

USULAN PERBAIKAN SISTEM KERJA MESIN *BENDING* DI PT. X MENGGUNAKAN METODE *SYSTEMATIC HUMAN ERROR REDUCTION AND PREDICTION APPROACH (SHERPA)**

Fajar C Putro, Yanti Helianty, Arie Desrianty

Jurusan Teknik Industri
Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung

Email: fajarcahyo55@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini membahas resiko kecelakaan kerja yang mungkin terjadi yang diakibatkan oleh human error dan perbaikan sistem kerja menggunakan metode systematic human error reduction and prediction approach (SHERPA). Tahap-tahap yang dilakukan pada metode ini yaitu tahap penyusunan hierarchical task analysis (HTA) dan penyusunan tabel SHERPA. Pada tahap penyusunan HTA, data-data yang didapat adalah hasil wawancara dengan pihak perusahaan dan observasi langsung. Pada tahap penyusunan tabel SHERPA input yang dibutuhkan adalah level terendah dari HTA. Usulan perbaikan yang diberikan berupa form checklist dan display.

Kata kunci: *Resiko kecelakaan kerja, human error, HTA, SHERPA*

ABSTRACT

This study discusses the risk of accidents that may occur caused by human error and system repair work using a systematic method of human error reduction and prediction approach (SHERPA) . Stages conducted in this method is a phase of hierarchical task analysis (HTA) and preparation SHERPA table. At this stage of the preparation of HTA, the data obtained is the result of interviews with the company and direct observation. At this stage of the preparation of the necessary input SHERPA table is the lowest level of HTA. Proposed improvements provided in the form checklist form and display.

Keywords: *Risk of workplace accidents, human error, HTA, SHERPA*

**Makalah ini merupakan ringkasan dari Tugas Akhir yang disusun oleh penulis pertama dengan pembimbingan penulis kedua dan ketiga. Makalah ini merupakan draft awal dan akan disempurnakan oleh para penulis untuk disajikan pada seminar nasional dan/atau jurnal nasional*

1. PENDAHULUAN

1.1 Pengantar

Penerapan teknologi yang semakin berkembang dalam perusahaan dapat meningkatkan produktivitas dalam bekerja. Pada saat ini dengan berkembangnya teknologi maka interaksi yang terjadi menggunakan hubungan antara manusia dan mesin semakin meningkat. Hal tersebut dapat mengakibatkan potensi bahaya yang besar pada rantai produksi. Resiko kecelakaan yang dapat terjadi pada manusia disebabkan oleh mesin yang memiliki kemampuan berbeda-beda dalam setiap operasi dan keterbatasan pada saat beroperasi. Kurangnya pengetahuan dan kecerobohan oleh karyawan dapat menimbulkan kecelakaan kerja yang sangat fatal. (Sutalaksana et al, 2006).

PT. X merupakan perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur dimana setiap pekerjaannya itu sangat berhubungan dengan mesin-mesin untuk menyelesaikan produk yang akan dibuat. Proses yang terjadi pada rantai produksi memiliki resiko kecelakaan, karena apabila operator menggunakan mesin tersebut harus dilengkapi dengan alat pelindung diri yang digunakan untuk mengurangi risiko kecelakaan. Mesin-mesin yang digunakan adalah mesin *bending*, *borring*, *taping*, dan mesin *grinding*.

Systematic Human Error Reduction and Prediction Approach (SHERPA merupakan sebuah teknik untuk memprediksi *human error* yang mungkin terjadi dengan mengidentifikasi langkah-langkah pekerjaan yang dilakukan sehingga dapat menganalisis solusi-solusi potensial untuk mengatasi *error* dalam cara yang terstruktur (Stanton,2002). Identifikasi *human error* menggunakan metode SHERPA ini dilakukan untuk mengetahui *human error* yang mungkin terjadi pada saat menggunakan mesin-mesin sehingga nantinya dapat di analisis agar bisa mengambil sebuah tindakan yang dapat menghindari risiko kecelakaan kerja.

1.2 Identifikasi Masalah

Kondisi berupa terjadinya kecelakaan kerja yang terjadi pada PT. X disebabkan oleh banyak faktor salah satunya ialah kelalaian manusia (*human error*). Penyebab *human error* yang terjadi diantaranya karena tidak dijalankannya prosedur yang telah ada yang disebabkan oleh kelalaian dari operator mesin. Apabila hal tersebut tidak segera dilakukan tindakan maka akan timbul potensi kecelakaan yang semakin besar. Oleh karena itu kondisi yang diakibatkan oleh *human error* tersebut harus dapat diminimasi dengan melakukan perbaikan pada rantai produksi yang diawali dengan melakukan identifikasi *human error*. Identifikasi *human error* pada stasiun kerja di PT. X akan dilakukan dengan menggunakan metode *Systematic Human Error Reduction and Prediction Approach* (SHERPA).

2.STUDI LITERATUR

2.1 Ergonomi

Para ahli mendefinisikan ergonomi sesuai dengan intepretasi mer eka terhadap ilmu tersebut. Intinya mereka memiliki pendapat yang sama bahwa ergonomi adalah cabang ilmu yang sistematis untuk memanfaatkan informasi-informasi mengenai sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia untuk merancang suatu sistem kerja, sehingga orang dapat hidup dan bekerja pada sistem ini dengan baik, yaitu mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan efektif, aman, dan nyaman (Sutalaksana et al, 2006).

2.2 Human Error

Human error dapat didefinisikan sebagai kegagalan manusia dalam melakukan tindakan yang telah ditentukan (atau performansi dari tindakan yang dilarang) dalam batasan khusus pada akurasi, rentetan, atau waktu, yang dapat mengakibatkan kerusakan pada peralatan dan properti atau gangguan jadwal operasi. *Human error* merupakan tindakan diluar batas penerimaan atau simpangan dari norma, dimana batas penerimaan performansi didefinisikan oleh sistem (Park, 1997).

Penyebab utama *human error* adalah variabilitas sifat manusia. Manusia bervariasi, tidak ada seorangpun melakukan hal yang sama persis dua kali. Variabilitas yang besar menyebabkan fluktuasi acak pada performansi yang kadangkala cukup besar untuk menghasilkan *error* dan hanya bisa dikendalikan oleh keahlian yang didapatkan melalui pelatihan (Park, 1997).

2.3 Hierarchical Task Analysis (HTA)

Hierarchical Task Analysis (HTA) dikembangkan di Universitas Hull dalam rangka menjawab kebutuhan untuk menganalisis tugas yang kompleks, seperti pada proses kimia dan industri pembangkit tenaga. HTA tidak hanya menganalisis tindakan yang dilakukan, melainkan juga menganalisis tujuan dan operasi dari tindakan tersebut, cara yang dilakukan untuk mencapai tujuan. Tugas yang kompleks dipecah menjadi operasi-operasi dan sub-sub operasi yang bertingkat dengan tujuan mengidentifikasi operasi-operasi dan sub-sub operasi tersebut yang kiranya tidak memenuhi akibat desain yang kurang baik atau kurangnya keahlian, kemudian mengajukan penyelesaian atas masalah tersebut (Annet, 2002).

2.4 Systematic Human Error Reduction And Prediction Approach (SHERPA)

Systematic Human Error Reduction and Prediction Approach (SHERPA) dikembangkan oleh Embrey (1986) sebagai teknik untuk memprediksi *human error* yang juga menganalisis pekerjaan dan mengidentifikasi solusi-solusi potensial untuk mengatasi *error* dalam cara yang terstruktur. Teknik ini berdasarkan pada taksonomi *human error* dan pada bentuk aslinya dikhususkan pada mekanisme psikologi yang berimplikasi pada *error* (Stanton, 2002).

Terdapat 8 (delapan) langkah dalam menggunakan SHERPA, yaitu (Stanton, 2002):

1. Membuat *Hierarchical Task Analysis* (HTA)
2. Tugas Klasifikasi
3. Identifikasi *Human Error*
4. Melakukan Analisis Akibat
5. Melakukan Analisis Pemulihan
6. Melakukan Analisis Probabilitas Berurutan
7. Melakukan Analisis Tingkat Kekritisan
8. Melakukan Analisis Perbaikan

Kelebihan-kelebihan yang dimiliki oleh SHERPA (Stanton, 2002), yaitu:

1. Prosedur penggunaan SHERPA terstruktur dan komperhensif sehingga mudah digunakan
2. Taksonomi membantu analisis dengan tepat dalam mengidentifikasi *error* yang potensial
3. Data dapat diandalkan dan valid
4. Strategi pengurangan *error* ditawarkan sebagai bagian dari analisis, dalam rangka memprediksi *error*

Kelemahan-kelemahan yang dimiliki SHERPA (Stanton, 2002), yaitu:

1. Dapat membosankan dan menghabiskan banyak waktu untuk tugas yang kompleks
2. Tugas tambahan diperlukan apabila HTA tidak tersedia

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Tahapan yang dilakukan pada penelitian ini adalah:

1. Pengumpulan data-data stasiun kerja.

Pengumpulan data-data stasiun kerja berupa gambar deskripsi stasiun kerja dan langkah-langkah penggunaan mesin.

2. Penyusunan *Hierarchical Task Analysis* (HTA).

Langkah-langkah dalam menyusun *hierarchical task analysis* (HTA) adalah sebagai berikut (Annet, 2002):

a. Menentukan tujuan analisis.

Menentukan tujuan yang ingin dicapai dalam sebuah penelitian

b. Menentukan tujuan tugas dan kriteria performansi.

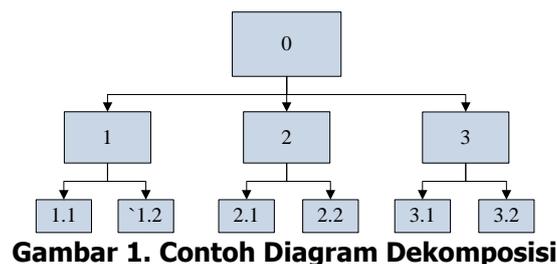
Langkah ini didapatkan dari hasil wawancara dengan orang-orang yang berkepentingan (*stakeholders*)

c. Mengidentifikasi sumber-sumber informasi mengenai tugas/pekerjaan.

Sumber-sumber informasi dapat diidentifikasi dengan cara pengamatan langsung di lapangan, wawancara dan dokumentasi

d. Mengumpulkan data dan merancang tabel/diagram dekomposisi.

Langkah ini merupakan pemecahan tujuan pada tingkat yang paling atas menjadi sub-sub tujuan pada setiap tahapan pekerjaan, contoh diagram dekomposisi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Contoh Diagram Dekomposisi

e. Memeriksa ulang validitas dekomposisi pada langkah sebelumnya dengan orang-orang yang berkepentingan (*stakeholders*).

f. Mengidentifikasi operasi-operasi yang signifikan.

Identifikasi dilakukan untuk mendapatkan operasi-operasi yang gagal memenuhi criteria peluang (p) x tingkat kekritisitas (c). operasi-operasi tersebut diketahui dengan cara melakukan wawancara dengan orang-orang yang bersangkutan. Operasi-operasi tersebut yang nantinya akan dianalisis dengan menggunakan metode SHERPA.

3. Penyusunan *Systematic Human Error Reduction and Prediction Approach* (SHERPA).

Output dari *Hierarchical Task Analysis* (HTA) adalah berupa diagram dekomposisi yang menjabarkan langkah-langkah pekerjaan dalam memproduksi sebuah produk pada mesin tertentu sampai mendapatkan level terendah dari pekerjaan tersebut. Level terendah dari HTA tersebut digunakan sebagai input untuk mengerjakan tabel SHERPA. Terdapat 8 (delapan) kolom yang harus dikerjakan dalam membuat tabel SHERPA adalah:

a. Kolom pertama adalah langkah pengerjaan (*task step*).

Kolom ini diisi oleh nomor dari langkah pekerjaan yang dilakukan. Nomor ini diambil dari level terendah *Hierarchical Task Analysis* (HTA).

b. Kolom kedua adalah mode *error* (*Error Mode*).

Terdapat 5 (lima) kategori yang bisa dipilih adalah tindakan (*action*), pemeriksaan (*checking*), penerimaan informasi (*retrieval*), pengkomunikasian (*communication*), dan pemilihan (*selection*).

- c. Kolom ketiga adalah penjelasan *error* yang mungkin terjadi (*description*). Kolom ini merupakan penjelasan dari *error* yang mungkin terjadi dari kolom kedua.
 - d. Kolom keempat akibat (*consequence*). Kolom ini menjelaskan prediksi mengenai akibat yang mungkin terjadi apabila *error* tersebut dilakukan.
 - e. Kolom kelima adalah perbaikan (*recovery*). Kolom ini menyatakan apakah *error* tersebut terdapat perbaikannya atau tidak pada langkah pekerjaan berikutnya.
 - f. Kolom keenam adalah P (*probability*). Kolom ini menentukan peluang terjadinya *error*. Nilai probabilitas berurutan dituliskan sebagai *low* (rendah), *medium* (sedang), atau *high* (tinggi). Apabila *error* tidak pernah muncul maka probabilitasnya *low* (L). Jika *error* pernah muncul pada peristiwa sebelumnya, maka probabilitasnya *medium* (M). Jika *error* tersebut seringkali terjadi maka probabilitasnya adalah *high* (H). Klasifikasi tersebut dibuat berdasarkan data historis dan atau pendapat para ahli (Stanton, 2002).
 - g. Kolom ketujuh adalah C (tingkat kekritisan). Kolom ini menentukan tingkat kekritisan *error*. Apabila konsekuensinya dianggap kritis (mengakibatkan kerugian yang tidak dapat diterima), maka dibuat suatu catatan dan kekritisan dituliskan dalam cara biner. Jika *error* menyebabkan peristiwa yang serius maka akan dilabeli kritis dengan tanda (!). Apabila tidak maka dinotasikan dengan tanda strip (-).
 - h. Kolom kedelapan adalah strategi perbaikan (*remedial measures*). Kolom terakhir ini dijelaskan tentang usulan perbaikan agar *error* tersebut dapat diminimasi.
4. Analisis dan usulan perbaikan.
- Bagian analisis merupakan penjelasan dari *error-error* yang mungkin terjadi beserta strategi perbaikan untuk meminimasi terjadinya *error* agar dapat menghindari risiko kecelakaan kerja yang didapatkan dari hasil pengolahan data tabel SHERPA. Usulan perbaikan dilakukan dengan mengusulkan sistem kerja yang dapat meminimasi terjadinya *error* yang mungkin terjadi agar dapat terhindar dari risiko kecelakaan kerja.

4. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini adalah:

1. Data-data stasiun kerja.

Data yang dikumpulkan ialah foto dan deskripsi stasiun kerja mesin *bending*.

Mesin *bending* pada proses produksi di PT. X berfungsi untuk melakukan proses permesinan pemotongan plat *stainless steel*, penekukan plat, dan pemotongan *sproodt*. Stasiun kerja mesin *bending* dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2. Stasiun Kerja Mesin *Bending*

2. Langkah-langkah penggunaan mesin.

Mesin *bending* dalam proses produksi di PT. X digunakan untuk melakukan pemotongan plat *stainlees steel*, penekukan plat, dan pemotongan *sroodt*. Terdapat 5 (lima) langkah utama dalam proses pemotongan plat *stainlees steel*, penekukan plat, dan pemotongan *sroodt* di mesin *bending* tersebut. Langkah-langkahnya, yaitu:

- a. Mempersiapkan mesin *bending*
- b. Menggunakan alat pelindung diri
- c. Melakukan uji coba mesin
- d. Melakukan proses pemotongan dan penekukan
- e. Menyelesaikan pemakaian mesin *bending*

4.2 Hierarchical Task Analysis (HTA)

Berikut ini merupakan langkah-langkah pengolahan data menggunakan *Hierarchical Task Analysis* (HTA):

1. Tujuan Analisis

Tujuan analisis merupakan tujuan dilakukannya penelitian ini, yaitu mengusulkan sistem kerja dengan mengidentifikasi *human error* pada kerja operator mesin di PT. X agar dapat meminimasi *error* yang mungkin terjadi sehingga dapat terhindar dari kecelakaan kerja.

2. Tujuan Tugas dan Kriteria Performansi

Tugas dari operator mesin pada saat proses produksi adalah membuat sebuah produk. Kriteria performansinya adalah memahami pemakaian mesin yang digunakan dengan memperhatikan keselamatan kerja berbagai pihak.

3. Sumber-Sumber Informasi Mengenai Tugas/Pekerjaan

Sumber sumber informasi dalam pembuatan HTA didapat dari 2 (dua) sumber, yaitu data hasil wawancara dengan pemilik perusahaan dan data hasil observasi lapangan secara langsung.

4. Tabel/Diagram Dekomposisi

Diagram dekomposisi menggambarkan langkah-langkah operator dalam menggunakan mesin. Diagram ini dibuat mulai dari level teratas sampai level terbawah. Diagram dekomposisi pada mesin *bending* dapat dilihat pada Gambar 3

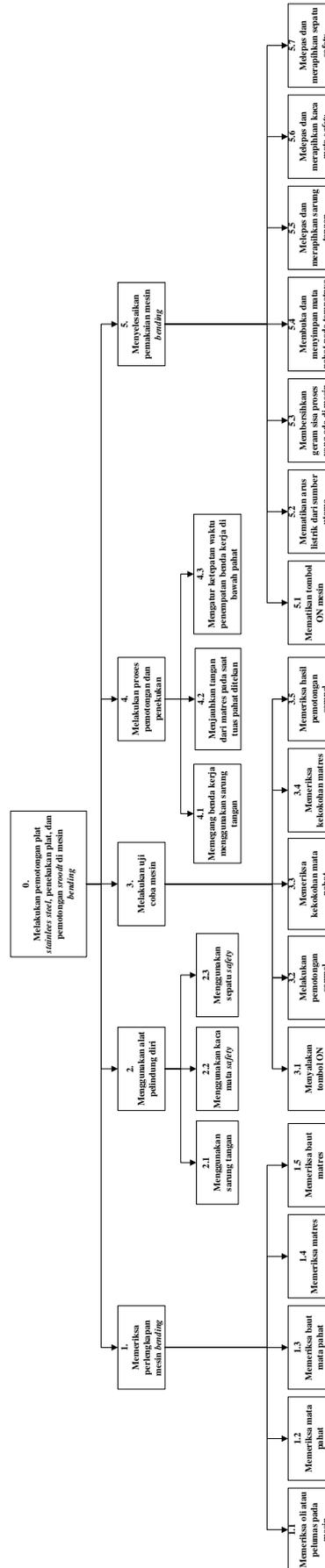
5. Validasi Dekomposisi dengan Orang-Orang yang Berkepentingan (*Stakeholders*)

Pemeriksaan validitas dari diagram dekomposisi dilakukan dengan pemilik perusahaan. Pemeriksaan ini dilakukan beberapa kali sampai diagram dekomposisi ini dinyatakan valid oleh pemilik perusahaan.

6. Mengidentifikasi Operasi-Operasi yang Signifikan

Berdasarkan hasil identifikasi dan dipertegas lagi dari hasil wawancara dengan pemilik perusahaan operasi yang signifikan adalah operasi-operasi level terendah dari HTA.

Usulan Perbaikan Sistem Kerja Menggunakan Metode Systematic Human Error Reduction and Prediction Approach (SHERPA)



Gambar 3. Diagram Dekomposisi Mesin Bending

4.3 Systematic Human Error Reduction And Prediction Approach (SHERPA)

Setelah HTA dibuat maka level terendah dari HTA tersebut digunakan sebagai input untuk tabel SHERPA. Tabel SHERPA pada kerja pemotongan plat *stainless steel*, penekukan plat, dan pemotongan *sroodt* di mesin *bending* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. SHERPA pada Kerja Pemotongan Plat *Stainless Steel*, Penekukan Plat, dan Pemotongan *Sroodt* di Mesin *Bending*

Langkah Pekerjaan	Mode Error	Penjelasan Error yang Mungkin Terjadi	Akibat	Perbaikan	P	C	Strategi Perbaikan
1.1 Memeriksa oli atau pelumas mesin	C1	Tidak dilaksanakannya pemeriksaan oli atau pelumas pada mesin	Mesin tidak dapat bekerja dengan baik saat proses pemotongan sehingga plat bisa terpentil mengenai operator	Tidak terdapat perbaikan	M	!	Membuat suatu daftar (<i>form checklist</i>) mengenai pemeriksaan oli atau pelumas mesin.
1.2 Memeriksa mata pahat	C1	Tidak dilaksanakannya pemeriksaan mata pahat	Pahat retak sehingga pada saat digunakan patahan mata pahat mengenai operator	Tidak terdapat perbaikan	L	!	Membuat suatu daftar (<i>form checklist</i>) mengenai pemeriksaan mata pahat.
1.3 Memeriksa baut mata pahat	C1	Tidak dilaksanakannya pemeriksaan kekencangan baut mata pahat	Pahat terlepas pada saat digunakan sehingga dapat mengenai operator	Tidak terdapat perbaikan	L	!	Membuat suatu daftar (<i>form checklist</i>) mengenai pemeriksaan kekencangan baut mata pahat.
	C2	Ada baut yang terlewat pemeriksaan kekencangannya					
1.4 Memeriksa matres	C1	Tidak dilaksanakannya pemeriksaan matres	Matres retak sehingga saat proses produksi retakan matres jatuh mengenai kaki operator	Tidak terdapat perbaikan	L	!	Membuat suatu daftar (<i>form checklist</i>) mengenai pemeriksaan matres.
2.1 Menggunakan sarung tangan	A8	Tidak dilaksanakannya operasi penggunaan sarung tangan	Tangan operator terkena geram sisa proses produksi	Tidak terdapat perbaikan	L	!	Membuat <i>display</i> di area mesin <i>bending</i> sebagai informasi
2.2 Menggunakan kaca mata <i>safety</i>	Apabila tidak memakai kaca mata <i>safety</i> pada proses pemotongan plat <i>stainless steel</i>, penekukan plat, dan pemotongan <i>sroodt</i> tidak akan membahayakan operator						
2.3 Menggunakan sepatu <i>safety</i>	A8	Tidak dilaksanakannya operasi penggunaan sepatu <i>safety</i>	Kaki operator terkena lempengan plat yang jatuh	Tidak terdapat perbaikan	L	!	Membuat <i>display</i> di area mesin <i>bending</i> sebagai informasi
3.1 Menyalakan tombol ON	Apabila tidak menyalakan tombol ON maka mesin tidak akan menyala sehingga tidak akan membahayakan operator						
3.2 Melakukan pemotongan sampel	Apabila tidak melakukan pemotongan sampel maka berpengaruh terhadap kualitas benda kerja tetapi tidak membahayakan operator						
3.3 Memeriksa kekokohan mata pahat	Apabila tidak memeriksa kekokohan mata pahat tidak akan membahayakan operator karena sudah diperiksa pada awal persiapan awal mesin						
3.4 Memeriksa kekokohan matres	Apabila tidak memeriksa kekokohan matres tidak akan membahayakan operator karena sudah diperiksa pada awal persiapan awal mesin						
3.5 Memeriksa hasil pemotongan sampel	Apabila tidak memeriksa hasil pemotongan sampel maka berpengaruh terhadap kualitas benda kerja tetapi tidak membahayakan operator						
4.1 Memegang benda kerja menggunakan sarung tangan	A8	Tidak dilaksanakannya operasi penggunaan sarung tangan pada saat memegang benda kerja	Tangan operator terkena geram pada saat proses produksi berlangsung	Tidak terdapat perbaikan	L	!	Membuat <i>display</i> pengingat untuk mengingatkan pemakaian sarung tangan

Tabel 1. SHERPA pada Kerja Pemotongan Plat *Stainless Steel*, Penekukan Plat, dan Pemotongan *Sroodt* di Mesin *Bending* (lanjutan)

Langkah Pekerjaan	Mode Error	Penjelasan Error yang Mungkin Terjadi	Akibat	Perbaikan	P	C	Strategi Perbaikan
4.2 Menjauhkan tangan dari matres pada saat tuas pahat ditekan	A8	Tidak dilaksanakannya operasi menjauhkan tangan dari matres pada saat tuas pahat ditekan	Tangan operator terkena pahat, dan tangan operator terjepit sehingga membahayakan operator	Tidak terdapat perbaikan	M	!	Membuat <i>display</i> pengingat untuk mengingatkan operator untuk menjauhkan tangan dari matres
5.1 Mematikan tombol ON	A8	Tidak dilaksanakannya operasi mematikan mesin <i>bending</i>	Operator tersestrum pada saat merapihkan bagian- bagian mesin	Tidak terdapat perbaikan	L	!	Membuat <i>display</i> pengingat untuk mematikan mesin setelah pemakaian berakhir
5.2 Mematikan arus listrik dari sumber utama	Apabila tidak mematikan arus listrik dari sumber utama tidak akan membahayakan operator karena mesin sudah dimatikan tombol ON nya						
5.3 Membersihkan geram sisa proses	Apabila geram sisa proses pada mesin tidak dibersihkan akan terjadi kerusakan pada mesin sehingga pada pemakaian berikutnya mesin tidak mau menyala maka tidak akan membahayakan operator						

5. ANALISIS DAN USULAN PERBAIKAN

Analisis *error* yang mungkin terjadi pada kerja pemotongan plat *stainless steel*, penekukan plat, dan pemotongan *sroodt* beserta strategi perbaikannya dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2 Error yang Mungkin Terjadi Pada Kerja Pemotongan Plat *Stainless Steel*, Penekukan Plat, dan Pemotongan *Sroodt* Beserta Strategi Perbaikannya

Error Type	Error yang Mungkin Terjadi	Strategi Perbaikan
Action Error	Tidak dilaksanakannya pemeriksaan oli atau pelumas pada mesin	(Form Checklist) Karena berfungsi sebagai alat pengecekan bagi operator dalam menyiapkan dan merapihkan peralatan- peralatan yang diperlukan dalam penggunaan mesin <i>bending</i>
	Tidak dilaksanakannya pemeriksaan mata pahat	
	Tidak dilaksanakannya pemeriksaan kekencangan baut mata pahat	
	Tidak dilaksanakannya pemeriksaan matres	
	Tidak dilaksanakannya pemeriksaan kekencangan baut matres	
	Tidak dilaksanakannya operasi melepas dan merapihkan mata pahat pada tempatnya	(Display) Karena berfungsi untuk mengingatkan operator mesin tentang hal-hal yang penting untuk diperhatikan dalam menggunakan mesin <i>bending</i>
	Tidak dilaksanakannya operasi penggunaan sarung tangan	
	Tidak dilaksanakannya operasi penggunaan sepatu <i>safety</i>	
	Tidak dilaksanakannya operasi menjauhkan tangan dari matres pada saat tuas pahat ditekan	
Tidak dilaksanakannya operasi mematikan mesin <i>bending</i>		

Pada bagian analisis telas menjelaskan strategi perbaikan untuk meminimasi terjadinya *error-error* yang mungkin terjadi dalam kerja pemotongan plat *stainless steel*, penekukan plat, dan pemotongan *sroodt* di mesin *bending*. Oleh karena itu, usulan perbaikan yang diusulkan terbagi atas 2 (dua) macam usulan perbaikan yaitu *form checklist* dan *display*. Berikut ini usulan perbaikan untuk kerja pemotongan plat *stainless steel*, penekukan plat, dan pemotongan *sroodt* di mesin *bending*:

1. Membuat *Form Checklist*

Form Checklist dirancang sebagai alat pengecekan bagi operator dalam memeriksa dan menyiapkan peralatan- peralatan yang diperlukan dalam menggunakan mesin *bending* pada awal sebelum melakukan pekerjaan dan pada akhir setelah pekerjaan telah selesai. *Form checklist* bagi operator untuk memeriksa dan mempersiapkan peralatan yang diperlukan dalam menggunakan mesin *bending* dapat dilihat pada Gambar 4.

$$H_L = \frac{Ws}{R} = \frac{2,32}{0,2} = 11,6 \text{ cm}$$

- c. Warna: Informasi tersebut merupakan perhatian penting maka warna yang dipilih adalah warna kuning.
- d. Bentuk: Informasi tersebut termasuk kedalam jenis informasi umum maka bentuk dari poster ini adalah segi empat.
- e. Ukuran: Ukuran yang sesuai untuk poster ini adalah A1 (59,4 x 84,1 cm) (Sanders & McCormick, 1992).
- f. Lokasi: Poster ini ditempelkan di dinding dekat mesin *bending* di lantai produksi PT. Manora yang menghadap ke operator yang mengoperasikan mesin *bending*.
- g. Ketinggian: 170 cm sesuai anjuran penempelan poster di dalam sebuah ruangan/gedung (Sanders & McCormick, 1992).
- h. Metoda: Metoda penempelan yaitu *flat mounted* yaitu penempelan pada dinding.

Poster tersebut dapat mengingatkan operator tentang prosedur keselamatan dalam menggunakan mesin *bending*. Poster prosedur keselamatan mesin *bending* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Poster Prosedur Keselamatan Penggunaan Mesin *Bending*

Terdapat beberapa kegiatan operasi yang harus dilakukan yang berhubungan dengan poster tersebut. Oleh karena itu, diperlukan penjelasan mengenai prosedur yang harus dilakukan dalam setiap kegiatan operasi. Prosedur yang baik untuk melakukan kegiatan operasi yang terdapat pada poster tersebut adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan sarung tangan yang baik adalah menutupi seluruh pergelangan tangan dan sarung tangan harus terbuat dari bahan yang tidak mudah sobek.
2. Sepatu *safety* yang dianjurkan adalah sepatu yang berbahan kulit dan di ujung sepatu harus terdapat lempengan besi untuk melindungi kaki jika tertimpa benda tajam atau

benda tumpul yang terjatuh. Sepatu tersebut harus digunakan dengan baik yaitu tertutupi oleh celana panjang dan tali sepatu harus diikat kuat.

3. Pembersihan geram pada matres dan arbor dilakukan dengan menggunakan kawas agar operator tidak terkena geram saat membersihkannya. Matres dan arbor dibersihkan secara menyeluruh saat awal dan akhir pemakaian.
4. Operasi memutar *emergency stop* yang baik adalah dengan memegang tombol tersebut diikuti dengan menggerakkan tombol tersebut searah jarum jam.
5. Operasi menekan tombol *ON/OFF* yang baik dengan menekannya secara perlahan.
6. Cara memasang matres dan mata pahat yang baik adalah memasang matres dan mata pahat dengan kuat hingga tidak bisa digerakkan.
7. Hal yang paling penting diperhatikan oleh operator adalah tidak menyimpan tangannya didekat benda kerja ketika tuas pahat ditekan karena akan mengakibatkan tangan operator tertimpa pahat dan akan mengakibatkan luka serius.

6. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian adalah:

1. Pembuatan SHERPA dilakukan untuk memprediksi *error* yang mungkin terjadi sesuai dengan taksonomi *error*. Hasil dari SHERPA berupa strategi perbaikan untuk meminimasi terjadinya *error* yang mungkin terjadi agar dapat menghindari risiko kecelakaan kerja.
2. Terdapat 2 (dua) macam usulan perbaikan yaitu *form checklist* dan *display*.
3. *Form checklist* diusulkan sebagai alat pengecekan bagi operator mesin di PT. X dalam memeriksa dan menyiapkan peralatan-peralatan yang diperlukan dalam menggunakan mesin.
4. *Display* digunakan untuk mengingatkan operator mesin tentang hal-hal yang penting untuk diperhatikan dalam menggunakan mesin-mesin agar dapat meminimasi terjadinya *error-error* sehingga dapat terhindar dari risiko kecelakaan kerja. Selain itu, terdapat penjelasan prosedur-prosedur untuk melakukan operasi atau pemeriksaan yang berhubungan dengan *display* tersebut.

REFERENSI

Annet, J, (2002), Hiearchical Task Analysis. In Neville Stanton, *Handbook of Human Factors and Ergonomic Methods*, CRC Press.

Park, Kyung S, (1997), Human Error. In Gravriel Salvedy, *Handbook of Human Factors and Ergonomics*, John Wiley & Sons, Inc, New York.

Stanton, N.A, (2002), Systematic Human Error Reduction and Prediction Approach. In Neville Stanton, *Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods*, CRC Press.

Sutalaksana, I. Z., Anggawisastra, R., Tjakraatmadja, John H., (2006). *Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi*, Institut Teknologi Bandung, Bandung.