrest* dapat diatur dengan menggunakan engkol *realese*, yang kemudian input energinya dapat menggerakkan *gasspring*. Dan untuk kenyamanan serta keamanan pasien, *sideguard* dapat dibuka maupun dikunci sesuai kebutuhan, Dengan mengamati urutan pengoperasian fungsi mengatur posisi *stretcher*, maka dapat dibuat blok diagram seperti yang terlihat pada gambar 4.6.



Gambar 4.6 Sub sistem (fungsi level 1) fungsi mengatur posisi *stretcher*

e. Memindahkan *stretcher*

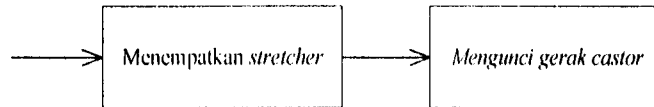
Setelah mengatur posisi *stretcher*, operator dapat memindahkan *stretcher* dengan terlebih dahulu membuka kunci gerak *castor* dengan menggunakan pedal *centrallock*. Selanjutnya operator dapat mendorong dan mengarahkan *stretcher* dengan menggunakan *handle*. Elemen sistem yang berinteraksi langsung dengan pasien adalah matras dasar dan matras *backres*. Input energi operator berupa gaya dorong diteruskan oleh matras dasar dan *backrest* ke elemen sistem lainnya. Saat *stretcher* dipindahkan atau didorong, gaya dorong akan diteruskan *castor* ke lantai. Dengan mengamati urutan pengoperasian fungsi memindahkan *stretcher*, maka dapat dibuat blok diagram seperti yang terlihat pada gambar 4.7.



Gambar 4.7 Sub sistem (fungsi level 1) fungsi memindahkan *stretcher*

f. Memarkir *stretcher*

Handle digunakan untuk memudahkan operator mengarahkan *stretcher* pada tempat yang diinginkan. Selanjutnya operator dapat memarkir *stretcher* dengan terlebih dahulu mengunci gerak *castor* dengan menggunakan pedal *centrallock*. Dengan mengamati urutan pengoperasian fungsi memarkir *stretcher*, maka dapat dibuat blok diagram seperti yang terlihat pada gambar 4.8.



Keterangan :

→ : Energi

Gambar 4.8 Sub sistem (fungsi level 1) fungsi memarkir *stretcher*

Setelah membuat blok diagram fungsi keseluruhan produk seperti yang terlihat pada gambar 4.1 diatas, maka untuk memudahkan penelitian dibuat tabel 4.2 fungsi sistem secara keseluruhan. Fungsi level 1 didapatkan dari proses identifikasi fungsi sistem secara keseluruhan. Kemudian dijabarkan lagi menjadi beberapa sub sistem pada level 2.

Dengan mengamati uraian pengoperasian masing-masing fungsi sistem dan sub sistem, maka dapat dibuat blok diagram seperti gambar 4.9 hubungan fungsional.

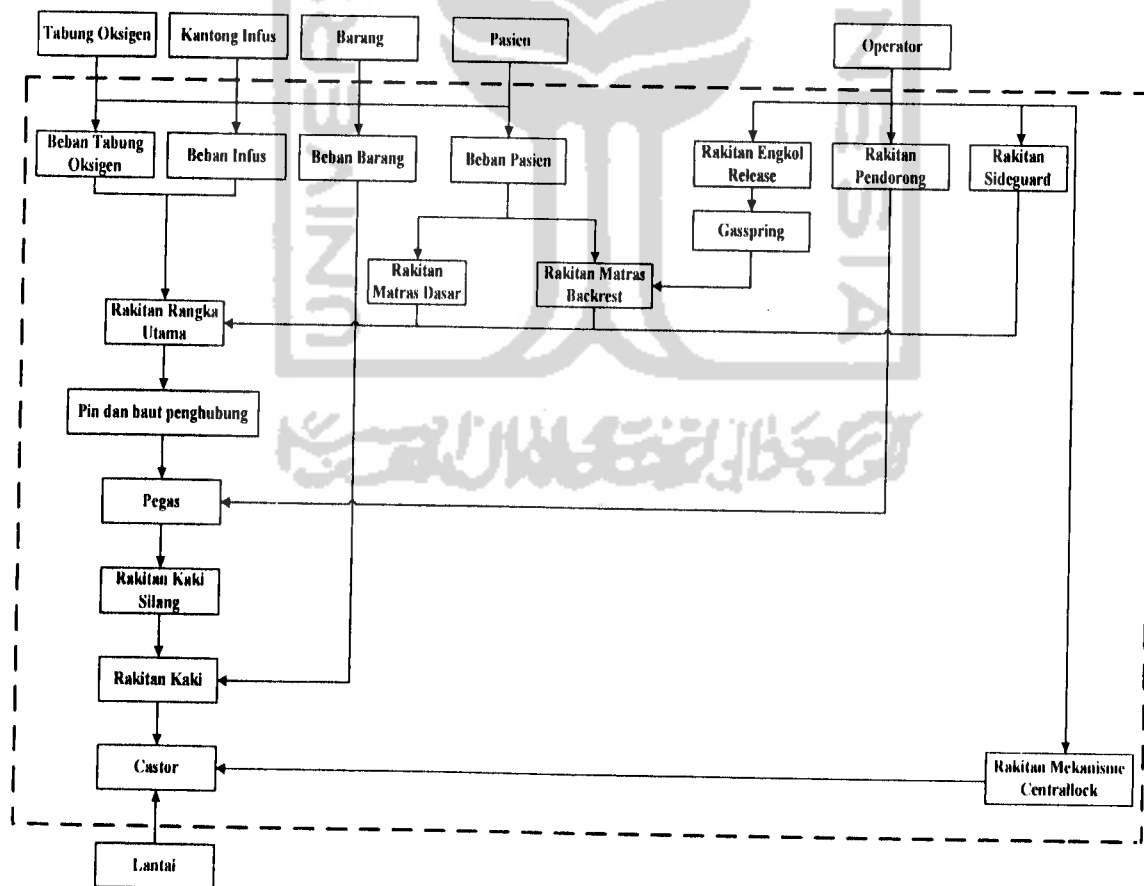
Dari uraian gambar 4.9 kemudian dapat diidentifikasi interaksi antar elemen sistem dan interaksi elemen sistem dengan sistem luar. Untuk memudahkan identifikasi tersebut maka dibuat sebuah matrik hubungan antara elemen dengan fungsi sistem. Matrik hubungan antara elemen dengan fungsi sistem dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.2 Fungsi Sistem Keseluruhan

Fungsi Keseluruhan	Fungsi Level I	Fungsi Level II	Keterangan
<p><i>Stretcher</i> dapat menahan beban pengguna (pasien), infus, beban barang dan beban tabung oksigen sehingga pengguna dapat berbaring dengan nyaman dan aman dengan berbagai macam posisi.</p>	1. Menempatkan pengguna (pasien)	1.1 Memposisikan <i>stretcher</i> 1.2 Memindahkan pasien 1.3 Mengamankan pasien	Dengan ketinggian 650 – 900 mm, diatur dengan menggunakan rakitan pendorong <i>Foam</i> matras Menggunakan <i>sideguard</i> .
	2. Menahan beban	2.1 Menahan beban 2.2 Meneruskan beban 2.3 Menyangga beban 2.4 Menumpu beban	Maksimal berat beban 176 kg
	3. Menempatkan barang atau alat	3.1 Menempatkan infus 3.2 Menempatkan barang 3.3 Menempatkan tabung oksigen	Tiang infus Keranjang barang Tabung oksigen
	4. Mengatur posisi	4.1 Menaikkan atau menurunkan posisi <i>stretcher</i> 4.2 Mengatur posisi <i>backrest</i> 4.3 Mengatur posisi <i>sideguard</i>	Menggunakan kaki silang Dengan kemiringan 0° - 40° Menggunakan sistem <i>gasspring</i> Menggunakan <i>sideguard</i>

Tabel 4.2 Fungsi Sistem Keseluruhan (lanjutan)

Fungsi Keseluruhan	Fungsi Level I	Fungsi Level II	Keterangan
Stretcher dapat menahan beban pengguna (pasien), infus, beban barang dan beban tabung oksigen sehingga pengguna dapat berbaring dengan nyaman dan aman dengan berbagai macam posisi.	5. Memindahkan stretcher	5.1 Membuka kunci gerak <i>castor</i> 5.2 Mendorong stretcher 5.3 Meneruskan gaya dorong	Menggunakan <i>castor</i> (roda), dapat berputar 360° Menggunakan <i>handle</i> matras Matras dasar, <i>backrest</i>
	6. Memarkir stretcher	6.1 Menempatkan stretcher 6.2 Mengunci gerak <i>castor</i>	<i>Handle</i> matras Mekanisme <i>centrallock</i> , <i>castor</i>



Gambar 4.9 Hubungan Fungsional Sistem Transferring Stretcher 31209

4.2.1.1 Menentukan Potensi Moda Kegagalan Sistem

Moda kegagalan sistem didefinisikan sebagai bentuk atau cara suatu sistem dapat mengalami kegagalan dalam menjalankan fungsi yang telah ditetapkan. Potensi moda kegagalan sistem dilakukan dengan mengidentifikasi ketidakmampuan elemen-elemen sistem dalam menjalankan fungsinya. Dari fungsi yang telah diidentifikasi, dapat ditentukan potensi moda kegagalan pada sistem seperti diuraikan pada tabel 4.4 berikut ini (hanya moda kegagalan berisiko tinggi) :

Tabel 4.4 Potensi Moda Kegagalan Sistem

No	Fungsi sistem	Potensi Moda Kegagalan
1.1	Memposisikan <i>stretcher</i>	Sulit mengatur ketinggian <i>stretcher</i>
		Sulit mengatur mekanisme <i>centrallock</i>
1.2	Memindahkan pasien dari atau keatas <i>stretcher</i>	Sulit menempatkan pasien diatas <i>stretcher</i>
		Sulit mengatur mekanisme <i>centrallock</i>
2.1	Menahan beban	Matras dasar dan matras <i>backrest</i> tidak mampu menahan beban pasien.
2.2	Meneruskan beban	Pin dan baut penghubung tidak mampu meneruskan beban
2.3	Menyangga beban	Kaki, kaki silang, rangka utama dan <i>gasspring</i> tidak mampu menyangga beban
2.4	Menumpu beban	<i>Castor</i> tidak mampu menumpu beban
4.1	Menaikkan atau menurunkan posisi <i>stretcher</i>	Sulit mengatur ketinggian <i>stretcher</i> , kaki silang tidak dapat berfungsi naik atau turun
4.2	Mengatur posisi <i>backrest</i>	Sulit mengatur posisi kemiringan <i>backrest</i>
		<i>Gasspring</i> tidak dapat berfungsi naik atau turun
5.1	Membuka kunci gerak <i>castor</i>	<i>Castor</i> tidak dapat bergerak atau berhenti
		Sulit mengatur mekanisme <i>centrallock</i>
5.3	Meneruskan gaya dorong	Matras dasar dan matras <i>backrest</i> tidak dapat meneruskan gaya dorong
6.2	Mengunci gerak <i>castor</i>	<i>Castor</i> tidak dapat bergerak atau berhenti
		Sulit mengatur mekanisme <i>centrallock</i>

4.2.1.2 Menentukan Potensi Efek Kegagalan Sistem dan Rating Keparahan (*Severity*)

Setelah moda kegagalan potensial pada fungsi sistem teridentifikasi, langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi efek dari setiap moda kegagalan tersebut. Efek kegagalan potensial tersebut ditinjau pada efek yang ditimbulkan oleh setiap moda kegagalan pada sistem, pada pengguna dan pada elemen luar sistem.

Setiap efek kegagalan kemudian dirating berdasar tingkat keparahan yang ditimbulkan pada ketiga aspek diatas. Moda kegagalan yang menimbulkan efek yang besar pada ketiga aspek tersebut diberikan rating yang besar. Sedangkan yang tidak menimbulkan efek apapun pada ketiga aspek tersebut diberikan rating yang paling kecil sesuai dengan tabel 3.2 Rating Keparahan (*Severity*) pada bab sebelumnya.

Penentuan efek kegagalan dan rating keparahan pada sistem ditunjukkan pada tabel 4.5 (hanya moda kegagalan beresiko tinggi) :



Tabel 4.5 Potensi Efek Kegagalan Sistem dan Rating Keparahan

No.	Fungsi Sistem	Potensi Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan			SEV
			Sistem	Pengguna	Luar Sistem	
1.1	Memposisikan <i>stretcher</i>	Sulit mengatur ketinggian <i>stretcher</i>	Sistem tidak beroperasi tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	Menghambat kerja operator	8
			Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Menghambat kerja operator	7
		Sulit mengatur mekanisme <i>centrallock</i>	Sistem tidak beroperasi tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	Menghambat kerja operator	8
1.2	Memindahkan pasien dari atau ke atas <i>stretcher</i>	Sulit menempatkan pasien di atas <i>stretcher</i>	Sistem tidak dapat beroperasi	Efek berbahaya potensial bagi pengguna	Menghambat kerja operator	9
		Sulit mengatur mekanisme <i>centrallock</i>	Sistem tidak beroperasi tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	Menghambat kerja operator	8
2.1	Menahan beban	Matras dasar dan matras <i>backrest</i> tidak mampu menahan beban pasien	Sistem tidak dapat beroperasi	Efek berbahaya potensial bagi pengguna	Menghambat kerja operator	9
2.2	Meneruskan beban	Pin dan baut penghubung tidak mampu meneruskan beban	Sistem tidak dapat beroperasi	Efek berbahaya potensial bagi pengguna	Menghambat kerja operator	9
			Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Menghambat kerja operator	7
			Sistem tidak beroperasi tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	Menghambat kerja operator	8

Tabel 4.5 Potensi Efek Kegagalan Sistem dan Rating Keparahan (lanjutan)

No.	Fungsi Sistem	Potensi Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan			SEV
			Sistem	Pengguna	Luar Sistem	
2.3	Menyangga beban	Kaki, kaki silang, rangka utama dan <i>gasspring</i> tidak mampu menyangga beban	Sistem tidak beroperasi tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	Menghambat kerja operator	8
			Sistem tidak dapat beroperasi	Efek berbahaya potensial bagi pengguna	Menghambat kerja operator	9
			Sistem tidak beroperasi tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	Menghambat kerja operator	8
			Sistem tidak beroperasi tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	Menghambat kerja operator	8
2.4	Menumpu beban	<i>Castor</i> tidak mampu menumpu beban	Sistem tidak dapat beroperasi	Efek berbahaya potensial bagi pengguna	Menghambat kerja operator, rantai tergores	9
4.1	Menaikkan atau menurunkan posisi <i>stretcher</i>	Sulit mengatur ketinggian <i>stretcher</i> , kaki silang tidak dapat berfungsi naik atau turun	Sistem tidak beroperasi tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	Menghambat kerja operator	8
			Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Menghambat kerja operator	7
			Sistem tidak beroperasi	Efek berbahaya potensial bagi pengguna	Menghambat kerja operator	9
			Sistem tidak beroperasi tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	Menghambat kerja operator	8
4.2	Mengatur posisi <i>backrest</i>	Sulit mengatur posisi kemiringan <i>backrest</i>	Sistem tidak beroperasi	Efek berbahaya potensial bagi pengguna	Menghambat kerja operator	9
		<i>Gasspring</i> tidak dapat berfungsi naik atau turun	Sistem tidak beroperasi tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	Menghambat kerja operator	8

Tabel 4.5 Potensi Efek Kegagalan Sistem dan Rating Keparahan (lanjutan)

No.	Fungsi Sistem	Potensi Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan			SEV
			Sistem	Pengguna	Luar Sistem	
5.1	Membuka kunci gerak <i>castor</i>	<i>Castor</i> tidak dapat bergerak atau berhenti	Sistem tidak dapat beroperasi	Efek berbahaya potensial bagi pengguna	Menghambat kerja operator, lantai tergores	9
		Sulit mengatur mekanisme <i>centrallock</i>	Sistem tidak beroperasi tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	Menghambat kerja operator	8
5.3	Meneruskan gaya dorong	Matras dasar dan matras <i>backrest</i> tidak dapat meneruskan gaya dorong	Sistem tidak dapat beroperasi	Efek berbahaya potensial bagi pengguna	Menghambat kerja operator	9
6.2	Mengunci gerak <i>castor</i>	<i>Castor</i> tidak dapat berhenti atau bergerak	Sistem tidak dapat beroperasi	Efek berbahaya potensial bagi pengguna	Menghambat kerja operator, lantai tergores	9
		Sulit mengatur mekanisme <i>centrallock</i>	Sistem tidak beroperasi tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	Menghambat kerja operator	8

Contoh identifikasi :

Potensi penyebab kegagalan poros engsel matras *backrest* patah terjadi pada fungsi sub sistem memindahkan pasien, menahan beban, meneruskan beban, mengatur posisi *backrest* dan meneruskan gaya dorong. Potensi moda kegagalannya adalah sulit mengatur kemiringan *backrest*, *backrest* tidak mampu menahan dan meneruskan beban, serta *backrest* tidak mampu meneruskan gaya dorong. Potensi efek kegagalan bagi pengguna dalam hal ini pengguna potensial berada dalam bahaya karena sistem

tidak dapat dioperasikan. Sedangkan kerja operator akan terhambat bila potensi moda kegagalan tersebut terjadi. Setelah mengetahui potensi efek kegagalannya kemudian dapat diberikan rating sesuai tabel 3.2 Rating Keparahan (*Severity*) sebesar 9 (efek serius).

4.2.1.3 Menentukan Potensi Penyebab Kegagalan Sistem dan Rating Kejadian (*occurence*)

Moda kegagalan sistem terjadi karena elemen sistem tidak berfungsi sebagaimana mestinya. Untuk mengetahui bagaimana kegagalan tersebut terjadi maka dicari bagian elemen-elemen dari sistem yang gagal berfungsi dan penyebab kegagalan tersebut terjadi.

Setiap penyebab kegagalan potensial selanjutnya dirating berdasar tingkat kejadian. Dalam penentuan rating kejadian, digunakan penilaian keteknikan sesuai dengan kriteria pemilihan pada tabel 3.1 Kriteria Pemilihan Rating *Occurance*. Dalam penilaian keteknikan, digunakan kriteria subjektif karena tidak adanya data statistik pada proses produksi setiap komponen yang digunakan. Dalam hal ini komponen yang digunakan merupakan komponen pada proses produksi yang mirip atau yang dapat mewakili.

Penyebab kegagalan yang diperkirakan memiliki tingkat kejadian yang besar akan diberikan rating yang besar. Dan jika penyebab kegagalan diperkirakan memiliki tingkat kejadian yang kecil akan diberikan rating yang kecil, sesuai dengan tabel 3.3 Rating Kejadian (*Occurance*). Penentuan potensi penyebab kegagalan sistem dan rating kejadian (*occurence*) dapat dilihat pada tabel 4.6. (hanya moda kegagalan beresiko tinggi) :

Tabel 4.6 Potensi Penyebab Kegagalan dan Rating Kejadian

No.	Fungsi Sistem	Potensi Moda Kegagalan	Potensi Penyebab Kegagalan	OCC
1.1	Memposisikan <i>stretcher</i>	Sulit mengatur posisi ketinggian <i>stretcher</i>	Rumah lager pecah	3
			Pin <i>hi-low</i> melengkung	3
		Sulit mengatur mekanisme <i>centrallock</i>	As pengungkit pada sub rakitan pengungkit bawah pecah	3
1.2	Memindahkan pasien dari atau ke atas <i>stretcher</i>	Sulit menempatkan pasien diatas <i>stretcher</i>	Poros engsel matras <i>backrest</i> patah	3
		Sulit mengatur mekanisme <i>centrallock</i>	As pengungkit pada sub rakitan pengungkit bawah pecah	3
2.1	Menahan beban	Matras dasar dan matras <i>backrest</i> tidak mampu menahan beban pasien	Poros engsel matras <i>backrest</i> patah	3
2.2	Meneruskan beban	Pin dan baut penghubung tidak mampu meneruskan beban	Poros engsel matras <i>backrest</i> patah	3
			Pin pendorong <i>hi-low</i> melengkung	3
			Bush engsel kaki silang sesak	3
2.3	Menyangga beban	Kaki, kaki silang, rangka utama dan <i>gasspring</i> tidak mampu menyangga beban	Bush luar engsel kaki silang sesak	3
			Poros engsel kaki silang tidak sesuai ukuran	3
			Bush engsel kaki silang sesak	3
			Piston <i>gasspring</i> melengkung	3
2.4	Menumpu beban	<i>Castor</i> tidak mampu menumpu beban	<i>Castor</i> pecah	3
4.1	Menaikkan atau menurunkan posisi <i>stretcher</i>	Sulit mengatur posisi ketinggian <i>stretcher</i> , kaki silang tidak dapat berfungsi naik atau turun	Rumah lager pecah	3
			Pin <i>hi-low</i> melengkung	3
			Poros engsel kaki silang tidak sesuai ukuran	3
			Bush engsel kaki silang sesak	3

Tabel 4.6 Potensi Penyebab Kegagalan dan Rating Kejadian (lanjutan)

No.	Fungsi Sistem	Potensi Moda Kegagalan	Potensi Penyebab Kegagalan	OCC
4.2	Mengatur posisi <i>backrest</i>	Sulit mengatur posisi kemiringan <i>backrest</i>	Poros engsel matras <i>backrest</i> patah	3
		<i>Gasspring</i> tidak dapat berfungsi naik atau turun	Piston <i>gasspring</i> melengkung	3
5.1	Membuka kunci gerak <i>castor</i>	<i>Castor</i> tidak dapat bergerak atau berhenti	<i>Castor</i> pecah	3
		Sistem tidak beroperasi tetapi aman	As pengungkit pada sub rakitan pengungkit bawah pecah	3
5.3	Meneruskan gaya dorong	Matras dasar dan matras <i>backrest</i> tidak dapat meneruskan gaya dorong	Poros engsel matras <i>backrest</i> patah	3
6.2	Mengunci gerak <i>castor</i>	<i>Castor</i> tidak dapat bergerak atau berhenti	<i>Castor</i> pecah	3
		Sulit mengatur mekanisme <i>centrallock</i>	As pengungkit pada sub rakitan pengungkit bawah pecah	3

Contoh identifikasi :

Komponen poros engsel matras *backrest*

Setelah potensi moda kegagalan diidentifikasi, kemudian dapat diketahui penyebab kegagalan pada poros engsel matras *backrest*, antara lain karena terlalu besar beban dan ukuran poros yang tidak sesuai disain serta pemasangannya tidak presisi. Akibatnya apabila rakitan engkol *release* dioperasikan maka poros engsel matras *backrest* patah. Sesuai dengan tabel 3.3 Rating Kejadian (*Occurance*), penyebab kegagalan tersebut diberikan tingkat kejadian sebesar 3 (sangat kecil), yaitu kemungkinan jarang terjadi kegagalan.

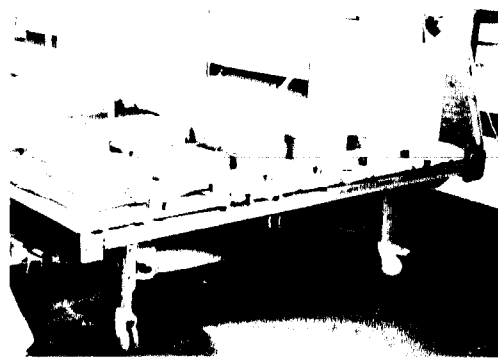
4.2.1.4 Menentukan Metode Deteksi dan Rating Deteksi

Metode deteksi yang dimaksud disini adalah alat-alat analisis, tes atau metode lainnya untuk mendeteksi penyebab dari setiap moda kegagalan sistem. Tujuan dari metode deteksi adalah mendeteksi defisiensi disain sedini mungkin. Defisiensi disain merupakan kekurangan atau kesalahan dalam elemen sistem yang dapat menyebabkan moda kegagalan sistem. Deteksi yang lebih awal mengarahkan pada perbaikan disain yang tepat waktu.

Sistem mempunyai fungsi utama untuk menahan beban sehingga metode deteksi yang sesuai adalah uji prototipe awal elemen sistem. Pengujian menggunakan prototipe berasal dari perusahaan. Uji prototipe awal elemen sistem merupakan pengujian pada prototipe yang telah lengkap bentuk, fungsi dan estetika walaupun belum melalui proses manufaktur sebenarnya. Gambar 4.10 merupakan contoh pengujian pada prototipe *Transferring Stretcher* 31209. Sedangkan gambar 4.11 merupakan contoh pengujian pada produk lain prototipe Supramak. Penentuan metode deteksi dan rating deteksi ditunjukkan pada tabel 4.7 (hanya moda kegagalan beresiko tinggi) :



Gambar 4.10. Pengujian pada prototipe *Transferring Stretcher* 31209



Gambar 4.11. Pengujian pada produk lain prototipe Supramak

Contoh identifikasi :

Setelah moda kegagalan dan potensi penyebab kegagalan poros engsel matras *backrest* diketahui selanjutnya mengidentifikasi metode deteksi yang digunakan untuk mendeteksi adanya moda kegagalan dan potensi kegagalan tersebut. Pada tinjauan sistem digunakan metode deteksi yaitu uji prototipe awal elemen sistem. Dengan tingkat kemungkinan terdeteksinya penyebab kegagalan tersebut pada rating 4 (deteksi agak tinggi).

Tabel 4.7 Metode Deteksi dan Rating Deteksi

No	Fungsi Sistem	Potensi Moda Kegagalan	Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	DET
1.1	Memposisikan <i>stretcher</i>	Sulit mengatur posisi ketinggian <i>stretcher</i>	Rumah lager pecah	Uji prototipe awal elemen sistem	4
			Pin <i>hi-low</i> melengkung	Uji prototipe awal elemen sistem	4
		Sulit mengatur mekanisme <i>centrallock</i>	As pengungkit pada sub rakitan pengungkit bawah pecah	Uji prototipe awal elemen sistem	4

Tabel 4.7 Metode Deteksi dan Rating Deteksi (lanjutan)

No	Fungsi Sistem	Potensi Moda Kegagalan	Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	DET
1.2	Memindahkan pasien dari atau keatas <i>stretcher</i>	Sulit menempatkan pasien diatas <i>stretcher</i>	Poros engsel matras <i>backrest</i> patah	Uji prototipe awal elemen sistem	4
		Sulit mengatur mekanisme <i>centrallock</i>	As pengungkit pada sub rakitan pengungkit bawah pecah	Uji prototipe awal elemen sistem	4
2.1	Menahan beban	Matras dasar dan matras <i>backrest</i> tidak mampu menahan beban pasien	Poros engsel matras <i>backrest</i> patah	Uji prototipe awal elemen sistem	4
2.2	Meneruskan beban	Pin dan baut penghubung tidak mampu meneruskan beban	Poros engsel matras <i>backrest</i> patah	Uji prototipe awal elemen sistem	4
			Pin pendorong <i>hi-low</i> melengkung	Uji prototipe awal elemen sistem	4
			Bush engsel kaki silang sesak	Uji prototipe awal elemen sistem	4
2.3	Menyangga beban	Kaki, kaki silang, rangka utama dan <i>gasspring</i> tidak mampu menyangga beban	Bush luar engsel kaki silang sesak	Uji prototipe awal elemen sistem	4
			Poros engsel kaki silang macet	Uji prototipe awal elemen sistem	4
			Bush engsel kaki silang sesak	Uji prototipe awal elemen sistem	4
			Piston <i>gasspring</i> melengkung	Uji prototipe awal elemen sistem	4
2.4	Menumpu beban	<i>Castor</i> tidak mampu menumpu beban	<i>Castor</i> pecah	Uji prototipe awal elemen sistem	4

Tabel 4.7 Metode Deteksi dan Rating Deteksi (lanjutan)

No	Fungsi Sistem	Potensi Moda Kegagalan	Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	DET
4.1	Menaikkan atau menurunkan posisi <i>stretcher</i>	Sulit mengatur posisi ketinggian <i>stretcher</i> , kaki silang tidak dapat berfungsi naik atau turun	Rumah lager pecah	Uji prototipe awal elemen sistem	4
			Pin <i>hi-low</i> melengkung	Uji prototipe awal elemen sistem	4
			Poros engsel kaki silang macet	Uji prototipe awal elemen sistem	4
			Bush engsel kaki silang sesak	Uji prototipe awal elemen sistem	4
4.2	Mengatur posisi <i>backrest</i>	Sulit mengatur posisi kemiringan <i>backrest</i> , <i>Gasspring</i> tidak dapat berfungsi naik atau turun	Poros engsel matras <i>backrest</i> patah	Uji prototipe awal elemen sistem	4
			Piston <i>gasspring</i> melengkung	Uji prototipe awal elemen sistem	4
5.1	Membuka kunci gerak <i>castor</i>	<i>Castor</i> tidak dapat bergerak atau berhenti	<i>Castor</i> pecah	Uji prototipe awal elemen sistem	4
			As pengungkit pada sub rakitan pengungkit bawah pecah	Uji prototipe awal elemen sistem	4
5.3	Meneruskan gaya dorong	Matras dasar dan matras <i>backrest</i> tidak dapat meneruskan gaya dorong	Poros engsel matras <i>backrest</i> patah	Uji prototipe awal elemen sistem	4

Tabel 4.7 Metode Deteksi dan Rating Deteksi (lanjutan)

No	Fungsi Sistem	Potensi Moda Kegagalan	Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	DET
6.2	Mengunci gerak <i>castor</i>	<i>Castor</i> tidak dapat bergerak atau berhenti	<i>Castor</i> pecah	Uji prototipe awal elemen sistem	4
		Sulit mengatur mekanisme <i>centrallock</i>	As pengungkit pada sub rakitan pengungkit bawah pecah	Uji prototipe awal elemen sistem	4

4.2.1.5 Rekapitulasi FMEA dan Perhitungan RPN

Rekapitulasi FMEA yang berisi tentang identifikasi fungsi sistem, potensi moda kegagalan, potensi efek kegagalan, potensi penyebab kegagalan, metode deteksi, rating keparahan, rating kejadian, rating deteksi dan nilai RPN.

RPN diperoleh dari hasil perkalian antara tingkat keparahan tingkat kejadian dan rating deteksi. Hasil perkalian digunakan untuk mencari batasan nilai moda kegagalan yang perlu dicermati untuk diberi rekomendasi tindakan perbaikan. Nilai RPN pada potensi moda kegagalan yang berisiko tinggi dapat dilihat pada tabel 4.8. Rekapitulasi FMEA secara lengkap dapat dilihat pada lampiran.

Contoh perhitungan RPN sesuai dengan persamaan (1) pada fungsi sistem menahan beban komponen poros engsel matras *backrest* :

$$\text{RPN} = \text{Sev} \times \text{Occ} \times \text{Det}$$

$$= 9 \times 3 \times 4$$

$$= 108.$$

Tabel 4.8 RPN pada Potensi Moda Kegagalan yang Berisiko Tinggi

No	Fungsi sub sistem	Moda Kegagalan	Potensi Penyebab Kegagalan	SEV	OCC	DET	RPN
1.1	Memposisikan <i>stretcher</i>	Sulit mengatur ketinggian <i>stretcher</i> , mekanisme <i>centrallock</i> dan mengarahkan <i>stretcher</i>	Rumah lager pecah	8	3	4	96
			Pin <i>hi-low</i> melengkung	7	3	4	84
			As pengungkit pada sub rakitan pengungkit bawah pecah	8	3	4	96
1.2	Memindahkan pasien dari atau ke atas <i>stretcher</i>	Sulit menempatkan pasien diatas matras, sulit mengatur posisi <i>backrest</i> dan <i>gasspring</i> tidak berfungsi dengan baik, sulit mengatur mekanisme <i>centrallock</i> dan posisi <i>sideguard</i>	Poros engsel matras <i>backrest</i> patah	9	3	4	108
			As pengungkit pada sub rakitan pengungkit bawah pecah	8	3	4	96
2.1	Menahan beban	Tidak mampu menahan beban pengguna	Poros engsel matras <i>backrest</i> patah	9	3	4	108
2.2	Meneruskan beban	Pin dan baut penghubung tidak mampu meneruskan beban	Poros engsel matras <i>backrest</i> patah	9	3	4	108



Tabel 4.8 RPN pada Potensi Moda Kegagalan yang Berisiko Tinggi (lanjutan)

No	Fungsi sub sistem	Moda Kegagalan	Potensi Penyebab Kegagalan	SEV	OCC	DET	RPN
2.2	Meneruskan beban	Pin dan baut penghubung idak mampu meneruskan beban	Pin pendorong <i>hi-low</i> melengkung	7	3	4	84
			Bush engsel kaki silang sesak	8	3	4	96
2.3	Menyangga beban	<i>Gasspring</i> , rangka utama, kaki silang dan kaki tidak mampu menyangga beban	Bush luar engsel kaki silang sesak	8	3	4	96
			Poros engsel kaki silang macet	9	3	4	108
			Bush engsel kaki silang sesak	8	3	4	96
			Piston <i>gasspring</i> melengkung	8	3	4	96
2.4	Menumpu beban	<i>Castor</i> tidak mampu menumpu beban	Castor pecah	9	3	4	108
4.1	Menaikkan atau menurunkan posisi <i>stretcher</i>	Sulit mengatur ketinggian <i>stretcher</i> , kaki silang tidak dapat berfungsi naik atau turun	Rumah lager pecah	8	3	4	96
			Pin <i>hi-low</i> melengkung	7	3	4	84
			Poros engsel kaki macet	9	3	4	108
			Bush engsel kaki silang sesak	8	3	4	96

Tabel 4.8 RPN pada Potensi Moda Kegagalan yang Berisiko Tinggi (lanjutan)

No	Fungsi sub sistem	Moda Kegagalan	Potensi Penyebab Kegagalan	SEV	OCC	DET	RPN
4.2	Mengatur posisi <i>backrest</i>	Sulit mengatur posisi kemiringan <i>backrest</i> dan <i>gasspring</i> tidak berfungsi dengan baik	Poros engsel matras <i>backrest</i> patah	9	3	4	108
			Piston <i>gasspring</i> melengkung	8	3	4	96
5.1	Membuka kunci gerak <i>castor</i>	Sulit mengatur mekanisme <i>centrallock</i> , <i>castor</i> tidak mampu berfungsi dengan baik	<i>Castor</i> pecah	9	3	4	108
			As pengungkit pada sub rakitan pengungkit bawah pecah	8	3	4	96
5.3	Meneruskan gaya dorong	Matras dasar dan matras <i>backrest</i> tidak dapat meneruskan energi dorong	Poros engsel matras <i>backrest</i> patah	9	3	4	108
6.2	Mengunci gerak <i>castor</i>	Sulit mengatur mekanisme <i>centrallock</i> , <i>castor</i> tidak mampu berfungsi dengan baik	<i>Castor</i> pecah	9	3	4	108
			As pengungkit pada sub rakitan pengungkit bawah pecah	8	3	4	96

4.2.2 Fungsi Disain

Pada FMEA Disain, fungsi disain merupakan representasi dari fungsi komponen yang memenuhi spesifikasi disain (*design intent*) atau kebutuhan keteknikan (*engineering requirement*).

4.2.2.1 Uraian Fungsi Komponen dan Rakitan

Sebelum menentukan moda kegagalan dari tiap komponen, perlu diketahui fungsi dari tiap komponen dan rakitannya. Uraian fungsi komponen dan rakitan dapat dilihat pada lampiran.

4.2.2.2 Menentukan Potensi Moda Kegagalan Disain

Potensi moda kegagalan disain dilakukan dengan mengidentifikasi ketidakmampuan komponen-komponen dalam menjalankan fungsi yang terkandung dalam disainnya. Dari fungsi yang telah diidentifikasi, dapat ditentukan potensi moda kegagalan pada disain. Potensi moda kegagalan disain dapat dilihat pada tabel 4.9 (hanya moda kegagalan berisiko tinggi) :

Tabel 4.9 Potensi Moda Kegagalan Disain

Kode	Nama Komponen	Fungsi Komponen	Potensi Moda Kegagalan
A16A003B	Bush luar engsel kaki silang	Menguatkan kaki silang agar melekat pada rangka kaki	Ukuran bush luar engsel kaki silang tidak sesuai disain sehingga rakitan kaki silang tidak dapat melekat kuat pada rakitan kaki.
A16B002B	Bush Engsel Kaki silang	Meneruskan beban dan menguatkan gerak poros engsel kaki silang	Ukuran bush engsel kaki silang tidak sesuai disain sehingga sulit mengatur posisi <i>stretcher</i>
A16C003B	Poros engsel kaki silang	Pusat gerak kaki silang	Ukuran poros engsel kaki silang tidak sesuai disain sehingga pemasangan poros tidak presisi dan kekuatannya melemah.
A16F002C	Poros engsel matras	Poros penggerak matras <i>backrest</i> yg terpasang pada engsel panjang matras dasar dan engsel pendek matras <i>backrest</i>	Poros engsel matras tidak sesuai ukuran disain sehingga fungsi sub sistem menahan beban mau mengatur posisi matras <i>backrest</i> tidak dapat berfungsi naik-turun
B41G002B	Rumah Lager/ <i>bearing</i>	Melindungi pegas pendorong dan pengunci <i>bearing</i>	Rumah lager/ <i>bearing</i> tidak sesuai ukuran disain sehingga rakitan pendorong tidak dapat berfungsi menaikkan atau menurunkan kaki silang

Tabel 4.9 Potensi Moda Kegagalan Disain

Kode	Nama Komponen	Fungsi Komponen	Potensi Moda Kegagalan
A16G006E	Pin <i>hi-low</i>	Poros rakitan pipa pendorong dengan flens pendorong pada kaki silang luar	Pin <i>hi-low</i> tidak sesuai ukuran disain sehingga rakitan pendorong tidak dapat berfungsi tidak dapat berfungsi menaikkan atau menurunkan kaki silang
B40FC03B	As pengungkit	Menguatkan sambungan dan poros gerak flens pengungkit segitiga dengan sub rakitan pengungkit dan sub rakitan pipa penghubung	Ukuran as pengungkit tidak sesuai disain sehingga gerak dari sub rakitan pedal dan sub rakitan pengungkit tidak dapat diteruskan ke sub rakitan pipa penghubung.

4.2.2.3 Menentukan Potensi Efek Kegagalan Disain dan Rating Keparahan (*Severity*)

Potensi efek kegagalan merupakan konsekuensi dari potensi moda kegagalan disain pada komponen, rakitan, sistem dan pengguna. Setelah moda kegagalan potensial pada fungsi komponen teridentifikasi, langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi efek dari setiap moda kegagalan tersebut. Efek kegagalan potensial tersebut ditinjau pada efek yang ditimbulkan oleh setiap moda kegagalan pada komponen, rakitan, sistem dan pengguna.

Setiap efek kegagalan kemudian dirating berdasarkan tingkat keparahan yang ditimbulkan pada keempat aspek yang telah disebutkan diatas. Moda kegagalan yang menimbulkan efek yang besar pada ketiga aspek tersebut diberikan rating yang besar sedangkan yang menimbulkan efek yang kecil pada ketiga aspek tersebut diberikan rating yang kecil sesuai dengan tabel 3.2 Rating Keparahan (*Severity*). Penentuan efek kegagalan dan rating keparahan pada disain ditunjukkan pada tabel 4.10 (hanya moda kegagalan beresiko tinggi) :

Tabel 4.10 Potensi Efek Kegagalan Disain dan Rating Keperahan

Kode	Nama Komponen	Fungsi Komponen	Potensi Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan				SEV
				Komponen	Rakitan	Sistem	Pengguna	
A16A003B	Bush luar engsel kaki silang	Menguatkan kaki silang agar melekat pada rangka kaki	Ukuran bush luar engsel kaki silang tidak sesuai disain sehingga rakitan kaki silang tidak dapat kuat melekat pada rakitan kaki	Tidak dapat digunakan	Tidak dapat dirakit	Tidak dapat dioperasikan tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	8
A16B002B	Bush Engsel Kaki silang	Meneruskan beban dan menguatkan gerak poros engsel kaki silang	Ukuran bush engsel kaki silang tidak sesuai disain sehingga fungsi sistem mengatur posisi <i>stretch</i> tidak dapat berfungsi dengan baik	Tidak dapat digunakan	Tidak dapat dirakit	Tidak dapat dioperasikan tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	8

Tabel 4.10 Potensi Efek Kegagalan Disain dan Rating Keperahan (lanjutan)

Kode	Nama Komponen	Fungsi Komponen	Potensi Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan				SEV
				Komponen	Rakitan	Sistem	Pengguna	
A16C003B	Poros engsel kaki silang	Pusat gerak kaki silang	Ukuran poros engsel kaki silang tidak sesuai disain sehingga menyebabkan rakitan kaki silang tidak presisi dan kekuatannya berkurang	Tidak dapat digunakan	Tidak dapat dirakit	Tidak dapat dioperasikan/ efek serius pada kinerja sistem	Potensial dapat membahayakan pengguna	9

Tabel 4.10 Potensi Efek Kegagalan Disain dan Rating Keperahan (lanjutan)

Kode	Nama Komponen	Fungsi Komponen	Potensi Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan				SEV
				Komponen	Rakitan	Sistem	Pengguna	
A16F002C	Poros engsel matras	Poros penggerak matras <i>backrest</i> yg terpasang pada engsel panjang matras dasar dan engsel pendek matras <i>backrest</i>	Poros engsel matras tidak sesuai ukuran disain sehingga fungsi sistem menahan beban maupun mengatur posisi matras <i>backrest</i> tidak dapat berfungsi dengan baik	Tidak dapat digunakan	Tidak dapat dirakit	Tidak dapat dioperasikan tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	8
B41G002B	Rumah Lager / <i>bearing</i>	Melindungi pegas pendorong dan pengunci <i>bearing</i>	Rumah lager/ <i>bearing</i> tidak sesuai ukuran disain sehingga rakitan pendorong tidak dapat berfungsi dengan baik	Tidak dapat digunakan	Tidak dapat dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	7

Tabel 4.10 Potensi Efek Kegagalan Disain dan Rating Keparahan (lanjutan)

Kode	Nama Komponen	Fungsi Komponen	Potensi Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan				SEV
				Komponen	Rakitan	Sistem	Pengguna	
A16G006E	Pin <i>hi-low</i>	Poros rakitan pipa pendorong dengan flens pendorong pada kaki silang luar	Pin <i>hi-low</i> tidak sesuai ukuran disain sehingga rakitan pendorong tidak dapat berfungsi dengan baik	Tidak dapat digunakan	Tidak dapat dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	7
B40FC03B	As pengungkit	Menguatkan sambungan dan poros gerak flens pengungkit segitiga dengan sub rakitan pengungkit dan sub rakitan pipa penghubung	As pengungkit tidak sesuai ukuran disain sehingga gerak dari sub rakitan pedal dan sub rakitan pengungkit tidak dapat diteruskan ke sub rakitan pipa penghubung	Tidak dapat digunakan	Tidak dapat dirakit	Tidak dapat dioperasikan tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	8

Contoh identifikasi :

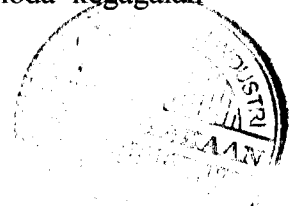
Pada komponen poros engsel kaki silang, moda kegagalan yang terjadi adalah ukuran poros engsel kaki silang tidak sesuai disain. Komponen ini berfungsi sebagai poros gerak kaki silang. Potensi efek kegagalannya antara lain komponen tidak dapat digunakan, sedangkan efek kegagalan pada fungsi rakitan yaitu rakitan kaki silang tidak dapat berfungsi naik atau turun. Kemudian sistem *stretcher* juga tidak dapat beroperasi, serta akan berpotensi berbahaya bagi pengguna. Tingkat keparahan yang teridentifikasi dari kegagalan ini berada pada rating 9 (efek serius).

4.2.2.4 Menentukan Potensi Penyebab Kegagalan Disain dan Rating Kejadian (occurrence)

Penyebab kegagalan potensial dapat disebabkan karena defisiensi disain atau kesalahan pada proses manufaktur yang disebabkan oleh defisiensi disain. Setiap penyebab kegagalan potensial selanjutnya dirating berdasar tingkat kejadian. Dalam penentuan rating kejadian, digunakan penilaian keteknikan sesuai dengan kriteria pemilihan pada tabel 3.1 Kriteria Pemilihan Rating *Occurance*. Dalam penilaian keteknikan, digunakan kriteria subjektif karena tidak adanya data statistik pada proses produksi setiap komponen yang digunakan. Dalam hal ini komponen yang digunakan merupakan komponen pada proses produksi yang mirip atau yang dapat mewakili.

Penyebab kegagalan yang diperkirakan memiliki tingkat kejadian yang besar akan diberikan rating yang besar dan jika penyebab kegagalan diperkirakan memiliki tingkat kejadian yang kecil akan diberikan rating yang kecil, sesuai dengan tabel 3.3 Rating Kejadian (*Occurance*). Penentuan potensi penyebab kegagalan sistem dan rating kejadian (*occurrence*) dapat dilihat pada tabel 4.11 (hanya moda kegagalan beresiko tinggi) :

Contoh identifikasi :



Dari identifikasi potensi moda kegagalan komponen kemudian dapat diketahui potensi penyebab kegagalannya. Potensi moda kegagalan komponen poros engsel kaki silang adalah tidak sesuai ukuran disain. Moda kegagalan tersebut potensial disebabkan karena pemilihan jenis material yang tidak sesuai spesifikasi disain. Tingkat kejadian kemungkinan terjadinya penyebab kegagalan tersebut diberikan rating 3 (sangat kecil), yaitu kemungkinan jarang terjadi kegagalan.

Tabel 4.11 Potensi Penyebab Kegagalan Disain dan Rating Kejadian

Kode	Nama Komponen	Fungsi Komponen	Potensi Moda Kegagalan	Potensi Penyebab Kegagalan	OCC
A16A003B	Bush luar engsel kaki silang	Menguatkan kaki silang agar melekat pada rangka kaki	Ukuran bush luar engsel kaki silang tidak sesuai disain sehingga rakitan kaki silang tidak dapat kuat melekat pada rakitan kaki	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	3
A16B002B	Bush engsel kaki silang	Meneruskan beban dan menguatkan gerak poros engsel kaki silang	Ukuran bush engsel kaki silang tidak sesuai disain sehingga sulit mengatur posisi <i>stretcher</i>	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	3
A16C003B	Poros engsel kaki silang	Pusat gerak kaki silang	Ukuran poros engsel kaki silang tidak sesuai disain sehingga kaki silang tidak presisi dan kekuatannya melemah	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	3
A16F002C	Poros engsel matras	Poros penggerak matras <i>backrest</i> yang terpasang pada engsel panjang matras dasar dan engsel pendek matras <i>backrest</i>	Poros engsel matras tidak sesuai ukuran disain sehingga fungsi sistem menahan beban maupun mengatur posisi matras <i>backrest</i> tidak dapat berfungsi naik atau turun	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	3

Tabel 4.11 Potensi Penyebab Kegagalan Disain dan Rating Kejadian (lanjutan)

Kode	Nama Komponen	Fungsi Komponen	Potensi Moda Kegagalan	Potensi Penyebab Kegagalan	OCC
B41G002B	Rumah Lager/bearing	Melindungi pegas pendorong dan pengunci bearing	Rumah lager/bearing tidak sesuai disain sehingga rakitan pendorong tidak dapat berfungsi menaikkan atau menurunkan kaki silang	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	3
A16G006E	Pin <i>hi-low</i>	Poros rakitan pipa pendorong dengan flens pendorong pada kaki silang luar	Pin <i>hi-low</i> tidak sesuai disain sehingga rakitan pendorong tidak dapat berfungsi menaikkan atau menurunkan kaki silang	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	3
B40FC03B	As pengungkit	Menguatkan sambungan dan poros gerak flens pengungkit segitiga dengan sub rakitan pengungkit dan sub rakitan pipa penghubung	As pengungkit tidak sesuai disain sehingga gerak dari sub rakitan pedal dan sub rakitan pengungkit tidak dapat diteruskan ke sub rakitan pipa penghubung	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	3

4.2.2.5 Menentukan Metode Deteksi dan Rating Deteksi

Metode deteksi yang digunakan oleh perusahaan pada tinjauan disain adalah pengujian pada prototipe awal elemen sistem. Selain itu digunakan pula metode deteksi simulasi atau pemodelan pada tahap awal konsep yaitu pengujian disain komponen menggunakan simulasi komputer. Penentuan metode deteksi dan rating deteksi ditunjukkan pada tabel 4.12 (hanya moda kegagalan beresiko tinggi) :

Tabel 4.12 Metode Deteksi dan Rating Deteksi pada Disain

Kode	Nama Komponen	Fungsi Komponen	Potensi Moda Kegagalan	Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	DET
A16A003B	Bush luar engsel kaki silang	Menguatkan kaki silang agar melekat pada rangka kaki	Ukuran bush luar engsel kaki silang tidak sesuai disain sehingga rakitan kaki silang tidak dapat kuat melekat pada rakitan kaki	Jenis material dan dimensi komponen	Uji prototipe awal elemen sistem	4
A16B002B	Bush Engsel Kaki silang	Meneruskan beban dan menguatkan gerak poros engsel kaki silang	Ukuran bush engsel kaki silang tidak sesuai disain sehingga fungsi sistem mengatur posisi <i>stretcher</i> tidak dapat berfungsi dengan baik	Jenis material dan dimensi komponen	Uji prototipe awal elemen sistem	4
A16C003B	Poros engsel kaki silang	Pusat gerak kaki silang	Ukuran poros engsel kaki silang tidak sesuai disain sehingga menyebabkan tidak presisi/kocak dan kekuatannya melemah	Jenis material dan dimensi komponen	Uji prototipe awal elemen sistem	4
A16F002C	Poros engsel matras	Poros penggerak matras <i>backrest</i> yg terpasang pada engsel panjang matras dasar dan engsel pendek matras <i>backrest</i>	Poros engsel matras tidak sesuai ukuran disain sehingga fungsi sistem menahan beban maupun mengatur posisi matras <i>backrest</i> tidak dapat berfungsi dengan baik	Jenis material dan dimensi komponen	Uji prototipe awal elemen sistem	4

Tabel 4.12 Metode Deteksi dan Rating Deteksi pada Disain (lanjutan)

Kode	Nama Komponen	Fungsi Komponen	Potensi Moda Kegagalan	Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	DET
B41G002B	Rumah Lager /bearing	Melindungi pegas pendorong dan pengunci bearing	Rumah lager/bearing pecah sehingga rakitan pendorong tidak dapat berfungsi dengan baik	Jenis material dan dimensi komponen	Uji prototipe awal elemen sistem	4
A16G006E	Pin <i>hi-low</i>	Poros rakitan pipa pendorong dengan flens pendorong pada kaki silang luar	Pin <i>hi-low</i> patah sehingga rakitan pendorong tidak dapat berfungsi dengan baik	Jenis material dan dimensi komponen	Uji prototipe awal elemen sistem	4
B40FC03B	As pengungkit	Menguatkan sambungan dan poros gerak flens pengungkit segitiga dengan sub rakitan pengungkit dan sub rakitan pipa penghubung	As pengungkit pecah sehingga gerak dari sub rakitan pedal dan sub rakitan pengungkit tidak dapat diteruskan ke sub rakitan pipa penghubung	Jenis material dan dimensi komponen	Uji prototipe awal elemen sistem	4

Gambar 4.12. Contoh uji simulasi atau pemodelan pada tahap awal konsep

Contoh identifikasi :

Setelah moda kegagalan dan potensi penyebab kegagalan disain diketahui, selanjutnya mengidentifikasi metode deteksi yang digunakan untuk mendeteksi adanya moda dan potensi penyebab kegagalan tersebut.

Pada komponen poros engsel kaki silang, metode deteksi yang digunakan adalah uji prototipe awal elemen sistem. Tingkat kemungkinan terdeteksinya penyebab kegagalan pada rating 4 (deteksi agak tinggi).

4.2.2.6 Rekapitulasi FMEA dan Perhitungan RPN

Rekapitulasi FMEA yang berisi tentang identifikasi fungsi part, potensi moda kegagalan, potensi efek kegagalan, potensi penyebab kegagalan, metode deteksi, rating keparahan, rating kejadian, rating deteksi dan nilai RPN.

RPN diperoleh dari hasil perkalian antara tingkat keparahan tingkat kejadian dan rating deteksi. Hasil perkalian digunakan untuk mencari batasan nilai moda kegagalan yang perlu dicermati untuk diberi rekomendasi tindakan perbaikan. Nilai RPN pada potensi moda kegagalan yang berisiko tinggi dapat dilihat pada tabel 4.13. Rekapitulasi FMEA secara lengkap dapat dilihat pada lampiran.

Contoh perhitungan RPN sesuai dengan persamaan (1) pada komponen poros engsel kaki silang :

$$\text{RPN} = \text{Sev} \times \text{Occ} \times \text{Det}$$

$$= 9 \times 3 \times 4$$

$$= 108.$$

Tabel 4.13 RPN pada Potensi Moda Kegagalan yang Berisiko Tinggi

No	Nama Sub Assy/Part	Fungsi Sub Assy/Part	Moda Kegagalan	SEV	OCC	DET	RPN
1.	Rakitan Kaki	Menyangga beban dari rakitan kaki silang ke rakitan <i>castor</i>	Ukuran bush luar engsel kaki silang tidak sesuai disain/minus sehingga rakitan kaki silang tidak dapat kuat melekat pada rakitan kaki	8	3	4	96
2.	Rakitan kaki silang luar	Menyangga beban, meneruskan input energi dari rakitan pipa pendorong ke roda slider	Ukuran bush engsel kaki silang tidak sesuai disain/minus sehingga sulit mengatur posisi <i>stretcher</i>	8	3	4	96
3.	Rakitan kaki silang dalam	Menyangga beban, meneruskan input energi dari rakitan pipa pendorong ke roda slider	Ukuran poros engsel kaki silang tidak sesuai ukuran disain sehingga menyebabkan tidak presisi dan kekuatannya melemah	9	3	4	108

Tabel 4.13 RPN pada Potensi Moda Kegagalan yang Berisiko Tinggi (lanjutan)

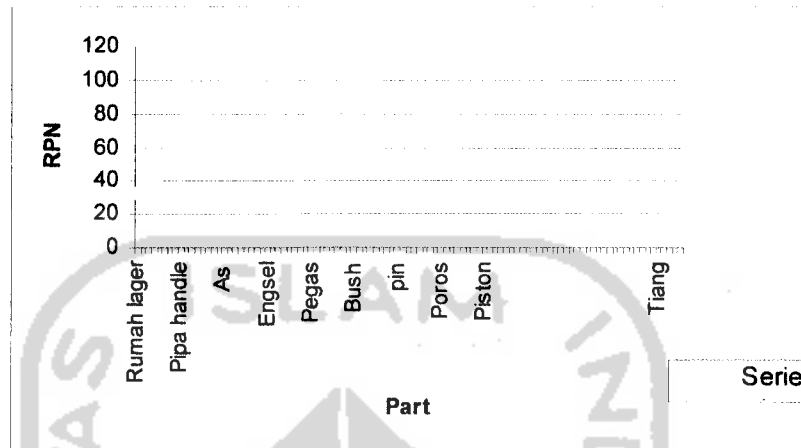
No	Nama Sub Assy/Part	Fungsi Sub Assy/Part	Moda Kegagalan	SEV	OCC	DET	RPN
4.	Sub rakitan engkol <i>release</i>	Sub rakitan pipa pengungkit untuk mengatur posisi kemiringan <i>backrest</i>	Poros engsel matras tidak sesuai ukuran disain sehingga fungsi sistem menahan beban atau mengatur posisi matras <i>backrest</i> tidak dapat berfungsi naik atau turun	8	3	4	96
5.	Rakitan pendorong	Mengatur posisi ketinggian kaki silang	Pin <i>hi-low</i> tidak sesuai ukuran disain sehingga rakitan pendorong tidak dapat berfungsi menaikkan atau menurunkan kaki silang	7	3	4	84
			Rumah lager/ <i>bearing</i> tidak sesuai ukuran disain sehingga rakitan pendorong tidak dapat berfungsi menaikkan atau menurunkan kaki silang	7	3	4	84
6.	Rakitan <i>centrallock</i> pada kaki	Mekanisme pengunci gerakan <i>castor stretcher</i>	As pengungkit tidak sesuai ukuran disain sehingga gerak dari sub rakitan pedal dan sub rakitan pengungkit tidak dapat diteruskan ke sub rakitan pipa penghubung.	8	3	4	96

4.3 Potensi Kegagalan dengan Nilai RPN Tinggi

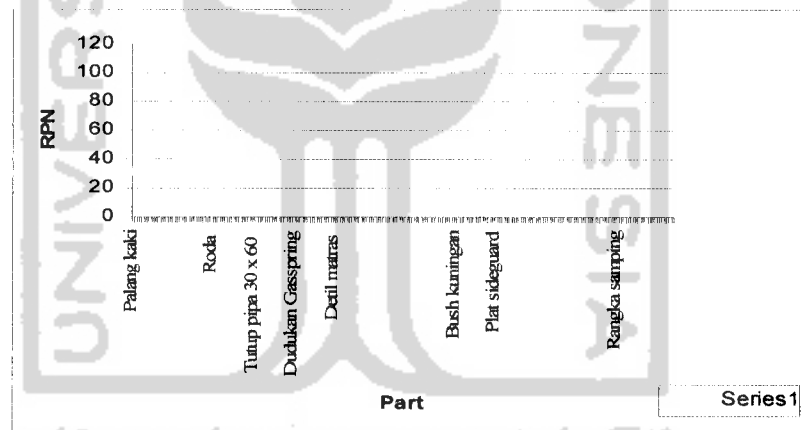
Setelah menghitung nilai RPN untuk semua potensi moda kegagalan yang terjadi, selanjutnya adalah merangking nilai RPN. Nilai RPN tersebut dirangking dari yang tertinggi sampai yang terendah. Prioritas utama rekomendasi tindakan perbaikan diberikan untuk nilai yang tertinggi.



Nilai RPN tidak dapat berdiri sendiri dan akan mempunyai arti bila berada dalam urutan nilai-nilai RPN. Untuk memudahkan pemberian prioritas rekomendasi, maka nilai-nilai RPN diurutkan seperti gambar dibawah ini :



Gambar 4.13 Urutan nilai RPN untuk FMEA Sistem



Gambar 4.14 Urutan nilai RPN untuk FMEA Disain

Pada gambar 4.13 dan gambar 4.14, nilai RPN tertinggi yaitu 108. Nilai RPN tersebut merupakan prioritas utama untuk diberikan rekomendasi tindakan perbaikan. Penentuan batas bawah nilai RPN berdasarkan pada model penelitian dan batasannya. Batas bawah nilai RPN yang berisiko tinggi adalah 84.

BAB V

PEMBAHASAN

Pada bab ini akan disajikan hasil dari pengolahan data pada bab IV. Berdasarkan pengolahan data tersebut didapatkan moda kegagalan berisiko tertinggi pada tinjauan sistem dan disain sebagai berikut :

5.1 FMEA Sistem

Mengacu pada tabel 4.8 maka analisa yang dapat dilakukan pada FMEA Sistem adalah sebagai berikut :

1. Poros engsel matras *backrest* patah

Potensi penyebab kegagalan poros engsel matras *backrest* patah terjadi pada fungsi sub sistem memindahkan pasien, fungsi sub sistem menahan beban, fungsi sub sistem meneruskan beban, fungsi sub sistem mengatur posisi *backrest* dan fungsi sub sistem meneruskan gaya dorong. Potensi moda kegagalannya adalah sulit mengatur kemiringan *backrest*, *backrest* kurang kuat menahan dan meneruskan beban, *backrest* tidak dapat meneruskan gaya dorong.

Potensi efek kegagalan bagi pengguna dalam hal ini pengguna potensial berada dalam bahaya karena sistem tidak dapat dioperasikan. Sedangkan kerja operator akan terhambat bila potensi moda kegagalan tersebut terjadi. Penyebab kegagalan pada poros engsel matras *backrest* tersebut adalah karena terlalu besar beban, ukuran poros yang tidak sesuai disain/minus serta

pemasangannya tidak presisi. Akibatnya apabila rakitan engkol *release* dioperasikan maka poros engsel matras *backrest* patah.

Tingkat keparahan yang teridentifikasi dari kegagalan ini berada pada rating 9 (efek serius), yaitu efek berbahaya potensial bagi pengguna, fungsi produk tidak dapat dioperasikan. Tingkat kejadian kemungkinan terjadinya penyebab kegagalan berada pada rating 3 (sangat kecil), yaitu kemungkinan jarang terjadi kegagalan. Sedangkan tingkat kemungkinan terdeteksinya penyebab kegagalan pada rating 4 (deteksi agak tinggi), yaitu uji prototipe awal elemen sistem. Pengujian prototipe tersebut meliputi pengujian beban berlanjut dan pengujian dalam menahan daya penetrasi. Kemudian dari ketiga rating tersebut dikalikan. Nilai RPN dari kegagalan tersebut sebesar 108. Nilai tersebut termasuk nilai RPN tertinggi dalam FMEA Sistem, sehingga perlu mendapatkan perhatian khusus.

2. Poros engsel kaki silang macet

Potensi penyebab kegagalan poros engsel kaki silang macet terjadi pada fungsi sub sistem menyangga beban dan fungsi sub sistem menaikkan atau menurunkan posisi *stretcher*. Potensi moda kegagalannya adalah rakitan kaki silang tidak dapat menyangga beban. Moda kegagalan yang lain yaitu sulit mengatur ketinggian posisi *stretcher*. Potensi efek kegagalan bagi pengguna dalam hal ini pengguna potensial berada dalam bahaya karena sistem tidak dapat dioperasikan. Sedangkan kerja operator akan terhambat bila potensi moda kegagalan tersebut terjadi. Penyebab kegagalan pada poros engsel kaki silang karena pada saat proses perakitan, ujung poros terkena las (deformasi las) dan ulir pada ujung poros tidak tajam.

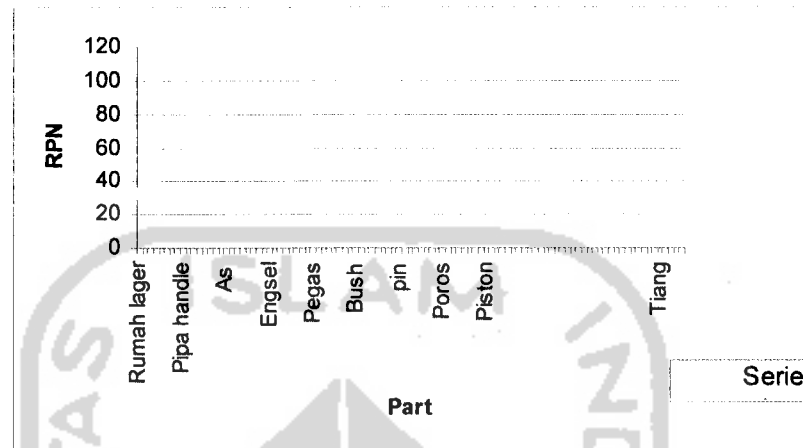
Tingkat keparahan yang teridentifikasi dari kegagalan ini berada pada rating 9 (efek serius), yaitu efek berbahaya potensial bagi pengguna, fungsi produk tidak dapat dioperasikan. Tingkat kejadian kemungkinan terjadinya penyebab kegagalan berada pada rating 3 (sangat kecil), yaitu kemungkinan jarang terjadi kegagalan. Sedangkan tingkat kemungkinan terdeteksinya penyebab kegagalan pada rating 4 (deteksi agak tinggi), yaitu uji prototipe awal elemen sistem. Pengujian prototipe tersebut meliputi pengujian beban berlanjut dan pengujian dalam menahan beban tarik atau tekan. Kemudian dari ketiga rating tersebut dikalikan. Nilai RPN dari kegagalan tersebut sebesar 108. Nilai tersebut termasuk nilai RPN tertinggi dalam FMEA Sistem, sehingga perlu mendapatkan perhatian khusus.

3. *Castor* pecah

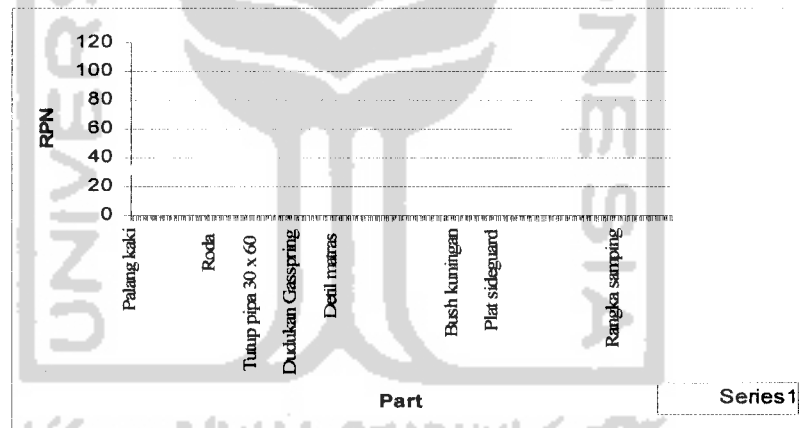
Potensi penyebab kegagalan *castor* pecah terjadi pada fungsi sub sistem menumpu beban, fungsi sub sistem membuka kunci gerak *castor* dan fungsi sub sistem mengunci gerak *castor*. Potensi moda kegagalannya adalah *castor* pecah, sehingga tidak mampu menumpu beban dan sulit untuk bergerak atau berhenti sesuai kebutuhan. Penyebab kegagalan pada *castor* pecah antara lain karena beban berlebih yang ditumpu *castor* dan proses pemasangan yang tidak presisi.

Tingkat keparahan yang teridentifikasi dari kegagalan ini berada pada rating 9 (efek serius), yaitu efek berbahaya potensial bagi pengguna, fungsi produk tidak dapat dioperasikan. Tingkat kejadian kemungkinan terjadinya penyebab kegagalan berada pada rating 3 (sangat kecil), yaitu kemungkinan jarang terjadi kegagalan. Sedangkan tingkat kemungkinan terdeteksinya penyebab kegagalan pada rating 4 (deteksi agak tinggi), yaitu uji prototipe

Nilai RPN tidak dapat berdiri sendiri dan akan mempunyai arti bila berada dalam urutan nilai-nilai RPN. Untuk memudahkan pemberian prioritas rekomendasi, maka nilai-nilai RPN diurutkan seperti gambar dibawah ini :



Gambar 4.13 Urutan nilai RPN untuk FMEA Sistem



Gambar 4.14 Urutan nilai RPN untuk FMEA Disain

Pada gambar 4.13 dan gambar 4.14, nilai RPN tertinggi yaitu 108. Nilai RPN tersebut merupakan prioritas utama untuk diberikan rekomendasi tindakan perbaikan. Penentuan batas bawah nilai RPN berdasarkan pada model penelitian dan batasannya. Batas bawah nilai RPN yang berisiko tinggi adalah 84.

BAB V

PEMBAHASAN

Pada bab ini akan disajikan hasil dari pengolahan data pada bab IV. Berdasarkan pengolahan data tersebut didapatkan moda kegagalan berisiko tertinggi pada tinjauan sistem dan disain sebagai berikut :

5.1 FMEA Sistem

Mengacu pada tabel 4.8 maka analisa yang dapat dilakukan pada FMEA Sistem adalah sebagai berikut :

1. Poros engsel matras *backrest* patah

Potensi penyebab kegagalan poros engsel matras *backrest* patah terjadi pada fungsi sub sistem memindahkan pasien, fungsi sub sistem menahan beban, fungsi sub sistem meneruskan beban, fungsi sub sistem mengatur posisi *backrest* dan fungsi sub sistem meneruskan gaya dorong. Potensi moda kegagalannya adalah sulit mengatur kemiringan *backrest*, *backrest* kurang kuat menahan dan meneruskan beban, *backrest* tidak dapat meneruskan gaya dorong.

Potensi efek kegagalan bagi pengguna dalam hal ini pengguna potensial berada dalam bahaya karena sistem tidak dapat dioperasikan. Sedangkan kerja operator akan terhambat bila potensi moda kegagalan tersebut terjadi. Penyebab kegagalan pada poros engsel matras *backrest* tersebut adalah karena terlalu besar beban, ukuran poros yang tidak sesuai disain/minus serta

pemasangannya tidak presisi. Akibatnya apabila rakitan engkol *release* dioperasikan maka poros engsel matras *backrest* patah.

Tingkat keparahan yang teridentifikasi dari kegagalan ini berada pada rating 9 (efek serius), yaitu efek berbahaya potensial bagi pengguna, fungsi produk tidak dapat dioperasikan. Tingkat kejadian kemungkinan terjadinya penyebab kegagalan berada pada rating 3 (sangat kecil), yaitu kemungkinan jarang terjadi kegagalan. Sedangkan tingkat kemungkinan terdeteksinya penyebab kegagalan pada rating 4 (deteksi agak tinggi), yaitu uji prototipe awal elemen sistem. Pengujian prototipe tersebut meliputi pengujian beban berlanjut dan pengujian dalam menahan daya penetrasi. Kemudian dari ketiga rating tersebut dikalikan. Nilai RPN dari kegagalan tersebut sebesar 108. Nilai tersebut termasuk nilai RPN tertinggi dalam FMEA Sistem, sehingga perlu mendapatkan perhatian khusus.

2. Poros engsel kaki silang macet

Potensi penyebab kegagalan poros engsel kaki silang macet terjadi pada fungsi sub sistem menyangga beban dan fungsi sub sistem menaikkan atau menurunkan posisi *stretcher*. Potensi moda kegagalannya adalah rakitan kaki silang tidak dapat menyangga beban. Moda kegagalan yang lain yaitu sulit mengatur ketinggian posisi *stretcher*. Potensi efek kegagalan bagi pengguna dalam hal ini pengguna potensial berada dalam bahaya karena sistem tidak dapat dioperasikan. Sedangkan kerja operator akan terhambat bila potensi moda kegagalan tersebut terjadi. Penyebab kegagalan pada poros engsel kaki silang karena pada saat proses perakitan, ujung poros terkena las (deformasi las) dan ulir pada ujung poros tidak tajam.

awal elemen sistem. Pengujian prototipe tersebut meliputi pengujian beban berlanjut dan pengujian dalam menahan beban tarik atau tekan. Kemudian dari ketiga rating tersebut dikalikan. Nilai RPN dari kegagalan tersebut sebesar 108. Nilai tersebut termasuk nilai RPN tertinggi dalam FMEA Sistem, sehingga perlu mendapatkan perhatian khusus.

5.2 FMEA Disain

Mengacu pada tabel 4.13 maka analisa yang dapat dilakukan pada FMEA Disain adalah sebagai berikut :

Pada komponen poros engsel kaki silang, moda kegagalan yang terjadi adalah poros engsel kaki silang tidak sesuai disain/minus. Komponen ini berfungsi sebagai poros gerak kaki silang. Potensi efek kegagalannya antara lain komponen tidak dapat digunakan. Efek kegagalan pada fungsi rakitan yaitu rakitan kaki silang tidak dapat bergerak naik maupun turun. Efek pada sistem yaitu *stretcher* tidak dapat beroperasi dan berpotensi berbahaya bagi pengguna. Potensi penyebab kegagalan adalah pemilihan jenis material yang tidak sesuai dengan spesifikasi disain.

Tingkat keparahan yang teridentifikasi dari kegagalan ini berada pada rating 9 (efek serius), yaitu efek potensial berbahaya bagi pengguna, sistem tidak dapat beroperasi. Tingkat kejadian kemungkinan terjadinya penyebab kegagalan berada pada rating 3 (sangat kecil), yaitu kemungkinan jarang terjadi kegagalan. Sedangkan tingkat kemungkinan terdeteksinya penyebab kegagalan pada rating 4 (deteksi agak tinggi), yaitu uji prototipe awal elemen sistem. Pengujian prototipe tersebut meliputi pengujian beban berlanjut dan pengujian dalam menahan beban tarik atau tekan. Kemudian dari ketiga rating tersebut dikalikan. Nilai RPN dari kegagalan tersebut

sebesar 108. Nilai tersebut termasuk nilai RPN tertinggi dalam FMEA Disain, sehingga perlu mendapatkan perhatian khusus.

Rekomendasi tindakan perbaikan yang perlu dipertimbangkan dalam FMEA

Sistem dan Disain adalah :

a. Material

Meningkatkan ketelitian dalam pemilihan *raw material*. Menyesuaikan material yang digunakan dengan kemampuan mesin yang dimiliki oleh perusahaan. Variasi yang terjadi pada *raw material* yang berasal dari supplier masih sulit untuk dikontrol, terutama yang terkait dengan sifat-sifat fisik yang terkandung dari material, seperti mudahnya pembentukan proses, ketahanan dan kekerasan. Masih adanya material yang cacat dan secara geometris tidak sesuai dengan standar, dan jika masuk dalam proses maka dapat mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan. Melakukan inspeksi mandiri dari masing-masing operator saat memulai untuk memproses material akan dapat mengurangi kesalahan pemilihan jenis material.

b. Proses Produksi

Meningkatkan ketelitian dalam proses produksi komponen dan perakitan. Ketelitian dalam proses produksi dan perakitan akan memberikan hasil komponen yang lebih presisi, menghindari adanya kesalahan proses produksi atau mekanisme perakitan yang kurang sempurna. Konsisten mengimplementasikan urutan rencana proses produksi dalam bentuk Standar Instruksi Kerja (SIK) dan rencana inspeksi produk melalui *Quality Check Sheet* (QCS). Selain itu kebersihan saat proses terutama yang menggunakan las dan cat dapat mempengaruhi hasil komponen yang digunakan. Dengan adanya

jaminan kebersihan saat proses akan memberikan hasil optimal dalam produksi komponen. Kebersihan dalam proses juga mempengaruhi dimensi disain. Meningkatkan ketelitian dalam proses inspeksi pada komponen atau rakitan penyusun produk, terutama inspeksi mandiri oleh masing-masing operator perlu diterapkan dalam proses produksi.

c. Metode deteksi

Agar dapat mendeteksi kegagalan lebih dini maka perlu penambahan metode deteksi misalnya dengan melakukan uji simulasi komputer pada setiap komponen penyusun produk pada tahap awal konsep.

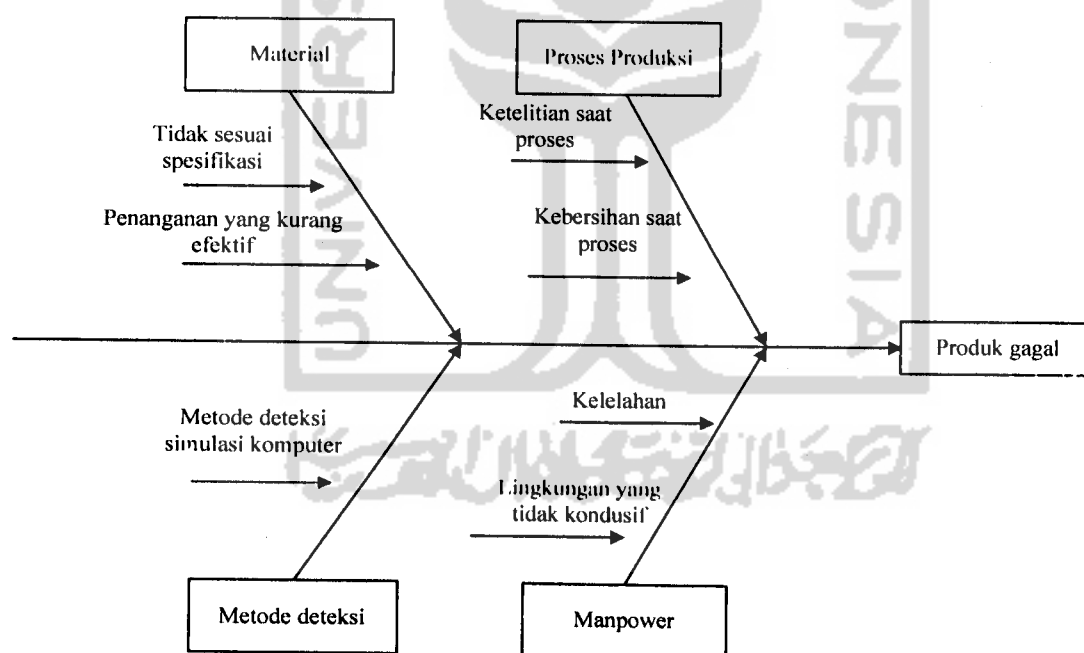
d. Manpower/operator

Operator yang menangani atau mengoperasikan mesin-mesin produksi menggunakan sistem *rolling*, yaitu masing-masing operator pada periode tertentu akan saling bergantian menangani berbagai mesin yang berbeda (*multi tasking*). Namun pada kenyataannya kemampuan antara operator yang satu dengan yang lainnya berbeda, terutama antara operator yang baru atau training dengan yang sudah berpengalaman. Kemampuan operator pada mesin CNC maupun komputer perlu ditingkatkan dengan melakukan pelatihan rutin dan prosedur kerja yang jelas. Selain itu terdapat masalah mental dan fisik yang terkait dengan kelelahan operator serta masalah kepedulian operator terhadap tempat kerja dan pekerjaannya. Pada beberapa area kerja masih tidak kondusif dalam hal temperatur, ventilasi, debu, pencahayaan, hal tersebut dapat mempengaruhi kinerja operator, sehingga perlu mendapatkan perhatian khusus.

e. Faktor-faktor penyebab antara lain : material, proses produksi, metode deteksi dan manpower menimbulkan penyimpangan kualitas kerja yaitu produk yang

dihasilkan gagal. Dalam penelitian ini definisi produk gagal adalah *stretcher* yang tidak mampu untuk menahan beban pasien, beban infus, beban tabung oksigen dan beban barang. Faktor-faktor penyebab utama tersebut merupakan sumber terjadinya penyimpangan yang selanjutnya menimbulkan permasalahan kualitas yang ada pada perusahaan.

Deskripsi rekomendasi tindakan perbaikan diatas bersifat global dan tidak dibahas secara detail. Rekomendasi diberikan dengan mengidentifikasi penyebab utama kegagalan pada tinjauan sistem dan disain. Gambar 5.1 merupakan visualisasi faktor-faktor penyebab kegagalan pada tinjauan sistem dan disain.



Gambar 5.1 Diagram sebab akibat masalah kualitas pada tinjauan sistem dan disain

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa metode FMEA dapat memberikan identifikasi moda, efek dan penyebab kegagalan pada sistem dan

disain produk. Nilai RPN yang tertinggi menjadi prioritas untuk mendapat rekomendasi tindakan perbaikan, dilanjutkan dengan RPN tinggi yang lain. Rekomendasi tindakan perbaikan tersebut menjadi input *review* disain. Untuk faktor penyebab kegagalan yang berhubungan dengan material, proses produksi dan manpower akan ditindaklanjuti oleh Unit Produksi. Sedangkan faktor penyebab kegagalan yang berhubungan dengan metode deteksi akan ditindaklanjuti oleh Unit Engineering. Dengan mengimplementasikan rekomendasi perbaikan maka diharapkan kegagalan dapat dicegah atau diminimalisir sejak dini.

Pada tahap disain, uji simulasi menggunakan komputer dilakukan pada setiap komponen penyusun produk, sehingga pengujian tersebut dapat mendeteksi kegagalan lebih awal sebelum disain diwujudkan dalam bentuk prototipe produk. Pada penelitian ini, uji simulasi menggunakan komputer hanya dilakukan pada sebagian komponen misalnya pada komponen kaki silang. Hal tersebut terjadi karena keterbatasan operator yang memahami simulasi komputer dan prosedur analisisnya.

Sedangkan untuk menguji keandalan rancangan produk dalam bentuk prototipe, pada penelitian ini hanya dilakukan pada prototipe yang telah lengkap bentuk dan fungsinya. Hal tersebut terjadi karena keterbatasan kemampuan operator pada rantai produksi memahami prosedur analisa resiko kegagalan produk. Agar dapat mendeteksi lebih banyak kegagalan, maka uji prototipe dilakukan pada prototipe yang telah lengkap bentuk, fungsi, estetika serta sudah melalui proses manufaktur yang sebenarnya.

BAB VI

PENUTUP

6.1 KESIMPULAN

Dari pengolahan data dan pembahasan hasil penelitian maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada Sistem dan Disain FMEA potensi moda kegagalan berisiko tertinggi memberikan nilai RPN sebesar 108. Untuk Sistem FMEA potensi moda kegagalan berisiko tertinggi terjadi pada komponen poros engsel matras *backrest*, poros engsel kaki silang dan *castor*. Sedangkan untuk Disain FMEA potensi moda kegagalan berisiko tertinggi terjadi pada komponen poros engsel kaki silang.
2. Dengan menggunakan uji simulasi pada tahap awal konsep pada semua komponen penyusun produk, maka pada tahap disain kegagalan dapat terdeteksi lebih dini sehingga dihasilkan disain yang kokoh.
3. Untuk menguji keandalan rancangan produk dalam bentuk prototipe, maka dapat dilakukan uji prototipe menggunakan prototipe yang telah lengkap bentuk, fungsi, estetika serta sudah melalui proses manufaktur yang sebenarnya, sehingga dihasilkan rancangan produk yang andal.

6.2 SARAN

1. Sebaiknya perusahaan menambah metode deteksi yaitu uji analisa simulasi komputer pada tahap awal konsep untuk masing-masing komponen penyusun produk agar lebih efektif mendeteksi potensi kegagalan yang terjadi.

2. Setelah prototipe *Transferring Stretcher* 31209 diproduksi, disarankan untuk melakukan evaluasi FMEA agar sedini mungkin kegagalan dapat dicegah.



DAFTAR PUSTAKA

- Crow, Kenneth., (2002). *Failure Modes and Effects Analysis*. DRM Associates-© 2002 DRM Associates All rights reserved. Diakses dari <http://www.npd-solutions.com/fmea.html> tanggal 8 Agustus 2006.
- Diah Retno. 2006. *Analisis Mode dan Efek Kegagalan Produk Overbed Table 73012 dalam Tinjauan Sistem, Desain, dan Proses*. Skripsi tidak diterbitkan. Yogyakarta : Fakultas Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.
- Dicter, George E., (2000). *Engineering Design: A Materials and Processing Approach 3rd Edition*. International editions, McGraw-Hill Companies, Inc.
- Ertas, A. and Jesse C. Jones, (1996). *The Engineering Design Process, 2nd Edition*. International editions, McGraw-Hill Companies, Inc.
- Ford Motor Company, (1992). *Worldwide Potential Failure Mode and Effects Analysis : System-Design-Process Handbook*. MI : Ford Motor Company.
- Gaspersz, V., (1998). *Statistical Process Control : Penerapan Teknik – Teknik Statistik Dalam Manajemen Bisnis Total*. PT Gramedia, Jakarta.
- Kmenta, Steven., Peder Fitch, Kosuke Ishii, 1999. Advanced failure modes and effects analysis of complex processes. *Proceedings of the 1999 ASME Design Engineering Technical Conferences*, September 12-15, 1999, Las Vegas, Nevada.
- Kneip, Marc, 2004. Methods to improve product quality. *Proceedings from the 2nd seminar on Development of Modular Products*, December 13-14, 2004, Campus Framtidsdalen, Dalarna University, Sweden.
- Mohammed, Abdul Subhan, 2004. Failure mode and effects analysis-A comprehensive quality tool. *Proceedings from the 2nd seminar on Development of Modular Products*, December 13-14, 2004, Campus Framtidsdalen, Dalarna University, Sweden.
- Mohr, R.,R., (2002). *Failure Mode and Effects Analysis : Manual 8th Edition*. Tullahoma, TN : Jacobs Sverdrup. Diakses dari <http://www.sverdrup.com/safety/fmca> tanggal 8 Agustus 2006.
- Ozog, Henry, (1997). *Risk Management in Medical Device Design*. Copyright ©1997 Medical Device & Diagnostic Industry. Diakses dari <http://www.devicelink.com/mddi/archive.html> tanggal 22 Juli 2007.
- Schmidt, Mike W., (2004). *The Use and Misuse of FMEA in Risk Analysis*. Copyright©2004 Medical Device & Diagnostic Industry. Diakses dari <http://www.devicelink.com/mddi/archive.html> tanggal 9 Maret 2007.

Stein, Jack A., Kenneth A. Freeman, Mick Bastable and Gregory A. Jacobs, 2002. An integrated system life cycle-based risk management methodology. *SAE Technical Paper Series 2002 World Congress Detroit*, Michigan March 4-7, 2002.

Susanto, (2004). *Instruksi Kerja Analisis Resiko Menggunakan Metode Failure Mode and Effects Analysis*. Yogyakarta : Unit Engineering PT. Mega Andalan Kalasan.

Vermillion, Debbie, (2002). *Improving Customer Satisfaction in the Service Industry using Failure Mode & Effects Analysis*. Diakses dari <http://www.answers.com/topic/failure-mode-and-effects-analysis.html> tanggal 17 Juli 2007.



LAMPIRAN

Tabel SISTEM dan DISAIN FMEA



**FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) SYSTEM
PT.MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA**

Nama : Sistem Transferring Stretcher Halaman : 1/13
 Tanggungjawab Disain : Unit Engineering Disiapkan oleh : Unit Engineering
 Cakupan bidang lain : QA / QC Tahun Pengelahan Engineering : 2006 FMEA Date (Asli) :

No.	Fungsi Sistem	Potensi Kegagalan	Potensi Sistem	Efek Pengguna	Kegagalan luar sistem	Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	Sev	Occ	Det	RPN	Rekomendasi		
1.1	Memposisikan stretcher	Sistem tidak beroperasi tetapi aman	Sistem tidak beroperasi tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	Kegagalan luar sistem	Rumah lager pecah	Uji prototipe awal elemen sistem	8	3	4	96	Pertimbangan ketelitian dalam proses produksi dan meningkatkan kinerja operator		
				Pengguna tidak senang			Uji prototipe awal elemen sistem	6	2	4	48			
		Sulit mengatur gerak naik turun stretcher	Efek mayor pada kinerja sistem	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Menghambat kerja operator	Pin hi-low melengkung	Uji prototipe awal elemen sistem	7	3	4	84	Pertimbangan ketelitian dalam proses produksi dan meningkatkan kinerja operator	
					Pengguna kecewa			Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56		
		Sulit mengarahkan stretcher	Efek menengah pada kinerja sistem	Efek menengah pada kinerja sistem	Pengguna tidak senang	Menghambat kerja operator	Pipa handle backrest melengkung	Uji prototipe awal elemen sistem	6	3	4	72		
					Pengguna tidak puas			Uji prototipe awal elemen sistem	5	2	4	40		
		Sulit mengatur mekanisme centrallock	Efek mayor pada kinerja sistem	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Menghambat kerja operator	Lubang pada pipa penghubung aus	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56		
					Pengguna sangat kecewa			Uji prototipe awal elemen sistem	8	2	4	64		
				Sistem tidak beroperasi tetapi aman	Sistem tidak beroperasi tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	Menghambat kerja operator	As pengungkit pendek pada sub rakitan pengungkit retak	Uji prototipe awal elemen sistem	8	2	4	64	Pertimbangan ketelitian dalam proses produksi dan meningkatkan kinerja operator
						Pengguna sangat kecewa			Uji prototipe awal elemen sistem	8	3	4	96	

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) SYSTEM
PT.MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA

Nama : Sistem Transferring Stretcher
 Halaman : 2/13
 Tanggungjawab Disain : Unit Engineering / PT. MAK
 Disiapkan oleh : Unit Engineering
 Cakupan bidang lain : Q-A / QC
 FMEA Date (Asli) :

Supplier Terlibat :
 Tahun dan Model Produk : 2006 Transferring Stretcher (31209)
 Tahun Pengeluaran Engineering : 2006

No.	Fungsi Sistem	Potensi Moda Kegagalan	Potensi Sistem	Efek Pengguna	Kegagalan luar sistem	Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	Sev	Occ	Det	RPN	Rekomendasi	
1.2.	Memindahkan pasien (dari atau keatas Stretcher)	Sulit menempatkan pengguna diatas stretcher	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Menghambat kerja operator	Bagian pinggir matras dasar tertalu menekuk	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56		
						Pipa engsel panjang melengkung	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56		
			Efek minor pada kinerja sistem	Pengguna sangat kecewa	Efek berbahaya potensial bagi pengguna	Bush engsel panjang retak	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56		
						Engsel engkol realese retak	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56		
			Engsel head realese retak	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56					
			Engsel pendek pada matras backrest retak	Pengguna sangat kecewa	8	2	4	64					
Poros engsel matras backrest patah	Efek berbahaya potensial bagi pengguna	9	3	4	108			Pertimbangkan ketelitian dalam proses produksi dan meningkatkan kinerja					

**FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) SYSTEM
PT.MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA**

Nama : Sistem Transferring Stretcher
 Halaman : 4/13
 Tanggungjawab Disain : Unit Engineering / PT. MAK
 Disiapkan oleh : Unit Engineering
 Cakupan bidang lain : QA / QC
 Tahun dan Model Produk : 2006/Transferring Stretcher (31209)
 FMEA Date (Asli) : 2006
 Tahun Pengeluaran Engineering : 2006
 Supplier Tertibat

No.	Fungsi Sistem	Potensi Moda Kegagalan	Potensi Sistem	Efek Pengguna	Kegagalan luar sistem	Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	Sev	Occ	Det	RPN	Rekomendasi
1.3	Mengamankan pasien	Sulit mengatur posisi <i>sideguard</i> untuk mengamankan pasien/ pengguna	Kinerja sistem menurun/efek menengah	Pengguna mengalami ketidakpuasan	Menghambat kerja operator	Pegas <i>sideguard</i> terlalu kuat	Uji prototipe awal elemen sistem	5	2	4	40	
						Pegas <i>sideguard</i> terlalu lemah	Uji prototipe awal elemen sistem	5	2	4	40	
						Pipa engsel <i>sideguard</i> melengkung	Uji prototipe awal elemen sistem	5	3	4	60	
						Bush <i>slider sideguard</i> sesak	Uji prototipe awal elemen sistem	5	3	4	60	
2.1.	Menahan beban	Matras dasar dan matras <i>backrest</i> tidak mampu menahan beban pengguna	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Menghambat kerja operator	Bush pengunci <i>sideguard</i> sesak	Uji prototipe awal elemen sistem	5	3	4	60	
						Bagian pinggir matras dasar terlalu menekuk	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56	
						Pipa engsel panjang melengkung	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56	
						Bush engsel panjang retak	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56	
						Engsel engkol realese retak	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56	
						Engsel head realese retak	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56	
			Sistem tidak beroperasi tetapi aman	Pengguna sangat kecewa		Engsel pendek pada matras <i>backrest</i> retak	Uji prototipe awal elemen sistem	8	2	4	64	
						Poros engsel matras <i>backrest</i> patah	Uji prototipe awal elemen sistem	9	3	4	108	Pertimbangkan ketelitian dalam proses produksi dan meningkatkan kinerja operator

**FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) SYSTEM
PT.MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA**

Halaman : 5/13
Disiapkan oleh : Unit Engineering
FMEA Date (Asit) :

Supplier Terlibat :
Tahun dan Model Produk : 2006/Transferring Stretcher (31209)
Tahun Pengeluaran Engineering : 2006

Nama : Sistem Transferring Stretcher
Tanggungjawab Disain : Unit Engineering / PT. MAK
Cakupan bidang lain : QA / QC

No.	Fungsi Sistem	Potensi Moda Kegagalan	Potensi Sistem	Efek Pengguna	Kegagalan luar sistem	Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	Sev	Occ	Det	RPN	Rekomendasi
2.2.	Meneruskan beban	Pin dan baut penghubung tidak mampu meneruskan beban	Sistem tidak dapat beroperasi	Efek berbahaya potensial bagi pengguna	Kegagalan luar sistem	Poros engsel matras <i>backrest</i> patah	Uji prototipe awal elemen sistem	9	3	4	108	Pertimbangan ketelitian dalam proses produksi dan meningkatkan kinerja
			Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa		Baut hexagon M10 pada matras dasar aus	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56	
			Sistem tidak beroperasi tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	Pin pendorong hi-low melengkung	Uji prototipe awal elemen sistem	7	3	4	84	Pertimbangan ketelitian dalam proses produksi dan meningkatkan kinerja	
			Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Baut engsel kaki silang pada rangka utama retak	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56		
					Menghambat kerja operator	Bush engsel kaki silang sesak	Uji prototipe awal elemen sistem	8	3	4	96	Pertimbangan ketelitian dalam proses produksi dan meningkatkan kinerja
						Poros roda slider melengkung	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56	
						pin gaspring melengkung	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56	

**FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) SYSTEM
PT.MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA**

Nama : Sistem Transferring Stretcher
 Halaman : 6/13
 Tanggungjawab Disain : Unit Engineering / PT. MAK
 Disiapkan oleh : Unit Engineering
 Cakupan bidang lain : QA / QC
 FMEA Date (Asli) :
 Tahun dan Model Produk : 2006/Transferring Stretcher (31209)
 Supplier Teribat :
 Tahun Pengeluaran Engineering : 2006

No.	Fungsi Sistem	Potensi Moda Kegagalan	Potensi Sistem	Efek Pengguna	Kegagalan luar sistem	Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	Sev	Occ	Det	RPN	Rekomendasi
2.3.	Menyangga beban	Kaki, kaki silang, rangka utama dan <i>gasspring</i> tidak mampu menyangga beban	Sistem tidak beroperasi tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	Kegagalan luar sistem	Bush luar engsel kaki silang sesak	Uji prototipe awal elemen sistem	8	3	4	96	Pertimbangkan ketelitian dalam proses produksi dan meningkatkan kinerja operator
			Sistem tidak dapat beroperasi	Efek berbahaya potensial bagi pengguna		Palang kaki melengkung	Uji prototipe awal elemen sistem	9	2	4	72	
			Sistem tidak beroperasi tetapi aman	Pengguna sangat kecewa		Kaki silang melengkung	Uji prototipe awal elemen sistem	9	2	4	72	Pertimbangkan ketelitian dalam proses produksi dan meningkatkan kinerja operator
			Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi bisa dioperasikan	Pengguna mengalami ketidaksenangan		Poros engsel kaki silang macet	Uji prototipe awal elemen sistem	9	3	4	108	Pertimbangkan ketelitian dalam proses produksi dan meningkatkan kinerja operator
			Sistem tidak beroperasi tetapi aman	Pengguna sangat kecewa		Bush engsel kaki silang sesak	Uji prototipe awal elemen sistem	8	3	4	96	Pertimbangkan ketelitian dalam proses produksi dan meningkatkan kinerja operator
			Sistem tidak beroperasi tetapi aman	Pengguna sangat kecewa		Dudukan matras dasar melengkung	Uji prototipe awal elemen sistem	6	2	4	48	
			Sistem tidak beroperasi tetapi aman	Pengguna sangat kecewa		Dudukan oksigen melengkung	Uji prototipe awal elemen sistem	6	2	4	48	
			Sistem tidak beroperasi tetapi aman	Pengguna sangat kecewa		Piston <i>gasspring</i> melengkung	Uji prototipe awal elemen sistem	8	3	4	96	Pertimbangkan ketelitian dalam proses produksi dan meningkatkan kinerja operator
			Sistem tidak beroperasi tetapi aman	Pengguna sangat kecewa		Gas dalam <i>gasspring</i> bocor	Uji prototipe awal elemen sistem	8	2	4	64	



FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) SYSTEM
PT.MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA

Nama : Sistem Transferring Stretcher
 Tanggungjawab Disain : Unit Engineering / PT. MAK
 Cakupan bidang lain : Q.A / QC

Supplier Terlibat : 7/13
 Tahun dan Model Produk : 2006/Transferring Stretcher (31209)
 Tahun Pengeluaran Engineering : 2006
 Disiapkan oleh : Unit Engineering
 FMEA Date (Asli) :

No.	Fungsi Sistem	Potensi Moda Kegagalan	Potensi Sistem	Efek Pengguna	Kegagalan luar sistem	Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	Sev	Occ	Det	RPN	Rekomendasi
2.4.	Menempu beban	Castor tidak mampu menumpu beban	Sistem tidak dapat beroperasi	Efek berbahaya potensial bagi pengguna	Kegagalan luar sistem	Castor pecah	Uji prototipe awal elemen sistem	9	3	4	108	Pertimbangkan ketelitian dalam proses produksi dan meningkatkan kinerja operator
			Kinerja sistem menurun/efek mayor	Pengguna merasa kecewa			Mur castor aus	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56
			Sistem tidak beroperasi tetapi aman	Pengguna sangat kecewa			Castor aus	Uji prototipe awal elemen sistem	8	2	4	64
3.1.	Menempatkan tiang infus	Tidak mampu menyangga infus dengan baik	Kinerja sistem menurun/efek menengah	Pengguna mengalami ketidakpuasan	Kegagalan luar sistem	Poros castor aus Rumah castor retak	Uji prototipe awal elemen sistem	8	2	4	64	
			Kinerja sistem menurun/efek minor	Pengguna mengalami pengaruh yang kecil			Uji prototipe awal elemen sistem	8	2	4	64	
							Uji prototipe awal elemen sistem	5	3	4	60	
						Pipa tiang infus melengkung	Uji prototipe awal elemen sistem	4	2	4	32	
						Ukuran lubang gantungan infus terlalu sempit	Uji prototipe awal elemen sistem	4	2	4	32	
						Pengunci tiang infus macet	Uji prototipe awal elemen sistem	4	3	4	48	

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) SYSTEM
PT.MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA

Nama : Sistem Transferring Stretcher
 Tanggungjawab Disain : Unit Engineering / PT. MAK
 Cakupan bidang lain : QA / QC

Halaman : 8/13
 Disiapkan oleh : Unit Engineering
 FMEA Date (Asli) :
 : 2006/Transferring Stretcher (31209)
 : 2006
 Tahun Pengeluaran Engineering

No.	Fungsi Sistem	Potensi Moda Kegagalan	Potensi Sistem	Efek Pengguna	Kegagalan luar sistem	Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	Sev	Occ	Det	RPN	Rekomendasi
3.2.	Menempatkan barang	Tidak mampu menahan beban barang	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi bisa dioperasikan	Pasien mengalami ketidaknyamanan	Menghambat kerja operator	Dudukan keranjang barang melengkung	Uji prototipe awal elemen sistem	6	2	4	48	
			Sistem tidak beroperasi tetapi aman	Pasien sangat kecewa		Rangka panjang melengkung	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56	
			Kinerja sistem menurun/efek mayor	Pengguna merasa kecewa		Rangka pendek melengkung	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56	
3.3.	Menempatkan tabung oksigen	Tidak mampu menahan beban tabung oksigen	Kinerja sistem menurun/efek menengah	Pengguna mengalami ketidakpuasan	Menghambat kerja operator	Bush pengunci macet	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56	
			Kinerja sistem menurun/efek menengah	Pengguna mengalami ketidakpuasan		Tiang tabung oksigen melengkung	Uji prototipe awal elemen sistem	5	3	4	60	
						Ring keranjang oksigen sesak	Uji prototipe awal elemen sistem	5	3	4	60	

**FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) SYSTEM
PT.MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA**

Nama : Sistem Transferring Stretcher Halaman : 9/13
 Tanggungjawab Disain : Unit Engineering / PT. MAK Disiapkan oleh : Unit Engineering
 Cakupan bidang lain : QA / QC Tahun Pengeluaran Engineering : 2006 FMEA Date (Asli) : 2006

No.	Fungsi Sistem	Potensi Moda Kegagalan	Potensi Sistem	Efek Pengguna	Kegagalan luar sistem	Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	Sev	Occ	Det	RPN	Rekomendasi	
4.1.	Menaikkan atau menurunkan posisi stretcher	Sulit mengatur gerak naik turun stretcher, kaki silang tidak dapat berfungsi dengan baik	Sistem tidak beroperasi tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	Kegagalan luar sistem	Rumah lager pecah	Uji prototipe awal elemen sistem	8	3	4	96	Pertimbangkan ketelitian dalam proses produksi dan meningkatkan kinerja operator	
			Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang		Ulr pendorong tidak sempurna	Uji prototipe awal elemen sistem	6	2	4	48		
			Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Pin hi-low melengkung	Uji prototipe awal elemen sistem	7	3	4	84	Pertimbangkan ketelitian dalam proses produksi dan meningkatkan kinerja operator		
			Meningkatkan kinerja sistem	Meningkatkan kinerja sistem	Mur pendorongretak	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56			
					Rel slider roda atas sesak	Uji prototipe awal elemen sistem	6	3	4	72			
			Meningkatkan kinerja sistem	Meningkatkan kinerja sistem	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang	Rel slider roda bawah sesak	Uji prototipe awal elemen sistem	6	3	4	72	
					Roda atas macet		Uji prototipe awal elemen sistem	6	2	4	48		
			Roda bawah macet	Uji prototipe awal elemen sistem	6	2	4	48					
			Kaki silang melengkung	Efek berbahaya potensial bagi pengguna	Uji prototipe awal elemen sistem	9	2	4	72				
			Poros engsel kaki silang macet	Sistem tidak beroperasi tetapi aman	Sistem tidak beroperasi tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	Kegagalan luar sistem	Uji prototipe awal elemen sistem	9	3	4	108	Pertimbangkan ketelitian dalam proses produksi dan meningkatkan kinerja operator
Bush engsel kaki silang sesak	Uji prototipe awal elemen sistem	8	3					4	96	Pertimbangkan ketelitian dalam proses produksi dan meningkatkan kinerja operator			

**FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) SYSTEM
PT.MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA**

Halaman : 10/13
Disiapkan oleh : Unit Engineering
FMEA Date (Asli) :

: 2006/Transferring Stretcher (31209)
: 2006

Tahun dan Model Produk :
Tahun Pengeluaran Engineering :

: Sistem Transferring Stretcher
: Unit Engineering / PT. MAK
: QA / QC

Nama :
Tanggungjawab Disain :
Cakupan bidang lain :

No	Fungsi Sistem	Potensi Moda Kegagalan	Potensi Sistem	Efek Pengguna	Kegagalan luar sistem	Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	Sev	Occ	Det	RPN	Rekomendasi
4.2.	Mengatur posisi <i>backrest</i>	Sulit mengatur posisi kemiringan <i>backrest</i>	Sistem tidak beroperasi	Efek berbahaya potensial bagi pengguna	Kegagalan luar sistem	Poros engsel matras <i>backrest</i> patah	Uji prototipe awal elemen sistem	9	3	4	108	Pertimbangkan ketelitian dalam proses produksi dan meningkatkan kinerja operator
			Kinerja sistem menurun/efek mayor	Pengguna merasa kecewa		Engsel engkol realese retak	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56	
	Mengatur posisi <i>sideguard</i>	Sulit mengatur posisi <i>sideguard</i>	Sistem tidak beroperasi tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	Menghambat kerja operator	Engsel pendek pada matras <i>backrest</i> retak	Uji prototipe awal elemen sistem	8	2	4	64	
			Kinerja sistem menurun/efek menengah	Pengguna mengalami ketidakpuasan		Piston gaspring melengkung	Uji prototipe awal elemen sistem	8	3	4	96	Pertimbangkan ketelitian dalam proses produksi dan meningkatkan kinerja operator
4.3.	Mengatur posisi <i>sideguard</i>	Sulit mengatur posisi <i>sideguard</i>	Kinerja sistem menurun/efek menengah	Pengguna mengalami ketidakpuasan	Menghambat kerja operator	Gas dalam gaspring bocor	Uji prototipe awal elemen sistem	8	2	4	64	
						Pipa engsel <i>sideguard</i> melengkung	Uji prototipe awal elemen sistem	5	3	4	60	
						Bush <i>slider sideguard</i> sesak	Uji prototipe awal elemen sistem	5	3	4	60	
						Bush pengunci <i>sideguard</i> sesak	Uji prototipe awal elemen sistem	5	3	4	60	
						Pegas <i>sideguard</i> terlalu kuat	Uji prototipe awal elemen sistem	5	2	4	40	
						Pegas <i>sideguard</i> terlalu lemah	Uji prototipe awal elemen sistem	5	2	4	40	

**FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) SYSTEM
PT.MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA**

Nama : Sistem Transferring Stretcher
 Halaman : 13/13
 Tanggungjawab Disain : Unit Engineering / PT. MAK
 Disiapkan oleh : Unit Engineering
 Cakupan bidang lain : QA / QC
 FMEA Date (Asli) : 2006
 Supplier Terlibat : Tahun Pengeluaran Engineering : 2006
 Tahun dan Model Produk : 2006/Transferring Stretcher (31209)

No.	Fungsi Sistem	Potensi Moda Kegagalan	Potensi Sistem	Efek Pengguna	Kegagalan luar sistem	Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	Sev	Occ	Det	RPN	Rekomendasi
6.1.	Menempatkan stretcher	Sulit mengarahkan stretcher pada tempat yang diinginkan	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat	Pengguna tidak senang	Menghambat kerja operator	Pipa handle backrest melengkung	Uji prototipe awal elemen sistem	6	3	4	72	
			Efek menengah pada kinerja sistem	Pengguna tidak puas		Mur handle tidak sesuai ukuran disain	Uji prototipe awal elemen sistem	5	2	4	40	
			Sistem tidak dapat beroperasi	Efek berbahaya potensial bagi pengguna		Castor pecah	Uji prototipe awal elemen sistem	9	3	4	108	Pertimbangkan ketelitian dalam proses produksi dan meningkatkan kinerja operator
6.2.	Mengunci gerak castor	Castor tidak dapat berfungsi dengan baik	Kinerja sistem menurun/efek mayor	Pengguna merasa kecewa	Menghambat kerja operator.	Mur castor aus	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56	
			Sistem tidak beroperasi tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	lantai tergores	Castor aus	Uji prototipe awal elemen sistem	8	2	4	64	
						Poros castor aus	Uji prototipe awal elemen sistem	8	2	4	64	
						Rumah castor retak	Uji prototipe awal elemen sistem	8	2	4	64	
						Lubang pada pipa penghubung aus	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56	
		Sulit mengatur mekanisme centrallock	Sistem tidak beroperasi tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	Menghambat kerja operator	As pengungkit pendek pada sub rakitan pengungkit retak	Uji prototipe awal elemen sistem	8	3	4	96	
			Sistem tidak beroperasi tetapi aman	Pengguna sangat kecewa		As pengungkit pada sub rakitan pengungkit bawah pecah	Uji prototipe awal elemen sistem	8	3	4	96	Pertimbangkan ketelitian dalam proses produksi dan meningkatkan kinerja operator

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DESIGN
PT. MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA

Nama : Design Transferring Stretcher
Tanggungjawab disain : Unit Engineering / PT. MAK
Cakupan bidang lain : QA / QC

Supplier Terlibat : 2006/Transferring Stretcher (31.09)
Tahun dan Model Produk : 2006
Tahun Pengeluaran Engineering : 2006

Halaman : 135
Disiapkan oleh : Unit
Date :

Kode	Nama Sub Assy/Part	Fungsi Sub Assy/Part	Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan			Pengaruh	Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	Sev	Occ	Det	Riz	Rekomendasi
				Komponen	Rakitan	Sistem								
A16A000B	Rakitan Kaki	Menyangga beban dari rakitan kaki silang ke rakitan castor	Rangka kaki melengkung sehingga fungsi sistem menyangga beban tidak berfungsi Ukuran bush luar engsel kaki silang tidak sesuai disain sehingga rakitan kaki silang tidak dapat melekat kuat pada rakitan kaki	Tidak dapat dirakit	Tidak dapat dioperasikan/efek kinerja sistem	Pada proses berikutnya, komponen lain tidak dapat dipasang	Terjadi tekanan atau benturan	Uji simulasi tersedia dalam tahap awal konsep	9	2	3	54		
A16A001B	Rangka kaki	Menyangga beban dan tempat melekatnya rakitan rel slider, rakitan centrallock, rakitan rumah castor dan keranjang barang	Melengkung ukuran tidak sesuai disain (minus)	Tidak dapat dirakit	Tidak dapat dioperasikan/efek kinerja sistem	Pada proses berikutnya, komponen lain tidak dapat dipasang	Terjadi tekanan atau benturan	Uji simulasi tersedia dalam tahap awal konsep	9	2	3	54		
A16A002B	Panjang kaki	Menguatkan rangka kaki dan tempat melekatnya rakitan keranjang barang	Melengkung ukuran tidak sesuai disain (minus)	Sulit untuk dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Pada proses berikutnya, komponen lain tidak dapat dipasang	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56		
A16A003B	Bush luar engsel kaki silang	Menguatkan kaki silang agar melekat pada rangka kaki	Ukuran diameter dan panjang bush tidak sesuai disain ($P=30mm, \varnothing=1"$) Pecah	Tidak dapat dirakit	Tidak dapat dioperasikan tercapai aman	Pada proses berikutnya, engsel kaki silang tidak dapat dipasang	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	8	3	4	96	Pertimbangkan: ketelitian dalam pemilihan raw material, inspeksi mandiri dalam memproses material	

**FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DESIGN
PT. MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA**

Nama : Design Transferring Stretcher
 Tanggungjawab disain : Unit Engineering / PT. MAK
 Cakupan bidang lain : QA / QC

Supplier Terlibat : 2006/Transferring Stretcher (31209)
 Tahun dan Model Produk : 2006
 Tahun Pengeluaran Engineering : 2006

Halaman : 2/35
 Disiapkan oleh : Unit Engineering
 FMEA Date (Asli)

Kode	Nama Sub Assy/Part	Fungsi Sub Assy/Part	Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan			Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	Sev	Og	Dg	RPN	Rekomendasi
				Komponen	Rakitan	Sistem							
A16A005B	Penguat rd	Mengamankan rel slider agar roda tetap pada posisinya	Menekuk ukuran tidak sesuai disain (minus)	Tidak dapat digunakan Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	6	2	4	48	
A16A007B	Rumah Castor	Tempat poros castor dan melindungi castor dan benturan	Berubah bentuk (penyok) ukuran tidak sesuai disain (minus)	Tidak dapat digunakan Sulit untuk dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56	
B40A007B	Dudukan as segi enam	Melekatkan As Segi Enam dengan kaki	Menekuk Pecah	Tidak dapat digunakan Tidak dapat dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	Uji prototipe awal elemen sistem	6	3	4	72	
B40A008B	Dudukan tangan central/lock	Melekatkan rakitan penghubung central/lock dengan rakitan kaki silang	Menekuk ukuran tidak sesuai disain (minus)	Tidak dapat digunakan Sulit untuk dirakit	Efek menengah pada kinerja sistem	Pengguna tidak puas	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	5	2	4	40	
B40A002H	Tutup pipa rumah castor	Menutup dan melindungi pipa rumah castor, sebagai fungsi estetika	Pecah	Tidak dapat digunakan Tidak dapat dirakit	Efek minor pada kinerja sistem	Pengguna mengalami pengaruh yang kecil	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	4	2	4	32	

**FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DESIGN
PT. MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA**

Nama : PT. MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA
 Tanggungjawab disain : 2006/Transferring Stretcher (31209)
 Cakupan bidang lain : 2006
 Design Transferring Stretcher : 2006/Transferring Stretcher (31209)
 Unit Engineering / PT. MAK : 2006
 QA / QC : 2006
 Supplier Terlibat : 2006
 Tahun dan Model Produk : 2006/Transferring Stretcher (31209)
 Tahun Pengeluaran Engineering : 2006
 Halaman : 3/35
 Disiapkan oleh : Unit :
 FMEA Date (Asli) : FMEA Date (Asli)

Kode	Nama Sub Assy/Part	Fungsi Sub Assy/Part	Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan			Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	Sev	Occ	D	RPN	Rekomendasi
				Komponen	Rakitan	Sistem							
A16AA00B	Sub rakitan rel slider	Mekanisme gerak roda slider pada posisi naik-turun kaki silang	Bagian samping komponen rel kaki silang terhalu menekuk sehingga sistem kerja sub rakitan rel slider tidak dapat berfungsi dengan baik Landasan rel menekuk sehingga sistem kerja sub rakitan rel slider tidak dapat berfungsi dengan baik	-	Tidak dapat dirakit	Tidak dapat dioperasikan tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	Terjadi rekaman atau benturan	8	2	4	64	
A16AA01B	Rel kaki silang	Tempat gerak roda slider pada posisi naik-turun kaki silang	Menekuk ukuran tidak sesuai disain (minus)	Tidak dapat digunakan	Tidak dapat dirakit	Tidak dapat dioperasikan tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	Terjadi rekaman atau benturan	8	2	4	64	
A16AA02B	Landasan Rel	Memudahkan gerak roda slider pada rel slider	Menekuk ukuran tidak sesuai disain (minus)	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Tidak dapat dioperasikan tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	Terjadi rekaman atau benturan	8	2	4	64	
A16AA03B	Tutup Rel Kaki silang	Menutup dan melindungi rakitan rel slider kaki silang	Menekuk ukuran tidak sesuai disain (minus)	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang	Terjadi rekaman atau benturan	6	2	4	48	
				Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Terjadi rekaman atau benturan	7	2	4	56	
				Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Terjadi rekaman atau benturan	7	2	4	56	
				Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Terjadi rekaman atau benturan	7	2	4	56	
				Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Terjadi rekaman atau benturan	7	2	4	56	

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DESIGN
PT.MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA

Nama : Design Transferring Stretcher
 Tanggungjawab disain : Unit Engineering / PT. MAK
 Cakupan bidang lain : QA / QC

Supplier Terlibat : 2006/Transferring Stretcher (31209)
 Tahun dan Model Produk : 2006/Transferring Stretcher (31209)
 Tahun Pengehuan Engineering : 2006

Halaman : 4/35
 Disiapkan oleh : Unit Engineering
 FMEA Date (Asli)

Kode	Nama Sub Assy/Part	Fungsi Sub Assy/Part	Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan			Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	Sev	Ogc	Det	Rpn	Rekomendasi
				Komponen	Rakitan	Sistem							
A16B/00B	Rakitan kaki silang luar	Menyangga beban, meneruskan input energi dari rakitan pipa mendorong ke roda slider	Kaki silang melengkung sehingga fungsi sistem menahan beban dan mengatur posisi stretcher tidak dapat berfungsi dengan baik Ukuran bush engsel kaki silang tidak sesuai disain sehingga fungsi sistem mengatur posisi stretcher tidak dapat berfungsi dengan baik	Tidak dapat dirakit	Tidak dapat dioperasikan/efek serius pada kinerja sistem	Potensial dapat membahayakan pengguna	Terjadi tekanan atau benturan	Uji simulasi tersedia dalam tahap awal konsep	9	2	3	54	
A16B/01B	Kaki Silang	Menyangga beban dari palang atas ke palang bawah kaki silang luar	Melengkung ukuran tidak sesuai disain (minus)	Tidak dapat dirakit	Tidak dapat dioperasikan/efek serius pada kinerja sistem	Potensial dapat membahayakan pengguna	Terjadi tekanan atau benturan	Uji simulasi tersedia dalam tahap awal konsep	9	2	3	54	
A16B/02B	Bush Engsel Kaki silang	Meneruskan beban dan menggerakkan poros engsel kaki silang	Pecah Melengkung ukuran tidak sesuai disain (minus)	Tidak dapat dirakit	Tidak dapat dioperasikan/efek serius pada kinerja sistem	Pengguna sangat kecewa	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	8	3	4	96	Pertimbangkan: ketelitian dalam pemilihan raw material, inspeksi mandiri dalam memproses material.
A16B/03B	Palang bawah kaki silang luar	Menyangga beban dari kaki luar ke roda slider	Melengkung ukuran tidak sesuai disain (minus)	Sulit untuk dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56	

**FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DESIGN
PT.MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA**

Nama : Design Transferring Stretcher
 Tanggungjawab disain : Unit Engineering / PT. MAK
 Cakupan bidang lain : QA / QC

Supplier Terlibat : 2006/Transferring Stretcher (31209)
 Tahun dan Model Produk : 2006
 Tahun Pengeluaran Engineering : 2006

Halaman : 5/35
 Disiapkan oleh : Unit Engineering
 FMEA Date (Asli)

Kode	Nama Sub Assy/Part	Fungsi Sub Assy/Part	Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan			Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	S/O	D	RPN	Rekomendasi
				Komponen	Rakitan	Sistem						
A16B004B	Mur palang bawah kaki silang luar	Meletakkan roda slider dengan palang bawah kaki silang luar	ukuran tidak sesuai disain (minus) Pecah	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	Uji prototipe awal elemen sistem	6	2	4	48
A16B005B	Dudukan pegas	Dudukan tempat melekatnya pegas penarik pada palang atas kaki silang luar	Menekuk	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Terjadi rekaman atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	6	2	4	48
A16B006B	Flens pendorong	Meletakkan rakitan pendorong dengan palang atas kaki silang luar	ukuran tidak sesuai disain (minus) Menekuk	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	Uji prototipe awal elemen sistem	6	3	4	72
A16B007B	Palang atas kaki silang luar	Menyangga beban dari rakitan rangka utama ke kaki silang luar. palang bawah kaki silang luar. roda slider	Melengkung ukuran tidak sesuai disain (minus)	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Terjadi rekaman atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DESIGN
PT. MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA

Nama : **Design Transferring Stretcher** : **Supplier Terlibat** : **Halaman** : **655**
 Tanggungjawab disain : **Unit Engineering / PT. MAK** : **Tahun dan Model Produk** : **2006 Transferring Stretcher (31209)** : **Disiapkan oleh** : **Unit Engineering**
 Cakupan bidang lain : **QA / QC** : **Tahun Pengehuan Engineering** : **2006** : **FMEA Date (Asli)**

Kode	Nama Sub Assy/Part	Fungsi Sub Assy/Part	Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan			Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	Z	P	D	R	Rekomendasi
				Komponen	Rakitan	Pengguna							
A16B009A	Bush kuningan Engsel kaki silang	Stopper gerak ujung bush engsel kaki silang	ukuran tidak sesuai disain (minus) Pecah	Tidak dapat digunakan Tidak dapat dirakit	Sulit untuk dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem Pecah	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	-	2	4	56		
A16B010A	Ring nylon kaki silang	Mengurangi gesekan antara palang kaki silang dengan bush	Patah Menekuk	Tidak dapat digunakan Tidak dapat dirakit	Tidak dapat dirakit Masih dapat dirakit	Efek menengah pada kinerja sistem Patah	Terjadi tekanan atau benturan	-	2	4	40		
A16B011A	Roda	Memperlancar gerak naik-turun rakitan kaki silang	Ukuran tidak sesuai (minus) Pecah	Tidak dapat digunakan Tidak dapat dirakit	Sulit untuk dirakit	Tidak dapat dioperasikan tetapi aman Pecah	Terjadi tekanan atau benturan	-	2	4	64		
A16B012A	Penahan bearing	Mengunci gerak roda, menahan roda tetap pada poros	Menekuk Patah	Tidak dapat digunakan Tidak dapat dirakit	Sulit untuk dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem Patah	Terjadi tekanan atau benturan	-	2	4	56		
A16B013B	Poros roda	Pusat gerak roda slider	Ukuran tidak sesuai (minus) Pecah	Tidak dapat digunakan Tidak dapat dirakit	Sulit untuk dirakit	Tidak dapat dioperasikan tetapi aman Pecah	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	-	2	4	64		
B01C010H	Ring	Mengurangi gesekan antara baud hexagon M8 X 1,5 dengan penahan bearing pada rakitan kaki silang luar	Patah Menekuk	Tidak dapat digunakan Tidak dapat dirakit	Tidak dapat dirakit Masih dapat dirakit	Efek menengah pada kinerja sistem Menekuk	Terjadi tekanan atau benturan	-	2	4	40		

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DESIGN
PT.MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA

Nama : Design Transferring Stretcher
Tanggungjawab disan : Unit Engineering / PT. MAK
Cakupan bidang lain : CA / QC

Supplier Terlibat : 2006/Transferring Stretcher (31209)
Tahun dan Model Produk : 2006
Tahun Pengehuan Engineering : 2006

Halaman : 7/35
Disiapkan oleh : Unit Engineering
FMEA Date (Axi) :

Kode	Nama Sub Assy/Part	Fungsi Sub Assy/Part	Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan			Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	Sev	Occ	Det	RPN	Rekomendasi
				Komponen	Rakit	Sistem							
A16C000B	Rakit kaki silang dalam	Menyangga beban, meneruskan input energi dari rakitan pinna pendorong ke roda slider	Palang panjang kaki silang dalam melengkung sehingga fungsi sistem menengah beban dan mengatur posisi stretcher tidak dapat berfungsi dengan baik Ukuran poros engsel kaki silang tidak sesuai disain sehingga pemasangan poros tidak presisi dan kekuatannya melemah	Tidak dapat dirakit	Tidak dapat dioperasikan/efek serius pada kinerja sistem	Potensial dapat membahayakan pengguna	Terjadi tekanan azu benturan	Uji simulasi tersedia dalam tahap awal konsep	9	2	3	54	
A16C001B	Palang pendek kaki silang dalam	Menyangga beban dari palang panjang kaki silang dalam ke roda slider	Melengkung ukuran tidak sesuai disain (minus)	Sulit untuk dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Terjadi tekanan azu benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	3	42	
A16C002B	Palang panjang kaki silang dalam	Mengusulkan kaki silang dan menyangga beban dari rakitan palang bawah kaki silang dalam dan roda slider	Melengkung ukuran tidak sesuai disain (minus)	Tidak dapat dirakit	Tidak dapat dioperasikan/efek serius pada kinerja sistem	Potensial dapat membahayakan pengguna	Terjadi tekanan azu benturan	Uji simulasi tersedia dalam tahap awal konsep	9	2	3	54	
A16C003B	Poros engsel kaki silang	Pusat gerak kaki silang	Ukuran panjang dan diameter poros kaki silang tidak sesuai disain (P=Ø/8, Ø=0.5") Patah	Tidak dapat dirakit	Tidak dapat dioperasikan/efek serius pada kinerja sistem	Potensial dapat membahayakan pengguna	Terjadi tekanan azu benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	9	3	4	108	Pertimbangkan ketelitian dalam pemilihan raw material, inspeksi mandiri dalam memproses material
				Tidak dapat digunakan	Tidak dapat dioperasikan/efek serius pada kinerja sistem	Potensial dapat membahayakan pengguna	Terjadi tekanan azu benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	9	2	4	72	

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DESIGN
PT.MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA

Supplier Terlibat
Tahun dan Model Produk
Tahun Pengeluaran Engineering

2006/Transferring Stretcher (31209)
2006

Halaman : 8/35
Disiapkan oleh : Unit Engineering
FMEA Date (Asli)

Kode	Nama Sub Assy/Part	Fungsi Sub Assy/Part	Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan			Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	Sev	Occ	Der	RPN	Rekomendasi
				Komponen	Rakitan	Sistem							
A16D0004B	Rakitan Rangka Utama	Menyangga beban dari rakitan matriks dasar, matriks <i>backrest</i> dan rakitan <i>sideguard</i>	Rangka samping melengkung sehingga fungsi sistem menyangga beban tidak dapat berfungsi dengan baik Rangka atas tidak sesuai ukuran sehingga kekuatan konstruksi benda melambat/tidak presisi	Tidak dapat dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Tidak dapat dioperasikan tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	Terjadi tekanan awal Uji prototipe awal elemen sistem	8	2	4	64	
A16D0001/02B	Rangka samping	Menyangga beban dari rakitan <i>sideguard</i> ke kaki silang tempat rakitan rel slider	Rangka bawah melemah sehingga fungsi sistem menyangga beban tidak dapat berfungsi dengan baik	Tidak dapat dirakit	Tidak dapat dioperasikan tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	Terjadi tekanan awal Uji prototipe awal elemen sistem	8	2	4	64		
A16D0003B	Tutup pipa 30 x 60	Menutup ujung rangka samping DOO2B, untuk fungsi estenika	Tidak dapat menutup ujung pipa dengan sempurna	Tidak dapat dirakit	Tidak dapat dioperasikan tetapi aman	Pengguna mengalami pengaruh yang kecil	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	Uji prototipe awal elemen sistem	4	2	4	32	
A16D0004B	Tutup pipa 30 x 60 lubang	Menutup ujung rangka samping DOO1B, untuk tempat pipa dudukan oksigen	Tidak dapat menutup ujung pipa dengan sempurna	Masih dapat dirakit	Efek minor pada kinerja sistem	Pengguna mengalami pengaruh yang kecil	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	Uji prototipe awal elemen sistem	4	2	4	32	
A16D0005B	Dudukan <i>gaspring</i>	Meneruskan beban dari <i>gaspring</i> ke rangka utama (pada fungsi naik-turun <i>backrest</i>)	Melengkung ukuran tidak sesuai disain (minus)	Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang	Terjadi tekanan awal Uji prototipe awal elemen sistem	6	3	4	72		
A16D0005B	Dudukan <i>gaspring</i>	Meneruskan beban dari <i>gaspring</i> ke rangka utama (pada fungsi naik-turun <i>backrest</i>)	Melengkung ukuran tidak sesuai disain (minus)	Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang	Terjadi tekanan awal Uji prototipe awal elemen sistem	6	2	4	48		

**FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DESIGN
PT.MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA**

Supplier Terlibat
Tahun dan Model Produk
Tahun Pengeluaran Engineering

Halaman : 9/35
Disiapkan oleh : Unit Engineering
FMEA Date (Asli)

2006/Transferring Stretcher (31209)
2006

Kode	Nama Sub Assy/Part	Fungsi Sub Assy/Part	Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan			Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	Sev	Occ	Det	RPN	Rekomendasi
				Komponen	Rakitan	Sistem							
A16D006B	Rangka atas	Menyangga beban dari matras backrest dan tempat duduk rumah pendorong	Melengkung ukuran tidak sesuai disain (minus)	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56	
A16D007B	Flens rumah pendorong	Tempat rakitan pendorong dan melekat pada rangka atas dan pipa penguat duduk pendorong	Menekuk ukuran tidak sesuai disain (minus)	Tidak dapat digunakan	Masih dapat dirakit	Efek menengah pada kinerja sistem	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	5	2	4	40	
A16D008B	Rangka bawah	Menyangga beban dari matras dasar dan tempat melekatnya duduk matras dasar	Menekuk ukuran tidak sesuai disain (minus)	Tidak dapat digunakan	Tidak dapat dirakit	Tidak dapat dioperasikan tetapi aman	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	8	2	4	64	
A16D009B/ A16D013B	Dudukan matras dasar	Melekatkan matras dasar pada rangka utama	Menekuk ukuran tidak sesuai disain (minus)	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Efek menengah pada kinerja sistem	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	5	2	4	40	

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DESIGN
PT. MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA

Halaman : 10/35
Disiapkan oleh : Unit Engineering
FMEA Date (Asli)

Supplier Terlibat : 2006/Transferring Stretcher (s1209)
Tahun dan Model Produk : 2006
Tahun Pengeluaran Engineering : 2006

Design Transferring Stretcher : 2006/Transferring Stretcher (s1209)
Unit Engineering / PT. MAK : 2006
QA / QC

Kode	Nama Sub Assy/Part	Fungsi Sub Assy/Part	Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan			Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	Sev	Occ	Det	RPN	Rekomendasi
				Komponen	Rakitan	Sistem							
A16D011B	Pipa duduk oksigen	Menahan beban tabung dan melekatkan dudukan oksigen pada rangka samping	Melengkung Penyok	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototype awal elemen sistem	6	2	4	48	
A16D011B	Dudukan oksigen	Melekatkan rangka tempat oksigen pada pipa duduk oksigen	ukuran tidak sesuai disain (minus) Pecah	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototype awal elemen sistem	6	2	4	48	
A16D012B	Pipa penguat dudukan pendorong	Menahan beban backrest dan tempat melekanya flens rumah pendorong	Melengkung ukuran tidak sesuai disain (minus)	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Efek minor pada kinerja sistem	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototype awal elemen sistem	4	3	4	48	
C08D033B	Dudukan Gasspring	Melekatkan dan meneruskan input energi (gasspring) matras backrest ke pipa dudukan gasspring dan rangka utama	Menekuk ukuran tidak sesuai disain (minus)	Tidak dapat digunakan	Masih dapat dirakit	Efek menengah pada kinerja sistem	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototype awal elemen sistem	5	2	4	40	

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DESIGN
PT. MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA.

Halaman : 11/35
Disiapkan oleh : Unit Engineering
FMEA Date (Asli)

Supplier Terlibat : 2006/Transferring Stretcher (31209)
Tahun dan Model Produk : 2006
Tahun Pengetahuan Engineering : 2006

Nama : Design Transferring Stretcher
Tanggungjawab disain : Unit Engineering / PT. MAK
Cakupan bidang lain : QA / QC

Kode	Nama Sub Assy/Part	Fungsi Sub Assy/Part	Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan			Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	Sev	Occ	Det	RPN	Rekomendasi
				Komponen	Rakitan	Sistem							
A16E000B A16EA00B	Rakitan Matras Dasar	Menahan Beban, tempat meletaknya handle matras, rakitan engsel panjang dan dudukan sabuk	Bagian pinggir matras dasar terlalu menekuk sehingga fungsi sistem menahan beban tidak dapat berfungsi dengan baik	Tidak dapat dirakit	Tidak dapat dioperasikan tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	Terjadi tekanan atau benturan	Uji simulasi tersedia dalam tahap awal konsep	8	3	3	72	
A16EA01B	Detail Matras dasar	Menahan Beban, tempat meletaknya handle matras, rakitan engsel panjang dan dudukan sabuk	Menekuk	Tidak dapat dirakit	Tidak dapat dioperasikan tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	Terjadi tekanan atau benturan	Uji simulasi tersedia dalam tahap awal konsep	8	3	3	72	
A16EA02 03B	Penguat Matras	Menguatkan matras dasar, tempat meletaknya dudukan sabuk	Menekuk	Sulit untuk dirakit	Tidak dapat dioperasikan tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	Uji simulasi tersedia dalam tahap awal konsep	8	2	3	48	
A16EA04B	Dudukan Handle	Meletakkan handle matras	Menekuk	Sulit untuk dirakit	Efek menengah pada kinerja sistem	Pengguna tidak puas	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	5	2	4	40	
A16EA05B	Dudukan sabuk	Meletakkan tali sabuk	Menekuk	Sulit untuk dirakit	Efek minor menengah pada kinerja sistem	Pengguna mengalami pengaruh yang kecil	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	Uji prototipe awal elemen sistem	5	3	4	60	
A16EA04B	Dudukan Handle	Meletakkan handle matras	Menekuk	Sulit untuk dirakit	Efek minor menengah pada kinerja sistem	Pengguna mengalami pengaruh yang kecil	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	4	3	4	48	
A16EA05B	Dudukan sabuk	Meletakkan tali sabuk	Menekuk	Sulit untuk dirakit	Efek minor menengah pada kinerja sistem	Pengguna mengalami pengaruh yang kecil	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	4	2	4	32	
A16EA05B	Dudukan sabuk	Meletakkan tali sabuk	Menekuk	Sulit untuk dirakit	Efek minor menengah pada kinerja sistem	Pengguna mengalami pengaruh yang kecil	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	4	2	4	32	
A16EA05B	Dudukan sabuk	Meletakkan tali sabuk	Menekuk	Sulit untuk dirakit	Efek minor menengah pada kinerja sistem	Pengguna mengalami pengaruh yang kecil	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	4	3	4	48	

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DESIGN
PT.MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA

Halaman : 12.35
Disiapkan oleh : Unit Egnueering

Supplier Terlibat : 2006/Transferring Stretcher (3:209)
Tahun Pengeluaran Engineering : 2006

Design Transferring Stretcher Unit Engineering / PT. MAK
QA / QC

Kode	Nama Sub Assy/Part	Fungsi Sub Assy/Part	Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan			Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	Sev	Occ	Det	RPN	Rekomendasi
				Komponen	Rakitan	Sistem							
A16EB00B	Rakitan Engsel panjang	Melekatkan antara rakitan matras dasar dengan matras backrest, poros gerak matras backrest	Bush engsel panjang pecah sehingga gerak matras backrest terganggu	Tidak dapat dirakit	Tidak dapat dioperasikan tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	Terjadi tekanan arau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	-	2	4	56	
A16EB01B	Pipa engsel panjang	Pipa engsel pada matras dasar sebagai tempat poros engsel matras backrest	Melengkung	Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna kecewa	Terjadi tekanan arau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	6	2	4	48	
			Penyok	Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang	Terjadi tekanan arau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	6	3	4	72	
A16EB02B	Bush Engsel panjang	Mengunci posist pipa engsel panjang	ukuran tidak sesuai disain (minus)	Sulit untuk dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	Uji prototipe awal elemen sistem	-	2	4	56	
			Pecah	Tidak dapat dirakit	Tidak dapat dioperasikan tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	Terjadi tekanan arau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	-	2	4	56	

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DESIGN
PT. MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA

Halaman : 13/35
Disiapkan oleh : Unit Engineering

Supplier Terlibat
Tahun dan Model Produk : 2006/Transferring Stretcher (31209)
Tahun Pengeluaran Engineering : 2006

Kode	Nama Sub Assy/Part	Fungsi Sub Assy/Part	Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan				Potensi Periyebab Kegagalan	Metode Deteksi	Sev	Occ	Det	RPN	Rekomendasi
				Komponen	Rakitan	Sistem	Pengguna							
A16EC00C	Sub rakitan <i>Handle</i>	Memudahkan mengatur posisi stretcher dan tempat matras backrest	Pipa <i>handle backrest</i> melengkung sehingga rakitan <i>handle</i> tidak dapat berfungsi dengan baik	Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	6	3	4	72		
A16EC01C	Pipa <i>handle backrest</i>	<i>Handle</i> yang memudahkan mengatur posisi stretcher dan melekat pada backrest	Melengkung	Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	6	3	4	72		
A16EC02C	Mur <i>Handle</i>	Meletakkan pipa <i>handle</i> pada matras backrest	Penyok ukuran tidak sesuai disain (minus)	Masih dapat dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	6	2	4	48		
				Sulit untuk dirakit	Efek minor pada kinerja sistem	Pengguna mengalami pengaruh yang kecil	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	Uji prototipe awal elemen sistem	4	2	4	32		

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DESIGN
PT.MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA

Nama : Design Transferring Stretcher
Tanggungjawab disain : Unit Engineering PT. MAK
Cakupan bidang lain : QA / QC

Supplier Terlibat : 2006/Transferring Stretcher (31209)
Tahun dan Model Produk : 2006
Tahun Pengeluaran Engineering

Halaman : 14/55
Dihasilkan oleh : Unit Engineering
FMEA Date (Asli)

Kode	Nama Sub Assy/Part	Fungsi Sub Assy/Part	Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan			Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	Sev	Occ	Det	RPN	Rekomendasi
				Komponen	Rakitan	Sistem							
A16F000B	Rakitan matras <i>backrest</i>	Menahan beban, tempat melekannya rakitan handle matras, rakitan engkol release, dudukan sabuk	Bagian pinggir matras <i>backrest</i> terjalu menekuk sehingga fungsi sistem menahan beban dan mengatur posisi <i>backrest</i> tidak dapat berfungsi dengan baik	Sulit untuk dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Terjadi tekanan atau benturan	Uji simulasi tersedia dalam tahap awal konsep	7	3	3	63	
A16FA01B	Detail matras <i>backrest</i>	Menahan beban dan berinteraksi langsung dengan pengguna	Engsel pendek pecah sehingga fungsi sistem mengatur posisi <i>backrest</i> tidak dapat berfungsi dengan baik	Tidak dapat dirakit	Tidak dapat dioperasikan tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	8	2	4	64	
A16FA02/03B	Penguat matras	Menahan beban dan berinteraksi langsung dengan pengguna	Menekuk	Sulit untuk dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Terjadi tekanan atau benturan	Uji simulasi tersedia dalam tahap awal konsep	7	3	3	63	
A16FA04B	Penguat engsel	Menggunakan engsel rakitan matras <i>backrest</i>	Menggelembung	Sulit untuk dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	Uji simulasi tersedia dalam tahap awal konsep	7	2	3	42	
A16FA02/03B	Penguat matras	Menggunakan matras <i>backrest</i> , tempat dudukan sabuk	Menekuk	Sulit untuk dirakit	Efek menengah pada kinerja sistem	Pengguna tidak puas	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	5	2	4	40	
A16FA02/03B	Penguat matras	Menggunakan matras <i>backrest</i> , tempat dudukan sabuk	Ukuran tidak sesuai (minus)	Sulit untuk dirakit	Efek menengah pada kinerja sistem	Pengguna tidak puas	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	Uji prototipe awal elemen sistem	5	3	4	60	
A16FA04B	Penguat engsel	Menggunakan engsel rakitan matras <i>backrest</i>	Menekuk	Sulit untuk dirakit	Efek minor pada kinerja sistem	Pengguna mengalami pengaruh yang kecil	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	4	2	4	32	
A16FA04B	Penguat engsel	Menggunakan engsel rakitan matras <i>backrest</i>	Ukuran tidak sesuai (minus)	Sulit untuk dirakit	Efek minor pada kinerja sistem	Pengguna mengalami pengaruh yang kecil	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	Uji prototipe awal elemen sistem	4	3	4	48	

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DESIGN
PT.MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA

Nama : Design: Transferring Stretcher
Tanggungjawab disain : Unit Engineering / PT. MAK
Cakupan bidang lain : QA / QC

Supplier Tertibat : Tahun dan Model Produk : 2006/Transferring Stretcher (31209)
Tahun Pengeluaran : 2006

Halaman : 15/35
Disiapkan oleh : Unit Engineering
FMEA Date :

Kode	Nama Sub Assy/Part	Fungsi Sub Assy/Part	Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan			Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	Sev	Occ	Det	RPN	Rekomendasi
				Komponen	Rakitan	Sistem							
A16FC00C	Sub rakitan engkol <i>release</i> Sub rakitan pipa pengungkit untuk mengatur posisi naik-turun <i>backrest</i>		Poros engsel matras tidak sesuai ukuran disain sehingga fungsi sistem menahan beban maupun mengatur posisi matras <i>backrest</i> tidak dapat berfungsi dengan baik Engsel <i>gasspring</i> pecah sehingga fungsi sistem mengatur posisi matras <i>backrest</i> tidak dapat berfungsi dengan baik	Tidak dapat dirakit	Tidak dapat dioperasikan tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	Uji prototipe awal elemen sistem	8	3	4	96	Feribandingkan ketelitian dalam pemilihan raw material, inspeksi mandiri dalam memproses material.
A16FC01C	Melekatkan antara detail engkol <i>release</i> dengan <i>head release</i>		Menekuk ukuran tidak sesuai disain (minus)	Sulit untuk dirakit	Efek menengahkan pada kinerja sistem	Pengguna tidak puas	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	5	2	4	40	
A16FC02C	Handle penggerak <i>gasspring</i> untuk mengatur posisi naik-turun <i>backrest</i>		Menekuk ukuran tidak sesuai disain (minus)	Sulit untuk dirakit	Efek minor pada kinerja sistem	Pengguna mengalami pengaruh yang kecil	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	4	2	4	32	
A16FC04C	Engsel engkol <i>release</i>	Menguatkan <i>head release</i> dengan flens pengungkit	ukuran tidak sesuai disain (minus) Pecah	Sulit untuk dirakit Tidak dapat digunakan	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	Uji prototipe awal elemen sistem	6	2	4	48	

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DESIGN
PT.MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA

Nama : Design Transferring Stretcher
 Tanggungjawab disain : Unit Engineering / PT. MAK
 Cakupan bidang lain : QA, QC

Supplier Tertibat : Tahun dan Model Produk : 2006, Transferring Stretcher (31209)
 Tahun Pengeluaran Engineering : 2006

Halaman : 16/35
 Disiapkan oleh : Unit Engineering
 FMEA Date (Asli)

Kode	Nama Sub Assy/Part	Fungsi Sub Assy/Part	Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan			Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	Sev	Occ	Det	RPN	Rekomendasi
				Komponen	Rakitian	Sistem							
A16F001C	Head Release	Tempat engkol release menekan piston <i>gasspring</i>	Menekuk ukuran tidak sesuai disain (minus)	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56	
A16F002C	Poros engsel matras	Poros penggerak matras <i>backrest</i> yg terpasang pada engsel panjang matras dasar dan engsel pendek matras <i>backrest</i>	Ukuran panjang dan diameter poros engsel tidak sesuai disain (P=46, e=0.3125)	Tidak dapat digunakan	Tidak dapat dirakit	Tidak dapat dioperasikan tetapi zaman	Pengguna sangat kecewa	Uji prototipe awal elemen sistem	8	3	4	96	Perimbangkan: ketelitian dalam pemilihan raw material, inspeksi mandiri dalam memproses material.
A16F003C	Engsel head release	Meletakkan rakitan engkol release dengan pengatur dan flens duduk head release pada rakitan matras <i>backrest</i>	Patah ukuran tidak sesuai disain (minus)	Tidak dapat digunakan	Tidak dapat dirakit	Tidak dapat dioperasikan tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	Uji prototipe awal elemen sistem	8	2	4	64	
A16F005C	Engsel <i>gasspring</i>	Meletakkan rakitan engkol release dengan dujukan <i>gasspring</i> pada rakitan rangka utama	ukuran tidak sesuai disain (minus) Pecah	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang	Uji prototipe awal elemen sistem	6	2	4	48	
B34F011H	Sepatu Matras	Mengurangi gesekan antara matras <i>backrest</i> dengan rakitan rangka utama	Pecah	Tidak dapat digunakan	Tidak dapat dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56	
				Tidak dapat digunakan	Tidak dapat dirakit	Efek minor pada kinerja sistem	Pengguna tidak puas	Uji prototipe awal elemen sistem	5	2	4	40	

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DESIGN

PT. MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA

Nama :
Tanggungjawab desain :
Cakupan bidang lain :

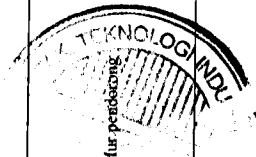
Design Transferring Stretcher
Unit Engineering / PT. MAK
QA / QC

Supplier Terlibat

Tahun dan Model Produk : 2006/Transferring Stretcher (31209)
Tahun Pengeluaran Engineering : 2006

Halaman : 17/35
Disiapkan oleh : Unit Engineering
FMEA Date (Asli)

Kode	Nama Sub Assy/Part	Fungsi Sub Assy/Part	Media Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan			Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	Sev	Occ	Det	RPN	Rekomendasi
				Komponen	Rakititan	Sistem							
A16G00B	Rakititan pendorong	Menganjur posisi naik-turun kaki-silang	Mur pendorong pecah sehingga rakititan pendorong tidak dapat berfungsi dengan baik	Tidak dapat dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56	
			Pin Hi-Low tidak sesuai disain sehingga rakititan pendorong tidak dapat berfungsi dengan baik	Tidak dapat dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	Uji prototipe awal elemen sistem	7	3	4	84	Perimbangan: ketelitian dalam pemilihan raw material, inspeksi mandiri dalam memproses material.
A16G-A00B	Sub rakititan Pipa Pendorong	Meneruskan input energi dari engkol pendorong ke kaki silang dan sub rakititan rumah pegas	Rumah lager/bearing tidak sesuai disain sehingga rakititan pendorong tidak dapat berfungsi dengan baik	Tidak dapat dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	7	3	4	84	Perimbangan: ketelitian dalam pemilihan raw material, inspeksi mandiri dalam memproses material.
			Mur pendorong pecah	Tidak dapat dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56	
A16G-A01B	Detail pipa pendorong	Meneruskan input energi dari engkol pendorong ke kaki silang	Melengkung	Tidak dapat digunakan	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	6	2	4	48	
			Pecah	Tidak dapat digunakan	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	6	2	4	48	
B01C-A02A	Mur pendorong	Merjaga agar ulir pendorong tetap center dalam pipa pendorong	Ukuran tidak sesuai (minus)	Tidak dapat digunakan	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56	
			Pecah	Tidak dapat digunakan	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56	



FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DESIGN
PT.MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA

Nama : Design Transferring Stretcher
 Tanggungjawab disain : Unit Engineering / PT. MAK
 Cakupan bidang lain : QA / QC

Supplier Terlibat : 2006/Transferring Stretcher (31209)
 Tahun dan Model Produk : 2006
 Tahun Pengeluaran Engineering : 2006

Halaman : 18/35
 Disiapkan oleh : Unit Engineering
 FMEA Date

Kode	Nama Sub Assy/Part	Fungsi Sub Assy/Part	Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan			Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	Sev	Occ	Det	RPN	Rekomendasi
				Komponen	Rakitan	Sistem							
A16GA02B	Bush pipa pendorong	Menahan posisi pipa pendorong tetap melekat pada kedudukan gaspring/pendorong	Melengkung	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang	Terjadi tekanan atau benturan	6	3	4	72	
			Penyok	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang	Terjadi tekanan atau benturan	6	2	4	48	
A16GB00C	Sub rakitan Rumah pegas	Melindungi pegas pendorong dan bearing penguinci	Pun Hi-Low tidak sesuai ukuran disain	-	Tidak dapat dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	7	3	4	84	Perlu dibangun: ketelitian dalam pemilihan raw material, inspeksi mandiri dalam memproses material.
			Rumah lager/bearing tidak sesuai disain	-	Tidak dapat dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	7	3	4	84	Perlu dibangun: ketelitian dalam pemilihan raw material, inspeksi mandiri dalam memproses material.
A16GB01C	Pipa rumah pegas	Menjaga kecenteran antara gerak engkol dengan stopper dalam	Melengkung	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang	Terjadi tekanan atau benturan	6	3	4	72	
			Ukuran tidak sesuai (minus)	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang	Terjadi tekanan atau benturan	6	2	4	48	
A16GB02A	Stopper dalam	Menjaga pegas tidak keluar sampai engkol dan tetap center pada rumah pegas	Ukuran tidak sesuai (minus)	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	7	2	4	56	
			Pecah	Tidak dapat digunakan	Tidak dapat dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Terjadi tekanan atau benturan	7	2	4	56	

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DESIGN
PT. MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA

Design Transferring Stretcher
Unit Engineering / PT. MAK
QA / QC

Halaman : 19/35
Disiapkan oleh : Unit Engineering

Tabun dan Model Produk : 2006/Transferring Stretcher (31209)
Tabun Pengeluaran Engineering : 2006

Kode	Nama Sub Assy/Part	Fungsi Sub Assy/Part	Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan				Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	Sev	Occ	Det	RPN	Rekomendasi
				Komponen	Rakitian	Sistem	Pengguna							
A16G001B	Pendorong Hi-Low	Meneruskan input energi dari rakitan pipa pendorong ke sub rakitan rel slider kaki silang	Ukuran tidak sesuai (minus) Melengkung	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	Uji prototipe awal elemen sistem	6	3	4	72	
B41G002B	Rumah Lager / bearing	Melindungi pegas pendorong dan pengunci bearing	Ukuran rumah lager tidak sesuai disain (P=40, $\phi=0,2"$) Pecah	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	Uji prototipe awal elemen sistem	7	3	4	84	Pertingkatkan: ketelitian dalam pemilihan raw material, inspeksi mandiri dalam memproses material.
A16G002C	Pengunci Bearing	Mengunci gerak engkol saat engkol pada posisi di tekuk ke bawah	Ukuran tidak sesuai (minus) Pecah	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56	
A16G003C	Engkol pendorong	Memudahkan memutar pipa pendorong	Melengkung Ukuran tidak sesuai (minus) Menekuk	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Efek menengah pada kinerja sistem	Pengguna tidak puas	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	Uji prototipe awal elemen sistem	5	3	4	60	
A16G004C	Stopper Luar	Menahan posisi pegas saat pegas mencapai pengunci bearing dalam rumah pegas, saat engkol pendorong diputar	Ukuran tidak sesuai (minus)	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	Uji prototipe awal elemen sistem	6	3	4	72	

**FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DESIGN
PT.MEGA AND-ALAN KALASAN - YOGYAKARTA**

Halaman : 20/35
Disiapkan oleh : Unit :
Desain Transferring Stretcher
Unit Engineering : PT. MAK
QA / QC

Supplier Terbitat : 2006/Transferring Stretcher (31209)
Tahun dan Model Produk : 2006
Tahun Pengetahuan Engineering : 2006

Kode	Nama Sub Assy/Part	Fungsi Sub Assy/Part	Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan			Metode Deteksi	Sev	Occ	Det	RPN	Rekomendasi
				Komponen	Rakitan	Sistem						
A16G005A	Pegas	Mengelasikan gerak dan engkol pendorong	Pegas terlalu kuat Pegas terlalu lemah	Sulit untuk dirakit Sulit untuk dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa Pengguna kecewa	Uji prototipe awal elemen sistem Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56	
A16G006E	Pin Hi-Low	Poros rakitan pipa pendorong dengan flens pendorong pada kaki silang luar	Melengkung Patah Ukuran panjang dan diameter pin tidak sesuai disain (P=50, $\phi=0,375''$)	Sulit untuk dirakit Tidak dapat dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa Pengguna kecewa	Uji prototipe awal elemen sistem Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56	
B41G003A	Bush Kumangan Engsel	Menguatkan rumah lager dan rakitan pendorong agar tetap melekat kuat pada flens rumah pendorong	Ukuran tidak sesuai (minus) Pecah	Sulit untuk dirakit Tidak dapat dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna kecewa Pengguna senang Pengguna tidak senang	Uji prototipe awal elemen sistem Uji prototipe awal elemen sistem	7	3	4	84	Perimbangkan: ketelitian dalam pemilihan raw material, inspeksi mandiri dalam memproses material.
B01C007H	Handle engkol	Pegangan pada engkol pendorong untuk memudahkan menggerakkan rakitan pendorong	Pecah	Tidak dapat dirakit Tidak dapat dirakit	Efek menengahkan pada kinerja sistem	Pengguna tidak puas	Uji prototipe awal elemen sistem	5	2	4	40	

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DESIGN
PT. MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA

Nama : Design Transferring Stretcher
Tanggungjawab disain : Unit Engineering / PT. MAK
Cakupan bidang lain : QA / QC

Supplier Terlibat : 2006/Transferring Stretcher (31209)
Tahun dan Model Produk : 2006
Tahun Pengeluaran Engineering : 2006

Halaman : 21/35
Ditampilkan oleh : Unit Engineering
FMEA Date (Asli)

Kode	Nama Sub Assy/Part	Fungsi Sub Assy/Part	Moda Kegagalan			Potensi Efek Kegagalan			Metode Deteksi	Ser	Occ	Det	RPN	Rekomendasi
			Komponen	Rakitian	Sistem	Pengguna	Potensi Penyebab Kegagalan							
A16H00B/ A16HA00B	Rakitian <i>sideguard</i> Mengamankan dan memudahkan untuk memindahkan pengguna		Bush slider <i>sideguard</i> pecah sehingga <i>sideguard</i> sulit bergerak bebas	Tidak dapat dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56		
			Bush pengunci <i>sideguard</i> pecah sehingga posisi <i>sideguard</i> tidak dapat terkunci	Tidak dapat dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56		
			Pegas terlalu kuat sehingga <i>sideguard</i> sulit bergerak bebas	Sulit untuk dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56		
A16HA00C	Sub rakitan rangka <i>sideguard</i> Memberi bentuk dan menguatkan <i>sideguard</i>		Pegas terlalu lemah sehingga <i>sideguard</i> sulit diatur pada posisi horizontal maupun vertikal/kocek	Sulit untuk dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56		
			Bush slider <i>sideguard</i> pecah sehingga <i>sideguard</i> sulit bergerak bebas	Tidak dapat dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56		
			Bush pengunci <i>sideguard</i> pecah sehingga posisi <i>sideguard</i> tidak dapat terkunci	Tidak dapat dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56		
A16HA01A	Pipa 1 <i>sideguard</i> Melekatkan <i>sideguard</i> pada rakitan rangka utama		Melengkung	Tidak dapat digunakan	Kerugian partial pada fungsi sistem terapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	6	2	4	48		
			Perovok	Tidak dapat digunakan	Kerugian partial pada fungsi sistem terapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	6	3	4	72		

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DESIGN
PT.MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA

Nama : Design Transferring Stretcher
Unit Engineering / PT. MAK
Cakupan bidang lain : QA / QC

Supplier Terlihat : 2006/Transferring Stretcher (31209)
Tahun dan Model Produk : 2006
Tahun Pengeluaran Engineering :

Halaman : 22/35
Disiapkan oleh : Unit Engineering
FMEA Date (Asli)

Kode	Nama Sub Assy/Part	Fungsi Sub Assy/Part	Moda Kegagalan	Potensi Eiek Kegagalan			Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	Sev	Occ	Det	RPN	Rekomendasi
				Komponen	Rakitan	Sistem							
A16HA02C	Bush slider <i>sideguard</i>	Memudahkan gerak <i>sideguard</i> ke arah yang diinginkan	Ukuran tidak sesuai (minus) Pecah	Tidak dapat digunakan Tidak dapat digunakan	Sulit unruk dirakit Tidak dapat dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem Efek mayor pada kinerja sistem	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56	
A16HA03C	Bush penguinci <i>sideguard</i>	Mengunci posisi gerak <i>sideguard</i> pada saat posisi horizontal maupun vertical	Ukuran tidak sesuai (minus) Pecah	Tidak dapat digunakan Tidak dapat digunakan	Sulit unruk dirakit Tidak dapat dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem Efek mayor pada kinerja sistem	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56	
A16HA04A	Pipa 2 <i>sideguard</i>	Membentuk rangka <i>sideguard</i> tempat melekatnya <i>handle</i>	Melengkang Pecah	Tidak dapat digunakan Tidak dapat digunakan	Sulit unruk dirakit Tidak dapat dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan Efek mayor pada kinerja sistem	Terjadi tekanan atau benturan Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem Uji prototipe awal elemen sistem	6	2	4	48	
A16HA05C	Plat samping/Bumper	Menutup bagian samping rangka jeruji <i>sideguard</i>	Penyok Menekuk	Tidak dapat digunakan Tidak dapat digunakan	Sulit unruk dirakit Sulit unruk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan Efek minor pada kinerja sistem	Terjadi tekanan atau benturan Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem Uji prototipe awal elemen sistem	6	2	4	48	
A16HA06C	Handle <i>sideguard</i>	Memudahkan mengatur posisi <i>sideguard</i>	Melelebung Ukuran tidak sesuai (minus)	Tidak dapat digunakan Tidak dapat digunakan	Sulit unruk dirakit Sulit unruk dirakit	Efek minor pada kinerja sistem Efek minor pada kinerja sistem	Terjadi tekanan atau benturan Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem Uji prototipe awal elemen sistem	4	2	4	32	

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DESIGN
PT. MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA

Nama : Design Transferring Stretcher
 Tanggungjawab disain : Unit Engineering / PT. MAK
 Cakupan bidang lain : QA / QC

Tahun dan Model Produk : 2006/Transferring Stretcher (31209)
 Tahun Pengeluaran Engineering : 2006

Halaman : 23/35
 Disiapkan oleh : Unit Engineering
 FMEA Date (Asli)

Kode	Nama Sub Assy/Part	Fungsi Sub Assy/Part	Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan			Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	Sev	Occ	Det	RPN	Rekomendasi					
				Komponen	Rakitan	Sistem								Pengguna				
A16HA0708A	Detail jeruji <i>sideguard</i> Membentuk rangka <i>sideguard</i>		Menekuk Ukuran tidak sesuai (minus)	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang	Uji prototipe awal elemen sistem	6	2	4	48						
				Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang							Uji prototipe awal elemen sistem	6	2	4	48
A16HA09B	Plat <i>sideguard</i> Menutup bagian luar rangka jeruji <i>sideguard</i>		Menekuk Ukuran tidak sesuai (minus)	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Efek minor pada kinerja sistem	Pengguna mengalami pengaruh yang kecil	Uji prototipe awal elemen sistem	4	3	4	48						
				Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Efek minor pada kinerja sistem	Pengguna mengalami pengaruh yang kecil							Uji prototipe awal elemen sistem	4	2	4	32
A16HA10A	Pipa engsel <i>sideguard</i> Engsel gerak rangka <i>sideguard</i>		Melengkung Penyok	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang	Uji prototipe awal elemen sistem	6	2	4	48						
				Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang							Uji prototipe awal elemen sistem	6	3	4	72
				Tidak dapat digunakan	Tidak dapat dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa							Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DESIGN
PT.MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA

Nama : Design Transferring Stretcher
Unit Engineering / PT. MAK
Cakupan bidang lain : QA / QC

Supplier Terlibat :
Tahun dan Model Produk : 2006/Transferring Stretcher (31209)
Tahun Pengeluaran Engineering : 2006

Halaman : 24/35
Disiapkan oleh : Unit Engineering
FMEA Date (Asli)

Kode	Nama Sub Assy/Part	Fungsi Sub Assy/Part	Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan			Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	Sev	Occ	Det	RPN	Rekomendasi
				Komponen	Rakitan	Sistem							
A16HB/HCO1B	Bush tiang infus	Meletakkan tiang infus dengan baur pengunci	Ukuran tidak sesuai (minus) Pecah	Tidak dapat digunakan Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit Tidak dapat dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi: Jisain Terjadi tekaman atau benturan	6	2	4	48	Uji prototipe awal elemen sistem	
A16HB02B	Bush pengunci sideguard	Mengunci posisi gerak sideguard pada saat posisi horizontal maupun vertical	Ukuran tidak sesuai (minus) Pecah	Tidak dapat digunakan Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit Tidak dapat dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem Efek mayor pada kinerja sistem	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi: Jisain Terjadi tekaman atau benturan	7	2	4	56	Uji prototipe awal elemen sistem	
A16HB03B	Mur duduk sideguard	Mengunci posisi tiang infus pada bush tiang infus	Ukuran tidak sesuai (minus) Pecah	Tidak dapat digunakan Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit Tidak dapat dirakit	Efek menengah pada kinerja sistem Efek menengah pada kinerja sistem	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi: Jisain Terjadi tekaman atau benturan	5	2	4	40	Uji prototipe awal elemen sistem	
A16HD/HE00B	Sub rakitan dudukan sideguard	Menahan sideguard	Pegas terlalu kuat sehingga sideguard sulit bergerak bebas Pegas terlalu lemah sehingga sideguard sulit diatur pada posisi horizontal maupun vertikal/kocak	- -	Sulit untuk dirakit Sulit untuk dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem Efek mayor pada kinerja sistem	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi: Jisain Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi: Jisain	7	2	4	56	Uji prototipe awal elemen sistem	

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DESIGN
PT.MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA

Halaman : 25/35
 Disiapkan oleh : Unit Engineering
 Supplier Terlibat : 2006/Transferring Stretcher (31209)
 Tahun dan Model Produk : 2006
 Tahun Pengeluaran Engineering : 2006
 Design Transferring Stretcher Unit Engineering / PT. MAK
 QA / QC
 Nama Sub Assy/Part :
 Fungsi Sub Assy/Part :
 Moda Kegagalan :
 Komponen :
 Potensi Efek Kegagalan :
 Potensi Penyebab Kegagalan :
 Metode Deteksi :
 Sev :
 Det :
 RPN :
 Rekomendasi :

Kode	Nama Sub Assy/Part	Fungsi Sub Assy/Part	Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan			Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	Sev	Det	RPN	Rekomendasi
				Komponen	Rakit	Sistem						
A16HD01B	Dudukan sideguard	Melekatkan sideguard dengan bush tiang infus	Ukuran tidak sesuai (minus)	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi desain	Uji prototipe awal elemen sistem	6	4	72	
			Pecah	Tidak dapat digunakan	Tidak dapat dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	6	4	48	
B34K05H	Baud pengunci tiang infus	Mengunci posisi tiang infus pada sub rakitan dudukan sideguard	Ukuran tidak sesuai (minus)	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi desain	Uji prototipe awal elemen sistem	6	4	48	
			Pecah	Tidak dapat digunakan	Tidak dapat dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	6	4	48	
A13E004C	Pegas sideguard	Mengeletakkan gerak sideguard	Pegas terlalu kuat	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi desain	Uji prototipe awal elemen sistem	7	4	56	
			Pegas terlalu lemah	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi desain	Uji prototipe awal elemen sistem	7	4	56	

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DESIGN

PT. MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA

Supplier Terlibat

Design Transferring Stretcher

Unit Engineering / PT. MAK
QA / QC

Tahun dan Model Produk : 2006/Transferring Stretcher (31209)
Tahun Pengeluaran Engineering : 2006

Halaman : 26/35
Disiapkan oleh : Unit Engineering
A. S. H. A. W. A. E.

Kode	Nama Sub Assy/Part	Fungsi Sub Assy/Part	Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan			Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	Sev	Occ	Det	RPN	Rekomendasi
				Komponen	Rakitan	Sistem							
A161000B	Rakitan keranjang Oksigen	Tempat tabung oksigen	Bush pengunci pecah sehingga fungsi sistem menahan dan menempatkan tabung oksigen tidak dapat berfungsi dengan baik	Tidak dapat dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang	Uji prototipe awal elemen sistem	6	2	4	48		
A161001B	Tiang tabung oksigen	Menahan beban tabung oksigen dan melekatkan bracker dan ring pada bush pengunci	Menekuk	Sulir untuk dirakit	Efek minor pada kinerja sistem	Pengguna mengalami pengaruh yang kecil	Uji prototipe awal elemen sistem	4	2	4	32		
A161002B	Ring keranjang oksigen	Menjaga tabung agar tetap pada posisinya	Ukuran tidak sesuai (minus) Menekuk	Sulir untuk dirakit	Efek minor pada kinerja sistem	Pengguna mengalami pengaruh yang kecil	Uji prototipe awal elemen sistem	4	2	4	32		
A161003B	Bracker oksigen	Menahan beban tabung oksigen	Ukuran tidak sesuai (minus) Menekuk	Sulir untuk dirakit	Efek menengah pada kinerja sistem	Pengguna tidak puas	Uji prototipe awal elemen sistem	5	3	4	60		
A161004B	Bush pengunci	Melekatkan rakitan keranjang oksigen pada dudukan oksigen	Ukuran tidak sesuai (minus) Pecah	Sulir untuk dirakit	Efek menengah pada kinerja sistem	Pengguna tidak puas	Uji prototipe awal elemen sistem	5	2	4	40		
				Sulir untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	Uji prototipe awal elemen sistem	6	2	4	48		
				Tidak dapat dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	Uji prototipe awal elemen sistem	6	2	4	48		

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DESIGN
PT. MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA

Design Transferring Stretcher
Unit Engineering / PT. MAK
QA / QC

Supplier Terlibat
Tahun dan Model Produk : 2006/Transferring Stretcher (31209)
Tahun Pengeluaran Engineering : 2006

Halaman : 27/35
Disiapkan oleh : Unit Engineering
FMEA Date (Asli)

Kode	Nama Sub Assy/Part	Fungsi Sub Assy/Part	Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan			Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	Sev	Occ	Det	RPN	Rekomendasi
				Komponen	Rakitan	Sistem							
A16J00B			Ukuran lengan pedal tidak sesuai desain sehingga operator sulit untuk mengoperasikan mekanisme <i>centrallock</i>	Sulit untuk dirakit	Efek menengah pada kinerja sistem	Pengguna tidak puas	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	Uji prototipe awal elemen sistem	5	3	4	60	
			Ukuran pipa penghubung tidak sesuai disain sehingga gerak sub rakitan pengungkit sulit bergerak serentak	Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	Uji prototipe awal elemen sistem	6	3	4	72	
			Ukuran as pengungkit pendek tidak sesuai disain sehingga gerak dari sub rakitan pedal tidak dapat diteruskan ke sub rakitan pengungkit bawah	Tidak dapat dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56	
A16J00B	Rakitan <i>centrallock</i> pada kaki	Mekanisme pengunci gerakan <i>castor stretcher</i>	Ukuran as pengungkit tidak sesuai disain sehingga gerak dari sub rakitan pedal dan sub rakitan pengungkit tidak dapat diteruskan ke sub rakitan pipa penghubung	Tidak dapat dirakit	Tidak dapat dioperasikan tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	Uji prototipe awal elemen sistem	8	3	4	96	Perlu ditinjau kembali ketelitian dalam pemilihan raw material, inspeksi mandiri dalam memproses material.
			Baut engsel lengan pecah sehingga sub rakitan pedal tidak dapat melekat kuat pada dudukan lengan <i>centrallock</i> pada rakitan kaki	Tidak dapat dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang	Terjadunya teknan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	6	2	4	48	
	Sub rakitan Pedal	Pijakan mekanisme <i>centrallock</i>	Ukuran lengan pedal tidak sesuai design sehingga operator sulit untuk mengoperasikan mekanisme <i>centrallock</i>	Sulit untuk dirakit	Efek menengah pada kinerja sistem	Pengguna tidak puas	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	Uji prototipe awal elemen sistem	5	3	4	60	

A16JA00B

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DESIGN
PT. MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA

Nama : Design Transferring Stretcher
Tanggungjawab disain : Unit Engineering PT. MAK
Cakupan bidang lain : QA / QC

Supplier Terlibat : 2006/Transferring Stretcher (31209)
Tahun dan Model Produk : 2006
Tahun Pengeluaran Engineering : 2006

Halaman : 28/35
Disiapkan oleh : Unit Engineering
FMEA Date :

Kode	Nama Sub Assy/Part	Fungsi Sub Assy/Part	Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan			Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	Sev	Occ	Det	RPN	Rekomendasi
				Komponen	Rakitian	Sistem							
A16/A01B	Detail pedal	Pipa pijakan yang menghubungkan dua lengan pedal	Melengkung ukuran tidak sesuai disain (minus)	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Efek menengah pada kinerja sistem	Pengguna tidak puas	Uji prototipe awal elemen sistem	5	2	4	40	
A16/A02B	Lengan pedal	Menghubungkan detail pedal dengan sub rakitan pipa penghubung, sub rakitan pengungkit, sub rakitan pengungkit atas dan sub rakitan pengungkit bawah.	Melengkung ukuran tidak sesuai disain (minus)	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Efek menengah pada kinerja sistem	Pengguna tidak puas	Uji prototipe awal elemen sistem	5	2	4	40	
A16/B00B	Sub rakitan pipa penghubung	Menurunkan input gerak dari sub rakitan pedal, sub rakitan pengungkit, dan sub rakitan pengungkit bawah ke sub rakitan pengungkit atas	Ukuran pipa penghubung tidak sesuai design sehingga gerak sub rakitan pengungkit sulit bergerak serentak	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Efek menengah pada kinerja sistem	Pengguna tidak puas	Uji prototipe awal elemen sistem	5	3	4	60	
A16/B01B	Pipa penghubung	Menghubungkan sub rakitan pedal, sub rakitan pengungkit, dan sub rakitan pengungkit bawah dengan sub rakitan pengungkit atas	Melengkung ukuran tidak sesuai disain (minus)	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang	Uji prototipe awal elemen sistem	6	3	4	72	
B40FE02B	Tutup pipa 15 x 30	Menutup pipa penghubung dan sebagai fungsi estetika	Tidak dapat sempurna menutup ujung pipa	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Efek minor pada kinerja sistem	Pengguna mengalami pengaruh yang kecil	Uji prototipe awal elemen sistem	4	2	4	32	
B40FB00E	Sub rakitan pengungkit	Menurunkan input gerak dari sub rakitan pedal ke sub rakitan pengungkit bawah dan sub rakitan pipa penghubung	Ukuran as pengungkit tidak sesuai disain pecah sehingga gerak dari sub rakitan pedal tidak dapat diteruskan ke sub rakitan pengungkit bawah	-	Tidak dapat dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56	

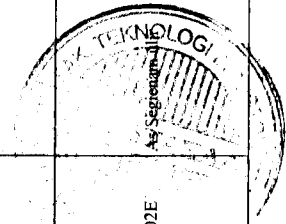
FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DESIGN
PT.MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA

Design Transferring Stretcher
Unit Engineering / PT. MAK
Cakupan bidang lain : QA / QC

Supplier Terlibat : 2006/Transferring Stretcher (31209)
Tahun dan Model Produk : 2006
Tahun Pengeluaran Engineering : 2006

Halaman : 29/35
Disiapkan oleh : Unit Engineering
Tanggal : 11/11/2006

Kode	Nama Sub Assy/Part	Fungsi Sub Assy/Part	Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan				Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	Sev	Occ	Det	RPN	Rekomendasi
				Komponen	Rakitian	Sistem	Pengguna							
B40FB01E	Flens pengungkit	Meletakkan flens pengungkit segitiga bawah dan lengan pedal	Menekuk ukuran tidak sesuai disain (minus)	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang	Terjadi tekaman atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	6	2	4	48	
B40FB02B	As Pengungkit pendek	Menguatkan sambungan dan memudahkan gerak flens pengungkit dengan flens pengungkit segitiga dan lengan pedal	ukuran tidak sesuai disain (minus) Pecah	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56	
B40FC00E	Sub rakitan pengungkit bawah	Menghubungkan rangka kaki dengan sub rakitan pengungkit dan sub rakitan penghubung	Ukuran as pengungkit tidak sesuai disain sehingga gerak dari sub rakitan pedal dan sub rakitan pengungkit tidak dapat diteruskan ke sub rakitan pipa penghubung	Tidak dapat digunakan	Tidak dapat dirakit	Tidak dapat dioperasikan tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	Uji prototipe awal elemen sistem	8	3	4	96	Pertembangkan ketelitian dalam pemilihan raw material, inspeksi mandiri dalam memproses material.
B40FC01E	Flens pengungkit segitiga	Meletakkan rangka kaki dengan flens pengungkit, lengan pedal dan sub rakitan pipa penghubung	Menekuk ukuran tidak sesuai disain (minus)	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang	Terjadi tekaman atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	6	2	4	48	
B40FC02E	As Segitiga	Menguatkan sambungan dan poros gerak flens pengungkit segitiga pada rangka kaki	ukuran tidak sesuai disain (minus) Pecah	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Efek mayor pada kinerja sistem	Pengguna kecewa	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	Uji prototipe awal elemen sistem	7	2	4	56	



FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DESIGN
PT. MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA

Halaman : 30/35
 Disiapkan oleh : Unit Engineering

Supplier Terlibat : 2006/Transferring Stretcher (31209)
 Tahun dan Model Produk : 2006
 Tahun Pengeluaran Engineering : 2006

Kode	Nama Sub Assy/Part	Fungsi Sub Assy/Part	Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan				Metode Deteksi	Sev	Det	RPN	Rekomendasi
				Komponen	Rakitian	Sistem	Pengguna					
B-40FC03B	As pengungkit	Menguatkan sambungan dan poros gerak flens pengungkit segitiga dengan sub rakitan pengungkit dan sub rakitan pipa penghubung	Ukuran panjang dan diameter tidak sesuai disain (P=26.5, $\sigma=0.375^\circ$) Pecah	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Tidak dapat dioperasikan tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	Uji prototipe awal elemen sistem	8	4	96	Perimbangkan: ketelitian dalam pemilihan raw material, inspeksi mandiri dalam memproses material.
B-40FD00E	Sub rakitan pengungkit atas	Menghubungkan rangka kaki dengan sub rakitan pipa penghubung	Baut engsel lengan pecah sehingga sub rakitan pedal tidak dapat melekat kuat pada dudukan lengan centrallock pada rakitan kaki	Tidak dapat digunakan	Tidak dapat dirakit	Tidak dapat dioperasikan tetapi aman	Pengguna sangat kecewa	Uji prototipe awal elemen sistem	8	4	64	
B-40FD01E	Flens pengungkit atas	Melekatkan rangka kaki dengan pipa penghubung	Menekuk ukuran tidak sesuai disain (minus)	Masih dapat dirakit	Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang	Uji prototipe awal elemen sistem	6	4	48	
B-40FD01H	Ring nylon penahan as segi enam	Mengurangi gesekan dan menguatkkan as pengungkit, as pengungkit pendek maupun baut lengan engsel	Patah Menekuk ukuran tidak sesuai disain (minus)	Tidak dapat digunakan	Tidak dapat dirakit	Efek minor pada kinerja sistem	Pengguna mengalami pengaruh yang kecil	Uji prototipe awal elemen sistem	4	4	32	
B-40FD02B	Baut engsel lengan	Menguatkan dan melekatkan sub rakitar: pedal pada dudukan lengan centrallock pada rakitan kaki	ukuran tidak sesuai disain (minus) (minus) Pecah	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang	Uji prototipe awal elemen sistem	6	4	48	

**FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DESIGN
PT. MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA**

Nama : **Angguniawati Susanti** Halaman : **31/35**
 Pekerjaan : **Desain Produk** Disiapkan oleh : **Unit Engineering**
 Tahun : **2006** Transferring Stretcher (31209) Tanggal : **14/05/2006**

Design Transferring Stretcher
 Unit Engineering / PT. MAK
 QA / QC

Supplier Terlibat :
 Tahun dan Model Produk :
 Tahun Pengeluaran Engineering :

Kode	Nama Sub Assy/Part	Fungsi Sub Assy/Part	Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan			Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	Sev	Occ	Det	RPN	Rekomendasi
				Komponen	Rakitiran	Sistem							
A03D000C	Sub rakitan tiang infus	Tiang tempat menggantung kantong infus	Detail pipa tiang infus berubah bentuk/penyok (karena ada benturan dengan benda lain)	Sulit untuk dirakit	Efek menengah pada kinerja sistem	Pengguna tidak puas	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	5	2	4	40	
A03D001C	Pipa tiang infus	Menyangga gantungan infus	Sudut gantungan infus terlalu melengkung/rapat Melengkung Penyok	Sulit untuk dirakit	Efek menengah pada kinerja sistem	Pengguna tidak puas	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	5	3	4	60	
A03D002C	Gantungan infus	Menggantung kantong infus	Melengkung Ukuran diameter tidak sesuai disain	Sulit untuk dirakit	Efek menengah pada kinerja sistem	Pengguna tidak puas	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	5	2	4	40	

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DESIGN
PT.MEGA ANDALAN KALASAN - YCGYAKARTA

Design Transferring Stretcher
Unit Engineering / PT. MAK
QA / QC

Halaman : 32/35
Ditanyakan oleh : Unit Engineering

Supplier Teribat : 2006/Transferring Stretcher (31209)
Tahun dan Model Produk : 2006
Tahun Pengeluaran Engineering : 2006

Kode	Nama Sub Assy. Part	Fungsi Sub Assy./Part	Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan			Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	Sev	Occ	Det	RPN	Rekomendasi
				Komponen	Rakititan	Sistem							
A16L000B	Rakititan keranjang Barang Tempat meletakkan barang		Klem pengunci menekuk sehingga fungsi sistem menahan beban barang tidak dapat berfungsi dengan baik	Sulit untuk dirakit	Efek menengah pada kinerja sistem	Pengguna tidak puas	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	5	3	4	60	
			Pengunci dudukan keranjang menekuk sehingga fungsi sistem menahan beban barang tidak dapat berfungsi dengan baik	Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	6	3	4	72	
			Rangka panjang terlalu menekuk sehingga fungsi sistem menahan beban barang tidak dapat berfungsi dengan baik	Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	6	3	4	72	
A16LA00B	Sub rakitan dudukan keranjang barang	Menguatkan keranjang barang dan menghubungkan dengan palang kaki	Pengunci dudukan keranjang menekuk sehingga posisi kurang kuat melekat pada palang kaki	Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	6	3	4	72	
			Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang	Terjadi tekanan atau benturan	Uji prototipe awal elemen sistem	6	3	4	72	

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DESIGN
PT.MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA

Nama : Design Transferring Stretcher
Tanggungjawab disain : Unit Engineering / PT. MAK
Cakupan bidang lain : QA / QC

Supplier Terlibat : 2006 Transferring Stretcher (31209)
Tahun dan Model Produk : 2006
Tahun Pengetahuan Engineering : 2006

Halaman : 33/35
Disiapkan oleh : Unit Engineering
FMEA Date (Asli)

Kode	Nama Sub Assy/Part	Fungsi Sub Assy/Part	Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan			Metode Deteksi	Sev	Occ	Det	RP N	Rekomendasi
				Komponen	Rakitan	Sistem						
A16LA02/03B	Rangka samping	Menahan beban barang pada bagian samping dan menguatkan keranjang barang pada dudukan keranjang barang	Kesikuan tidak sesuai disain Menekuk	Tidak dapat digunakan Sulit untuk dirakit	Efek menengah pada kinerja sistem	Pengguna tidak puas	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	5	3	4	60	Uji prototipe awal elemen sistem
A16LA01B	Rangka belakang	Memahan, menguatkan dan menghubungkan keranjang barang dengan dudukan keranjang barang palang kaki	Kesikuan tidak sesuai disain Menekuk	Tidak dapat digunakan Sulit untuk dirakit	Efek menengah pada kinerja sistem	Pengguna tidak puas	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	5	3	4	60	Uji prototipe awal elemen sistem
A16LA03B	Pengunci duduk keranjang	Mengunci posisi keranjang tetap melekat pada palang kaki	Menekuk ukuran tidak sesuai disain (minus)	Tidak dapat digunakan Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioptimalkan	Pengguna tidak senang	Terjadi tekanan atau benturan	6	3	4	72	Uji prototipe awal elemen sistem
A16LA05B	Ganjal dudukan keranjang	Mengganjal dudukan keranjang agar melekat kuat pada palang kaki	Menekuk ukuran tidak sesuai disain (minus)	Tidak dapat digunakan Sulit untuk dirakit	Efek menengah pada kinerja sistem	Pengguna tidak puas	Terjadi tekanan atau benturan	5	3	4	60	Uji prototipe awal elemen sistem
				Tidak dapat digunakan Sulit untuk dirakit	Efek menengah pada kinerja sistem	Pengguna tidak puas	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	5	2	4	40	Uji prototipe awal elemen sistem

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DESIGN
PT.MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA

Nama : Design Transferring Stretcher
 Tanggungjawab disain : Unit Engineering / PT. MAK
 Cakupan bidang lain : QA QC

Supplier Terlibat :
 Tahun dan Model Produk : 2006/Transferring Stretcher (31209)
 Tahun Pengeluaran Engineering : 2006

Halaman : 34/35
 Disiapkan oleh : Unit Engineering
 FMEA Date

Kode	Nama Sub Assy/Part	Fungsi Sub Assy/Part	Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan				Mercede Deteksi	Sev	Occ	Det	RPN	Rekomendasi
				Komponen	Rakitan	Sistem	Pengguna						
A16LA06B	Siku penguat	Menguatkan keranjang samping dudukan keranjang agar menempel kuat pada pengunci dudukan keranjang dan palang kaki	Menekuk ukuran tidak sesuai disain (minus)	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Efek minor pada kinerja sistem	Pengguna mengalami pengaruh yang kecil	Terjadi tekanan atau benturan	4	2	4	32	Uji prototipe awal elemen sistem
A16LA07B	Klem pengunci	Melapisi dan menguatkan dudukan keranjang barang pada palang kaki	Menekuk ukuran tidak sesuai disain (minus)	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Efek menengah pada kinerja sistem	Pengguna tidak puas	Terjadi tekanan atau benturan	5	3	4	60	Uji prototipe awal elemen sistem
A16LA08A	Ganjal bawah klem pengunci	Menguatkan dan melekat pada bagian bawah rangka samping dudukan keranjang	Menekuk ukuran tidak sesuai disain (minus)	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Efek minor pada kinerja sistem	Pengguna mengalami pengaruh yang kecil	Terjadi tekanan atau benturan	4	2	4	32	Uji prototipe awal elemen sistem
A16LA09A	Ganjal samping klem pengunci	Menguatkan bagian bawah rangka samping dudukan keranjang dan mengurangi gesekan antar komponen	Menekuk ukuran tidak sesuai disain (minus)	Tidak dapat digunakan	Sulit untuk dirakit	Efek minor pada kinerja sistem	Pengguna mengalami pengaruh yang kecil	Terjadi tekanan atau benturan	4	2	4	32	Uji prototipe awal elemen sistem

FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DESIGN
PT.MEGA ANDALAN KALASAN - YOGYAKARTA

Halaman : 35/35
Disiapkan oleh : Unit Engineering
FMEA Data (Asli)

Supplier Terlibat : 2006/Transferring Stretcher (31209)
Tahun dan Model Produk : 2006
Tahun Pengeluaran Engineering : 2006

Kode	Nama Sub Assy/Part	Fungsi Sub Assy/Part	Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan			Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	Sev	Occ	Det	RPN	Rekomendasi
				Komponen	Rakitan	Sistem							
A16LB00B	Sub rakitan keranjang barang	Menahan beban barang dan melekat pada kedudukan keranjang barang	Rangka panjang terlalu menekuk sehingga keranjang barang tidak dapat menahan beban barang Rangka pendek terlalu menekuk sehingga keranjang barang tidak dapat menahan beban barang	Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang	Terjadi tekanan atau benuran	Uji prototype awal elemen sistem	6	3	4	72	
A16KB001B	Rangka panjang (kerangka barang)	Menutup ujung kawat detail keranjang barang	Menekuk ukuran tidak sesuai disain (minus)	Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang	Terjadi tekanan atau benuran	Uji prototype awal elemen sistem	6	2	4	48	
A16KB002B	Rangka pendek (kerangka barang)	Menutup ujung kawat detail keranjang barang	Menekuk ukuran tidak sesuai disain (minus)	Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna tidak senang	Pemilihan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	Uji prototype awal elemen sistem	6	3	4	72	
A16KB003B	Tutup sambungan sudut	Menutup sambungan sudut lancip pada siku rangka keranjang	Menekuk ukuran tidak sesuai disain (minus)	Sulit untuk dirakit	Kerugian partial pada fungsi sistem tetapi dapat dioperasikan	Pengguna mengalami pengaruh yang kecil	Terjadi tekanan atau benuran	Uji prototype awal elemen sistem	6	3	4	72	
A16KB005B	Flens duduk keranjang	Melekatkan keranjang barang pada kedudukan keranjang barang dan palang kaki	Menekuk ukuran tidak sesuai disain (minus)	Sulit untuk dirakit	Efek minor pada kinerja sistem	Pengguna tidak puas	Terjadi tekanan atau benuran	Uji prototype awal elemen sistem	4	2	4	32	
					Efek menengah pada kinerja sistem	Pengguna tidak puas	Terjadi tekanan atau benuran	Uji prototype awal elemen sistem	5	3	4	60	
					Efek menengah pada kinerja sistem	Pengguna tidak puas	Perubahan jenis material tidak sesuai spesifikasi disain	Uji prototype awal elemen sistem	5	2	4	40	

Lembar Review Desain

Jenis Desain : Konsep/Wujud/Detail/Prototipe

Nama Proyek:		Nomor :			Tanggal:		
Persyaratan	Faktor Kontribusi	Status Saat Ini			Tindakan Yang Diambil		
		Baik	Cukup	Buruk	Diproses	Direvisi	Tanpa Tindakan
Fungsional	Geometri Menyeluruh						
	Gerak Komponen						
	Kaitan Gaya-gaya						
	Energi dibutuhkan						
	Material Digunakan						
	Sistem Kontrol						
	Aliran Informasi						
Keamanan	Operasional						
	Human						
	Lingkungan						
Mutu	Jaminan Mutu (QA)						
	Kontrol Mutu (QC)						
	Keandalan (Reliability)						
Manufaktur	Produksi Komponen						
	Pembelian Komponen						
	Assembli						
	Transport						
Jadwal	Jadwal desain						
	Jadwal Pengembangan						
	Jadwal Produksi						
	Jadwal Deliveri						
Ekonomik	Analisis Pasar						
	Biaya Desain						
	Biaya Pengembangan						
	Biaya Manufaktur						
	Biaya Distribusi						
Ergonomik	Keinginan Pengguna						
	Desain Ergonomik						
	Desain Cibernetik						
Ekologikal	Pemilihan Material						
	Pemilihan Fluida Kerja						
Aestetik	Customer Appeal						
	Fashion						
	Ekspektasi Future						
Daur Hidup	Distribusi						
	Operasi						
	Maintenans						
	Disposal						

Disetujui Oleh:

UNIT TRADING

Diperiksa oleh:

UNIT PRODUKSI

Diperiksa Oleh :

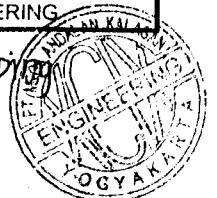
UNIT QA

Dibuat Oleh

UNIT ENGINEERING

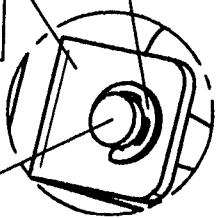
acc pembimbing

15 08 07



REVISI KE	CATATAN REVISI	TANGGAL	PARAF	DIPERIKSA	STATUS
01	PENAMBAHAN KERANJANG BARANG(L0008)	040506			

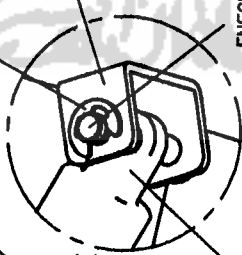
DUDUKAN HEAD RELEASE
PADA MATRAS BACKREST
2 BUAH SNAP RING ϕ 6



DETAIL C

GASSPRING + MUR
2 BUAH
ENKOL RELLEASE SNAP RING ϕ 6

DUDUKAN GASSPRING
PADA RANGKA UTAMA



DETAIL B

ENKOL
GASSPRING ϕ 8

SISI BAWAH
GASSPRING

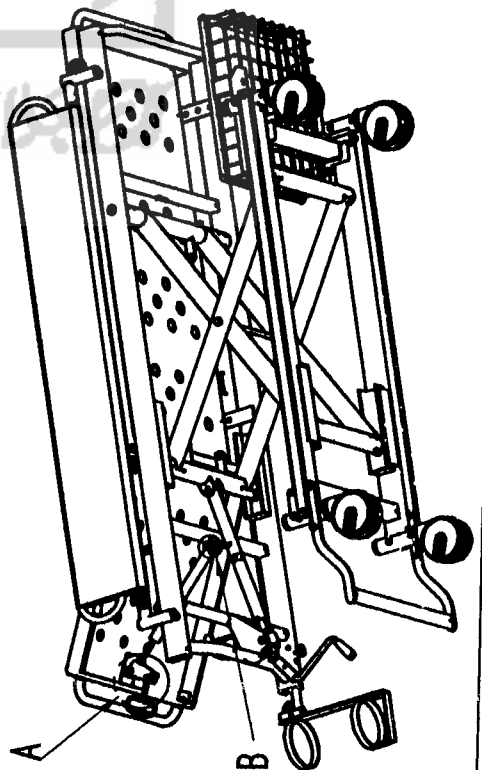
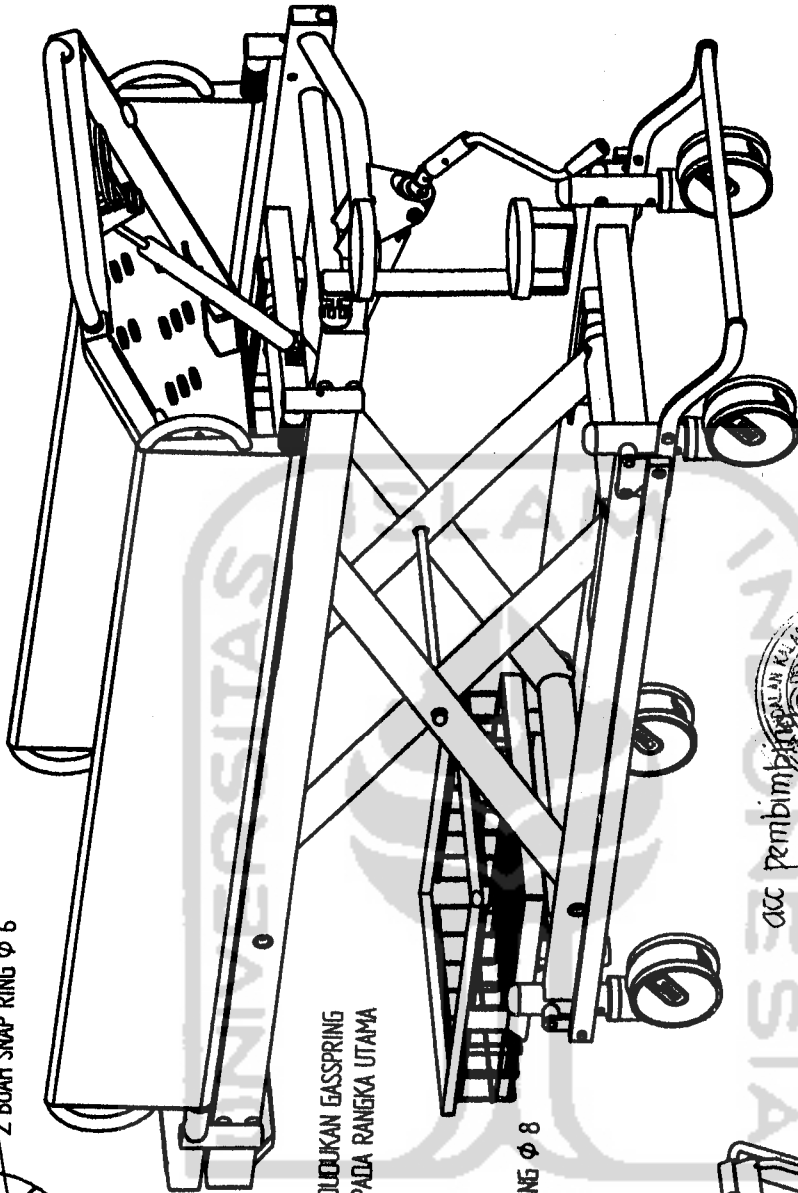
HEAD RELEASE

DETAIL A

2 BUAH SNAP
RING ϕ 5

DETAIL D

ENKOL ENKOL
RELLEASE ϕ 6.35 mm



acc pembimbing
15 08 07
Jm

DIGAMBAR : sss	DIPERIKSA : Jm	DAFTAR KOMPONEN TERLAMPIR	
TANGGAL : 010605	TANGGAL : 070706	DIKETAHUI : TANGGAL :	DISETUIJI : TANGGAL :
TRANSFER STRETCHER		LEMBAR /	SKALA 1 : 12
		NOMOR RAKITAN A1600008	NAMA FILE D:\solid\mobil\trsf.stcL
		NOMOR PRODUK A16MSK1M	KETERANGAN :
		NOMOR CATALOG : 31209	

CATATAN REVISI

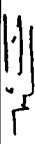
01

PENAMBAHAN KERANJANG BARANG(L000B)

TANGGAL

040506

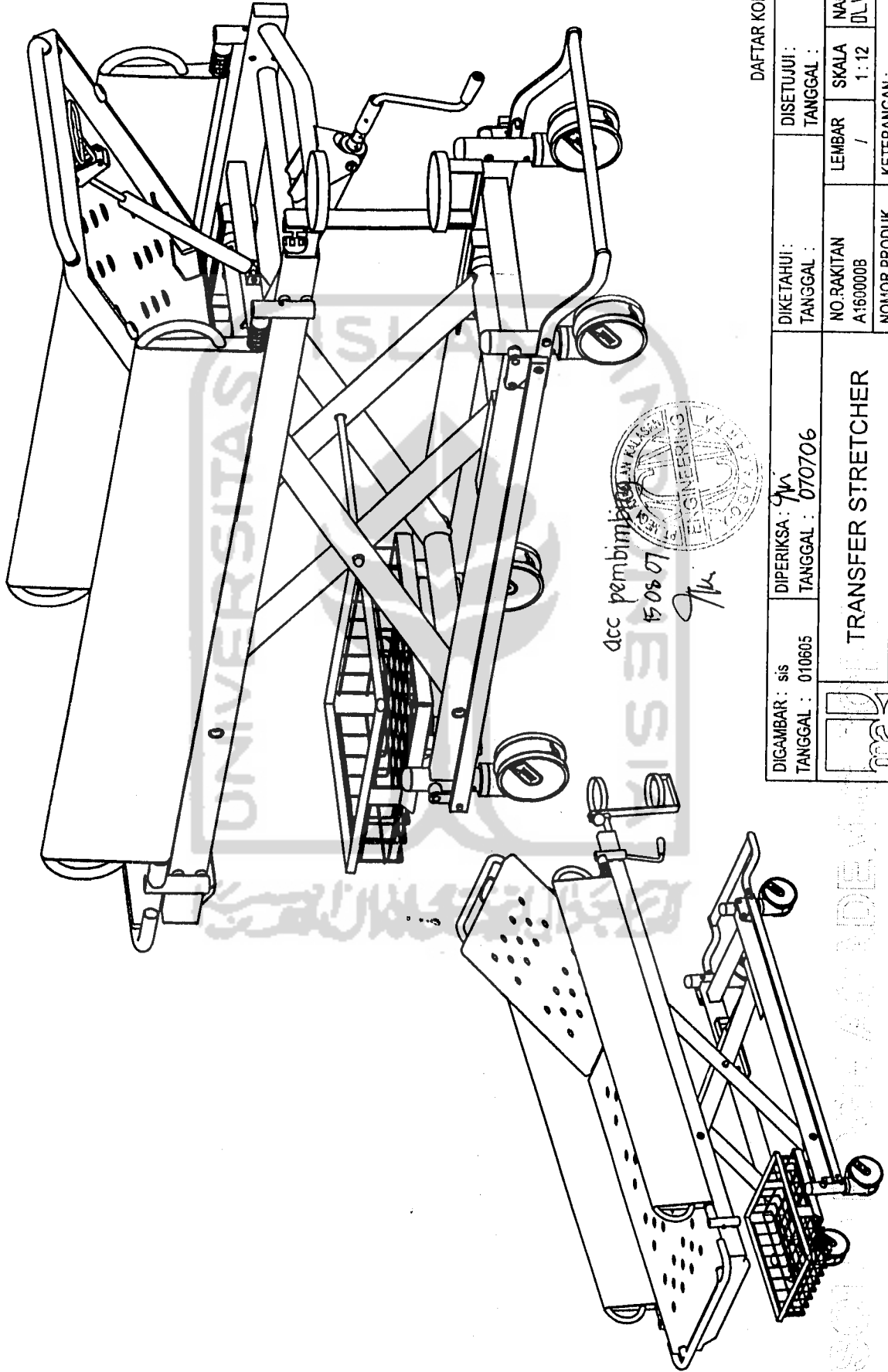
PARAF



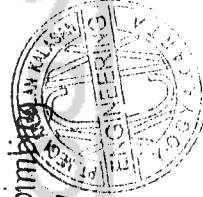
DIPERIKSA




STATUS



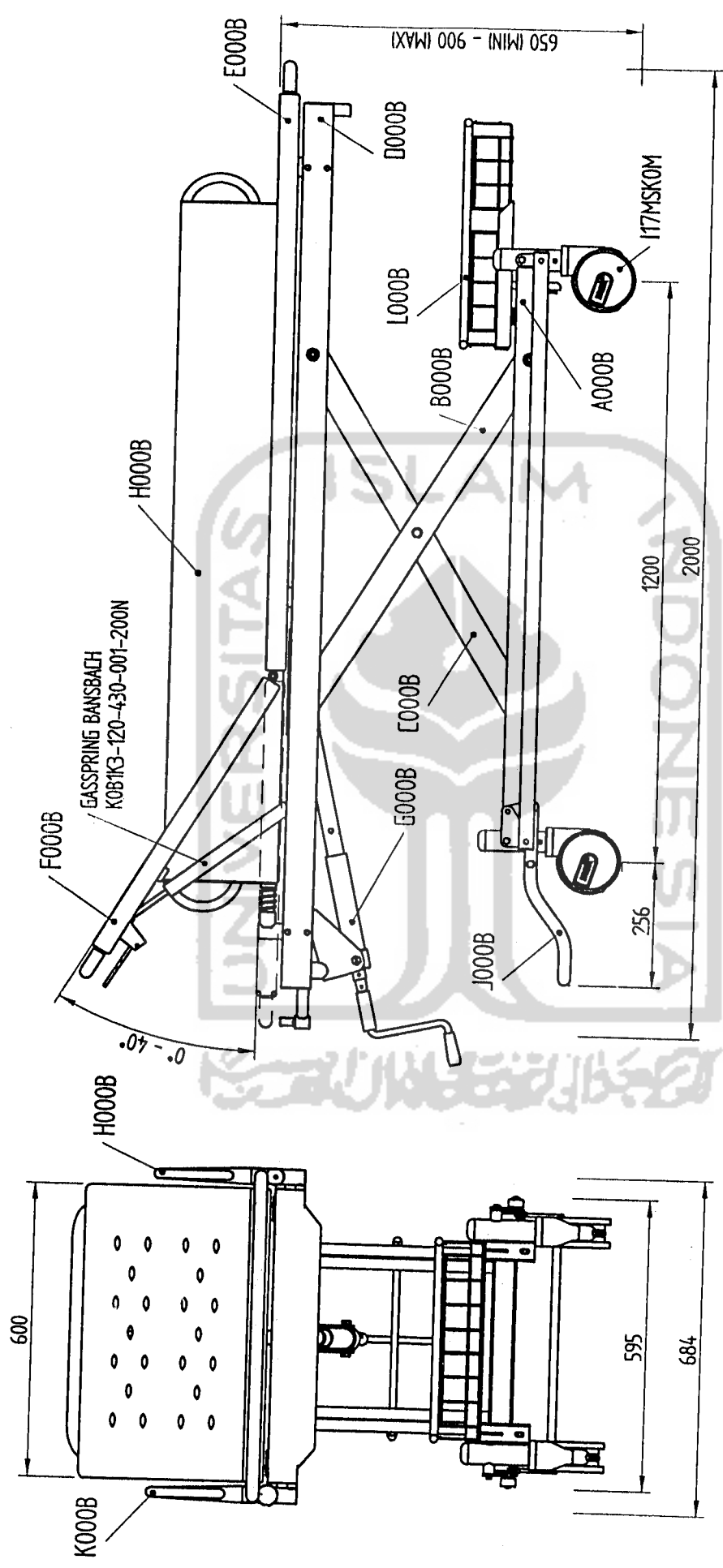
acc pembimbing
15 08 07
JK



DAFTAR KOMPONEN TERLAMPIR

DIGAMBAR : sis	DIPERIKSA : JK	DIKETAHUI :	DAFTAR KOMPONEN TERLAMPIR
TANGGAL : 010605	TANGGAL : 070706	TANGGAL :	
		NO. RAKITAN	LEMBAR
		A:160000B	/
TRANSFER STRETCHER		SKALA	NAMA FILE
		1 : 12	DL15010mobilitvstf stcL
		NOMOR PRODUK	KETERANGAN :
		A:16:MSK:IM	NOMOR CATALOG : 31209

REVISI KE	CATATAN REVISI	TANGGAL	PARAF	DIPERIKSA	STATUS
01	PENAMBAHAN KERANGJANG BARANG(L000B)	040506	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	

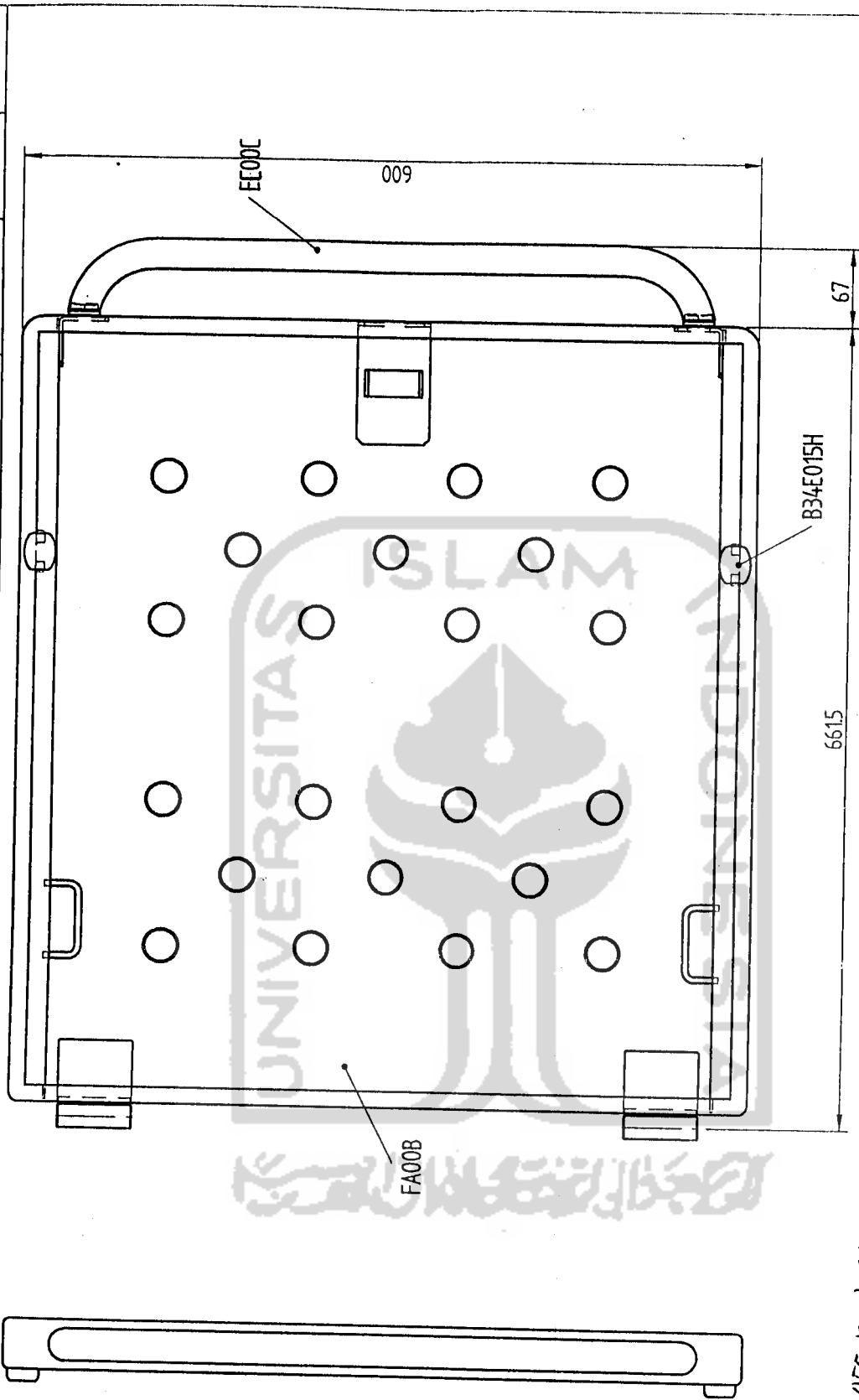


acc pembimbing
15.08.07
[Signature]



DAFTAR KOMPONEN TERLAMPIR					
DIGAMBAR : SS	DIPERIKSA : <i>[Signature]</i>	DIKETAHUI :	DISETUJUI :	LEMBAR	SKALA
TANGGAL : 010605	TANGGAL : 070706	TANGGAL :	TANGGAL :	/	1 : 12
TRANSFER STRETCHER		NO. RAKITAN	NAMA FILE	KETERANGAN :	
		A160000B	ULSolid\mobilitstf stcL	NOMOR PRODUK	
		A16MSK1M	NOMOR CATALOG : 31209		

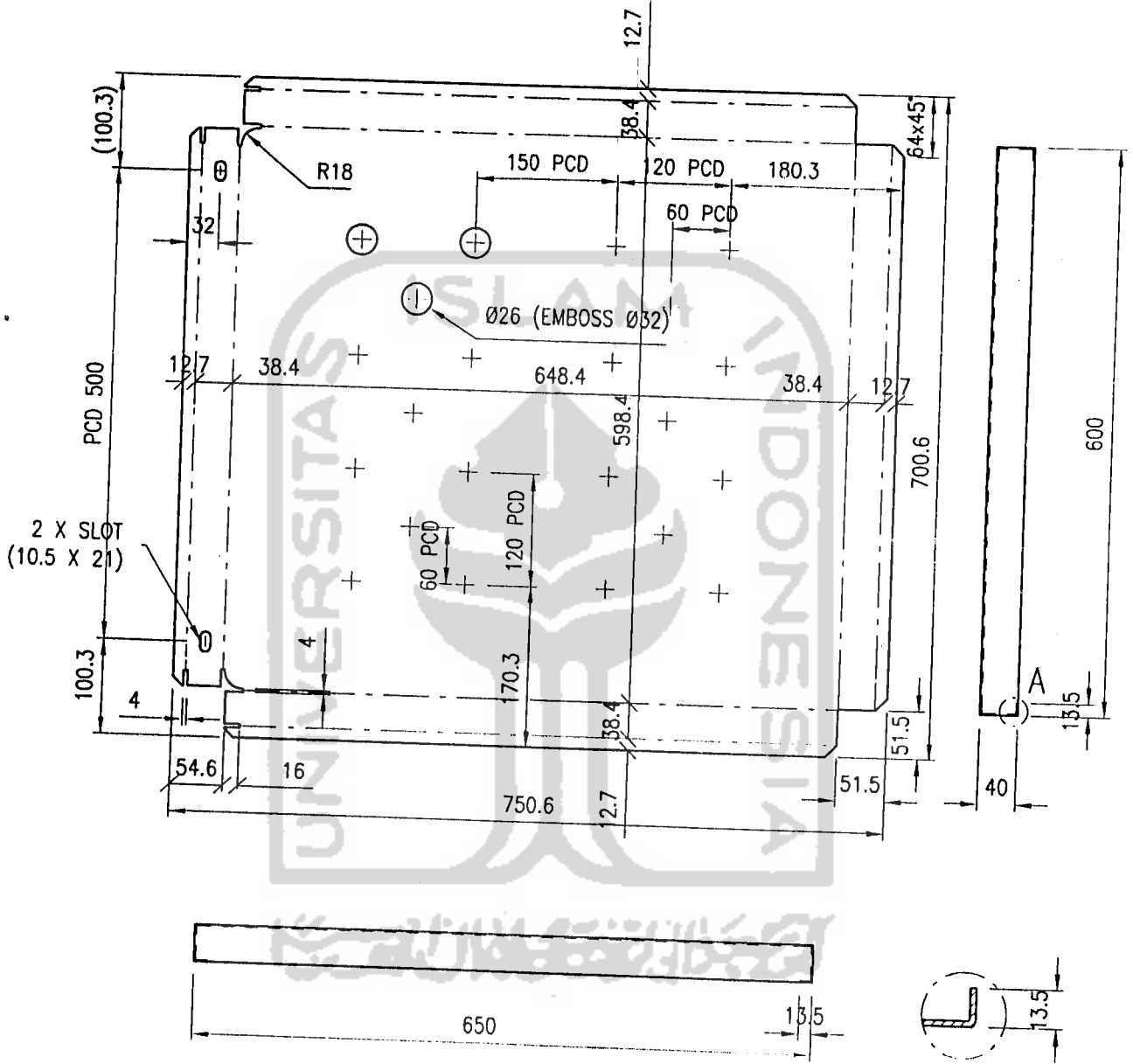
REVISI KE	CATATAN REVISI	TANGGAL	PARAF	DIPERIKSA	STATUS



DIGAMBAR : sis	DIPERIKSA : Jm	DISETUJUI : Jm	
TANGGAL : 130805	TANGGAL : 171005	TANGGAL : 200812	
		LEMBAR : 69 / 155	SKALA : 1 : 5
RAKITAN MATRAS BACKREST		NO. RAKITAN : A16F00B	NAMA FILE : D...solidmobilitraef.stc...
KOMPONEN : TRANSFER STRETCHER		NOMOR PRODUK : A16MSK1E	KETERANGAN : JUMLAH 2 RAKITAN
		NOMOR CATALOG : 312.09	

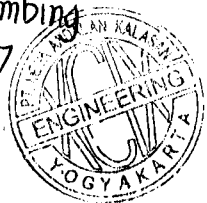
acc pembimbing
 15 08 07

REVISI KE	CATATAN REVISI	TANGGAL	PARAF	DIPERIKSA	STATUS



acc pembimbing
15 08 07

Mu

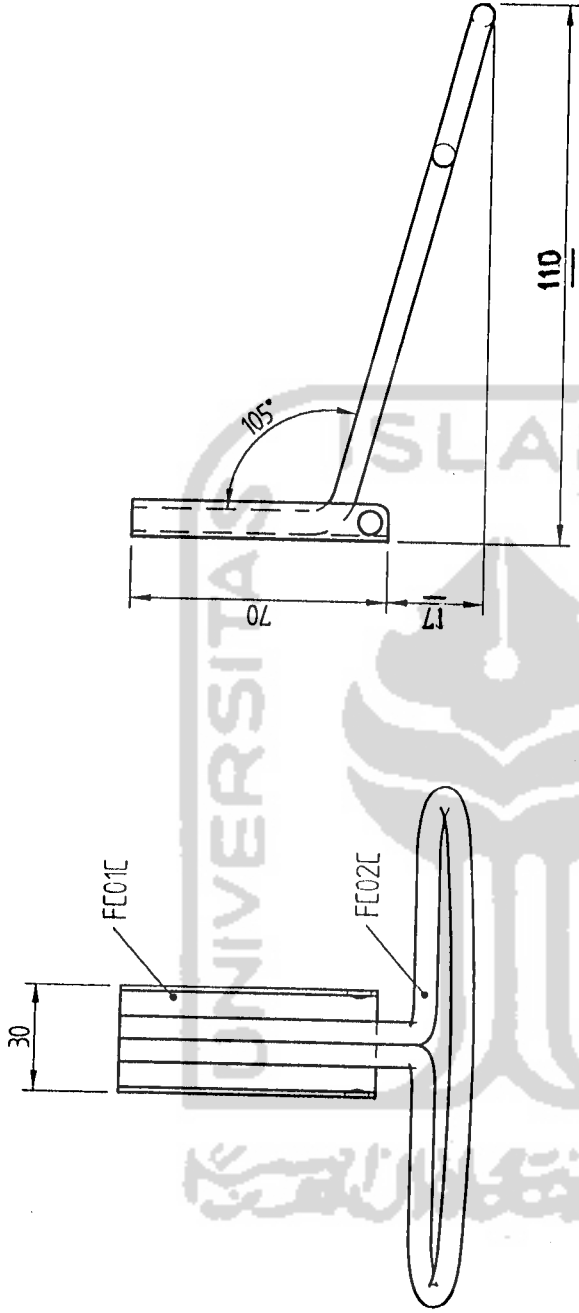


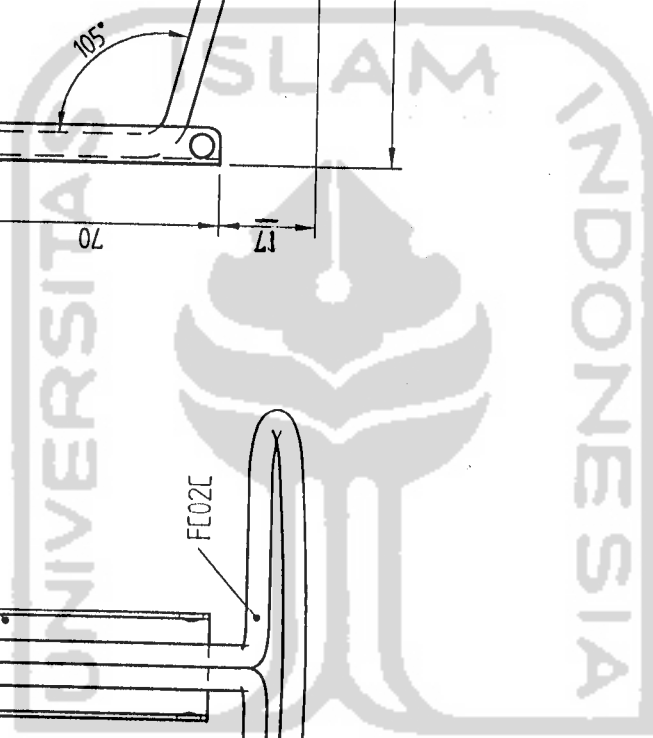
TOLERANSI

6s.d30	30s.d120	120s.d315	315s.d1000
±0.2	±0.3	±0.5	±1

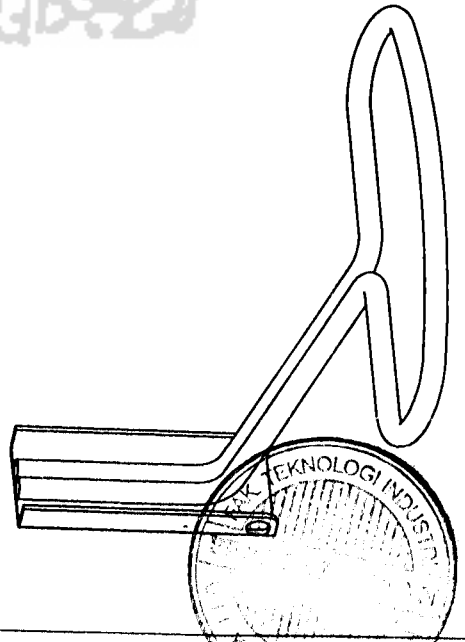
2 BUAH	PLAT MILD STEEL	#1.1 mm			
JUMLAH	BAHAN	UK. NORMAL	STANDARD		
DIGAMBAR : sis	DIPERIKSA : <i>Mu</i>	DIKETAHUI : <i>[Signature]</i>	DISETUJUI : <i>[Signature]</i>		
TANGGAL : 130506	TANGGAL : 210905	TANGGAL : 27/3/16	TANGGAL : 28/8/06		
	DETIL MATRAS BACKREST	NO. KOMPONEN A16FA01B	LEMBAR 73/155	SKALA 1:6	NAMA FILE
	KOMPONEN : TRANSFER STRETCHER	NOMOR PRODUK A16MSK1M	KETERANGAN : NO. CATALOG : 31209		

REVISI KE	CATATAN REVISI	TANGGAL	PARAF	DIPERIKSA	STATUS



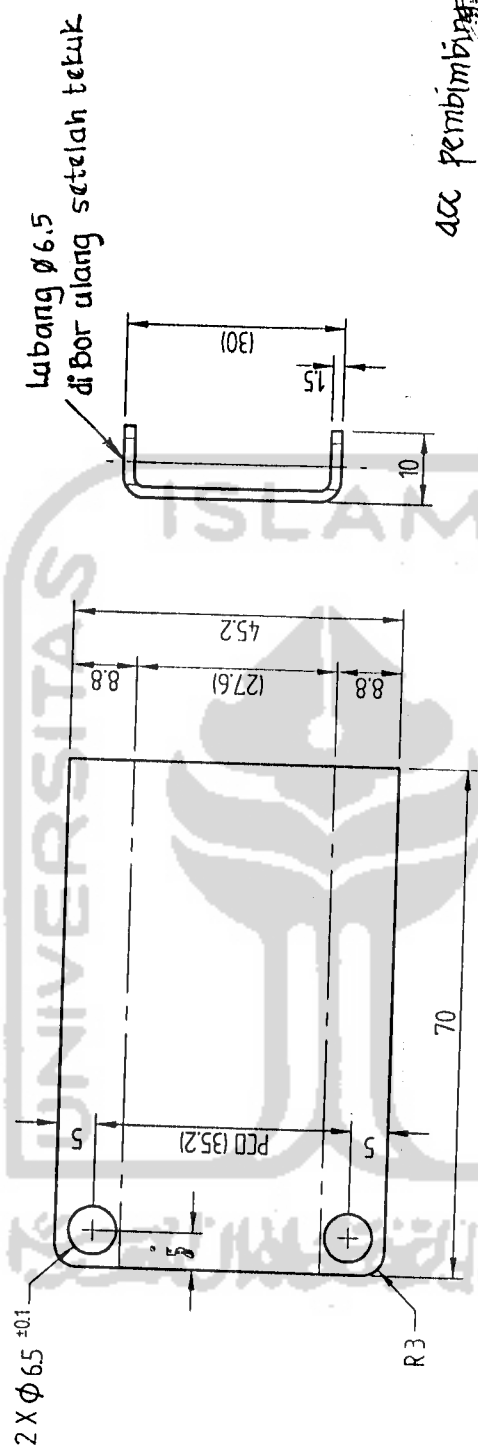


 400 pembimbing
 15 08 07
 Jm
 TOL ± 0.5



FC02C	1 BH	DETIL ENKOL RELEASE	AS ST ST	
FC01C	1 BH	FLENS PENGUNGKIT	PLAT ST ST	
NOMOR	JUM.	NAMA	BAHAN	STANDARD
DIGAMBAR : sis	DIPERIKSA : Jm	DIKETAHUI : Jm	DISETUJUI : Jm	
TANGGAL : 150605	TANGGAL : 050905	TANGGAL : 07/08/06	TANGGAL : 07/08/06	
RAKITAN ENKOL RELEASE		LEMBAR	SKALA	NAMA FILE
		A16FC00C	79 / 155	1 : 2
KOMPONEN : TRANSFER STRETCHER		NO. RAKITAN	KETERANGAN :	JUMLAH : 1 RAKITAN
		A16MSK1M	NOMOR CATALOG :	31209

REVISI KE	CATATAN REVISI	TANGGAL	PARAF	DIPERIKSA	STATUS

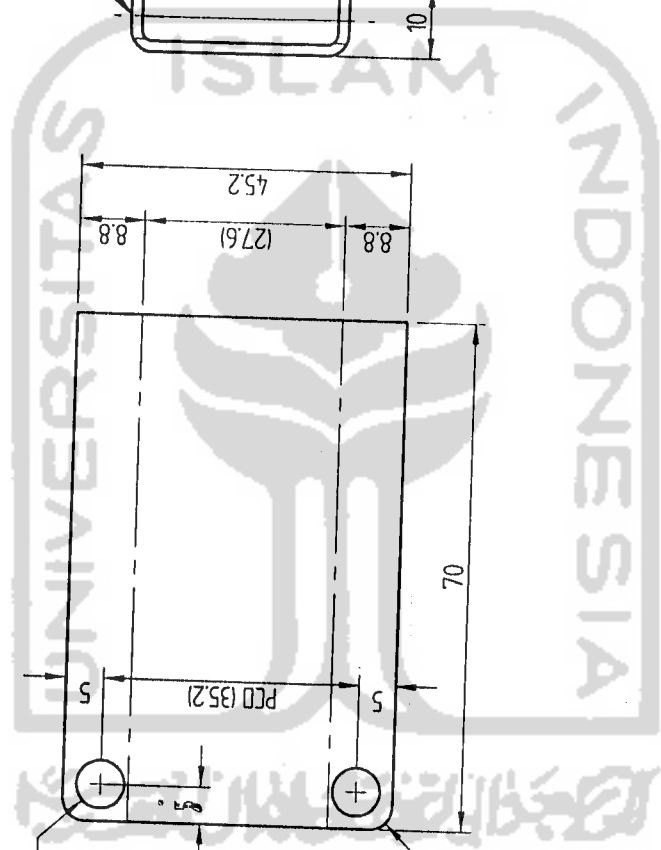


4cc pembimbing
15 08 07
Jm

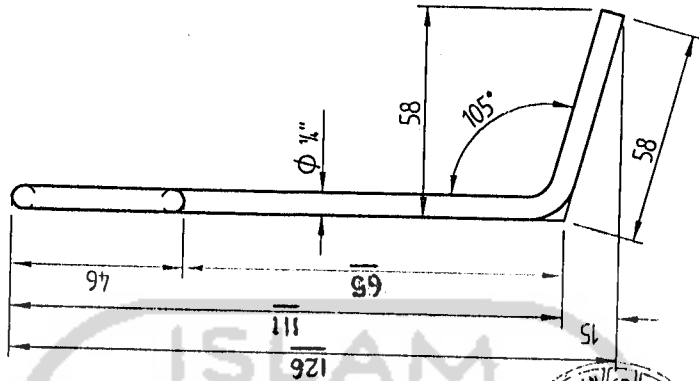
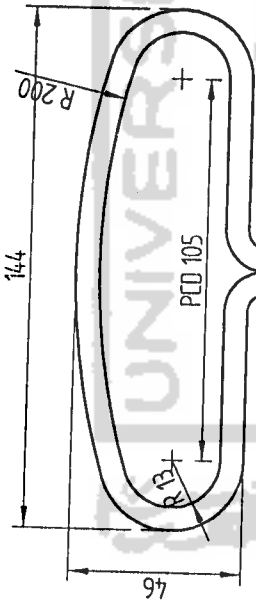
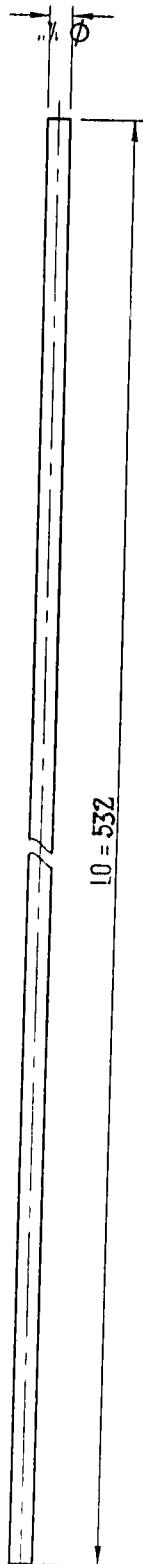


TOL ± 0.3

1 BUAH	PLAT ST ST	# 1.5 mm	STANDARD
JUMLAH	BAHAN	UK. NORMAL	
DIGAMBAR : sis	DIPERIKSA : Jm	DIKETAHUI : Jm	DISETUJUI : Jm
TANGGAL : 130605	TANGGAL : 050905	TANGGAL : 15/08/07	TANGGAL : 15/08/07
FLENS PENGUNGKIT		NO. KOMPONEN A16FC01C	LEMBAR 80/155
KOMPONEN : TRANSFER STRETCHER		NO. PRODUK A16MSK1M	SKALA 1:1
		KETERANGAN: NOMOR CATALOG : 31209	



REVISI: KE	CATATAN REVISI	TANGGAL	PARAF	DIPERIKSA	STATUS



acc pembimbing
1508 07
Juwana



TOL ± 0.5

1 BUAH	AS STAINLESS STEEL	Ø 1/4"	UK. NORMAL	STANDARD
JUMLAH	BAHAN	DIKETAHUI:	TANGGAL:	DISETUJUI:
DIGAMBAR: sis	DIPERIKSA: Juwana	TANGGAL: 15/08/07	TANGGAL: 15/08/07	TANGGAL: 15/08/07
TANGGAL: 27/08/05	TANGGAL: 05/09/05	NO KOMPONEN	LEMBAR	SKALA
		A16FC02C	81 /155	1:2
		NO. PRODUK	KETERANGAN:	NO. CATALOG :
		A16MSK1M		312.C9
DETIL ENKOL RELEASE				
KOMPONEN : TRANSFER STRETCHER				

REVISI KE	CATATAN REVISI	TANGGAL	PARAF	DIPERIKSA	STATUS



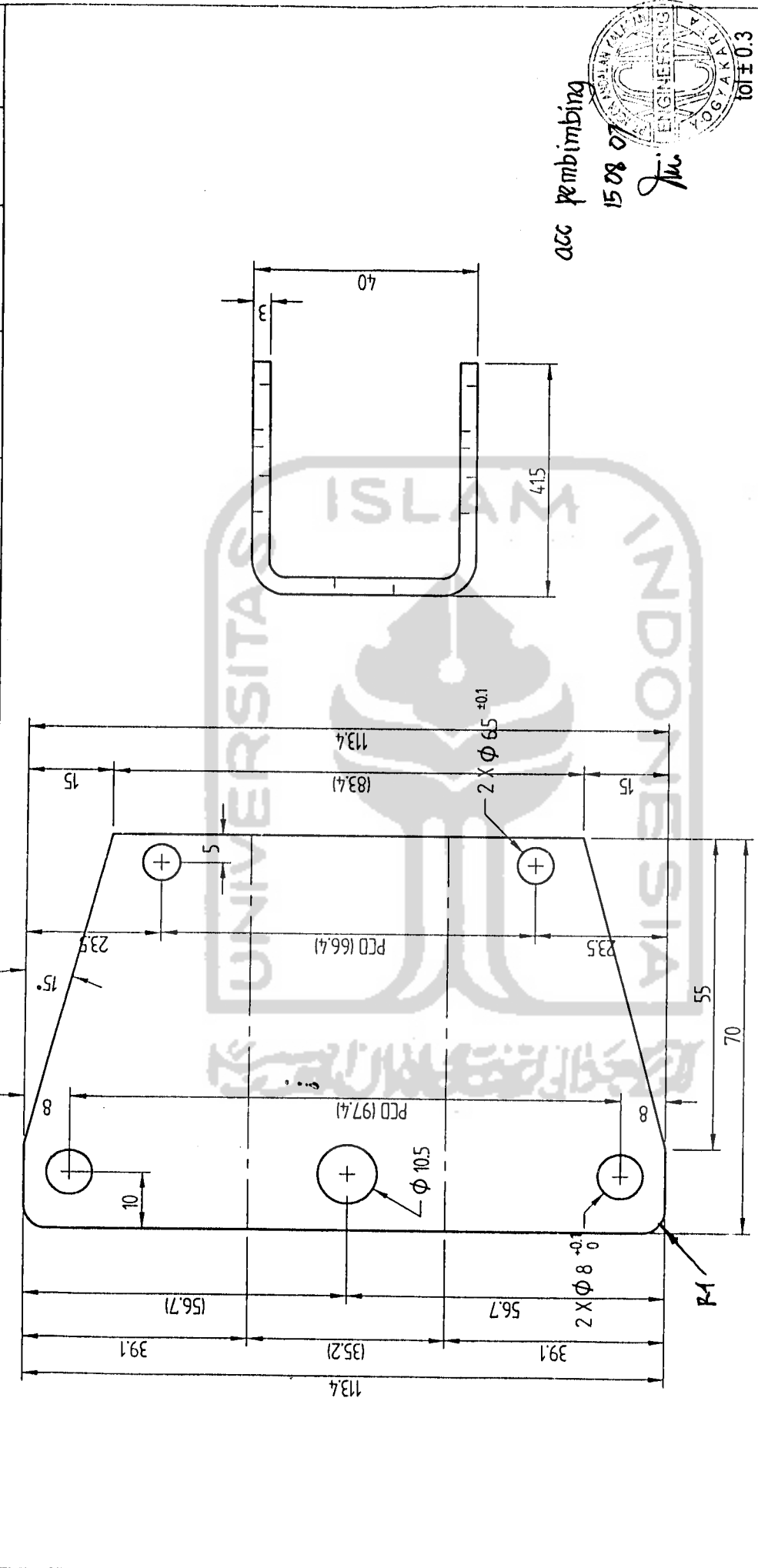
acc pembimbing



tol ± 0.2

1 BUAH	AS ST ST	φ 1/4"	UK. NORMAL	STANDARD
JUMLAH	BAHAN	DIPERIKSA : <i>Jim</i>		
DIGAMBAR : sis	DIPERIKSA : <i>Jim</i>	DITANGGAL : <i>09/08/07</i>	DISETUJUI : <i>Jim</i>	DITANGGAL : <i>28/08/07</i>
TANGGAL : 230605	TANGGAL : 130705	NC KOMPONEN	LEMBAR	SKALA
ENGSEL ENKOL RELEASE		A1EFC04C	82 / 155	NAMA FILE
KOMPONEN : TRANSFER STRETCHER		KETERANGAN :		
		NOMOR CATALOG : 31209		

REVISI KE	CATATAN REVISI	TANGGAL	PARAF	DIPERIKSA	STATUS

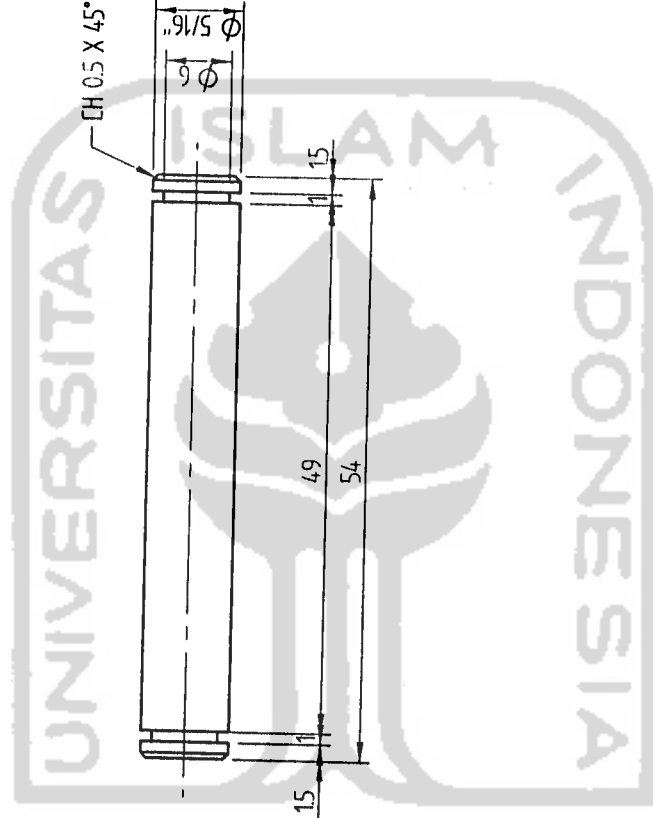


acc pembimbing
15 08 07
Ju



BUAH	PLAT ST ST	# 3 mm	STANDARD
JUMLAH	BAHAN	UK. NORMAL	
DIGAMBAR : sis	DIPERIKSA : Ju	DIKETAHUI : Ju	DISETUJUI : Ju
TANGGAL : 230605	TANGGAL : 130705	TANGGAL : 230306	TANGGAL : 230506
HEAD RELLEASE		NO. KOMPONEN	NAMA FILE
KOMPONEN : TRANSFER STRETCHER		A16F001C	83 / 155
		NO. PRODUK	SKALA
		A16MSK1M	1:1
		KETERANGAN :	D:
		NOMOR CATALOG :	312.05

REVISI KE	CATATAN REVISI	TANGGAL	PARAF	DIPERIKSA	STATUS



acc pembimbing
 15 08 07



tol ± 0.2

BUAH	AS ST ST	$\phi 5/16$	STANDARD
JUMLAH	BAHAN	UK. NORMAL	
DIGAMBAR : sis	DIPERIKSA : Jia	DIKETAHUI : Jia	DISETUJUI : Cam
TANGGAL : 230605	TANGGAL : 130705	TANGGAL : 280506	TANGGAL : 280506
ENSEL HEAD RELLEASE		LEMBAR : 85 /155	SKALA : 1:2
KOMPONEN : TRANSFER STRETCHER		NO. KOMPONEN : A16F003C	NAMA FILE : D:
		NO. PRODUK : A16MSKIM	KETERANGAN : NOMOR CATALOG : 31205