LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

ANALISA MODA DAN EFEK KEGAGALAN PADA PROSES PRODUK TRANSFERING STRETCHER 31209

TUGAS AKHIR

Oleh :

Nama : IRDA MARIANA
No. Mahasiswa : 02 522 244

Yogyakarta, 20 April 2007

Pembimbing,

Ir. ALI PARKHAN, MT

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini aku persembahkan untuk :

Bapak, Ibu, Adik-adikku yang telah memberikan kasih sayang, dukungan dan doa, serta keluarga besarku sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Keparahan pada Bab sebelumnya tentang penentuan rating efek kegagalan potensial.

Identifikasi efek kegagalan dan penentuan rating keparahan ditunjukkan pada tabel 4.5 Identifikasi efek kegagalan dan penentuan rating keparahan pada perakitan bagian dan tabel 4.6 efek kegagalan dan penentuan rating keparahan pada perakitan akhir (hanya moda kegagalan beresiko tinggi).

Tabel 4.5 Identifikasi efek kegagalan dan penentuan rating keparahan pada perakitan bagian

o.	Bagian	Deskripsi Proses	Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan			SEV
				Proses Berikutnya	Sistem	Performansi Produk	
1	Rakitan Kaki	Memasang bush luar engsel kaki silang pada rangka kaki	Bush tidak dapat terpasang dengan baik	Engsel tidak dapat dipasang dengan baik	Sistem Hi-Lo tidak berfungsi	Stretcher tidak dapat dinaikkan/diturunkan serta kemampuan menahan beban berkurang	7
2	Rakitan Kaki Silang Dalam	Memasang bush engsel kaki silang	Bush tidak dapat dipasang dengan baik	Poros engsel kaki silang tidak dapat dipasang	Sistem menahan beban dan Hi-Lo tidak berfungsi	Stretcher tidak dapat menahan beban dengan baik serta tidak dapat dinaikkan dan diturunkan	10
				Poros engsel kaki silang tidak dapat dipasang	Sistem menahan beban dan Hi-Lo tidak berfungsi		9
				Poros engsel kaki silang tidak dapat dipasang	Sistem menahan beban dan Hi-Lo tidak berfungsi		7
				Poros engsel kaki silang tidak dapat dipasang	Sistem menahan beban dan Hi-Lo tidak berfungsi		9

Tabel 4.5 Identifikasi efek kegagalan dan penentuan rating keparahan pada perakitan bagian (lanjutan)

o.	Bagian	Deskripsi Proses	Moda Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan			SEV
				Proses Berikutnya	Sistem	Performansi Produk	
3	Rakitan Kaki Silang Luar	Memasang bush engsel kaki silang	Bush tidak dapat dipasang dengan baik	Komponen lainnya tidak dapat dipasang dengan baik	Sistem menahan beban tidak berfungsi	Stretcher tidak dapat menahan beban dengan baik	10
				-	Sistem menahan beban tidak berfungsi	Stretcher tidak dapat menahan beban dengan baik	9
				Komponen lainnya tidak dapat dipasang dengan baik	Sistem menahan beban tidak berfungsi	Stretcher tidak dapat menahan beban dengan baik	7
4	Rakitan Frame Matras	Memasang bush luar engsel kaki silang pada rangka samping D001/2B	Bush tidak dapat terpasang dengan baik	Engsel tidak dapat dipasang dengan baik	Sistem Hi-Lo tidak berfungsi	Stretcher tidak dapat dinaikkan/diturunkan serta kemampuan menahan beban berkurang	7
5	Rakitan Mekanisme Centrallock	Memasang as segienam ulir pada flens segitiga	Rakitan pengungkit bawah tidak dapat dipasang pada dudukan As Segienam	Komponen lainnya tidak dapat dipasang	Mekanisme centrallock tidak berfungsi dengan baik	Stretcher tidak dapat diparkir dengan aman	8

Tabel 4.7 Identifikasi Penyebab kegagalan potensial dan penentuan rating kejadian pada perakitan sebagian

).	Bagian	Deskripsi Proses	Moda Kegagalan	Potensi Penyebab Kegagalan	OCC
	Rakitan Kaki	Memasang bush luar engsel kaki silang pada rangka kaki	Bush tidak dapat terpasang dengan baik	Lubang bush pada rangka kaki terdapat chip (serpihan benda kerja)	4
	Rakitan Kaki Silang Dalam	Memasang bush engsel kaki silang	Bush tidak dapat dipasang dengan baik	Ukuran diameter bush lebih besar dari diameter lubang bush pada kaki silang luar (sesak)	3
				Ukuran diameter bush lebih kecil dari diameter lubang bush pada kaki silang luar (longgar)	3
				Lubang bush pada kaki silang luar terdapat chip (serpihan benda kerja)	4
				Lubang bush luar engsel kaki silang tidak center	4
	Rakitan Kaki Silang Luar	Memasang bush engsel kaki silang	Bush tidak dapat dipasang dengan baik	Ukuran diameter bush lebih besar dari diameter lubang bush pada kaki silang luar (sesak)	3
				Ukuran diameter bush lebih kecil dari diameter lubang bush pada kaki silang luar (longgar)	3
				Lubang bush pada kaki silang luar terdapat chip (serpihan benda kerja)	4
	Rakitan Frame Matras	Memasang bush luar engsel kaki silang pada rangka samping D001/2B	Bush tidak dapat terpasang dengan baik	Lubang bush pada rangka kaki terdapat chip (serpihan benda kerja)	4
	Rakitan Mekanisme Centrallock	Memasang as segienam ulir pada flens segitiga	Rakitan pengungkit bawah tidak dapat dipasang pada dudukan As Segienam	Lubang As segienam ulir terdapat chip	4

Tabel 4.8 Identifikasi Penyebab kegagalan potensial dan penentuan rating kejadian pada perakitan akhir

NO	Bagian	Deskripsi Proses	Moda Kegagalan	Potensi Penyebab Kegagalan	OCC
1	Rakitan Kaki	Memasang Castor (Roda)	Castor tidak dapat dipasang dengan baik	Ulir pada plug castor kepala mengalami perubahan bentuk akibat pengelasan	4
2	Rakitan Kaki	Memasang Castor (Roda)	Castor tidak dapat dipasang dengan baik	Ulir pada plug castor kepala mengalami perubahan bentuk akibat pengecatan	4
3	Rakitan Kaki	Memasang Castor (Roda)	Dudukan As segienam miring	Deformasi pengelasan	3
4	Rakitan Kaki	Memasang Castor (Roda)	Castor tidak dapat dipasang dengan baik	Lubang castor (mur) kemasukan las	3
5	Rakitan Mekanisme Centrallock	Memasang sub rakitan pengungkit bawah pada dudukan as segienam (rakitan kaki)	Dudukan As Segienam berubah bentuk	Deformasi pengelasan	3
6	Rakitan Mekanisme Centrallock	Memasang sub rakitan pengungkit atas pada dudukan as segienam (rakitan kaki)	Dudukan As Segienam berubah bentuk	Deformasi pengelasan	3
7	Rakitan Mekanisme Centrallock	Memasang sub rakitan pengungkit atas pada dudukan as segienam (rakitan kaki)	As pengungkit berubah bentuk	Deformasi pengelasan	3
8	Rakitan Kaki Silang Luar	Memasang rakitan kaki silang luar pada rakitan kaki	Bentuk rakitan kaki silang berubah	Deformasi pengelasan	3
9	Rakitan Kaki Silang Dalam	Memasang rakitan kaki silang dalam pada rakitan kaki, bersebelahan dengan rakitan silang luar (presisi)	Kaki silang muntir	Deformasi pengelasan	4
10	Rakitan Kaki Silang Dalam	Memasang poros engsel kaki silang	Diameter lubang pada bush engsel berubah	Deformasi pengelasan	4

Tabel 4.8 Identifikasi Penyebab kegagalan potensial dan penentuan rating kejadian pada perakitan akhir (lanjutan)

NO	Bagian	Deskripsi Proses	Moda Kegagalan	Potensi Penyebab Kegagalan	OCC
11	Rakitan Kaki Silang Dalam	Memasang poros engsel kaki silang	Poros engsel tidak dapat dipasang dengan baik	Lubang bush pada kaki silang tidak center	4
12	Rakitan Frame Matras	Memasang rakitan frame matras dengan rakitan kaki silang dalam-luar (frame matras berada diatas kaki silang luar-dalam)	Bentuk rakitan frame matras tidak sesuai dengan gambar desain	Deformasi pengelasan	4
13	Rakitan Matras Backrest	Memasang sub rakitan handle matras pada sub rakitan matras atas(backrest)	Mur pada handle matras miring	Deformasi pengelasan	3
14	Rakitan Sideguard	Memasang sub rakitan dudukan sideguard A16HD/HE00B pada rangka samping (rakitan frame)	Rakitan dudukan sideguard berubah bentuk	Deformasi pengelasan	3
15	Rakitan Keranjang Oxigen	Memasang rakitan keranjang oxigen pada dudukan oxigen yang berada pada rakitan frame	Rakitan keranjang oxigen tidak dapat terpasang dengan baik	Dudukan oxigen kemasukan percikan las	3
16	Rakitan Keranjang Oxigen	Memasang rakitan keranjang oxigen pada dudukan oxigen yang berada pada rakitan frame	Rakitan keranjang oxigen tidak dapat terpasang dengan baik	Bush pengunci dan dudukan oxigen kemasukan percikan las	3
17	Sub Rakitan Tiang Infus	Memasang rakitan tiang infus	Dudukan tiang infus berubah bentuk	Deformasi pengelasan	3

4.2.6 Identifikasi Metode Deteksi dan penentuan Rating Deteksi (*detection*)

Identifikasi metode deteksi bertujuan untuk mengetahui metode yang digunakan, baik untuk mencegah terjadinya kegagalan, mendeteksi penyebab kegagalan, maupun mendeteksi kegagalan itu sendiri.

Tabel 4.9 Identifikasi Metode Deteksi dan penentuan Rating Deteksi pada perakitan sebagian

Bagian	Deskripsi Proses	Moda Kegagalan	Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	DET
Rakitan Kaki	Memasang bush luar engsel kaki silang pada rangka kaki	Bush tidak dapat terpasang dengan baik	Lubang bush pada rangka kaki terdapat chip (serpihan benda kerja)	Inspeksi dengan pengamatan secara visual (ATA)	4
Rakitan Kaki Silang Dalam	Memasang bush engsel kaki silang	Bush tidak dapat dipasang dengan baik	Ukuran diameter bush lebih besar dari diameter lubang bush pada kaki silang luar (sesak)	Inspeksi dengan pengukuran pada ukuran (S-1) dan secara visual chamfer (ATA)	4
			Ukuran diameter bush lebih kecil dari diameter lubang bush pada kaki silang luar (longgar)	Inspeksi dengan pengukuran pada ukuran (S-1) dan secara visual chamfer (ATA)	4
			Lubang bush pada kaki silang luar terdapat chip (serpihan benda kerja)	Inspeksi dengan pengamatan secara visual (ATA)	4
			Lubang bush luar engsel kaki silang tidak center	Inspeksi dengan pengukuran pada (S-1) pengamatan secara visual (ATA)	4

Tabel 4.10 Identifikasi Metode Deteksi dan penentuan Rating Deteksi pada perakitan akhir

No	Bagian	Deskripsi Proses	Moda Kegagalan	Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	DET
1	Rakitan Kaki	Memasang Castor (Roda)	Castor tidak dapat dipasang dengan baik	Ulir pada plug castor kepala mengalami perubahan bentuk akibat pengelasan	Inspeksi secara visual pada kerapian hasil pengelasan dan fungsi castor (dapat berputar) (S-1)	4
2	Rakitan Kaki	Memasang Castor (Roda)	Castor tidak dapat dipasang dengan baik	Ulir pada plug castor kepala mengalami perubahan bentuk akibat pengecatan	Inspeksi secara visual pada hasil pengecatan dan fungsi castor (dapat berputar) S-1	4
3	Rakitan Kaki	Memasang Castor (Roda)	Dudukan As segienam miring	Deformasi pengelasan	Inpeksi dengan pengamatan secara visual (ATA)	4
4	Rakitan Kaki	Memasang Castor (Roda)	Castor tidak dapat dipasang dengan baik	Lubang castor (mur) kemasukan las	Inspeksi dengan pengamatan secara visual (ATA)	4
5	Rakitan Mekanisme Centrallock	Memasang sub rakitan pengungkit bawah pada dudukan as segienam (rakitan kaki)	Dudukan As Segienam berubah bentuk	Deformasi pengelasan	Inspeksi dengan pengamatan secara visual (ATA)	4
6	Rakitan Mekanisme Centrallock	Memasang sub rakitan pengungkit atas pada dudukan as segienam (rakitan kaki)	Dudukan As Segienam berubah bentuk	Deformasi pengelasan	Inspeksi dengan pengamatan secara visual (ATA)	4
7	Rakitan Mekanisme Centrallock	Memasang sub rakitan pengungkit atas pada dudukan as segienam (rakitan kaki)	As pengungkit berubah bentuk	Deformasi pengelasan	Inspeksi dengan pengamatan secara visual (ATA)	4
8	Rakitan Kaki Silang Luar	Memasang rakitan kaki silang luar pada rakitan kaki	Bentuk rakitan kaki silang berubah	Deformasi pengelasan	Inspeksi dengan pengukuran pada ukuran (S-1) dan pengamatan secara visual (ATA)	4

Tabel 4.10 Identifikasi Metode Deteksi dan penentuan Rating Deteksi pada perakitan akhir (lanjutan)

No	Bagian	Deskripsi Proses	Moda Kegagalan	Potensi Penyebab Kegagalan	Metode Deteksi	DET
15	Rakitan Keranjang Oxigen	Memasang rakitan keranjang oxigen pada dudukan oxigen yang berada pada rakitan frame	Rakitan keranjang oxigen tidak dapat terpasang dengan baik	Dudukan oxigen kemasukan percikan las	Inspeksi pengamatan secara visual (ATA)	4
16	Rakitan Keranjang Oxigen	Memasang rakitan keranjang oxigen pada dudukan oxigen yang berada pada rakitan frame	Rakitan keranjang oxigen tidak dapat terpasang dengan baik	Bush pengunci dan dudukan oxigen kemasukan percikan las	Inspeksi dengan pengamatan secara visual (ATA)	4
17	Sub Rakitan Tiang Infus	Memasang rakitan tiang infus	Dudukan tiang infus berubah bentuk	Deformasi pengelasan	Inspeksi dengan pengamatan secara visual (ATA)	4

4.2.7 Rekapitulasi FMEA dan Perhitungan RPN

Rekapitulasi FMEA yang berisi tentang identifikasi proses perakitan, mode kegagalan potensial, efek kegagalan potensial, metode deteksi rating keparahan, rating kejadian, dan rating deteksi dan RPN.

Rekapitulasi FMEA dan Perhitungan RPN secara lengkap dapat dilihat pada lampiran E

BAB V

PEMBAHASAN

Berdasarkan analisa dengan menggunakan FMEA, didapatkan beberapa moda kegagalan beresiko tinggi pada proses perakitan Transfering Stretcher 31029.

Penentuan batas bawah nilai RPN, seperti yang dijelaskan pada bab II, didasarkan pada kriteria-kriteria sebagai berikut :

a. Efek kegagalan memiliki rating severity 9-10
b. Hasil kali rating sev dan occ dari suatu mode kegagalan atau penyebab mode kegagalan paling tinggi (berdasarkan konsensus tim)
c. Kombinasi mode kegagalan-Penyebab mode kegagalan-Metode Pengendalian yang digunakan saat ini memiliki nilai RPN paling tinggi (berdasarkan konsensus tim)
d. Batasan RPN = *Max RPN* – (*Max RPN* x *Confidence Level*)

   = 1000 – (1000 x 90%)

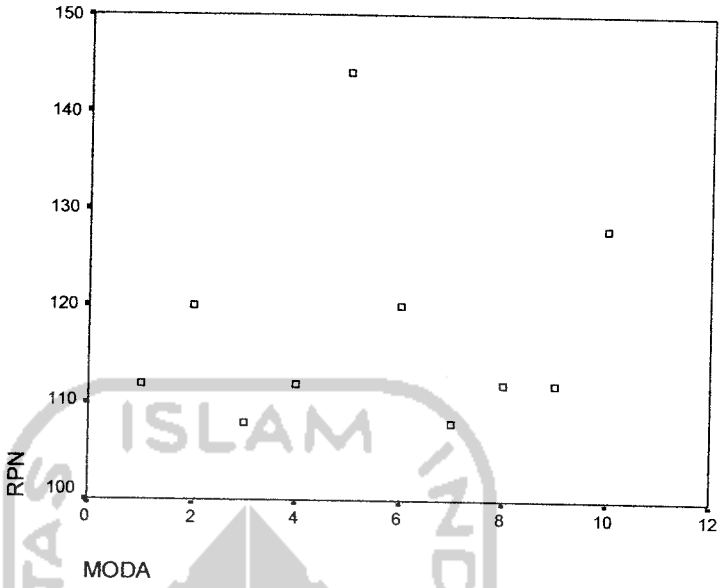
   = 100

Jadi dengan 90 % *confidence level* maka moda kegagalan beresiko tinggi adalah proses yang memiliki nilai RPN minimum sebesar 100.

5.1 Moda Kegagalan Beresiko Tinggi

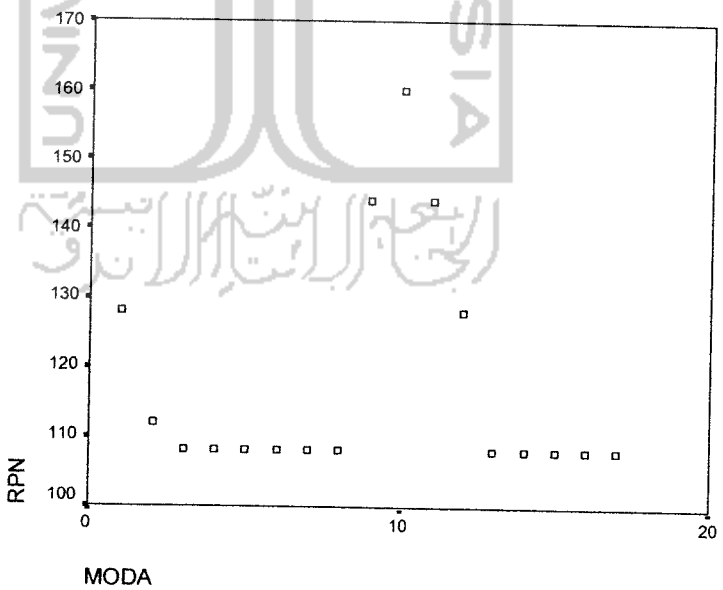
Untuk mempermudah dalam menentukan moda kegagalan yang menjadi prioritas utama digunakan grafik *scatter* sebagai alat bantu analisis. Secara rinci dapat dilihat pada gambar grafik berikut ini :

1. Proses Sub Assembly (perakitan bagian)

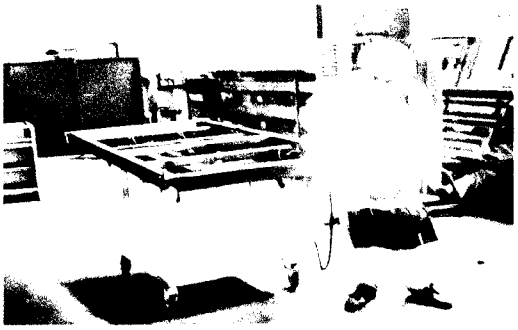


Gambar 5.1 Grafik Moda Kegagalan beresiko pada bagian Perakitan bagian

2. Proses Final assembly (perakitan akhir)



Gambar 5.2 Grafik Moda Kegagalan beresiko pada bagian Perakitan akhir



Gambar 5.3 Proses pengelasan komponen

Tindakan perbaikan dalam hal tersebut diatas adalah sebagai berikut :

a. Perbaikan dalam persiapan pegelasan

   Pembersihan alur dari kotoran atau zat kimia.

b. Menggunakan landasan rakitan dan alat perakit (alat penjepit dan penyetel) pada posisi datar.

c. Memperbaiki efisiensi dengan memudahkan pelaksanaan pengelasan atau memungkinkan pengelasan otomatik dalam hal produksi besar-besaran.

5.2 Rekomendasi Tindakan Perbaikan Keseluruhan

Untuk mempermudah dalam memberikan rekomendasi, dilakukan identifikasi penyebab utama kegagalan dengan menggunakan diagram sebab akibat sehingga diharapkan rekomendasi yang diberikan dapat tepat pada akar permasalahannya. Tindakan yang direkomendasikan untuk mengurangi resiko terjadinya kegagalan ini bersifat global, dan tidak dibahas secara mendetail.

Berikut dapat digambarkan secara umum faktor-faktor penyebab yang menimbulkan masalah kualitas di PT Mega Andalan Kalasan menggunakan sebuah visualisasi berupa diagram sebab akibat dibawah ini :

sumber tenaga dan pengendali langsung. Peralatan kerja (Alat las) hanyalah sekedar menambah kemampuan dalam menyelesaikan pekerjaan yang dibebankan kepadanya.

Beberapa karyawan ada yang memiliki masalah dalam hal motivasi kerja, salah satunya diakibatkan oleh faktor insentif dan beban kerja yang diterima, sehingga hal ini mempengaruhi kinerjanya.

Beberapa jenis pekerjaan akan memerlukan sikap dan posisi tertentu yang kadang-kadang cenderung tidak mengenakkan, seperti : berdiri lama, menunduk, dan lain-lain. Kondisi kerja seperti ini memaksa karyawan selalu berada pada posisi dan sikap tersebut serta berlangsung dalam jangka waktu yang lama. Hal ini tentu akan mengakibatkan pekerja cepat lelah, membuat banyak kesalahan dan parahnya akan menderita cacat tubuh.

Untuk peningkatan produktifitas industri sangat diperlukan upaya optimasi sumber daya manuasia yang sehat tanpa ada gangguan sistem otot tubuh atau yang lainnya. (Purnawati, 2002)

Secara umum sikap kerja yang bervariasi adalah lebih baik daripada sikap kerja yang menetap, tapi sikap kerja statis yang rileks lebih baik daripada sikap kerja statis yang menegangkan, dan merupakan salah satu penyebab timbulnya kelelahan dan keluhan otot. (Setiawan, 2003)

Keterbatasan manusia sebagai Manpower antara lain (Wignjosoebroto, 2000) :

a. Tidak bisa menggunakan ototnya dengan intensitas yang tetap dan atau tingkat akurasi yang tinggi.

b. Tidak bisa menampilkan kecepatan kerja yang tinggi dan gerakan-gerakan berulang tanpa kenal lelah, bosan maupun menimbulkan kesalahan.

c. Tidak bisa mengerjakan berbagai macam tugas yang berbeda-beda secara serentak dalam waktu yang relatif bersamaan.

d. Tidak bisa memberikan performansi dan fungsi kerja secara memuaskan bilamana kondisi lingkungan fisik kerja seperti : panas, bising, dan sebagainya yang berada diatas ambang batas kesanggupan manusia.

b. Mesin

Mesin istilah ini dipakai untuk menyebutkan fasilitas kerja lainnya yang "non human". Berbeda dengan manusia, mesin pada hakikatnya akan rasional, eksak dan serba pasti (Wignjosoebroto, 2000). Sifat mesin yang relatif lebih stabil dibandingkan dengan manusia. Pola kerja mesin tidaklah mungkin menyimpang dari apa yang telah diprogramkan kembali sebelumnya.

Kegagalan yang terjadi pada mesin tergolong kepada kegagalan parsial, yaitu dimana asset masih berfungsi tetapi pada level performansi yang tidak dapat diterima, termasuk didalamnya kualitas dan akurasi. Kebanyakan mesin-mesin yang digunakan kurang dikalibrasi dengan baik, selain itu mesin-mesin yang digunakan kebanyakan merupakan mesin-

Metode Deteksi yang digunakan untuk mendeteksi penyebab kegagalan adalah Inspeksi dengan pengamatan secara visual (S-1) dan pengujian elemen terpasang (ATA). Metode deteksi ini diberi rating sebesar 4, terdapat inspeksi keseluruhan pada proses tetapi tidak otomatis (hanya pada sampel) .

2. Rekomendasi tindakan perbaikan (Wiryosumarto dan Toshie, 1996):

a. Perbaikan dalam persiapan pegelasan

Pembersihan alur dari kotoran atau zat kimia.

b. Menggunakan landasan rakitan dan alat perakit (alat penjepit dan penyetel) pada posisi datar.

c. Pengurangan masukan panas dan logam panas

Dengan mengurangi masukan panas las sampai seperlunya saja maka tidak akan terjadi suhu yang terlalu tinggi sehingga perubahan bentuk dapat dikurangi ekecil-kecilnya.

d. Memperbaiki efisiensi dengan memudahkan pelaksanaan pengelasan atau memungkinkan pengelasan otomatik dalam hal produksi besar-besaran.

Selain rekomendsi tindakan perbaikan diatas ada faktor lain yang perlu dilakukan perbaikan, yaitu Faktor manusia, yang merupakan salah satu komponen sistem kerja dengan segala tingkah lakunya, sifat dan merupakan makhluk yang kompleks.

Rekomendasi tindakan perbaikan :

1. Pengaturan ulang jadwal periode itirahat
   a. Penetapan frekuensi dan lama waktu istirahat
   b. Menambah waktu istirahat yaitu istirahat tengah pagi dan istirahat pendek 3-5 menit.

   Hal tersebut akan diperlukan untuk memulihkan kesegaran fisik ataupun mental bagi diri manusia (pekerja).
2. Pengukuran performansi fisik untuk spesifikasi jabatan dan seleksi personil.
3. Keselamatan dan Kesehatan kerja

   Pekerjaan berat berlangsung lama dan berulang-ulang perlu disesuaikan tanpa membenani pekerja diluar batas kemampuan fisiknya atau dirancang dan disesuaikan dengan kemampuan fisik dari individu pekerja.
4. Perbaikan kondisi lingkungan
5. Kondisi lingkungan akan memberikan pengaruh baik fisik ataupun moral para pekerja maka perlu melakukan pengukuran terhadap dampak fisik selanjutnya dapat diciptakan lingkungan fisik kerja yang nyaman, dan aman (ergonomis). Perbaikan kondisi lingkungan :
   a. Memperbaiki cahaya penerangan dilingkungan
   b. Mengontrol temperatur ruangan dan derajat kelembaban
   c. Memberi ventilasi yang cukup

d. Mengontrol suara yang timbul dengan menekan kebisingan

e. Segera membuang sisa-sisa material, scrap, atau output kerja lainnya yang membahayakan seperti gas, debu, dll

f. Mengadakan program P3K secara seksama

6. Adanya program "Extra pay for Extra Performance"

Memberikan suatu penghargaan yang layak sesuai dengan prestasi yang ditunjukkan.

6.1 SARAN

1. Bagi perusahaan :

a. Agar FMEA dapat diterapkan dengan baik diperlukan konsistensi dan koordinasi yang baik dari setiap personil dalam menjalankan rekomendasi perbaikan.

b. Dilakukan pendekatan Ergonomi untuk pengukuran sistem kerja terutama faktor manusia dan lingkungan fisik kerja.

2. Bagi peneliti :

a. Pengembangan dari rekomendasi perbaikan dapt dijadikan penelitian lanjutan

b. Produk *transfering stretcher* hanya merupakan salah satu jenis produk yang dihasilkan oleh PT. MAK yang belum memiliki hasil analisis

resikonya, masih ada banyak jenis produk yang lain yang memerlukan hasil analisis resikonya dalam rangka untuk memperoleh *CE mark*.

DAFTAR PUSTAKA

Adelina, S., R. 2003. Pengaruh Temperatur Terhadap Waktu Kerja Operator. *Proceeding* Seminar Nasional Ergonomi UGM 2003, 51-55. Yogyakarta.

AORN Home Study. 2003. *Using Failure Mode and Effects Analysis to Improve Patient Safety*, Volume 78, No 1. Denver, CO. Available at http : //www.aorn.org/journal/homestudy/aug03a

Buhari, S., Suharyana, Kusuma, I., N. 2003. Pengaruh Kebisingan Terhadp Stress Kerja Pada Perusahaan Manufaktur di Yogyakarta. *Proceeding* Seminar Nasional Ergonomi UGM 2003, 238-245. Yogyakarta.

Cayman Business System. *2004. Failure Mode and Effects Analysis* . Available at http : //www.elsmar.com/pdf_files/FMEA-N.pdf

Corder, Antoni. 1992. *Teknik Manajemen Pemeliharaan (Maintenance Management Technique)*. Alih bahasa : Kusnul Hadi. Jakarta : Erlangga.

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.

Dieter, George E.. 1986 .*Engineering Design : a Materials and Processing Approach*. New York : McGraw Hill International Editions.

Direktorat Pengolahan PERTAMINA Dinas Keselamatan Kerja dan Lindungan Lingkungan. 1996. *Manajemen Keselamatan Kerja & Lindungan Lingkungan.*

Ford Motor Company. 1992. *Worldwide Potential Failure Mode and Effects Analysis : System-Design-Process Handbook.* MI : Ford Motor Company

Ford Motor Company. 1995. *Potensial Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) : Reference Manual.*

Goodman, S.L. 1996. *Design for Manufacturability at Midwest Industries Lecture.* Harvard. Usiness School. Available At http : //www.sdaho.org/

Lalino, Robert J. 2004. *Optimizing FMEA dan RCA Efforts in Health Care*, Volume 24, No 3. ASHRM Journal. Available at http : //www.reability.com/pdf/ashrm_paper_vol24no3.pdf