



**PENILAIAN *HUMAN ERROR PROBABILITY* DENGAN METODE *HUMAN ERROR ASSESSMENT AND REDUCTION TECHNIQUE (HEART)*
(Studi di Departemen *Finishing* PT. Eratex Djaja, Tbk)**

SKRIPSI

Oleh

**Riselia Nurhayati
NIM 132110101134**

**BAGIAN KESEHATAN LINGKUNGAN DAN KESEHATAN KESELAMATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS JEMBER
TAHUN 2017**



**PENILAIAN *HUMAN ERROR PROBABILITY* DENGAN METODE *HUMAN ERROR ASSESSMENT AND REDUCTION TECHNIQUE (HEART)*
(Studi di Departemen *Finishing* PT. Eratex Djaja, Tbk)**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan S-1 Kesehatan Masyarakat dan mencapai gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat

Oleh

**Riselia Nurhayati
NIM 132110101134**

**BAGIAN KESEHATAN LINGKUNGAN DAN KESEHATAN KESELAMATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS JEMBER
TAHUN 2017**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua saya Almarhum Bapak Drs. Sutikno dan Ibu Dra. Nurida yang selalu memberikan do'a, kasih sayang dan dukungan sehingga saya dapat menjalani kehidupan dengan baik.
2. Kakak saya Oeky Prasetio Widya Susanto., S.H. yang selalu memberikan do'a, kasih sayang dan dukungan.
3. Guru-guru saya sejak dari taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi yang telah membimbing, menasehati dan memberikan ilmu yang bermanfaat dan tidak ternilai harganya mengenai masa depan nanti.
4. Agama, Bangsa dan Almamater tercinta Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

MOTTO

“Seseorang yang melakukan kesalahan dan tidak memperbaikinya telah melakukan satu kesalahan lagi”.

*(Confucius)**



*) Mkp. Eddy. 2011. *2500 Motivasi Sukses I am What I Dream to be*. Jakarta. Jal Publishing

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Riselvia Nurhayati

NIM : 132110101134

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul : *Penilaian Human Error Probability dengan Metode Human Error Assessment and Reduction Technique (HEART) (Studi di Departemen Finishing PT. Eratex Djaja, Tbk)* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan skripsi ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 16 Oktober 2017

Yang menyatakan,

(Riselvia Nurhayati)

NIM 132110101134

PEMBIMBINGAN

SKRIPSI

PENILAIAN *HUMAN ERROR PROBABILITY* DENGAN METODE *HUMAN ERROR ASSESSMENT AND REDUCTION TECHNIQUE (HEART)*

(Studi di Departemen *Finishing* PT. Eratex Djaja, Tbk)

Oleh

Riselia Nurhayati

NIM 132110101134

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Isa Ma'rufi, S.KM., M.Kes.

Dosen Pembimbing Anggota : dr. Ragil Ismi Hartanti., M.Sc.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Penilaian Human Error Probability dengan Metode Human Error Assessment and Reduction Technique (HEART) (Studi di Departemen Finishing PT. Eratex Djaja, Tbk)* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember pada:

Hari : Senin

Tanggal : 16 Oktober 2017

Tempat : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember

Pembimbing

Tanda tangan

1. DPU: Dr. Isa Ma'rufi., S.KM., M.Kes

NIP. 197509142008121002

(.....)

2. DPA: dr. Ragil Ismi Hartanti., M.Sc

NIP. 198110052006042002

(.....)

Penguji

1. Ketua: Drs. Husni Abdul Gani., M.S

NIP. 195608101983031003

(.....)

2. Sekretaris: Ellyke., S.KM., M.KL

NIP. 198104292006042002

(.....)

3. Anggota: Jamrozi., S.H

NIP. 196202091992031004

(.....)

Mengesahkan

Dekan,

Irma Prasetyowati, S.KM., M.Kes

NIP. 198005162003122002

RINGKASAN

Penilaian *Human Error Probability* dengan Metode *Human Error Assessment and Reduction Technique (HEART)* (Studi di Departemen *Finishing* PT. *Eratex Djaja, Tbk*); Riselvia Nurhayati; 132110101134; 2017; (168 halaman); Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

PT. Eratex Djaja, Tbk merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang industri garmen. Jenis industri ini rawan terhadap ancaman keselamatan dan gangguan kesehatan. Proses produksi di industri garmen ini membutuhkan beberapa jenis mesin dan material. Disamping itu, para pekerja juga berhadapan dengan lingkungan kerja yang mengancam kesehatan yaitu panas dan kebisingan. Jika para pekerja kurang terampil menggunakan mesin dan material kerja yang merangsang untuk melakukan kesalahan (*error provocative situation*), maka mereka bisa mengalami kecelakaan kerja.

Berdasarkan survei pendahuluan di lingkungan kerja PT. Eratex Djaja, Tbk diketahui bahwa 46,67% kecelakaan kerja disebabkan oleh *human error*. Perusahaan ini memiliki beberapa departemen produksi utama yaitu departemen *sampling, laundry, cutting, finishing, sewing* dan *shipping*. Diantara departemen tersebut, departemen *finishing* merupakan departemen yang sering terjadi *human error*. Laporan kecelakaan tahun 2016 dan 2017 PT. Eratex Djaja, Tbk menunjukkan bahwa 61,9% kecelakaan kerja yang disebabkan *human error* terjadi di Departemen *Finishing*. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji penilaian *human error probability* dengan metode *Human Error Assessment and Reduction Technique (HEART)* di Departemen *Finishing* PT. Eratex Djaja, Tbk.

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif. Dalam penelitian ini terdapat 13 responden yang terdiri dari *supervisor* departemen *finishing*; ahli K3 spesialis bidang listrik; paramedis; karyawan bagian *general*; karyawan departemen *finishing* dan pekerja departemen *finishing*.

Sumber data primer pada penelitian ini yaitu jenis *human error*, *possible human error*, *human error probability*, dan upaya pencegahan *human error* di departemen *finishing*. Data primer ini diperoleh melalui wawancara dan observasi. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini antara lain wawancara, observasi dan dokumentasi. Kemudian data diolah dan dianalisis dengan metode deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tugas (*task*) yang ada di departemen *finishing* yaitu *task keyhole*, *buttoning*, *trimming*, *ironing*, *measurement*, *attach accessories*, *finishing quality control*, *packing*, *needle detector*, *repack*, *scanning*, *timbang* dan *export*. Beberapa *task* tersebut terdiri dari beberapa jenis *task* dan ada pula yang memiliki *sub task*. *Task* dan *sub task* tersebut ada yang memiliki kemungkinan terjadinya *human error* (*possible human error*), dan ada pula yang tidak memiliki *possible human error*. Semua *task* maupun *sub task* yang memiliki *possible human error*, nantinya akan dianalisis lebih lanjut oleh peneliti untuk mengetahui nilai *human error probability* (*HEP*) dengan menggunakan metode *HEART*.

Terdapat 27 *task* yang memiliki *possible human error*, 74% diantaranya merupakan tipe *task* E yaitu tipe pekerjaan rutin, terlatih, dan pekerjaan yang cepat dengan melibatkan ketrampilan yang tidak terlalu tinggi. Sedangkan sisanya yaitu 26% merupakan tipe *task* D yaitu tipe pekerjaan sederhana yang dilakukan dengan cepat serta tidak memiliki perhatian yang terlalu besar. Berdasarkan hasil penilaian *HEP* dengan metode *HEART* didapatkan bahwa nilai *HEP* terbesar pada *task/ sub task* yang memiliki *possible human error* adalah *task* dengan tipe E dan memiliki nilai *HEP* sebesar 0,9599 pada *task* memegang garmen sampai proses *keyhole* selesai (*task keyhole* dengan *keyhole otomatis*) dan pada *task* memegang garmen hingga proses *buttoning* selesai (*task buttoning plastic button*). Sedangkan nilai *HEP* terkecil pada *task/ sub task* yang memiliki *possible human error* adalah *task* dengan tipe D dan memiliki nilai *HEP* sebesar 0,0326 pada *task* mengangkat dan bawa *carton box* ke dalam *container*. Setelah itu, peneliti dapat menyusun upaya pencegahan *human error* berdasarkan *EPC*, *HEP* dan *possible human error* yang dapat terjadi pada *task* maupun *sub task* di Departemen *Finishing* PT. Eratex Djaja.

SUMMARY

Assessment of Human Error Probability with Human Error Assessment and Reduction Technique Method (HEART) (Study at Finishing Department of PT. Eratex Djaja, Tbk); Riselvia Nurhayati; 132110101134; 2017; (168 pages); Department of Environmental Health and Occupational Health and Safety Public Health Faculty, University of Jember.

PT. Eratex Djaja, Tbk is a company engaged in the garment industry. This type of industry is prone to threats of safety and health problems. The production process in the garment industry requires several types of machinery and materials. In addition, workers are also faced with a work environment that threatens health, heat and noise. If less skilled workers use machinery and work material that stimulates the error provocative situation, then they can experience accidents.

Based on a preliminary survey in PT. Eratex Djaja, Tbk known that 46.67% of accidents caused by human error. The company has several major production departments namely sampling, laundry, cutting, finishing, sewing and shipping department. Among these departments, the finishing department is a frequent department of human error. Accident reports in 2016 and 2017 showed that 61.9% of accidents caused by human error occurred in the Department of Finishing. The purpose of this study is to assess human error probability assessment with Human Error Assessment and Reduction Technique Method (HEART) (study at Finishing Department of PT Eratex Djaja, Tbk).

The type of research used in this study was descriptive. In this study there were 13 respondents consisting of supervisor finishing department; expert K3 electrical specialist; paramedics; general employee; finance department employees and finance department workers. Primary data sources in this study were human error, possible human error, human error probability, and human error prevention efforts in the finishing department. This primary data was obtained through direct interviews. Data collection techniques in this study

include interviews, observation and documentation. Then the data was processed and analyzed by descriptive method.

The results show that the tasks in the finishing department were task keyhole, buttoning, trimming, ironing, measurement, attach accessories, finishing quality control, packing, needle detector, repack, scanning, weigh and export. Some of these tasks consist of several types of tasks and some have sub tasks. Tasks and sub tasks that have the possibility of human error (possible human error), and some that do not have possible human error. All tasks and sub tasks that have possible human error, will be further analyzed to determine the value of human error probability (HEP) by using the HEART method.

There were 27 tasks that have possible human error, 74% of which are the type of task E that is the type of routine work, trained, and fast work by involving skills that aren't too high. While the remaining 26% was the type of task D is a simple type of work done quickly and do not have too much attention. Based on the results of HEP assessment with HEART method found that the largest HEP value in task / sub task that has possible human error is the task with type E and has a HEP value of 0.9599 in the task of holding the garment until the keyhole process is completed (task keyhole with automatic keyhole) and in the task of holding the garment until the buttoning process is complete (task buttoning plastic button). While the smallest HEP value in the task / sub task that has possible human error is the task with type D and has a HEP value of 0.0326 in the task of transporting and bring carton box into the container. After that, researchers can arrange the effort of prevention of human error based on EPC, HEP and possible human error that can occur in task and sub task at Department of Finishing PT. Eratex Djaja.

PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat terselesaikannya skripsi dengan judul *Penilaian Human Error Probability dengan Metode Human Error Assessment and Reduction Technique (HEART)* (Studi di Departemen *Finishing* PT. Eratex Djaja, Tbk), sebagai salah satu persyaratan akademis dalam rangka menyelesaikan Program Pendidikan S-1 Kesehatan Masyarakat di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

Dalam skripsi ini dijabarkan bagaimana penilaian *human error probability* dengan metode *Human Error Assessment and Reduction Technique (HEART)* di departemen *finishing*, sehingga nanti dapat memberikan solusi dalam upaya pencegahan *human error* di departemen *finishing*.

Pada kesempatan ini kami menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Dr. Isa Ma'rufi, S.KM., M.Kes dan dr. Ragil Ismi Hartanti., M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah memberikan petunjuk, koreksi serta saran hingga terwujudnya skripsi ini.

Terima kasih dan penghargaan kami sampaikan pula kepada yang terhormat :

1. Irma Prasetyowati, S.KM., M.Kes. selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember
2. Dr. Isa Ma'rufi, S.KM., M.Kes. selaku Ketua Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember
3. Ni'mal Baroya, S.KM., M.PH. selaku Dosen Pembimbing Akademik selama penulis menjadi mahasiswa di Fakultas Kesehatan Masyarakat
4. Drs. Husni Abdul Gani, M.S. selaku ketua penguji skripsi
5. Ellyke S.KM., M.KL. selaku sekretaris penguji skripsi
6. Jamrozi, S.H. selaku anggota penguji

7. Seluruh dosen Fakultas Kesehatan Masyarakat dan dosen peminatan Kesehatan dan Keselamatan Kerja yang telah memberikan ilmunya.
8. Kedua orang tuaku Bapak Drs. Sutikno (Alm) dan Ibu Dra. Nurida, dan kakakku Oeky Prasetyo Widya Susanto, S.H. serta keluarga besar yang telah memberikan dukungan, doa dan nasehatnya demi terselesaikannya skripsi ini.
9. PT. Eratex Djaja, Tbk yang telah memberikan bantuan dan kesempatan untuk pengambilan data awal hingga akhir dan penelitian skripsi ini.
10. Saudara-saudara kosan 82B, teman-teman FKM Proling, kelompok PBL Dubai, kelompok magang PT. PJB O&M, teman-teman peminatan K3 angkatan 2013, teman-teman KOMPLIDS dan semua teman seperjuangan FKM UNEJ angkatan 2013 yang telah memberikan doa dan dukungannya.

Skripsi ini telah disusun dengan optimal, namun tidak menutup kemungkinan adanya kekurangan, oleh karena itu kami dengan tangan terbuka menerima masukan yang membangun. Semoga tulisan ini berguna bagi semua pihak yang memanfaatkannya.

Jember, 16 Oktober 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	vi
HALAMAN PENGESAHAN.....	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xx
DAFTAR LAMPIRAN	xxii
DAFTAR SINGKATAN.....	xxiii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.3.1 Tujuan Umum.....	5
1.3.2 Tujuan Khusus.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.4.1 Manfaat Teoritis	6
1.4.2 Manfaat Praktis.....	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Kecelakaan Kerja.....	8
2.1.1 Teori Kecelakaan Kerja.....	8
2.1.2 Teori Psikologi Kecelakaan Kerja.....	12

2.2	Human Error	17
2.2.1	Definisi human error	17
2.2.2	Human error sebagai penyebab kecelakaan kerja	18
2.2.3	Faktor human error	18
2.2.4	Teori Swiss Cheese	23
2.3	Human Reliability Assesment (HRA)	24
2.4	Hierarchical Task Analysis	28
2.5	Human Error Assessment and Reduction Technique (HEART)	29
2.6	Kerangka Teori	36
2.7	Kerangka Konsep	37
BAB 3.	METODE PENELITIAN	39
3.1	Jenis Penelitian	39
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	39
3.2.1	Tempat penelitian	39
3.2.2	Waktu Penelitian	39
3.3	Obyek Penelitian	39
3.4	Responden Penelitian	40
3.5	Variabel dan Definisi Operasional	41
3.5.1	Variabel Penelitian	41
3.5.2	Definisi Operasional.....	41
3.6	Data dan Sumber Data	44
3.6.1	Data	44
3.6.2	Sumber data.....	44
3.7	Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	44
3.7.1	Teknik pengumpulan data	44
3.7.2	Instrumen Pengumpulan Data	46
3.8	Teknik Penilaian Human Error Probability, Teknik Penyajian dan Analisis Data	46
3.8.1	Teknik Penilaian Human Error Probability.....	46
3.8.2	Teknik Penyajian Data	50

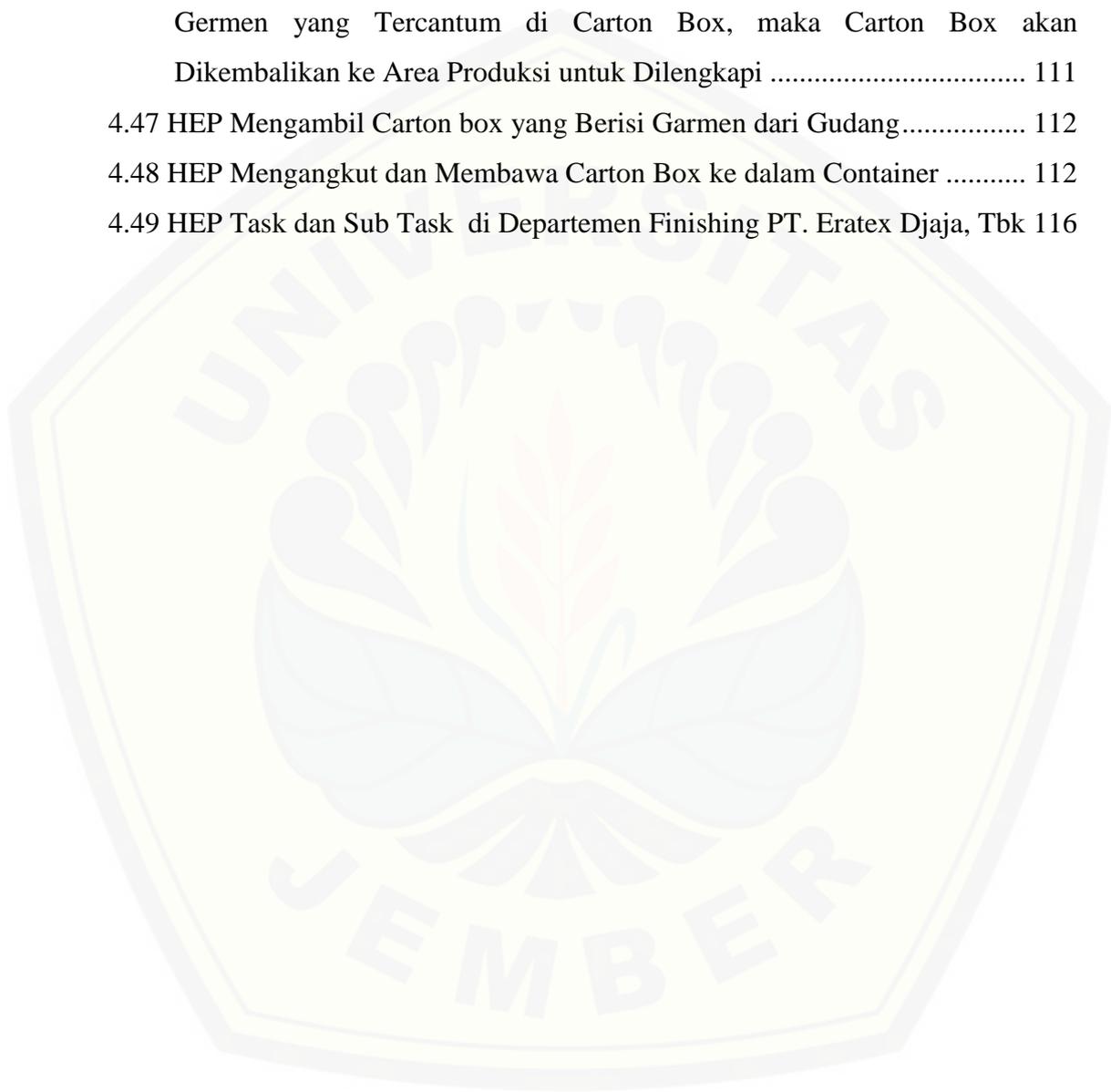
3.8.3	Analisis Data	50
3.9	Alur penelitian.....	51
BAB 4.	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	52
4.1	Hasil.....	52
4.1.1	Identifikasi Tugas (Task) di Departemen Finishing PT. Eratex Djaja, Tbk.....	52
4.1.2	Identifikasi Human Error di Departemen Finishing PT. Eratex Djaja, Tbk.....	77
4.1.3	Penilaian Human Error Probability dengan metode HEART pada Pekerja di Departemen Finishing PT. Eratex Djaja, Tbk	89
4.1.4	Upaya Pencegahan Human Error di Departemen Finishing PT. Eratex Djaja, Tbk.....	118
4.2	Pembahasan	120
4.2.1	Identifikasi Tugas (Task) di Departemen Finishing PT. Eratex Djaja, Tbk.....	120
4.2.2	Identifikasi Human Error di Departemen Finishing PT. Eratex Djaja, Tbk.....	122
4.2.3	Penilaian Human Error Probability dengan Metode HEART pada Pekerja di Departemen Finishing PT. Eratex Djaja, Tbk.	125
4.2.4	Upaya Pencegahan Human Error di Departemen Finishing PT. Eratex Djaja, Tbk.....	129
4.3	Keterbatasan Penelitian	135
BAB 5.	PENUTUP.....	136
5.1	Kesimpulan	136
5.2	Saran	137
DAFTAR PUSTAKA		139
LAMPIRAN.....		143

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Metode HRA yang Telah Diinvestigasi	26
2.2 Metode HRA yang Dapat Digunakan dalam Bidang K3	27
2.3 Langkah Metode HEART	30
2.4 Generic Task Type	32
2.5 Error Producing Conditions	33
2.6 Assessed Proportion of Effect.....	35
3.1 Responden Penelitian	41
3.2 Definisi Operasional.....	42
3.3 Contoh Klasifikasi Task ke dalam Generic Task Type.....	47
3.4 Contoh Penilaian Human Error Probability	49
4.1 Identifikasi Human Error pada Task Keyhole dengan Pedal	77
4.2 Identifikasi Human Error pada Task Keyhole dengan Keyhole Otomatis.....	78
4.3 Identifikasi Human Error pada Task Buttoning Metal Button.....	78
4.4 Identifikasi Human Error pada Task Buttoning Plastic Button	79
4.5 Identifikasi Human Error pada Task Button Wrapping	80
4.6 Identifikasi Human Error pada Task Trimming.....	80
4.7 Identifikasi Human Error pada Task Ironing	81
4.8 Identifikasi Human Error pada Task Measurement	81
4.9 Identifikasi Human Error pada Task Attach Hang Tag with Tag Pin.....	82
4.10 Identifikasi Human Error pada Task Pemasangan Hang Tag Tali.....	82
4.11 Identifikasi Human Error pada Task Pemasangan Sticker.....	83
4.12 Identifikasi Human Error pada Task Finishing Quality Control.....	83
4.13 Identifikasi Human Error pada Task Folding Garment.....	84
4.14 Identifikasi Human Error pada Task Insert Garment to Polybag.....	84
4.15 Identifikasi Human Error pada Task Assortment.....	85
4.16 Identifikasi Human Error pada Task Write Carton Box	85
4.17 Identifikasi Human Error pada Task Needle Detector	86

4.18 Identifikasi Human Error pada Task Repack	86
4.19 Identifikasi Human Error pada Task Scanning	87
4.20 Identifikasi Human Error pada Task Timbang.....	87
4.21 Identifikasi Human Error pada Task Export	88
4.22 HEP Meletakkan Garmen di Bawah Sepatu Penindas	90
4.23 HEP Menginjak Pedal Mesin Keyhole	90
4.24 HEP Memegang Garmen Sampai Proses Keyhole Selesai	91
4.25 HEP Memegang Garmen Sampai Proses Keyhole Selesai	92
4.26 HEP Meletakkan Tack Button dan Button ke M-C Button Manual	93
4.27 HEP Meletakkan Garmen di Mesin Buttoning Tepat Diantara Button dan Tack Button.....	94
4.28 HEP Menyisipkan Plastic Button di bawah Sepatu Penindas.....	95
4.29 HEP Meletakkan Garmen yang akan Dipasang Button di bawah Sepatu Penindas	96
4.30 Memegang Garmen Hingga Proses Buttoning Selesai	96
4.31 HEP Memegang Nipper	98
4.32 HEP Menggantung Sisa Benang Tersebut.....	99
4.33 HEP Merapikan Garmen	100
4.34 HEP Memegang Setrika.....	100
4.35 HEP Menyetrika Kain Putih Terlebih Dahulu untuk Menstabilkan Panas Setrika	101
4.36 HEP Menyetrika Garmen sesuai Standar yang Diminta oleh Buyer	102
4.37 HEP Memasang Jarum pada Tag Gun	103
4.38 HEP Memasukkan Hang Tag pada Jarum	104
4.39 HEP Menusukkan Jarum pada Garmen	104
4.40 HEP Menekan Trigger	105
4.41 HEP Menutup dan mengisolasi Carton Box	107
4.42 HEP Jika Terdeteksi Logam di dalam Garmen, maka Pekerja Harus Mencari Logam Tersebut dan Membuangnya.....	108
4.43 HEP Membawa Carton Box yang Berisi Garmen.....	109
4.44 HEP Menimbang Carton Box Tersebut	109

4.45 HEP Jika Berat Garmen Setelah Ditimbang Lebih Besar Daripada Berat Garmen yang Tercantum di Carton Box, maka Carton Box Harus Dibongkar Kembali.....	110
4.46 HEP Jika Berat Garmen Setelah Ditimbang Lebih Kecil Daripada Berat Garmen yang Tercantum di Carton Box, maka Carton Box akan Dikembalikan ke Area Produksi untuk Dilengkapi	111
4.47 HEP Mengambil Carton box yang Berisi Garmen dari Gudang.....	112
4.48 HEP Mengangkut dan Membawa Carton Box ke dalam Container	112
4.49 HEP Task dan Sub Task di Departemen Finishing PT. Eratex Djaja, Tbk	116



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Teori Domino (Sumber: Dell, 2012).....	9
2.2 The International Loss Control Institute Loss Causation Model	10
2.3 Bentuk Kesalahan Manusia/ Human Error (Sumber : CCPS, 1994)	19
2.4 Teori Swiss Cheese (Sumber : Naval Safety Center, 2012).....	24
2.5 Contoh HTA Pembersihan Sumbatan pada Mesin (Sumber : Health and	28
2.6 Kerangka Teori Modifikasi The International Loss Control Institute Loss Causation Model dan CCPS	36
2.7 Kerangka Konsep	37
3.1 Contoh Hierarki Task.....	47
3.2 Alur Penelitian	51
4.1 HTA Departemen Finishing.....	53
4.2 Keyhole Garmen	54
4.3 Pedal.....	54
4.4 Task Keyhole	54
4.5 Keyhole Otomatis.....	54
4.6 HTA Keyhole dengan Pedal.....	55
4.7 Sepatu Penindas	55
4.8 HTA Keyhole dengan Keyhole Otomatis	56
4.9 Tack Button.....	57
4.10 Button.....	57
4.11 Task Buttoning Metal Button.....	57
4.12 HTA Metal Button	57
4.13 Task Buttoning Plastic Button	58
4.14 Sepatu Penindas	58
4.15 HTA Buttoning Plastic Button	59
4.16 HTA Button Wrapping.....	59
4.17 Celah Button Wrapping Machine	60

4.18 Task Button Wrapping	60
4.19 Task Trimming	61
4.20 HTA Trimming	61
4.21 Task Ironing	62
4.22 HTA Ironing	62
4.23 Task Measurement	63
4.24 HTA Measurement	63
4.25 Attach Hang Tag with Tag Pin	64
4.26 HTA Attach Hang Tag with Tag Pin	65
4.27 Task Hang Tag Tali	65
4.28 HTA Pemasangan Hang Tag Tali	65
4.29 Task Pemasangan Sticker	66
4.30 HTA Pemasangan Sticker	66
4.31 Task Finishing Quality Control	67
4.32 HTA Finishing Quality Control	67
4.33 Task Folding Garment	68
4.34 Task Insert Garment To Polybag	68
4.35 Task Assortment	69
4.36 Carton Box yang Sudah Berisi Garmen	69
4.37 HTA Packing	70
4.38 Needle Detector	71
4.39 HTA Needle Detector	72
4.40 Repack	72
4.41 Scanning	73
4.42 HTA Scanning	73
4.43 Timbangan Digital	74
4.44 HTA Timbang	75
4.45 Gudang Garmen	76
4.46 HTA Export	76
4.47 GTT Departemen Finishing PT. Eratex Djaja, Tbk	114
4.48 EPC Departemen Finishing PT. Eratex Djaja, Tbk	115

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Lembar Persetujuan.....	143
B. Lembar Panduan Wawancara.....	144
C. Lembar Hierarchical Task Analysis.....	146
D. Lembar Observasi.....	147
E. Lembar Penilaian Human Error Probability dengan Metode HEART.....	148
F. Surat Ijin Penelitian.....	149
G. Profil Perusahaan PT. Eratex Djaja, Tbk.....	150
H. Flow Chart Production Process.....	160
I. Laporan Kecelakaan Kerja PT. Eratex Djaja, Tbk Tahun 2016.....	160
J. Laporan Kecelakaan Kerja PT. Eratex Djaja, Tbk Tahun 2017.....	165
K. Dokumentasi.....	166

DAFTAR SINGKATAN

<i>ATHEANA</i>	: <i>A Technique for Human Error Analysis</i>
<i>APD</i>	: <i>Alat Pelindung Diri</i>
<i>BKPM</i>	: <i>Badan Koordinasi Penanaman Modal</i>
<i>BPJS</i>	: <i>Badan Penyelenggara Jaminan Sosial</i>
<i>CAHR</i>	: <i>Connectionism Assessment of Human Reliability</i>
<i>CREAM</i>	: <i>Cognitive Reliability and Error Analysis Method</i>
<i>EdF</i>	: <i>Electricite de France</i>
<i>EPC</i>	: <i>Error Producing Conditions</i>
<i>GDP</i>	: <i>Gross Domestic Product</i>
<i>GTT</i>	: <i>Generic Task Type</i>
<i>HEART</i>	: <i>Human Error Assessment and Reduction Technique</i>
<i>HEP</i>	: <i>Human Error Probabilities</i>
<i>HRA</i>	: <i>Human Reliability Assesment</i>
<i>HTA</i>	: <i>Hierarchical Task Analysis</i>
<i>ILCL</i>	: <i>International Loss Control Institute Loss</i>
<i>ILO</i>	: <i>International Labour Organization</i>
<i>JHEDI</i>	: <i>Justified Human Error Data Information</i>
<i>K3</i>	: <i>Keselamatan dan Kesehatan Kerja</i>
<i>MERMOS</i>	: <i>Method d'Evaluation de la Realisation des Missions Operateur pour la Surete (Assessment method for the performance of safety operation.)</i>
<i>pcs</i>	: <i>Pieces</i>
<i>Rp</i>	: <i>Rupiah Indonesia</i>
<i>SOP</i>	: <i>Standar Operating Procedure</i>
<i>THERP</i>	: <i>Technique for Human Error Rate Prediction</i>

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan kepentingan pengusaha, pekerja dan pemerintah di seluruh dunia. Riset *International Labour Organization* (ILO) tahun 2011 menghasilkan data bahwa setiap 15 detik, seorang pekerja meninggal akibat kecelakaan kerja atau penyakit akibat kerja. ILO juga memperkirakan sekitar 337 juta kecelakaan kerja terjadi tiap tahunnya yang mengakibatkan sekitar 2,3 juta pekerja kehilangan nyawa, dan tingkat kecelakaan-kecelakaan fatal di negara-negara berkembang seperti Indonesia empat kali lebih tinggi dibanding negara-negara industri. Departemen Tenaga Kerja dan Transmigrasi menyebutkan bahwa pada tahun 2004 terjadi sekitar 95.000 kasus kecelakaan kerja dan 1,28% diantaranya menyebabkan kematian. Total biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan sekitar Rp. 12 miliar atau setara dengan 5% GDP Indonesia. Sedangkan data Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan, hingga akhir tahun 2015 telah terjadi kecelakaan kerja sebanyak 105.182 kasus.

Heinrich (dalam Waluyo, 2015: 108) menyatakan bahwa *human error* merupakan penyebab utama kecelakaan kerja. *Human error* adalah keputusan atau perilaku manusia yang menyimpang dari yang seharusnya yang dapat menurunkan daya guna, keselamatan atau kinerja sistem, sehingga berpotensi menimbulkan kerugian (Waluyo, 2015: 109). *Human error* dapat disebabkan oleh faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal terdiri dari *human error* yang tidak disengaja dan yang disengaja. *Human error* yang tidak disengaja terdiri dari khilaf (*slips*) dan lupa (*lapses*). Sedangkan *human error* yang disengaja terdiri dari kesalahan (*mistake*) dan pelanggaran (*violation*). Reason (dalam Santos, 2013) menyatakan bahwa manusia cenderung melakukan *slips* dan *lapses* sebesar 61%, sedangkan melakukan *mistake* sebesar 39%. Cakupan kesalahan manusia menurut Heinrich (dalam Waluyo, 2015: 108) meliputi semua manusia yang

terlibat dalam proses produksi, mulai dari pimpinan tertinggi, ahli perancang (*design engineer*), ahli teknik, petugas pengadaan alat, pengawas, operator dan semua petugas yang terlibat produksi. Semua jenis pekerjaan pun dapat terjadi *human error*, tidak terkecuali pada industri tekstil.

Industri tekstil merupakan salah satu industri yang maju di Indonesia. Industri tekstil di Indonesia telah menjadi pasar produksi alternatif untuk merek *fashion* dunia dan menjadi *top 10* eksportir tekstil dan garmen. Asosiasi Pertekstilan Indonesia (API) menyatakan bahwa 80% dari pakaian global mereka diproduksi di Indonesia. Pada tahun 2010, industri tekstil mempekerjakan sekitar 11% dari total tenaga kerja industri, atau 1,34 juta orang di 2853 perusahaan (BKPM, 2015). Salah satu industri garmen di Indonesia adalah PT. Eratex Djaja, Tbk. Perusahaan ini didirikan pada tahun 1972, awalnya sebagai operasi tekstil *joint-venture* antara dua konsorsium tekstil Hong Kong terkemuka dan mitra Indonesia (PT. Eratex Djaja, Tbk: 2017). Kantor utama penjualan (*sales office*) terletak di Hong Kong, *corporate office* di Surabaya, *regd office* di Jakarta sedangkan pabriknya terletak di Jl. Soekarno Hatta No. 23, Kota Probolinggo, Jawa Timur.

PT. Eratex Djaja, Tbk merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang industri garmen yang meliputi bidang-bidang pemintalan, penenunan, pewarnaan, penyelesaian, pencetakan motif, *false twisting*, rajut, pembuatan pakaian jadi serta menjual produknya baik domestik maupun internasional. Kapasitas produksi per tahun perusahaan ini yaitu 12.500.000 *basic units*. PT. Eratex Djaja, Tbk memproduksi celana *denim* dan *chinos* sebesar 70%, celana pendek *chinos* dan *kargo* sebesar 25%, dan produk lainnya yaitu kaos, rok & jaket sebesar 5%. Produk-produk ini nantinya akan diekspor ke Amerika dengan kontribusi penjualan sebesar 43,07%, Jepang dengan kontribusi penjualan sebesar 39,03%, Eropa dengan kontribusi penjualan sebesar 8,04%, dan negara-negara lain yang ada di Asia Pasifik dengan kontribusi penjualan sebesar 9,67%. Selain diekspor, produk ini juga dijual di dalam negeri namun dengan jumlah yang sedikit yaitu sebesar 0,22%. Tiap tahun jumlah pekerja di PT. Eratex Djaja, Tbk terus bertambah. Pada tahun 2011 jumlah pekerja yaitu 3362 orang, tahun 2012 yaitu

5593 orang, tahun 2013 yaitu 5689 orang, tahun 2014 yaitu 5714, tahun 2016 yaitu 8500, dan pada tahun 2017 pekerja di PT. Eratex Djaja, Tbk yaitu 9500 orang (PT. Eratex Djaja, 2016).

Jenis industri ini rawan terhadap ancaman keselamatan dan gangguan kesehatan. Proses produksi di industri garmen ini membutuhkan beberapa jenis mesin dan material yaitu *forklift*, kereta dorong, kabel listrik, rak barang, tangga, mesin jahit, mesin obras, mesin pemotong kain, mesin *spreading*, gunting/ *nipper*, mesin *snap button*, mesin *eyelet*, *pallet*, alat *roll* isolasi, mesin *ironing*, mesin *pressing*, kereta mesin, mesin bubut, mesin *washing*, mesin *drying*, mesin *extractor*, mesin *boiler*, pemecah batu bara, solder, gerinda, dan mesin *embroidery*. Sedangkan bahan yang digunakan dalam proses produksi yaitu kain, batu bara, air, serta zat-zat kimia seperti asam cuka, *potassium permanganate*, *scourol*, *soda ash* dan asam sulfat. Disamping itu, para pekerja juga berhadapan dengan lingkungan kerja yang mengancam kesehatan yaitu panas dan kebisingan. Jika para pekerja kurang terampil menggunakan mesin dan material kerja yang merangsang untuk melakukan kesalahan (*error provocative situation*), maka mereka bisa mengalami kecelakaan kerja seperti kaki tertindas, tangan terpotong, tersengat arus listrik, jari tersayat saat melakukan pemotongan kain, rambut atau pakaian tertarik oleh mesin jahit, dan jari tertusuk jarum.

Berdasarkan survei pendahuluan di lingkungan kerja PT. Eratex Djaja, Tbk diketahui bahwa sebagian besar kecelakaan kerja diakibatkan oleh *human error*, hal ini juga diketahui dari data laporan kecelakaan kerja PT. Eratex Djaja, Tbk tahun 2016 dan 2017 bahwa 46,67% kecelakaan kerja disebabkan oleh *human error*, tentu saja angka ini tergolong cukup besar. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Safitri *et al* (2015: 2), bahwa sering ditemukan kesalahan-kesalahan yang disebabkan oleh *human error* pada Operator Stasiun Shroud PT. X. Selain itu Rahmania *et al* (2013: 59) juga melakukan penelitian mengenai *human error* yang terjadi di PT “XYZ” yang dilarbelakangi oleh kecelakaan kerja yang terjadi disebabkan oleh *human error*.

Human error yang terjadi di PT. Eratex Djaja, Tbk terdiri dari yang dilakukan dengan tidak disengaja dan dengan disengaja. *Human error* yang

dilakukan dengan tidak disengaja terdiri dari *slips* dan *lapses*. *Slips* yang terjadi di perusahaan ini yaitu kurangnya perhatian saat menerima perintah (*instruction*), melewati langkah yang seharusnya (*omission*) dan melakukan langkah terbalik dari yang seharusnya (*reversal*). *Lapses* yang terjadi yaitu lupa langkah yang benar (*memory failures*) dan melewati langkah yang sudah direncanakan. Sedangkan *human error* yang dilakukan dengan sengaja terdiri dari menyalahi aturan (*rule based mistakes*) dan salah karena kurang tahu (*knowledge based mistakes*).

PT. Eratex Djaja Tbk memiliki beberapa departemen produksi utama yaitu departemen *sampling*, *laundry*, *cutting*, *finishing*, *sewing* dan *shipping*. Diantara departemen tersebut, departemen *finishing* merupakan departemen yang sering terjadi *human error*. Laporan kecelakaan tahun 2016 dan 2017 PT. Eratex Djaja, Tbk menunjukkan bahwa 61,9% kecelakaan kerja yang disebabkan *human error* terjadi di Departemen *Finishing*. Departemen *finishing* merupakan departemen yang terdiri dari *task keyhole*, *buttoning*, *trimming*, *ironing*, *measurement*, *attach accessories*, *finishing quality control*, *packing*, *needle detector*, *repack*, *scanning*, *timbang* dan *export*. Banyaknya *task* yang ada di departemen *finishing* ini menempatkan pekerja dalam kondisi dengan berbagai bahaya pula seperti bahaya mekanis yang bersumber dari peralatan mekanis atau benda bergerak dengan gaya mekanika, baik yang digerakkan dengan penggerak maupun secara manual seperti mesin *keyhole*, mesin *button*, dan *tag gun*. Gerakan mekanis dari mesin maupun peralatan tersebut dapat menimbulkan kecelakaan kerja seperti jari tertusuk jarum jahit, dan jari terjepit mesin *button*. Selain itu juga terdapat bahaya fisis yang berasal dari faktor fisis yaitu bising, getaran, dan suhu panas.

Kecelakaan kerja yang disebabkan oleh *human error* dapat dicegah dengan cara mengidentifikasi *human error probability*. Ada beberapa metode untuk mengidentifikasi *human error probability*, salah satunya adalah metode *Human Error Assessment and Reduction Technique (HEART)*. Metode *HEART* didasarkan pada performansi manusia. Metode ini merupakan metode *Human Reliability Assessment (HRA)* yang telah diinvestigasi dan dapat digunakan dalam bidang K3. Metode *HEART* merupakan metode yang dapat diakses oleh

masyarakat umum sehingga cara menggunakannya pun dapat dipahami oleh masyarakat umum. Metode ini termasuk metode yang sederhana, meskipun demikian namun metode ini telah divalidasi dan mempunyai tingkat presisi 76,7%. Selain itu metode ini juga telah dinyatakan oleh para ahli sebagai metode *HRA* yang baik untuk digunakan. Metode *HEART* berlaku untuk setiap situasi atau industri dimana keandalan manusia merupakan hal yang penting (Bell, 2009: 14). Metode ini pun sesuai untuk menilai *human error probability* di PT. Eratex Djaja, Tbk karena keandalan manusia merupakan hal penting dalam proses produksi pada industri garmen ini. Maka dari itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Penilaian *Human Error Probability* dengan Metode *Human Error Assessment and Reduction Technique (HEART)* (Studi di Departemen *Finishing* PT. Eratex Djaja, Tbk)”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka permasalahan yang muncul adalah “Bagaimana penilaian *human error probability* dengan metode *Human Error Assessment and Reduction Technique (HEART)* di Departemen *Finishing* PT. Eratex Djaja, Tbk” ?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengkaji penilaian *human error probability* dengan metode *Human Error Assessment and Reduction Technique (HEART)* di Departemen *Finishing* PT. Eratex Djaja, Tbk.

1.3.2 Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus dari penelitian ini yaitu :

- a. Mengidentifikasi tugas (*task*) di Departemen *Finishing* PT. Eratex Djaja, Tbk.
- b. Mengidentifikasi *human error* di Departemen *Finishing* PT. Eratex Djaja, Tbk.

- c. Menilai *human error probability* dengan metode *HEART* pada pekerja di Departemen *Finishing* PT. Eratex Djaja, Tbk.
- d. Menyusun upaya pencegahan *human error* berdasarkan *Error Producing Condition (EPC)*, *human error probability*, dan hasil observasi di Departemen *Finishing* PT. Eratex Djaja, Tbk.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Secara teoritis diharapkan penelitian ini dapat menambah wawasan dan kepastakaan ilmu kesehatan masyarakat tentang penilaian *human error probability* untuk mencegah kecelakaan kerja di Departemen *Finishing* PT. Eratex Djaja, Tbk.

1.4.2 Manfaat Praktis

a. Manfaat Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini akan mendapatkan pengalaman di bidang keselamatan dan kesehatan kerja serta mampu menilai *human error probability* untuk mencegah kecelakaan kerja.

b. Manfaat bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat

Diharapkan hasil penelitian ini dapat menambah perbendaharaan literatur di ruang baca Fakultas Kesehatan Masyarakat dan perpustakaan pusat Universitas Jember sehingga dapat digunakan sebagai bahan masukan dan pertimbangan dalam upaya meningkatkan pembelajaran di bidang Kesehatan dan Keselamatan Kerja.

c. Manfaat bagi tempat penelitian

Hasil dari penelitian ini dapat memberikan masukan untuk menilai *human error probability* di tempat kerja sehingga dapat mencegah kecelakaan kerja di Departemen *Finishing* PT. Eratex Djaja, Tbk.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kecelakaan Kerja

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 40 Tahun 2004 Tentang Sistem Jaminan Sosial Nasional, juga menjelaskan bahwa kecelakaan kerja adalah kecelakaan yang terjadi dalam hubungan kerja, termasuk kecelakaan yang terjadi dalam perjalanan dari rumah menuju tempat kerja atau sebaliknya, dan penyakit yang disebabkan oleh lingkungan kerja. Sedangkan menurut Bird (dalam Ramli, 2010: 30), kecelakaan kerja adalah kejadian yang tidak diinginkan yang menyebabkan kerugian fisik kepada seseorang atau kerusakan pada barang. Kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang tidak diinginkan, terjadi secara tiba-tiba dan dapat menyebabkan cedera pada tenaga kerja yang mengalaminya (Suma'mur 2013:52).

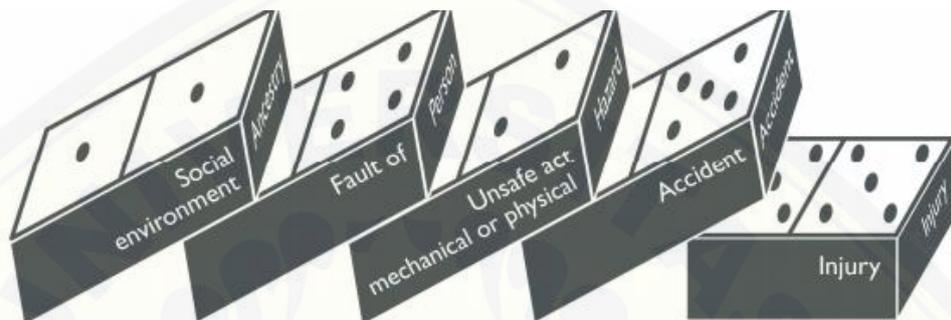
2.1.1 Teori Kecelakaan Kerja

Terdapat beberapa teori kecelakaan kerja yang menjelaskan tentang bagaimana suatu kecelakaan kerja dapat terjadi serta faktor-faktor yang mempengaruhinya. Berikut adalah beberapa model teori kecelakaan kerja :

a. Teori Domino

Teori ini dikemukakan oleh Heinrich setelah melakukan analisis terhadap 75.000 laporan kecelakaan di perusahaan. Heinrich menyimpulkan bahwa 88% kecelakaan disebabkan oleh tindakan tidak aman (*unsafe act*) dari pekerja, 10% karena kondisi tidak aman (*unsafe condition*) dan 2% karena kehendak Tuhan. Heinrich mengidentifikasi lima faktor tahapan kecelakaan yaitu lingkungan sosial, kesalahan manusia, perilaku dan kondisi tidak aman, kecelakaan, dan *injury*. Kelima faktor yang diungkapkan Heinrich dalam teorinya diumpamakan sebagai kartu domino yang posisinya didirikan dan disejajarkan antara satu dengan lainnya. Apabila salah satu diantaranya terjatuh, maka yang lainnya juga akan terjatuh. Heinrich mengatasi hal ini dengan cara menghilangkan salah

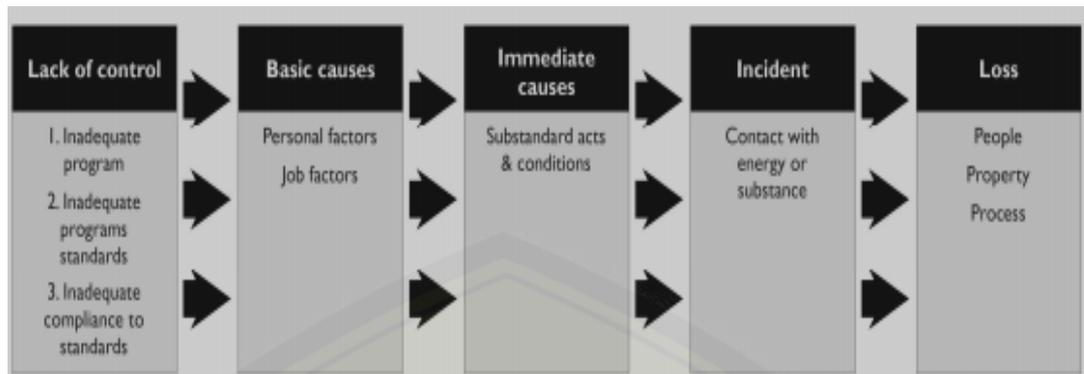
satu kartu yaitu tindakan tidak aman (*unsafe act*) dan kondisi tidak aman (*unsafe condition*) yang merupakan susunan dari kartu domino tersebut. Menghilangkan tindakan tidak aman dan kondisi tidak aman berarti kecelakaan kerja dan kerugian dapat dihindarkan. Secara ringkas teori domino ini menjelaskan bahwa kecelakaan kerja bisa dicegah dengan memperbaiki salah satu faktor penyebabnya (Dell, 2012:5)



Gambar 2.1 Teori Domino (Sumber: Dell, 2012)

b. Teori kecelakaan kerja Frank E Bird/ ILCL

Teori domino Heinrich kemudian dikembangkan oleh Bird dan Germain pada tahun 1985 yang mengakui bahwa teori domino Heinrich tersebut merupakan dasar pemikiran keselamatan selama 30 tahun lebih. Bird dan Germain menyadari bahwa diperlukan manajemen untuk mencegah dan mengendalikan kecelakaan. Mereka mengembangkan teori domino baru yang mencerminkan hubungan langsung manajemen dengan penyebab dan dampak dari kerugian kecelakaan. Teori domino baru dari Bird dan Germain lebih dikenal dengan sebutan *The ILCI Loss Causation Model* yang digambarkan dengan lima domino, terkait satu sama lain dalam suatu urutan linear. Teori ini terdiri dari lima domino yang berurutan dengan susunan sebagai berikut (Waluyo, 2015: 97-101) :



Gambar 2.2 *The International Loss Control Institute Loss Causation Model*
(Sumber: Dell, 2012)

1) Kurangnya pengendalian manajemen (*lack of control*)

Kurangnya pengendalian manajemen sebagai domino pertama dan merupakan penyebab akar dari terjadinya insiden. Kurangnya pengendalian manajemen ini mencakup:

a) Program tidak memadai

Program tidak cukup tersedia adalah tidak adanya upaya atau kegiatan K3 yang memadai yang bertujuan mencegah insiden. Program yang dapat mencegah insiden yaitu seperti pedoman, petunjuk praktis, program pelatihan, penyediaan peralatan, pemeliharaan, dan pengetahuan serta pemahaman pekerja.

b) Standar dari program kurang memadai

Apabila program telah tersedia, tetapi program yang ditetapkan tidak memenuhi standar atau tidak cukup berarti tidak spesifik, tidak jelas, atau tidak cukup tinggi untuk mampu memberi petunjuk guna mencegah insiden, termasuk pengetahuan atau pemahaman pekerja.

c) Kurang kepatuhan terhadap standar

Apabila standar-standar bagi program telah tersedia, tetapi gagal melakukan kegiatan sesuai standar atau standar tidak dipatuhi oleh pekerja atau gagal mengatur pekerja agar mematuhi standar.

2) Penyebab dasar (*basic cause*)

Penyebab dasar adalah sesuatu yang menyebabkan timbulnya tindakan dan kondisi tidak aman. Ada dua penyebab dasar yaitu faktor manusia dan faktor pekerjaan. Adapun faktor manusia diantaranya yaitu kurangnya kemampuan, kurangnya pengetahuan, kurangnya keterampilan, mengalami stres, dan kurang motivasi. Sedangkan faktor pekerjaan yaitu kurang kepemimpinan, kelemahan pengawasan, kelemahan pengadaan, kurang pemeliharaan/ perawatan, kurang peralatan, kurang sarana kerja, kurang material, kurang standar kerja, dan salah penggunaan.

3) Penyebab langsung (*immediate cause*)

Penyebab langsung dari suatu kecelakaan adalah perilaku tidak aman (*unsafe act*) dan kondisi tidak aman (*unsafe condition*). Contoh perilaku tidak aman yaitu mengoperasikan alat tanpa izin, beroperasi pada kecepatan yang salah, membuat alat pengaman tidak berfungsi, menggunakan alat yang rusak, memakai alat pelindung diri secara tidak benar, penempatan secara salah, mengangkat secara salah, posisi tidak aman, memelihara/ servis alat dalam keadaan beroperasi, bercanda, mabuk alkohol atau obat-obatan, menggunakan alat secara salah, dan gagal mengikuti prosedur. Sedangkan kondisi tidak aman meliputi pelindung/ pembatas tidak memadai, alat pelindung tidak memadai atau salah, peralatan rusak, ruang kerja yang sempit, kurangnya sistem peringatan, bahaya kebakaran dan ledakan, buruknya kebersihan/ kerapian, kebisingan, paparan radiasi, temperatur ekstrem, penerangan kurang, ventilasi tidak memadai, dan lingkungan tidak aman.

4) *Incident*

Incident sebagai domino keempat. Insiden adalah kejadian yang diakibatkan oleh kontak dengan sumber energi (kimia, fisik, mekanik, dan biologis) atau permukaan tajam melebihi kemampuan/ daya tahan sararan. Bentuk-bentuk insiden misalnya: menabrak, terjepit, kontak dengan tenaga listrik, kontak dengan tenaga panas, kontak dengan tenaga dingin dan kontak dengan radiasi.

5) Kerugian (*loss*)

Kerugian yang dimaksud adalah kerugian yang dapat berupa cedera pada pekerja yang bahkan dapat menyebabkan kematian, kerusakan peralatan dan sarana, kerusakan material, kerusakan alam dan terganggunya proses operasi.

2.1.2 Teori Psikologi Kecelakaan Kerja

Terdapat beberapa model umum perilaku manusia yang dikembangkan dari teori-teori psikologi untuk menggambarkan mengapa seseorang berperilaku dalam cara-cara tertentu yang memberi kecenderungan kepada terjadinya kecelakaan kerja. Beberapa model tersebut antara lain (Winarsunu, 2008: 22-31):

a. Model belajar

Keterampilan dan kemampuan kerja merupakan hasil dari serangkaian proses belajar. Prinsip belajar yang pokok adalah adanya *reinforcement* yang merupakan *feedback* konsekuensi dari sebuah respon terhadap stimulus tertentu. Sebagai contoh yaitu operator yang bekerja dengan mengikuti urutan kerja dengan benar dalam melakukan *control* terhadap suatu komputer, maka akan mendapatkan *reinforcement* yang positif dari berfungsinya komputer tersebut. Setiap kali melakukan urutan kontrol dengan benar dan selalu berhasil mengoperasikan komputer, maka perilaku ini cenderung diulang pada masa berikutnya (Dipboye dalam Winarsunu, 2008: 22).

Prinsip pemberian *reinforcement* yaitu pertama, *reinforcement* positif cenderung membuat suatu tindakan lebih mungkin untuk dilakukan, dan kedua, semakin sering suatu tindakan diberi *reinforcement* maka pengaruh belajarnya akan semakin tinggi (Osborne dalam Winarsunu, 2008: 22). Namun, perilaku kerja yang mendapatkan *reinforcement* positif adalah perilaku yang berbahaya. Hal ini terjadi karena pertama, perilaku aman saat bekerja tidak mendapatkan *reinforcement* positif. Dengan berperilaku secara aman, pekerja hanya akan mendapatkan pemborosan waktu seperti memakai alat pelindung diri sering mendapatkan komentar

negatif dari orang lain, mengakibatkan cepat lelah dan merasa tidak nyaman. Sebaliknya perilaku berbahaya saat bekerja seperti tidak memakai alat pelindung diri banyak memperoleh *reinforcement* positif yaitu tidak boros waktu, lebih cepat, terasa nyaman atau bebas dan seringkali diterima secara sosial.

Kedua, banyaknya kejadian yang diberi *reinforcement* adalah juga penting dalam pengaplikasian model belajar dalam keselamatan kerja. Pada kenyataannya, kecelakaan kerja sangat jarang terjadi meskipun seseorang memiliki perilaku yang tidak aman. Oleh karena itu pekerja mendapatkan pengalaman bebas luka dan celaka saat bekerja untuk waktu yang cukup lama meskipun memiliki perilaku yang tidak aman dan itu akan membuatnya untuk mengulangnya terus menerus (Osborne dalam Winarsunu, 2008: 23).

Frank E Bird menjelaskan hubungan diperolehnya *reinforcement* (khususnya *reinforcement* positif) dengan beberapa alasan mengapa seseorang memilih bersikap dan berperilaku secara tidak aman dalam bekerja yaitu :

- 1) Jika cara-cara yang selamat membutuhkan lebih banyak waktu daripada cara yang tidak aman, seseorang akan memilih cara yang tidak aman untuk menghemat waktu.
- 2) Jika cara-cara yang selamat membutuhkan lebih banyak pekerjaan daripada cara yang tidak aman, seseorang akan memilih cara yang tidak aman untuk menghemat tenaga/ usaha.
- 3) Jika cara-cara yang aman kurang nyaman daripada cara yang tidak aman, seseorang akan memilih cara yang tidak aman untuk menghindari ketidaknyamanan.
- 4) Jika cara-cara yang tidak aman menarik lebih banyak perhatian daripada cara yang aman, seseorang akan memilih cara yang tidak aman.
- 5) Jika cara-cara yang tidak aman memberikan lebih banyak kebebasan untuk dilakukan dan dibolehkan oleh atasan daripada cara yang aman,

maka seseorang akan memilih cara yang tidak aman untuk memanfaatkan kebebasan itu.

- 6) Jika cara-cara yang tidak aman lebih diterima oleh kelompok daripada cara yang aman, seseorang akan memilih cara yang tidak aman untuk memperoleh atau memelihara penerimaan kelompok.

b. Model kognitif

Secara umum beberapa pelaksanaan pekerjaan melibatkan penggunaan komponen memori yang luas. Operator harus mengingat urutan-urutan operasional pekerjaan dari sebuah mesin yang kompleks, menginterpretasikan informasi dan tanda pada monitor atau panel dan membuat respon atau melakukan kontrol terhadap stimulus tersebut. Namun kemampuan operator untuk memproses informasi khususnya untuk mengingat dan memanggil kembali informasi adalah sangat terbatas. Semakin banyak yang dibutuhkan untuk diingat maka akan semakin banyak aspek-aspek khusus yang terlupakan. Lupa inilah yang menjadi salah satu penyebab timbulnya kecelakaan kerja.

Informasi yang telah disimpan di dalam memori mungkin hilang karena pemrosesan informasi yang terjadi dalam memori jangka pendek yang tidak efektif dan mungkin tidak pernah diserap dalam memori jangka panjang. Informasi juga dapat rusak karena lamanya waktu di dalam memori jangka panjang, atau terdistorsi dan tidak dapat muncul kembali karena terganggu oleh informasi-informasi lain. Ketidakmampuan operator dalam mengingat urutan yang benar dari sebuah tindakan kontrol dapat disebabkan karena ia mempunyai hal-hal yang telah dipelajari sebelumnya yang lain, berbeda, berurutan yang mengganggu memorinya pada sesuatu yang baru, atau dia harus belajar secara berurutan dan melaksanakan tugas-tugas lain yang mengganggu jejak memorinya.

Ketidaksesuaian potensial dari proses-proses memori akan lebih sering terjadi bila muncul kasus-kasus yang tidak lazim atau yang jarang terjadi, seperti adanya gangguan fungsi mesin. Keadaan ini membutuhkan perilaku dan pertimbangan yang keluar atau berbeda dari biasanya, yang

mungkin hanya sedikit dipelajari dan akibatnya akan mengalami kesulitan dalam memanggil memori. Ketidaktepatan dan proses memori membutuhkan banyak prosedur-prosedur darurat yang harus lebih dipelajari meskipun langkah ini juga tidak bisa menjamin perbaikan proses memori.

c. Model Kepribadian

Menurut Miner dan Osborne (dalam Winarsunu, 2008: 26), sejumlah penelitian tentang kontribusi faktor-faktor kepribadian sebagai penyebab kecelakaan telah banyak dilakukan pada kecelakaan kendaraan bermotor. Penelitian tersebut dibagi menjadi 2 bidang yaitu *accident prone personality* dan hubungan antara kecelakaan dengan beberapa variabel kepribadian seperti *intravers* dan *ekstravers*, *agresif*, *impulsive*, *curiosity*, *locus of control* dan kondisi neurotik seperti kecemasan dan depresi. Teori penyebab kecelakaan kerja yang paling tua dan mungkin paling berpengaruh adalah *accident proneness*. Teori dari Greenwood, Woods, dan Yule ini memberikan gagasan bahwa individu memiliki beberapa sifat kepribadian yang mempengaruhi atau memberi predisposisi terhadap kecelakaan. Kemudian Newbold juga melakukan penelitian dan memiliki temuan yang sama dengan Greenwood, Woods dan Yule. Kedua penelitian tersebut menekankan bahwa analisis statistik terhadap catatan kecelakaan kerja adalah hanya sebuah analisis apa yang terjadi, Membukan mengapa dan bagaimana kecelakaan terjadi. Hipotesis yang diajukan dalam teori ini adalah bahwa beberapa orang tertentu memiliki kecenderungan yang lebih besar untuk mendapatkan kecelakaan daripada yang lain karena adanya seperangkat karakteristik konstitusional yang khas. *Accident proneness* ini menjadi karakteristik yang menetap pada individu.

Pandangan yang lebih realistis terhadap konsep *accident proneness* adalah bahwa seseorang lebih banyak atau sedikit untuk cenderung mendapatkan kecelakaan adalah berada didalam situasi yang khusus dan kecenderungan tersebut tidak permanen tetapi bisa berupa sepanjang waktu. Pandangan ini disebut *accident-liability theory*. Adanya konsep ini

membuat konsep *accident proneness* dianggap konsep yang kurang tepat karena konsep tersebut sulit dibedakan dengan tegas mana kecelakaan yang disebabkan oleh faktor kepribadian dan mana yang disebabkan oleh faktor kepribadian.

d. Model stres

Model stres menyatakan bahwa risiko kecelakaan kerja akan meningkat jika tugas, lingkungan atau *stressor* individual menurunkan kapasitas individu dalam memenuhi tuntutan tugas, atau jika tuntutan-tuntutan tugas melebihi jauh diatas kapasitas normal individu. Misalnya jika suatu pekerjaan mengharuskan keterampilan dan kekuatan psikomotor yang lebih besar daripada yang dimiliki pekerja, maka kecelakaan kerja cenderung meningkat (Sanders, Wilson, Osborne dalam Winarsunu, 2008: 29). Teori yang lain adalah *adjustment-to-stress-theory*, yang memberi postulat bahwa angka kecelakaan kerja akan menjadi lebih tinggi jika taraf stres baik secara psikologis maupun fisiologis melebihi taraf kapasitas individu dalam mengatasi stres tersebut. Jenis *stressor* ini yaitu pencahayaan yang jelek, kebisingan, kurang tidur, marah, dan kecemasan. Teori lain yaitu *arousal-alertness theory* yang memprediksi bahwa kecelakaan kerja cenderung terjadi jika *arousal* individu terlalu rendah, misalnya individu yang *underloaded* atau bosan. Kecelakaan kerja juga dapat terjadi jika *arousal* individu terlalu tinggi, misalnya *overloaded* atau memiliki motivasi yang berlebihan. Dipboye juga menjelaskan mengenai *life stress models* yaitu bahwa seseorang akan lebih cenderung mendapatkan kecelakaan kerja ketika mereka mengalami stres dalam kehidupannya. Stres disimpulkan menjadi faktor *precipitating* bagi terjadinya kecelakaan kerja dan juga memiliki kontribusi untuk periode lama pada ketidakmampuan (*disability*) seseorang.

e. Model Biologi

Model ini menekankan pada fungsi fisiologis manusia yaitu yang berhubungan dengan fungsi *circadian rhythms* dan *biological rhythms*. *Circadian rhythms* merupakan pengaturan fungsi-fungsi tubuh manusia

seperti temperatur, Menekanan darah, pernapasan, gula darah, taraf hemoglobin, volume urine, koordinasi, diskriminasi sensori dan fungsi tubuh lain yang bergerak atau bekerja dengan menganut pola 24 jam. Selama masa 24 jam fungsi-fungsi tubuh tersebut mengalami kenaikan dan penurunan kapasitas. Penurunan kapasitas fungsi tubuh manusia lebih cenderung menjadi penyebab kecelakaan kerja. Sedangkan *biological rhythms* lebih menekankan bahwa manusia memiliki siklus yang sudah terjadi sejak lahir bahkan sudah terbentuk ketika masa konsepsi, yaitu siklus fisik, emosional dan intelektual. Setiap siklus memiliki fase tinggi dan rendah. Teori ini mengemukakan bahwa individu cenderung mengalami kecelakaan kerja pada saat atau hari dimana ada hubungannya dengan sebuah fase yang rendah dari siklusnya. Namun dari beberapa penelitian tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara fase *biorhythms* dengan kecelakaan kerja baik di industri, kendaraan dan pesawat terbang.

2.2 Human Error

2.2.1 Definisi *human error*

Dalam kehidupan sehari-hari, manusia merupakan elemen dari sebuah sistem, dimana di dalamnya terdapat elemen atau unsur lain yang saling berinteraksi. Pada dasarnya, manusia memiliki kelemahan maupun batasan kemampuan, dan tidak jarang manusia melakukan kesalahan (*error*). Kesalahan yang dilakukan manusia merupakan salah satu fakta manusiawi serta tidak dapat dipungkiri (Iridiastadi, 2016: 188). *Error* adalah semua kejadian atau kegagalan baik fisik atau mental yang dilakukan oleh manusia yang menyebabkan manusia tidak dapat mencapai tujuannya (Reason, dalam Bukhori, 2012:9). Sanders dan McCormick (1983: 656) mendefinisikan *human error* sebagai kegiatan atau tindakan manusia yang tidak sesuai dengan yang diharapkan sehingga menyebabkan efektivitas, keselamatan kerja dan performa dari sistem menurun. Sedangkan menurut Waluyo (2015: 109), kesalahan manusia (*human error*) adalah keputusan atau perilaku manusia yang menyimpang dari yang seharusnya

yang dapat menurunkan daya guna, keselamatan atau kinerja sistem, sehingga berpotensi menimbulkan kerugian.

2.2.2 *Human error* sebagai penyebab kecelakaan kerja

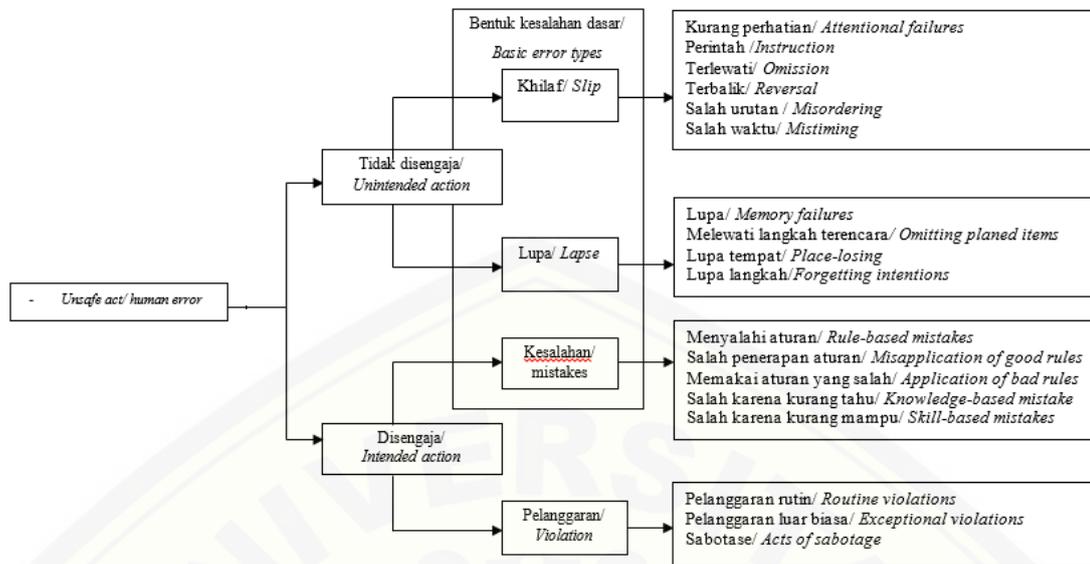
Swain mengemukakan bahwa faktor manusia memegang peranan penting di dalam sistem keselamatan kerja dan dalam menentukan kecelakaan kerja. McComic juga mengemukakan bahwa penyebab dasar terjadinya kecelakaan kerja adalah perilaku berbahaya yang berupa kesalahan-kesalahan yang dibuat oleh manusia/ *human error*. (Winarsunu, 2008: 35) *Human error* juga dinyatakan sebagai penyebab kecelakaan kerja oleh H. W Heinrich pada tahun 1931 dalam bukunya "*Industrial Accident Prevention*". Cakupan *human error* menurut Heinrich meliputi semua manusia yang terlibat pada proses produksi, mulai dari pimpinan tertinggi, ahli perancang (*design engineer*), ahli teknik, petugas pengadaan alat, pengawas, operator dan semua petugas yang terlibat produksi. Pernyataan dari H. W Heinrich ini ditegaskan kembali oleh D. Petersen dalam bukunya yang berjudul "*The Human-Error Reduction and Safety Management*", maupun CCPS dalam model "*System-Induced Error Approach*". (Waluyo, 2015: 108)

2.2.3 Faktor *human error*

Human error dapat terjadi karena faktor internal dalam diri pelaku maupun faktor eksternal dari luar diri pelaku (Waluyo, 2015: 110-122)

a. Faktor internal

Secara praktis, faktor-faktor internal yang menyebabkan terjadinya *human error* ini ditunjukkan pada Gambar 2.3



Gambar 2.3 Bentuk Kesalahan Manusia/ *Human Error* (Sumber : CCPS, 1994)

Bentuk *human error* karena faktor internal meliputi:

1) Khilaf dan lupa (*slips and lapses*)

Slips dan *lapses* merupakan kesalahan karena ketidaksadaran, hilangnya perhatian, atau lupa sesaat. *Slips* dan *lapses* mempunyai kesamaan yaitu keduanya merupakan kegagalan di dalam pelaksanaan pekerjaan (*failure in execution*), dimana *slip* berupa tindakan-tindakan salah yang tidak direncanakan yang dapat diamati, sedangkan *lapses* merupakan kesalahan yang mengakibatkan ingatan dimana yang tahu adalah orang yang mengalaminya sendiri. *Slips* adalah suatu kesalahan dimana maksud yang benar dilaksanakan secara tidak benar dan merupakan kesalahan urutan-urutan tindakan. Sedangkan *lapses* menggambarkan kegagalan dalam melakukan tindakan yang secara langsung dapat dihubungkan dengan kegagalan memori atau disebabkan oleh kelupaan (*forgetfulness*).

Slips dan *lapses* paling sering terjadi ketika tugas membutuhkan hanya sedikit kesadaran untuk melakukannya dan dapat dikatakan terjadi secara otomatis (Winarsunu, 2008: 35).

Bentuk *human error* dalam kelompok ini yaitu kurang perhatian saat menerima perintah (*instruction*), melewati langkah yang seharusnya dilakukan (*omission*), melakukan langkah terbalik dari yang seharusnya (*reversal*), salah urutan langkah (*misordering*), atau salah waktu pelaksanaan (*mistiming*). Namun semua ini dilakukan tanpa disengaja. Kesalahan ini juga bisa terjadi karena lupa langkah yang benar (*memory failures*), melewati langkah yang sudah direncanakan dan lupa tempat. Kesalahan ini dapat dikendalikan dengan cara mempertahankan fokus perhatian saat melakukan pekerjaan yang berisiko tinggi, perencanaan, adanya SOP (*Standar Operating Procedure*) dan pengawasan.

2) Kesalahan (*mistakes*)

Bockley (dalam Winarsunu, 2008: 37) mengemukakan bahwa *mistakes* adalah kesalahan yang “*involve the correct execution of an inappropriate plan*”. Kesalahan dalam kelompok ini adalah kesalahan penerapan peraturan (*rule-based*), kesalahan karena ketidaktahuan (*knowledge-based*), atau kesalahan karena ketidakmampuan secara fisik, kejiwaan, maupun emosi (*skill-based*). Kesalahan ini dilakukan dengan sengaja dan sadar oleh pelaku.

a) Menyalahi aturan (*rule-based mistakes*)

Bentuk kesalahan ini karena faktor dari dalam pelaku yaitu pekerja salah saat menerapkan aturan atau prosedur kerja yang benar atau memakai aturan yang salah saat melakukan pekerjaan.

b) Salah karena kurang tahu (*knowledge-based mistakes*)

Bentuk kesalahan ini yaitu melakukan kesalahan karena kurang pengetahuan terhadap apa yang akan dikerjakan, termasuk dalam hal peraturan yang harus diikuti.

c) Salah karena kurang mampu (*skill-based mistakes*)

Kesalahan ini terjadi karena ketidakmampuan fisik atau

mental, atau keterampilan untuk melaksanakan tugas secara benar. Contoh: orang yang takut ketinggian (keterbatasan mental) ditugaskan bekerja di tempat yang tinggi, sehingga kemungkinan terjadinya kecelakaan menjadi lebih tinggi.

3) Pelanggaran (*violation*)

Pelanggaran adalah tindakan yang disengaja melanggar aturan atau prosedur yang berlaku (*intended action, violation*). Tindakan ini dilakukan Membukan karena ketidaksadaran/ khilaf, lupa, ketidaktahuan, atau ketidakmampuan secara fisik atau mental, tetapi karena pelaku dengan sengaja tidak mau mengikuti aturan yang berlaku atau sengaja mengambil jalan pintas yang melanggar aturan (SOP atau peraturan yang benar) sehingga memperbesar terjadinya kecelakaan. Pelaku tidak mempunyai motivasi untuk mematuhi aturan yang benar dan ini mungkin sudah dilakukan secara rutin maupun yang tidak rutin (luar biasa). Sedangkan sabotase merupakan pelanggaran yang paling parah karena pelaku dengan sengaja menginginkan terjadinya kecelakaan. Ada beberapa faktor keinginan dalam diri (*desire*) yang mendorong kita melakukan pelanggaran yaitu:

- a) Ingin segera selesai untuk menghemat waktu
- b) Malas atau menghemat usaha agar lebih efisien, lebih praktis dan lebih mudah
- c) Ingin nyaman, seperti tidak memakai alat pelindung diri (APD)
- d) Menarik perhatian orang lain untuk menunjukkan bahwa dirinya berani
- e) Mengikuti keinginan kelompok
- f) Ingin bebas

Setiap manusia mempunyai dorongan/ keinginan. Keinginan-keinginan ini tidak masalah apabila dikendalikan dengan baik. Namun, keinginan ini menjadi masalah apabila saat pemenuhannya

cenderung mengabaikan risiko. Hal ini terjadi karena manusia memiliki kecenderungan kejiwaan yang menghambat (*psychological obstacles biases*) dalam memandang risiko yang dihadapi, sebagaimana yang dikemukakan oleh Hersh Shefrin, seorang ahli manajemen risiko. Hambatan-hambatan tersebut yaitu:

- a) Optimisme berlebihan (*unrealistic optimism*), dimana manusia cenderung optimis aman dan mengabaikan risiko (kemungkinan terjadinya insiden), walaupun kenyataannya risikonya sangat tinggi.
- b) Yakin sekali (*overconfidence*) dimana optimisme sangat tinggi sehingga dia berani mengambil risiko yang sangat tinggi dengan perasaan aman yang sangat yakin.
- c) Menghindari pengorbanan yang sudah pasti (*aversion to a sure loss*). Sebagai contoh yaitu pelaku yang menerima telepon sambil mengemudi tidak mau mengorban tenaga dan waktu sedikit saja untuk menepi, yang mungkin butuh waktu hanya satu menit, walaupun upaya ini dapat menghindarkan dirinya dari risiko yang sangat tinggi yaitu kecelakaan.
- d) Cenderung memperkuat yang disukai (*confirmation bias*). Sebagai contoh, pengemudi di atas mencari bukti yang memperkuat perilakunya dengan mengatakan orang lain juga melakukan hal yang sama dan tetap aman, tetapi mereka mengabaikan fakta bahwa begitu banyak kecelakaan akibat perilaku seperti itu.

b. Faktor eksternal

Faktor eksternal yang menyebabkan terjadinya *human error* yaitu:

- 1) Rancangan pekerjaan, rancangan peralatan dan rancangan lingkungan fisik di tempat kerja dapat menimbulkan keadaan yang merangsang orang untuk melakukan kesalahan (*error provocative situation*). Contoh keadaan yang mendorong pekerja melakukan

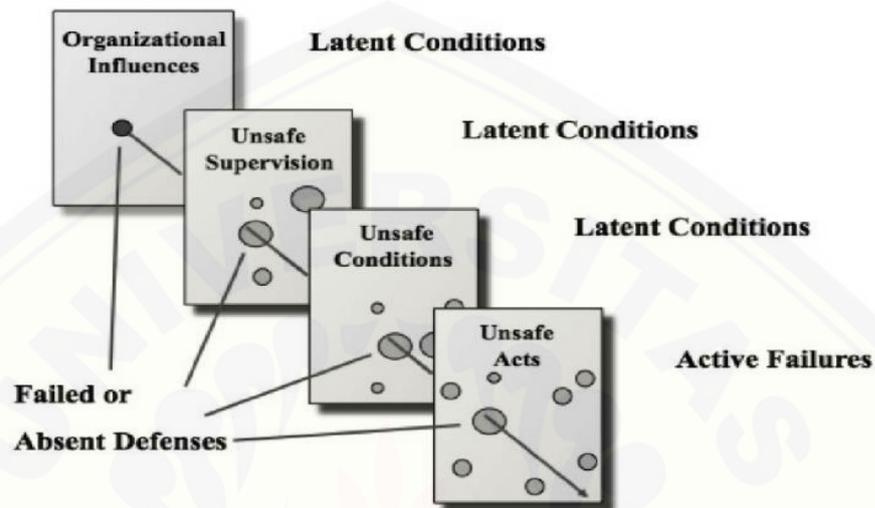
kesalahan yaitu seorang pekerja yang membuka *valve* dengan kaki berpijak pada *box* listrik.

- 2) Kelemahan yang ada dalam lingkungan organisasi. Faktor ini meliputi kepemimpinan dan kebijakan manajemen, maupun sistem manajemen di perusahaan. Kepemimpinan dan kebijakan manajemen menentukan perilaku anggota organisasinya. Jika pimpinan mengutamakan laba jangka pendek dan memotong biaya semaksimal mungkin tanpa memperhitungkan risiko, anggota organisasi dari atas sampai ke bawah akan menggunakan jalan-jalan pintas yang berbahaya demi mencapai keinginan pimpinan itu. Sistem pembinaan dan penempatan tenaga kerja yang kurang baik akan menyebabkan banyak pekerja memiliki pengetahuan dan keterampilan yang tidak sesuai dengan tuntutan kompetensi pekerjaan. Pekerja yang tidak kompeten ini akan melakukan tindakan yang berbahaya. Selain itu, suasana pengelolaan perusahaan yang kurang baik, dimana ketidakadilan secara umum terjadi, misalnya dalam pemberian kenaikan jabatan maupun pemberian bonus akan menimbulkan iklim kerja yang penuh keresahan. Iklim kerja yang kurang sehat ini akan menimbulkan stres pada diri pekerja, yang pada kesempatan berikutnya akan memperbesar terjadinya kesalahan pekerja.

2.2.4 Teori *Swiss Cheese*

Pada tahun 1990, Reason menerbitkan buku *human error*. Dalam buku tersebut, Reason mengembangkan teori penyebab kecelakaan kerja yang dikenal dengan teori *swiss cheese*. Teori ini merupakan ilustrasi sederhana bagaimana kecelakaan dapat terjadi dalam suatu sistem atau organisasi. Teori ini menekankan pada struktur atau hierarki organisasi, dan dengan kolaborasi kesalahan manusia (*human error*). Reason menggambarkan sebuah sistem sebagai keju swiss yang berlubang dan diletakkan berjajar setelah dipotong-potong. Setiap lubang dari keju menggambarkan kelemahan manusia dan sistem. Lubang-lubang

keju ini menggambarkan bahwa kecelakaan terjadi akibat adanya kegagalan aktif dan kegagalan laten. Kegagalan aktif dikenal dengan sebutan *unsafe act*. Sedangkan kegagalan laten merupakan kegagalan dari sisi organisasi, *unsafe supervision*, dan *unsafe condition* (Griggs, 2012: 25-26).



Gambar 2.4 Teori *Swiss Cheese* (Sumber : Naval Safety Center, 2012)

2.3 *Human Reliability Assesment (HRA)*

Felice (2011: 344-345) mengemukakan bahwa *human reliability* adalah probabilitas seseorang melakukan beberapa pekerjaan dari suatu sistem dengan benar selama periode waktu tertentu tanpa melakukan pekerjaan lain yang bisa menurunkan performansi sistem. Sedangkan menurut Safitri *et al* (2015: 2), *Human Reliability Assesment (HRA)* merupakan suatu pendekatan yang bertujuan untuk mengetahui tingkat keandalan manusia yang menjadi anggota dari suatu sistem. Keandalan manusia adalah suatu probabilitas performansi seseorang akan bebas dari kesalahan selama jangka waktu tertentu.

Bell (2009: 5) mengemukakan bahwa jumlah metode *human reliability* sebanyak 72 metode, 37 metode diantaranya masih diinvestigasi, sedangkan metode telah diinvestigasi sebanyak 35 dan metode tersebut dapat digunakan sebagai *HRA*. Dari 35 metode yang dapat digunakan, hanya 17 metode yang dapat digunakan sebagai *HRA* dalam bidang K3. Metode yang dapat digunakan dalam

bidang K3 tersebut diklasifikasikan menjadi generasi pertama, generasi kedua, generasi ketiga dan metode menggunakan penilaian ahli (*expert judgment*).

a. Metode generasi pertama

Metode generasi pertama dikembangkan untuk memprediksi dan menilai kemungkinan *human error*. Metode generasi ini mendorong asesor untuk memecah *task* menjadi bagian-bagian komponen dan kemudian mempertimbangkan dampak potensial dari waktu, Menekanan, desain peralatan, dan stress. Dengan mengkombinasikan hal tersebut maka akan diperoleh nominal *Human Error Probabilities (HEP)*.

b. Metode generasi kedua

Pengembangan metode generasi kedua dimulai pada tahun 1990-an dan masih berlanjut. Metode generasi ini mencoba mempertimbangkan konteks dan *errors of commission* dalam memprediksi *human error*. Kirwan (dalam Bell, 2009: 8) melaporkan bahwa alat generasi kedua yang paling terkenal adalah *ATHEANA*, *CREAM*, *MERMOS* dan *CAHR*, tetapi *MERMOS* adalah satu-satunya yang sering digunakan. Namun, pendekatan ini tampaknya tidak digunakan diluar *EdF (Electricite de France)* dimana metode tersebut dikembangkan. Metode generasi kedua umumnya masih dianggap dalam pengembangan namun saat ini metode-metode tersebut sudah memberikan manfaat untuk memecahkan masalah *human reliability*. Kemudian saat ini telah ada metode baru berdasarkan metode generasi pertama seperti *HEART* yang kemudian disebut sebagai metode generasi ketiga.

c. Metode penilaian ahli

Metode penilaian ahli mulai populer di pertengahan tahun 1980-an. Metode ini membantu para ahli untuk mempertimbangkan kemungkinan kesalahan dalam skenario tertentu.

Tabel 2.1 Metode HRA yang Telah Diinvestigasi

Metode	Kepanjangan
ASEP	<i>Accident Sequence Evaluation Programme</i>
AIPA	<i>Accident Initiation and Progression Analysis</i>
APJ	<i>Absolute Probability Judgement</i>
ATHEANA	<i>A Technique for Human Error Analysis</i>
CAHR	<i>Connectionism Assessment of Human Reliability</i>
CAR	<i>Controller Action Reliability Assessment</i>
CES	<i>Cognitive Environmental Simulation</i>
CESA	<i>Commission Errors Search and Assessment</i>
CM	<i>Confusion Matrix</i>
CODA	<i>Conclusions from occurrences by descriptions of actions</i>
COGENT	<i>Conitive Event Tree</i>
COSIMO	<i>Cognitive Simulation Model</i>
CREAM	<i>Cognitive Reliability and Error Analysis Method</i>
DNE	<i>Direct Numerical Estimation</i>
DREAMS	<i>Dynamic Reliability Technique for Error Assessment in Man machine Systems</i>
FACE	<i>Framework for Analysing Commission Errors</i>
HC	<i>Human Cognitive Reliability</i>
HEART	<i>Human Error Assessment and Reduction Technique</i>
HORAAM	<i>Human and Organisational Reliability Analysis in Accident Management</i>
HRMS	<i>Human Reliability Management System</i>
INTENT	<i>Not an acronym</i>
JHEDI	<i>Justified Human Error Data Information</i>
MAPPS	<i>Maintenance Personnel Performance Simulation</i>
MERMOS	<i>Method d'Evaluation de la Realisation des Missions Operateur pour la Surete (Assessment method for the performance of safety operation.)</i>
NARA	<i>Nuclear Action Reliability Assessment</i>
OATS	<i>Operator Action Tree System</i>
OHPRA	<i>Operational Human Performance Reliability Analysis</i>
PC	<i>Paired comparisons</i>
PHRA	<i>Probabilistic Human Reliability Assessment</i>
SHARP	<i>Systematic Human Action Reliability Procedure</i>
SLIM-MAUD	<i>Success likelihood index methodology, multi-attribute utility Decomposition</i>
STAHR	<i>Socio-Technical Assessment of Human Reliability</i>

Metode	Kepanjangan
TESEO	<i>Tecnica empirica stima error operatori (Empirical technique to estimate operator errors)</i>
THERP	<i>Technique for Human Error Rate Prediction</i>

Sumber: Bell, J dan Holroyd, J (2009)

Tabel 2.2 Metode HRA yang Dapat Digunakan dalam Bidang K3

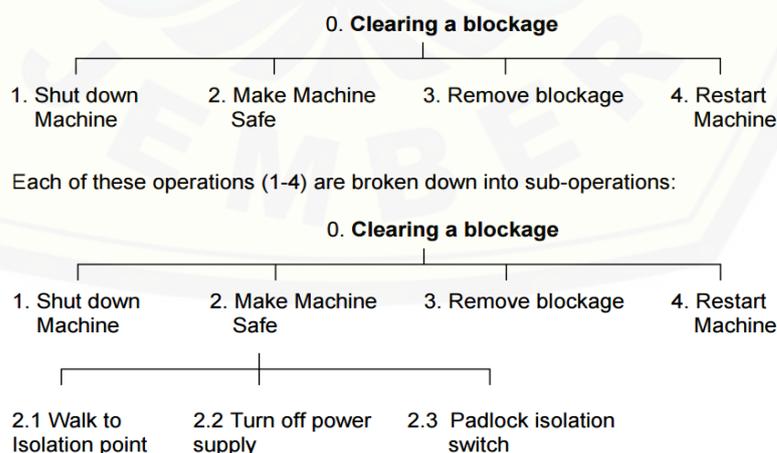
	Metode	Keterangan	Domain
Dapat diakses untuk umum	Generasi pertama	THERP	Pendekatan HRA yang komprehensif dikembangkan untuk USMC. Nuklir dengan aplikasi yang lebih luas
		ASEP	Versi yang dipersingkat dari THERP. Nuklir
		HEART	Relatif cepat digunakan dan dimengerti oleh <i>engineers</i> dan spesialis <i>human factors</i> . Umum
		SPAR-H	Pendekatan yang berguna untuk situasi dimana penilaian rinci tidak diperlukan. Dikembangkan untuk USRN. Nuklir dengan aplikasi yang lebih luas
	Generasi kedua	ATHEANA	Sumber daya intensif dan akan diuntungkan dari pengembangan lebih lanjut. Dikembangkan oleh USRNC. Nuklir dengan aplikasi yang lebih luas
		CREAM	Membutuhkan pengembangan lebih lanjut. Tersedia dalam beberapa referensi yang dipublikasikan. Umum
	Penilaian ahli	APJ	Memerlukan kontrol ketat untuk meminimalkan bias. Jika tidak, validitas mungkin dipertanyakan. Umum
		PC	Memerlukan kontrol ketat untuk meminimalkan bias, jika tidak, validitasnya mungkin terjadi dipertanyakan. Umum
		SLIM-MAUD	Membutuhkan kontrol yang ketat untuk meminimalkan SLIM elemen, jika tidak, validitasnya bisa jadi dipertanyakan. Elemen SLIM terMembuka untuk umum. Nuklir dengan aplikasi yang lebih luas
	Tidak dapat diakses untuk umum	Generasi pertama	HRMS
JHEDI			Teknik penyaringan yang lebih cepat dari HRMS. Nuklir
INTENT			Fokus terbatas pada kesalahan yang disengaja. Nuklir
Generasi kedua		CAHR	Metode <i>database</i> yang bermanfaat. Tersedia jika menghubungi penulis (situs CAHR). Umum
		CESA	Tersedia dengan menghubungi penulis. Nuklir
		CODA	Membutuhkan pengembangan lebih lanjut dan CAHR atau CESA mungkin lebih berguna. Tersedia dengan menghubungi penulis. Nuklir
		MERMOS	Dikembangkan dan digunakan oleh EdF, pengembangannya terus berlanjut. Nuklir
Generasi ketiga		NARA	HEART versi khusus nuklir. Alat berpemilik. Nuklir

Sumber: Bell, J dan Holroyd, J (2009)

2.4 Hierarchical Task Analysis

Stanton (dalam Safitri *et al*, 2015: 3-4) menyebutkan bahwa *Hierarchical Task Analysis (HTA)* menjelaskan hubungan antara *task* dan *sub task* dan berisi catatan persyaratan sistem dan urutan *task* dan *sub task* yang ditampilkan dalam bentuk tabular dan/ atau *pictorially*. Jika ditampilkan dalam bentuk *pictorially*, *HTA* menyerupai sebuah pohon dengan cabang-cabang dan cabang-cabang sub. *Task analysis* adalah metode untuk menganalisis pekerjaan manusia. Sedangkan menurut (Rashed, 2016: 88), *task analysis* adalah cara untuk mengidentifikasi, membuat daftar, dan menguraikan setiap *task* menjadi langkah dan *sub task* yang mendeskripsikan aktivitas manusia yang dibutuhkan dalam hal tindakan dan prosedur kognitif melalui berbagai teknik untuk memahami apa yang manusia wajib lakukan guna mencapai tujuan dari sistem.

(Health and Safety Executive, (Tanpa Tahun)) mengemukakan bahwa *HTA* adalah cara pengorganisasian data yang dikumpulkan melalui observasi/ wawancara dengan cara yang sangat sistematis. Manfaat *HTA* yaitu memungkinkan pertimbangan Membukan hanya dari setiap langkah *task*, tetapi dari cara di mana langkah-langkah *task* terkait satu sama lain, urutan di mana mereka dilakukan, dan apa yang akan terjadi jika sekelompok terkait langkah-langkah *task* yang mengalami kegagalan. Berikut contoh *HTA* yaitu pembersihan sumbatan pada mesin.



Gambar 2.5 Contoh *HTA* Pembersihan Sumbatan pada Mesin (Sumber : Health and Safety Executive, tanpa tahun)

Dari hierarki di atas, kita dapat mengetahui langkah-langkah dari suatu *task* yang harus dilakukan untuk membersihkan sumbatan pada mesin. *Task 0* yaitu *task* membersihkan sumbatan pada mesin. *Task 0* terdiri dari 4 *task* yang harus dilakukan secara berurutan yaitu *task 1*, *task 2*, *task 3*, dan *task 4*. Sedangkan pada *task 2* terdiri dari 3 *sub task* yaitu *sub task 2.1*, *sub task 2.2*, dan *sub task 2.3* yang harus dilakukan secara berurutan. Selain itu *task 0* dapat terjadi pengulangan apabila setelah melakukan *task 1* sampai *task 4* masih terjadi penyumbatan pada mesin.

2.5 *Human Error Assessment and Reduction Technique (HEART)*

Metode *HEART* pertama kali diuraikan dalam sebuah makalah konferensi oleh Williams pada tahun 1985 saat dia bekerja di *Central Electricity Generating Board*. Metode ini dirancang untuk menjadi sebuah metode cepat dan sederhana untuk mengukur nilai kemungkinan terjadinya *human error* pada suatu *task* (*human error probability*). Metode ini berlaku untuk setiap situasi atau industri dimana keandalan manusia merupakan hal yang penting (Bell, 2009: 14). Metode *HEART* didasarkan pada prinsip umum bahwa untuk setiap *task* dalam kehidupan sehari-hari ada kemungkinan gagal. Masing-masing *task* mempengaruhi berbagai tingkat kondisi yang menyebabkan kesalahan atau yang disebut dengan *Error Producing Conditions (EPC)* (Williams, 2016: 1).

Metode *HEART* mudah untuk digunakan serta tidak membutuhkan waktu yang lama. Kirwan (dalam Salmon, 2003: 84) mendeskripsikan dan melaporkan validasi sembilan teknik *HRA*. Dari sembilan metode, metode *HEART*, *THERP*, *APJ* dan *JHEDI* merupakan metode yang baik untuk digunakan. Kirwan melaporkan bahwa metode dengan validitas sedang yaitu metode *HEART*. Tingkat presisi tertinggi yaitu dimiliki oleh metode *HEART* yaitu 76,7%. Dari 30 penilai, 23 diantaranya menyatakan bahwa estimasi *error* berhubungan dengan *HEP* yang dimiliki metode *HEART*.

Penilaian *human error probability* dengan metode *HEART* harus dilakukan dengan langkah-langkah pada tabel 2.3:

Tabel 2.3 Langkah Metode *HEART*

Langkah	Task	Output
1	<i>Generic Task Type</i> : Klasifikasikan <i>task</i> kedalam <i>Generic Task Type (GTT)</i> . (Tabel 2.4)	Nominal human unreliability probability
2	<i>Error Producing Condition (EPC)</i> : Identifikasi kondisi yang menyebabkan <i>error</i> . Setiap <i>EPC</i> memiliki nilai pengaruh maksimal yang merupakan nilai tetapan yang sudah divalidasi oleh Williams. Penilaian <i>EPC</i> dilakukan dengan berdiskusi dengan ahli. (Tabel 2.5)	Nilai pengaruh maksimal (<i>multiplier</i>)
3	<i>Assessed Proportion of Effect</i> : Memprediksi dampak setiap <i>EPC</i> pada <i>task</i> berdasarkan penilaian. Nilai <i>proportion of effect</i> antara 0 sampai dengan 1. Nilai 0 berarti <i>EPC</i> yang dinilai tidak berpengaruh terhadap kemungkinan terjadinya <i>error</i> , sedangkan nilai 1 berarti <i>EPC</i> yang dinilai memiliki pengaruh yang paling tinggi terhadap kemungkinan terjadinya <i>error</i> . Penilaian proporsi dilakukan dengan berdiskusi dengan ahli. (Tabel 2.6)	<i>Proportion of effect</i>
4	<i>Assessed Effect</i> : Hitung dampak untuk setiap <i>EPC</i> dengan rumus: $((multiplier - 1) proportion\ of\ effect) + 1)$	<i>Assessed effect value</i>
5	<i>Human Error Probability (HEP)</i> : Hitung total kemungkinan kegagalan dengan rumus: $nominal\ human\ unreliability \times assessed\ effect\ value \times assessed\ effect\ value\ 2 \dots\ and\ so\ on.$	Total probability of failure

Sumber: Williams J.C (1986)

Langkah-langkah untuk melakukan analisis *human error* dengan menggunakan metode *HEART* yaitu:

a. Klasifikasikan *task* ke dalam *Generic Task Type (GTT)*

Langkah pertama yang dilakukan adalah menentukan jenis *task* apa yang akan dianalisis. Jenis *task* tersebut merupakan *task* yang dapat mempresentasikan sistem yang akan dianalisis secara mendalam (Iridiastadi, 2016: 208).

1) Lakukan analisis *task* dengan menggunakan *HTA* dari *task* tersebut.

Langkah selanjutnya adalah memecah *task* tersebut ke dalam *sub task* yang lebih sederhana. Pemecahan atau analisis *task* tersebut menggunakan *HTA* sebagai alat bantu. Struktur *task* yang akan dianalisis akan lebih terlihat jelas dan terlihat urutan hierarki dari *task* tersebut, sehingga akan memudahkan kita dalam melakukan

analisis pada langkah atau hierarki mana yang kemungkinan terjadi *human error*.

- 2) Lakukan proses *screening* dari *sub task* pada *HTA*, dan pilih *sub task* mana yang akan dilakukan proses analisis.

Task yang ada kemudian bisa dipetakan dengan bantuan alat analisis *HTA* sehingga bisa diketahui secara detail langkah-langkah dan struktur hierarki dari *task* tersebut. Setelah diketahui urutan hierarki dari *task* tersebut, kemudian dipilih pada struktur hierarki mana yang akan diteruskan atau dianalisis dengan menggunakan metode *HEART*

- 3) Lakukan klasifikasi tingkat ketidakandalan dengan menggunakan alat bantu *GTT* (*Generic Task Type*).

Setelah proses *screening* selesai dilakukan, kemudian analisis harus mengelompokkan *sub task* yang akan dianalisis dengan menggunakan *GTT*. Setelah pengelompokkan dengan menggunakan *GTT* dilakukan, analisis harus mengidentifikasi tingkat probabilitas dari *sub task* tersebut sehingga mendorong terjadinya *human error*. *GTT* yang digunakan pada metode *HEART* dapat dilihat pada tabel 2.4.

Tabel 2.4 *Generic Task Type*

	<i>Generic Task</i>	<i>Nominal Human Unreliability</i>	<i>Range</i>
A	Sama sekali tidak terbiasa, bekerja dengan cepat tanpa mengetahui akibat yang mungkin terjadi dari pekerjaan tersebut.	0,55	0,35-0,97
B	Memindahkan atau mengembalikan sistem ke bentuk yang baru atau bentuk semula dengan usaha sendiri tanpa pengawasan atau prosedur.	0,26	0,14-0,42
C	Pekerjaan sulit yang membutuhkan tingginya tingkat pemahaman dan ketrampilan	0,16	0,12-0,28
D	Pekerjaan sederhana yang dilakukan dengan cepat serta tidak memerlukan perhatian yang terlalu besar	0,09	0,06-0,13
E	Pekerjaan rutin, terlatih, pekerjaan yang cepat dengan melibatkan ketrampilan yang tidak terlalu tinggi	0,02	0,007-0,045
F	Memindahkan atau mengembalikan sistem ke bentuk baru atau bentuk semula dengan mengikuti prosedur dengan diakhiri adanya proses pengecekan	0,003	0,008-0,007
G	Sudah sangat terbiasa, telah dirancang dengan baik, terlatih, pekerjaan rutin dengan laju beberapa kali per jam, dilakukan pada tingkat performansi tertinggi oleh pekerja yang sangat termotivasi, operator sudah berpengalaman, sangat mengerti tentang konsekuensi dari suatu kesalahan, dengan adanya waktu untuk mengoreksi dari potensi kesalahan, tetapi tanpa adanya alat bantu	0,0004	0,00008-0,009
H	Merespon dengan benar terhadap perintah dari suatu sistem dan bahkan ada penambahan pengawasan otomatis terhadap sistem yang bisa menyediakan interpretasi terhadap langkah-langkah dari sitem dengan benar.	0,00002	0,000006-0,00009
I	Tidak ada keadaan seperti di atas.	0,03	0,008-0,11

Sumber: Williams J.C (1986)

- b. Identifikasi faktor-faktor yang berkontribusi terhadap *error* dengan menggunakan *EPC (Error Producing Conditions)*

Selanjutnya ditentukan faktor-faktor yang mendorong terjadinya suatu *error* yang berkaitan dengan *sub task* yang sedang dianalisis. Untuk melakukan hal ini, seorang analis dibantu dengan menggunakan *EPC (Error Producing Conditions)* yang bisa disetarakan dengan faktor pendorong *error* (Iridiastadi, 2016: 209). *EPC* yang ada dalam analisis *HEART* dapat dilihat pada tabel 2.5.

Tabel 2.5 *Error Producing Conditions*

No	<i>Error Producing Conditions (EPC)</i>	Nilai prediksi maksimum dari ketidakandalan yang bisa berubah dari keadaan baik ke keadaan buruk (<i>multiplier</i>)
1	Tidak terbiasa terhadap situasi pekerjaan dimana sangat penting tetapi hanya terjadi sekali-kali atau pekerjaan tersebut relatif baru	17
2	Kurangnya waktu yang tersedia untuk mendeteksi dan mengoreksi kesalahan.	11
3	Rendahnya rasio antara penerimaan informasi (<i>signal</i>) terhadap gangguan (<i>noise</i>) sekitar.	10
4	Mudahnya cara dalam penerimaan atau penolakan terhadap informasi	9
5	Tidak adanya alat untuk menyampaikan informasi baik itu bersifat fungsional maupun spasial kepada operator dalam bentuk yang mudah dipahami	8
6	Ketidaksesuaian antara model yang sebenarnya dari operator dengan yang dibayangkan oleh desainer	8
7	Tidak adanya cara untuk mengembalikan kegiatan yang tidak diharapkan	8
8	Berlebihnya kapasitas informasi yang disampaikan, salah satunya diakibatkan oleh informasi yang datang secara bersamaan.	6
9	Meninggalkan sebuah teknik dan mengaplikasikan teknik baru yang dibutuhkan untuk pekerjaan baru	6
10	Kebutuhan untuk memindahkan <i>task</i> ke <i>task</i> berikutnya tanpa menimbulkan kerugian	5,5
11	Keraguan pada standar performansi yang diharuskan	5
12	Ketidaksesuaian antara risiko yang dibayangkan dengan risiko yang sesungguhnya.	4
13	Sistem umpan balik (<i>feedback</i>) yang buruk, rancu dan tidak sesuai.	4
14	Tidak ada konfirmasi yang jelas, langsung, dan tepat waktu dari suatu tindakan yang dimaksudkan dari bagian dari sistem di mana kontrol diberikan.	4
15	Operator tidak berpengalaman	3
16	Kualitas informasi yang rendah terkait dengan prosedur dan interaksi antar personal	3
17	Sedikit atau tidak adanya kebebasan dalam pemeriksaan atau pengujian pada <i>output</i> .	3
18	Adanya konflik antara tujuan jangka pendek dengan tujuan jangka panjang	2,5
19	Tidak adanya perbedaan dari <i>input</i> informasi untuk pengecekan ketelitian	2,5
20	Ketidaksesuaian antara tingkat pencapaian pendidikan dari individu dengan persyaratan yang harus dilakukan dalam <i>task</i> .	2
21	Dorongan untuk menggunakan prosedur lain yang lebih berbahaya.	2
22	Sedikit kesempatan untuk merilekskan pikiran dan tubuh di luar jam kerja	1,8
23	Peralatan yang tidak handal/ tidak baik	1,6

Sumber: Williams J.C (1986)

No	<i>Error Producing Conditions (EPC)</i>	Nilai prediksi maksimum dari ketidakandalan yang bisa berubah dari keadaan baik ke keadaan buruk (<i>multiplier</i>)
24	Kebutuhan untuk membuat suatu keputusan yang pasti dan diluar kemampuan operator	1,6
25	Tidak jelasnya alokasi pembagian fungsi dan tanggung jawab	1,6
26	Tidak ada cara yang jelas untuk melakukan <i>task</i> tertentu	1,4
27	Adanya bahaya yang disebabkan dari terbatasnya kemampuan fisik.	1,4
28	Kecil atau tidak adanya peran yang berarti dalam <i>task</i>	1,4
29	Tingkat emosi dan stres yang tinggi	1,3
30	Bukti kesehatan yang buruk pada operator terutama demam	1,2
31	Tingkat disiplin pekerja yang rendah	1,2
32	Ketidaksesuaian antara <i>display</i> dan prosedur.	1,2
33	Kondisi lingkungan yang buruk atau tidak mendukung	1,15
34	Siklus berulang-ulang yang tinggi dari pekerjaan yang tinggi dari beban mental kerja yang rendah	1,1
35	Terganggunya siklus tidur normal	1,1
36	Kecepatan <i>task</i> yang disebabkan oleh campur tangan orang Lain	1,06
37	Penambahan anggota tim yang sebenarnya tidak dibutuhkan	1,03
38	Usia operator yang melakukan <i>task</i>	1,02

Sumber: Williams J.C (1986)

c. Menghitung *assessed proportion of effect*

Pada langkah ini analisis memprediksi dampak setiap *EPC* pada *task* berdasarkan penilaian. *Proportion of effect* memiliki rentang nilai antara 0 sampai dengan 1. Nilai 0 berarti *EPC* yang dinilai tidak berpengaruh terhadap kemungkinan terjadinya *error*, sedangkan nilai 1 berarti *EPC* yang dinilai memiliki pengaruh yang paling tinggi terhadap kemungkinan terjadinya *error*. Penilaian proporsi dilakukan dengan berdiskusi dengan ahli. Daftar *proportion of effect* dapat dilihat pada tabel 2.6.

Tabel 2.6 Assessed Proportion of Effect

<i>Proportion of Effect</i>	<i>Keterangan</i>
0	<i>EPC</i> tidak berpengaruh terhadap <i>HEP</i>
0,1	Dapat berpengaruh terhadap <i>HEP</i> jika <i>EPC</i> sering (frekuensi > 5 kali setiap shift) terjadi dan disertai minimal 3 <i>EPC</i> yang lain
0,2	Dapat berpengaruh terhadap <i>HEP</i> jika <i>EPC</i> sering (frekuensi > 5 kali setiap shift) terjadi dan disertai minimal 2 <i>EPC</i> yang lain
0,3	Dapat berpengaruh terhadap <i>HEP</i> jika <i>EPC</i> sering (frekuensi > 5 kali setiap shift) terjadi dan disertai minimal 1 <i>EPC</i> yang lain
0,4	Dapat berpengaruh terhadap <i>HEP</i> jika <i>EPC</i> sering (frekuensi > 5 kali setiap shift) terjadi tanpa disertai <i>EPC</i> yang lain
0,5	Dapat berpengaruh terhadap <i>HEP</i> jika <i>EPC</i> jarang (frekuensi= 2–5 kali setiap shift) terjadi dan disertai minimal 2 <i>EPC</i> yang lain
0,6	Dapat berpengaruh terhadap <i>HEP</i> jika <i>EPC</i> jarang (frekuensi= 2–5 kali setiap shift) terjadi dan disertai minimal 1 <i>EPC</i> yang lain
0,7	Dapat berpengaruh terhadap <i>HEP</i> jika <i>EPC</i> jarang (frekuensi= 2–5 kali setiap shift) terjadi tanpa disertai <i>EPC</i> yang lain
0,8	Dapat langsung berpengaruh terhadap <i>HEP</i> jika <i>EPC</i> satu kali terjadi dan disertai dengan minimal 2 <i>EPC</i>
0,9	Dapat langsung berpengaruh terhadap <i>HEP</i> jika <i>EPC</i> satu kali terjadi dan disertai dengan minimal 1 <i>EPC</i>
1	Dapat langsung berpengaruh terhadap <i>HEP</i> jika <i>EPC</i> satu kali terjadi tanpa disertai dengan <i>EPC</i> yang lain

Sumber: Williams J.C (1986)

d. Menghitung dampak setiap *EPC*

Langkah selanjutnya yaitu analisis harus menghitung dampak dari setiap *EPC* dengan rumus:

$$\text{Assessed effect} = ((\text{multiplier} - 1) \text{ proportion of effect}) + 1$$

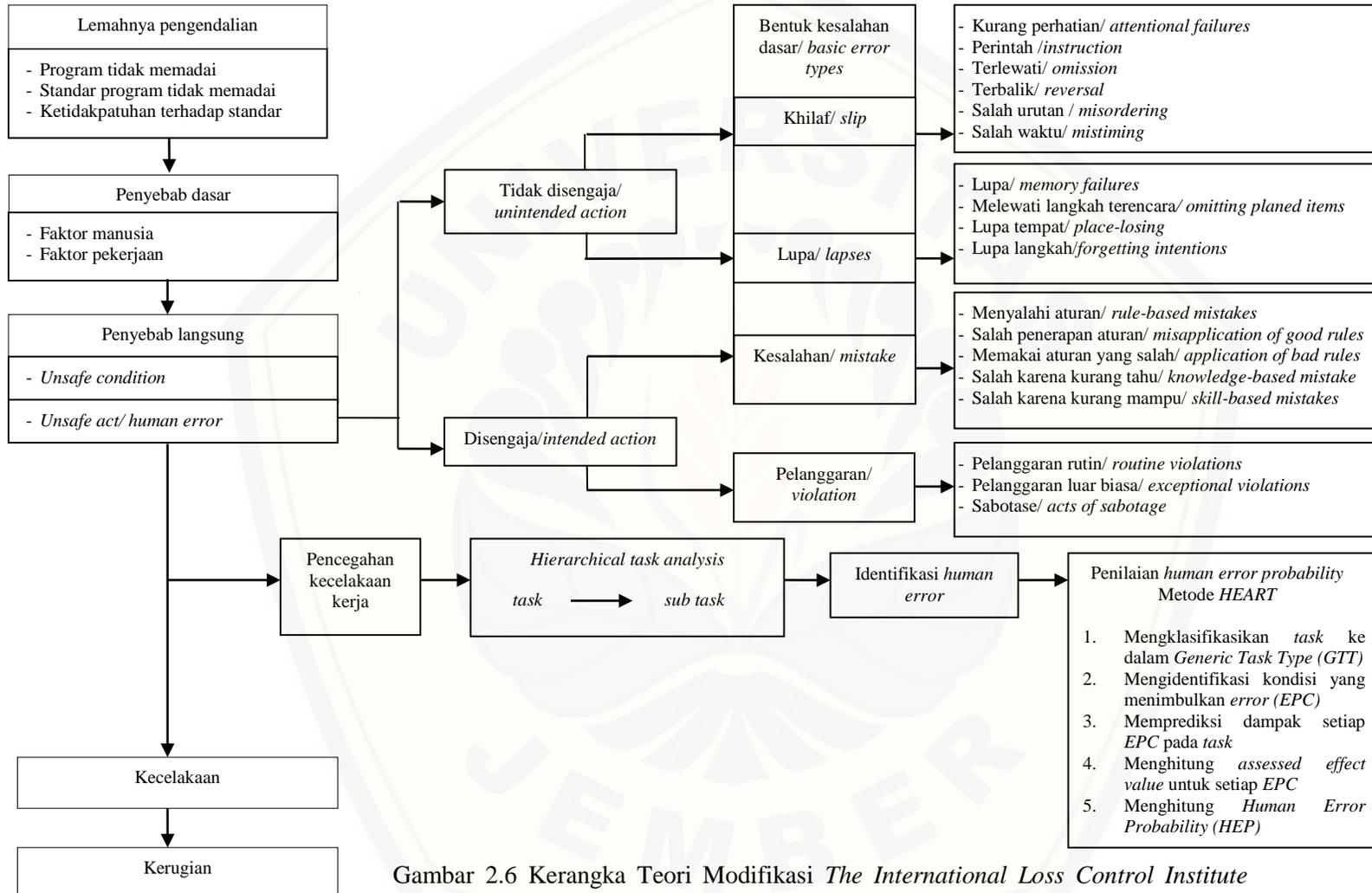
e. Mengitung *Human Error Probability (HEP)*

Langkah yang terakhir adalah menghitung total kemungkinan kegagalan atau *Human Error Probability (HEP)* dengan rumus:

$$\text{Human Error Probability (HEP)} = \text{nominal human unreliability} \times \text{assessed effect value 1} \times \text{assessed effect value 2} \dots \text{and so on.}$$

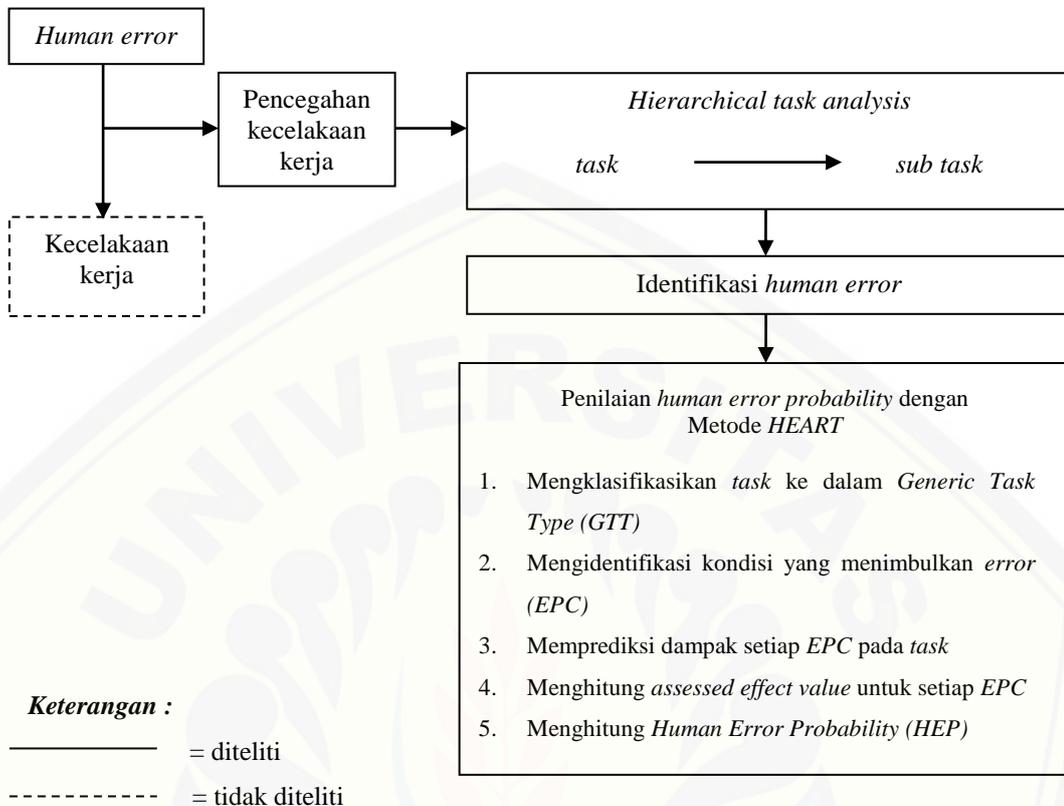
Setelah melakukan penilaian *human error probability*, analisis dapat mengetahui faktor-faktor yang berkontribusi terhadap terjadinya *error*, kemudian dapat diambil kebijakan faktor mana saja yang perlu dilakukan pengawasan dan perbaikan secepatnya dengan melihat faktor mana saja yang memberikan kontribusi terbesar terhadap kemungkinan terjadinya *error*.

2.6 Kerangka Teori



Gambar 2.6 Kerangka Teori Modifikasi The International Loss Control Institute Loss Causation Model dan CCPS

2.7 Kerangka Konsep



Gambar 2.7 Kerangka Konsep

Pada penelitian ini, peneliti tidak mengkaji mengenai kecelakaan kerja, namun mengkaji mengenai pencegahan kecelakaan kerja. Pencegahan kecelakaan kerja akibat dari *human error* dapat dilakukan dengan cara melakukan penilaian terhadap *human error probability*. Penilaian terhadap *human error probability* ini membutuhkan suatu pendekatan yang bertujuan untuk mengetahui tingkat keandalan manusia yang menjadi anggota dari suatu sistem yang disebut *Human Reliability Assesment (HRA)*. Ada beberapa metode *HRA* yang dapat digunakan untuk menilai *human error probability*, salah satunya adalah metode *HEART*. Metode ini didasarkan pada prinsip umum bahwa untuk setiap *task* dalam kehidupan sehari-hari ada kemungkinan gagal.

Sebelum menilai *human error probability*, peneliti akan memecah *task* menjadi *sub task* menggunakan *hierarchical task analysis* yang mendeskripsikan

aktivitas pekerja di Departemen *Finishing*. Kemudian peneliti akan mengidentifikasi *human error* di Departemen *Finishing*. Setelah itu, peneliti akan menilai *human error probability* dengan metode *HEART*. Metode ini dilakukan dengan beberapa langkah yaitu mengklasifikasikan *task* ke dalam *Generic Task Type (GTT)*, mengidentifikasi kondisi yang menimbulkan *error (EPC)*, memprediksi dampak setiap *EPC* pada *task*, menghitung *assessed effect value* untuk setiap *EPC*, dan yang terakhir yaitu menghitung *Human Error Probability (HEP)*.



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif. Penelitian deskriptif merupakan suatu penelitian terhadap sekumpulan obyek untuk mendeskripsikan atau menggambarkan fenomena yang terjadi di dalam suatu populasi tertentu. Pada umumnya penelitian deskriptif digunakan untuk menilai suatu kondisi dan menyelenggarakan suatu program kemudian hasilnya digunakan untuk merencanakan perbaikan program tersebut (Notoatmodjo, 2010: 35). Dalam penelitian ini, peneliti ingin mendeskripsikan mengenai penilaian *human error probability* dengan metode *HEART* di Departemen *Finishing* PT. Eratex Djaja, Tbk sehingga dapat mencegah kecelakaan kerja.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat penelitian

Penelitian dilaksanakan di PT. Eratex Djaja, Tbk yang terletak di Jl. Soekarno Hatta No. 23, Kota Probolinggo, Jawa Timur. Peneliti memilih lokasi ini dikarenakan telah melakukan survei pendahuluan ditemukan bahwa sebagian besar kecelakaan kerja yang terjadi di PT. Eratex Djaja, Tbk disebabkan oleh *human error*.

3.2.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian mulai dari penyusunan proposal, mengumpulkan data observasi, wawancara, pengolahan data, analisis data, sampai pada penulisan hasil penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2017-Oktober 2017.

3.3 Obyek Penelitian

Obyek penelitian adalah suatu karakteristik atau nilai dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk

dipelajari lalu ditarik kesimpulan (Sugiyono, 2015: 38). Obyek penelitian ini adalah Departemen *Finishing* PT. Eratex Djaja, Tbk. Penentuan tempat tersebut didasarkan pada sebagian besar kecelakaan kerja yang terjadi di PT. Eratex Djaja, Tbk disebabkan oleh *human error* dan departemen yang sering terjadi *human error* adalah Departemen *Finishing*.

3.4 Responden Penelitian

Responden penelitian adalah orang yang merespon atau menjawab pertanyaan yang diajukan oleh peneliti baik tertulis maupun lisan. Penentuan responden pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. Teknik *purposive sampling* adalah teknik pengambilan sampel yang didasarkan pada suatu pertimbangan tertentu yang dibuat oleh peneliti berdasarkan ciri atau sifat-sifat populasi yang sudah diketahui sebelumnya (Notoatmodjo, 2010: 124-125). Sedangkan menurut Sugiyono (2015: 85), *purposive sampling* adalah teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu misalnya orang tersebut paling mengetahui tentang informasi yang diharapkan atau dia sebagai penguasa sehingga akan memudahkan peneliti menjelajahi obyek/ situasi sosial yang diteliti.

a. Kriteria Responden Penelitian

- 1) Mengetahui dan memahami tentang *human error* di PT. Eratex Djaja, Tbk.
- 2) Mengetahui dan memahami tentang *task* yang ada di Departemen *Finishing* PT. Eratex Djaja, Tbk.
- 3) Mengetahui dan memahami tentang kecelakaan kerja di PT. Eratex Djaja, Tbk.
- 4) Mampu berkomunikasi dengan baik secara lisan maupun tulisan.
- 5) Telah mengisi dan menandatangani surat kesediaan menjadi responden penelitian.

b. Responden Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat 13 responden yang terdiri dari *supervisor* Departemen *Finishing* PT. Eratex Djaja, Tbk; ahli K3 spesialis bidang

listrik PT. Eratex Djaja, Tbk; paramedis PT. Eratex Djaja, Tbk; karyawan bagian *general* PT. Eratex Djaja, Tbk; karyawan Departemen *Finishing* PT. Eratex Djaja, Tbk dan pekerja Departemen *Finishing* PT. Eratex Djaja, Tbk.

Tabel 3.1 Responden Penelitian

No	Jabatan	Jumlah
1	<i>Supervisor</i> Departemen <i>Finishing</i> PT. Eratex Djaja, Tbk	3
2	Ahli K3 spesialis bidang listrik PT. Eratex Djaja, Tbk	1
3	Paramedis PT. Eratex Djaja, Tbk	1
4	Karyawan bagian <i>general</i> PT. Eratex Djaja, Tbk	1
5	Pekerja Departemen <i>Finishing</i> PT. Eratex Djaja, Tbk	7
Total		13

3.5 Variabel dan Definisi Operasional

3.5.1 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah ukuran atau karakteristik yang dimiliki oleh suatu kelompok yang berbeda dengan kelompok yang lain (Notoatmodjo, 2010: 103). Sedangkan menurut (Wibowo, 2014: 73), variabel merupakan suatu objek, atau sifat, atau atribut atau nilai dari orang atau kegiatan yang bervariasi antara satu dengan lainnya yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulan. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu variabel *task*, *sub task*, *hierarchical task analysis*, *human error*, identifikasi *human error*, penilaian *human error probability*, *generic task type*, *error producing condition*, *assessed proportion of effect*, *assessed effect value*, *human error probability*, dan pencegahan kecelakaan kerja.

3.5.2 Definisi Operasional

Definisi operasional merupakan batasan untuk membatasi ruang lingkup atau pengertian variabel-variabel (Notoatmodjo, 2010: 85). Definisi Operasional merupakan hal yang penting dan diperlukan agar pengukuran variabel atau pengumpulan data menjadi konsisten antara sumber data (responden) yang satu dengan responden yang lain. Definisi operasional yang diberikan kepada variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Teknik Pengambilan Data	Kriteria Penilaian
1	<i>Task</i>	Tugas di Departemen <i>Finishing</i> yang terdiri dari <i>keyhole</i> , <i>button</i> , <i>trim/ quality control</i> , <i>ironing pressing</i> , <i>packing</i> dan <i>export</i> , yang wajib dilakukan oleh pekerja Departemen <i>Finishing</i> .	Observasi dan dokumen	Menggunakan lembar observasi, lembar <i>HTA</i> dan dokumen
2	<i>Sub task</i>	Sub bagian tugas <i>keyhole</i> , <i>button</i> , <i>trim/ quality control</i> , <i>ironing pressing</i> , <i>packing</i> dan <i>export</i> di Departemen <i>Finishing</i> yang wajib dilakukan oleh pekerja Departemen <i>Finishing</i> .	Observasi dan dokumen	Menggunakan lembar observasi, lembar <i>HTA</i> dan dokumen
3	<i>Hierarchical Task Analysis</i>	Urutan <i>task</i> dan <i>sub task</i> di Departemen <i>Finishing</i> .	Observasi dan dokumen	Menggunakan lembar observasi, lembar <i>HTA</i> dan dokumen
4	<i>Human error</i>	Tindakan pekerja di Departemen <i>Finishing</i> yang menyimpang sehingga menyebabkan kecelakaan kerja.	Wawancara, observasi, dan dokumen	Menggunakan panduan wawancara, lembar observasi, dan dokumen
	a. Identifikasi <i>human error</i>	Menentukan atau menetapkan tindakan pekerja di Departemen <i>Finishing</i> yang menyimpang sehingga menyebabkan kecelakaan kerja.	Wawancara dan observasi	Menggunakan panduan wawancara dan lembar observasi
5	Penilaian <i>human error probability</i>	Memperkirakan dan menentukan nilai kemungkinan tindakan pekerja di Departemen <i>Finishing</i> yang menyimpang sehingga menyebabkan kecelakaan kerja.	Mengisi lembar penilaian <i>human error</i> dengan metode <i>HEART</i>	Menggunakan lembar penilaian metode <i>HEART</i>
	a. <i>Generic Task Type</i>	Kategori tugas secara umum yang mempunyai nilai ketidakandalan manusia (<i>nominal human unreliability</i>)	Mengisi lembar penilaian <i>human error</i> dengan metode <i>HEART</i>	Dinilai dengan menggunakan tabel <i>generic task type</i>

		dan <i>range</i> .		
	b. <i>Error Producing Condition (EPC)</i>	Kategori kondisi yang menimbulkan kesalahan (<i>error</i>) dan mempunyai nilai pengaruh maksimal (<i>multiplier</i>)	Berdiskusi dengan ahli dan mengisi lembar penilaian <i>human error</i> dengan metode <i>HEART</i>	Dinilai dengan menggunakan tabel <i>error producing conditions</i>
	c. <i>Assessed Proportion of Effect</i>	Kategori dampak setiap <i>EPC</i> terhadap nilai jumlah kemungkinan <i>human error probability</i> yang mempunyai rentang nilai antara 0 sampai 1	Berdiskusi dengan ahli dan mengisi lembar penilaian <i>human error</i> dengan metode <i>HEART</i>	Dinilai dengan menggunakan tabel <i>assessed proportion of effect</i>
	d. <i>Assessed Effect</i>	Dampak dari setiap <i>EPC</i> , dan mempunyai nilai <i>assessed effect</i>	Mengisi lembar penilaian <i>human error</i> dengan metode <i>HEART</i>	Menghitung <i>assessed effect</i> untuk setiap <i>EPC</i> dengan rumus: $((multiplier - 1)proportion of effect) + 1)$
	e. <i>Human Error Probability (HEP)</i>	Kemungkinan terjadinya <i>human error</i> pada setiap <i>task</i> , dan mempunyai nilai total <i>probability of failure</i>	Mengisi lembar penilaian <i>human error</i> dengan metode <i>HEART</i>	Menghitung <i>human error probability</i> dengan rumus: <i>Nominal human unreliability</i> × <i>assessed effect value 1</i> × <i>assessed effect value 2 . . . and so on.</i>
6	Pencegahan kecelakaan kerja	Suatu cara untuk mencegah kejadian yang tidak diharapkan dan terjadi secara tiba-tiba karena hubungan kerja yang menyebabkan cedera pada pekerja bahkan kematian.	Mengisi lembar penilaian <i>human error</i> dengan metode <i>HEART</i>	Penilaian <i>human error probability</i> dengan metode <i>HEART</i>

3.6 Data dan Sumber Data

3.6.1 Data

Data adalah kumpulan huruf/ kata, kalimat atau angka yang dikumpulkan melalui proses pengumpulan data. Data merupakan karakteristik dan sesuatu yang diteliti (Notoatmodjo, 2010: 180).

3.6.2 Sumber data

Data digunakan sebagai informasi dalam penelitian. Oleh karena itu, data yang dikumpulkan harus akurat dan terjamin validitasnya. Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

a. Data primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari sumber data pertama di lokasi atau obyek penelitian (Bungin, 2010: 122). Sumber data primer pada penelitian ini yaitu jenis *human error* di lingkungan kerja PT. Eratex Djaja, Tbk, *possible human error*, *human error probability*, dan upaya pencegahan *human error* di Departemen *Finishing* PT. Eratex Djaja, Tbk. Data primer ini diperoleh melalui wawancara, dan observasi.

b. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber kedua atau sumber sekunder dari data yang dibutuhkan oleh peneliti (Bungin, 2010: 122) Sumber data sekunder pada penelitian ini yaitu profil perusahaan PT. Eratex Djaja, Tbk; *flow chart production process*; dan laporan kecelakaan kerja PT. Eratex Djaja, Tbk tahun 2016 dan 2017.

3.7 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

3.7.1 Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam proses penelitian karena tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan data. Tanpa mengetahui teknik pengumpulan data, maka peneliti tidak akan mendapatkan data yang memenuhi standar data yang ditetapkan (Sugiyono, 2015: 224). Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini antara lain wawancara, observasi dan dokumentasi.

a. Wawancara

Wawancara merupakan metode pengumpulan data, dimana peneliti mendapatkan keterangan atau pendirian secara lisan dari sasaran penelitian (Notoatmodjo, 2010: 139). Wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini merupakan wawancara semiterstruktur dan dilakukan secara terpisah tiap responden. Tujuan wawancara ini yaitu adalah untuk menemukan permasalahan secara lebih terbuka, dimana pihak yang diajak wawancara dimintai pendapat dan ide-idenya terkait *human error*, kecelakaan kerja, dan upaya untuk menangani masalah *human error* di PT. Eratex Djaja, Tbk.

b. Pengamatan (observasi)

Pengamatan merupakan hasil perbuatan jiwa secara aktif dan penuh perhatian untuk menyadari adanya rangsangan. Pengamatan ini bermula dari rangsangan yang berasal dari luar yang mengenai indra sehingga terjadilah pengindraan kemudian apabila rangsangan tersebut menarik perhatian maka akan dilanjutkan dengan adanya pengamatan (Notoatmodjo, 2010: 131). Observasi digunakan apabila penelitian berkenaan dengan perilaku manusia, proses kerja, gejala-gejala alam dan responden yang diamati tidak terlalu besar (Sugiyono, 2015: 145). Pada penelitian ini, pengamatan dilakukan oleh peneliti dalam waktu dua minggu, yang ditujukan untuk mengetahui proses *task* dan mengidentifikasi *possible human error* pada *task* di Departemen *Finishing* PT. Eratex Djaja, Tbk.

c. Dokumentasi

Dokumentasi adalah catatan peristiwa yang disajikan dalam bentuk tulisan, gambar dan karya monumental seseorang (Sugiyono, 2015: 240). Dokumentasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa dokumen profil perusahaan PT. Eratex Djaja, Tbk; *flow chart production process*; dan laporan kecelakaan kerja PT. Eratex Djaja Tbk tahun 2016 dan 2017.

3.7.2 Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data adalah alat bantu yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati. Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

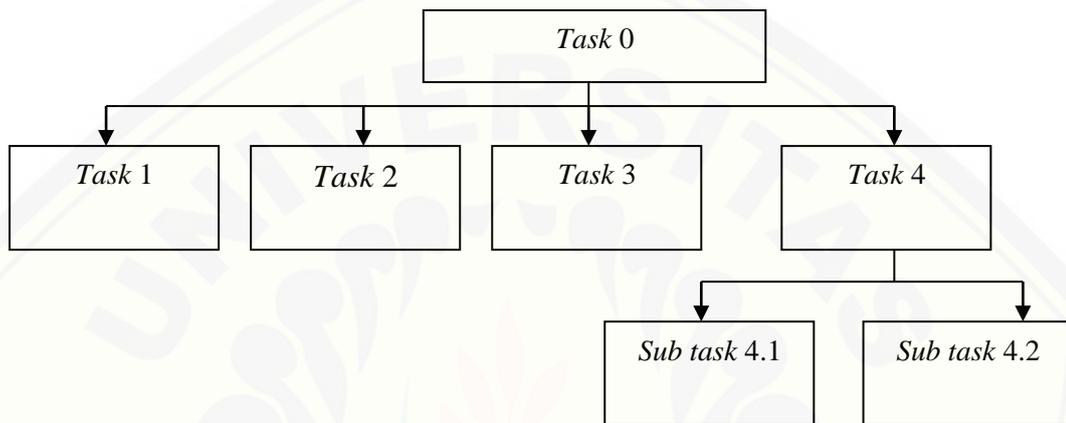
- a. Panduan wawancara yang digunakan untuk memperoleh informasi dan melengkapi data sekunder yang sudah didapat meliputi data terkait *human error*, dan kecelakaan kerja di PT. Eratex Djaja Tbk.
- b. Lembar *hierarchical task analysis* yang digunakan untuk menampilkan urutan *task* dan *sub task* yang ada di Departemen *Finishing* PT. Eratex Djaja Tbk.
- c. Lembar observasi yang digunakan sebagai alat bantu dalam pengumpulan data tentang *task*, langkah *task*, *possible human error*, dan akibat *human error* di Departemen *Finishing* PT. Eratex Djaja Tbk.
- d. Lembar penilaian *human error probability* yang digunakan untuk menilai *human error probability* di Departemen *Finishing* PT. Eratex Djaja Tbk.
- e. Alat tulis yang digunakan untuk mencatat hasil wawancara, lembar observasi selama penelitian berlangsung.
- f. Kamera yang digunakan untuk mendokumentasikan hasil wawancara dan observasi selama penelitian berlangsung.

3.8 Teknik Penilaian *Human Error Probability*, Teknik Penyajian dan Analisis Data

3.8.1 Teknik Penilaian *Human Error Probability*

Teknik penilaian *human error probability* pada penelitian ini menggunakan lembar penilaian *human error probability* yang diisi oleh peneliti dengan menggunakan metode *HEART*. Metode ini merupakan suatu metode yang terdiri dari beberapa langkah yaitu yang pertama mengklasifikasikan *task* yang ada di Departemen *Finishing* ke dalam *generic task type*. *Task* yang ada di departemen ini yaitu *keyhole*, *buttoning*, *trimming*, *ironing*, *measurement*, *attach accessories*, *finishing quality control*, *packing*, *needle detector*, *repack*, *scanning* timbang dan *export*. Sebelum melakukan langkah ini, peneliti akan memecah

semua *task* yang ada di Departemen *Finishing* menjadi *sub task*. Pemecahan *task* ini menggunakan *HTA* yang akan menampilkan langkah dari setiap *task* dalam bentuk hierarki. Contoh: seorang pekerja dapat menyelesaikan *task 0* apabila melakukan empat *task* yaitu *task 1*, *task 2*, *task 3*, dan *task 4* secara berurutan. Kemudian pada *task 4* terdapat dua *sub task* yaitu *task 4.1* dan *task 4.2* yang harus dilakukan secara berurutan.



Gambar 3.1 Contoh Hierarki *Task*

Setelah peneliti menampilkan *task* ke dalam bentuk hierarki, maka peneliti akan mengelompokkan *task-task* tersebut ke dalam *generic task type*. *Generic task type* merupakan sembilan tipe *task* secara umum yang memiliki *nominal human unreliability* dan *range*. Contoh: *Task 1* adalah *task* meletakkan garmen di bawah sepatu penindas dan apabila dikelompokkan ke dalam *generic task type*, *task* ini merupakan *task* dengan tipe E yaitu pekerjaan rutin, terlatih, pekerjaan yang cepat dengan melibatkan keterampilan yang tidak terlalu tinggi. *Task* dengan kategori ini mempunyai *nominal human unreliability* 0,02.

Tabel 3.3 Contoh Klasifikasi *Task* ke dalam *Generic Task Type*

<i>Human Error Probability:</i>	Meletakkan garmen di bawah sepatu penindas
<i>Generic Task Type</i>	E. Pekerjaan rutin, terlatih, pekerjaan yang cepat dengan melibatkan keterampilan yang tidak terlalu tinggi.
<i>Nominal Human Unreliability</i>	0,02

Langkah selanjutnya yaitu mengidentifikasi faktor-faktor yang berkontribusi terhadap *error* dengan menggunakan *EPC*. Terdapat 38 *EPC* yang ada di metode *HEART*, dan setiap *EPC* memiliki nilai prediksi maksimum ketidakandalan yang bisa berubah dari keadaan baik ke keadaan buruk (*multiplier*). Pada langkah ini, peneliti akan berdiskusi dengan ahli dan pekerja di Departemen *Finishing* untuk menentukan *EPC* dari setiap *task*. Setiap *task* dapat mempunyai beberapa *EPC*. Contoh: *Task 1* mempunyai dua *EPC* yaitu tingkat emosi dan stres yang tinggi; dan terganggunya siklus tidur normal. Tingkat emosi dan stres yang tinggi mempunyai nilai *multiplier* 1,3; sedangkan terganggunya siklus tidur normal mempunyai nilai *multiplier* 1,1.

Setelah mengidentifikasi faktor-faktor yang berkontribusi terhadap *error*, kemudian peneliti dibantu dengan ahli dan pekerja akan memprediksi dampak pada setiap *EPC* atau yang disebut dengan *proportion of effect*. *Proportion of effect* memiliki rentang nilai antara 0 sampai dengan 1. Nilai 0 berarti *EPC* tidak berpengaruh terhadap kemungkinan terjadinya *error*, sedangkan nilai 1 berarti *EPC* yang dinilai memiliki pengaruh paling tinggi terhadap kemungkinan *error*. Contoh: pada *EPC* yang pertama dari *task 1* memiliki nilai *proportion of effect* yaitu 0,5; sedangkan *EPC* yang kedua dari *task 1* mempunyai nilai *proportion of effect* yaitu 0,8.

Langkah selanjutnya yaitu menghitung dampak dari setiap *EPC* dengan rumus:

$$\text{Assessed effect} = ((\text{multiplier} - 1) \text{proportion of effect}) + 1$$

Contoh:

- a. *Assessed effect* pada *EPC* pertama dari *task 1* yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Assessed effect} &= ((\text{multiplier} - 1) \text{proportion of effect}) + 1 \\ &= ((1,3-1) 0,5) + 1 \\ &= ((0,3) 0,5) + 1 \\ &= 0,15 + 1 \\ &= 1,15 \end{aligned}$$

b. *Assessed effect* pada *EPC* kedua dari *task 1* yaitu:

$$\begin{aligned}
 \text{Assessed effect} &= ((\text{multiplier} - 1) \text{proportion of effect}) + 1) \\
 &= ((1,1 - 1) 0,8) + 1) \\
 &= ((0,1) 0,8) + 1) \\
 &= 0,08 + 1 \\
 &= 1,08
 \end{aligned}$$

Setelah diketahui nilai *assessed effect* pada *EPC* pertama dari *task 1* yaitu 1,15; sedangkan *assessed effect* pada *EPC* kedua dari *task 1* yaitu 1,08; maka langkah yang terakhir dari metode *HEART* adalah menghitung *human error probability (HEP)* dengan rumus:

$$\text{Human Error Probability (HEP)} = \text{nominal human unreliability} \times \text{assessed effect value 1} \times \text{assessed effect value 2} \dots \text{and so on.}$$

Contoh:

Human Error Probability (HEP) pada *task 1* yaitu:

$$\text{HEP} = \text{nominal human unreliability} \times \text{assessed effect value 1} \times \text{assessed effect value 2} \dots \text{and so on.}$$

$$\begin{aligned}
 \text{HEP} &= 0,02 \times 1,15 \times 1,08 \\
 &= 0,0248. \text{ Jadi total kemungkinan } \textit{human error} \text{ pada } \textit{task 1} \text{ yaitu } 0,0248.
 \end{aligned}$$

Tabel 3.4 Contoh Penilaian *Human Error Probability*

<i>Human Error Probability: Meletakkan Garmen Di Bawah Sepatu Penindas</i>			
<i>Generic Task Type</i>	E. pekerjaan rutin, terlatih, pekerjaan yang cepat dengan melibatkan keterampilan yang tidak terlalu tinggi.		
<i>Nominal Human Unreliability</i>	0,02		
<i>Error Producing Conditions</i>	<i>Multiplier</i>	<i>Proportion of effect</i>	<i>Assessed effect value</i> $((\text{multiplier}-1)\text{proportion of effect})+1)$
Tingkat emosi dan stres yang tinggi	1,3	0,5	1,15
Terganggunya siklus tidur normal	1,1	0,8	1,08
<i>HEP</i>	0,0248		
<i>Nominal human unreliability</i> × <i>assessed effect value 1</i> × <i>assessed effect value 2</i> . . . <i>and so on.</i>			

Setelah menghitung *human error probability* pada masing-masing *task*, maka akan diketahui total kemungkinan *human error* dari masing-masing *task* sehingga nantinya akan dapat diambil kebijakan *task* mana yang perlu dilakukan pengawasan dan perbaikan secepatnya sehingga dapat mencegah kecelakaan kerja di Departemen *Finishing* PT. Eratex Djaja, Tbk.

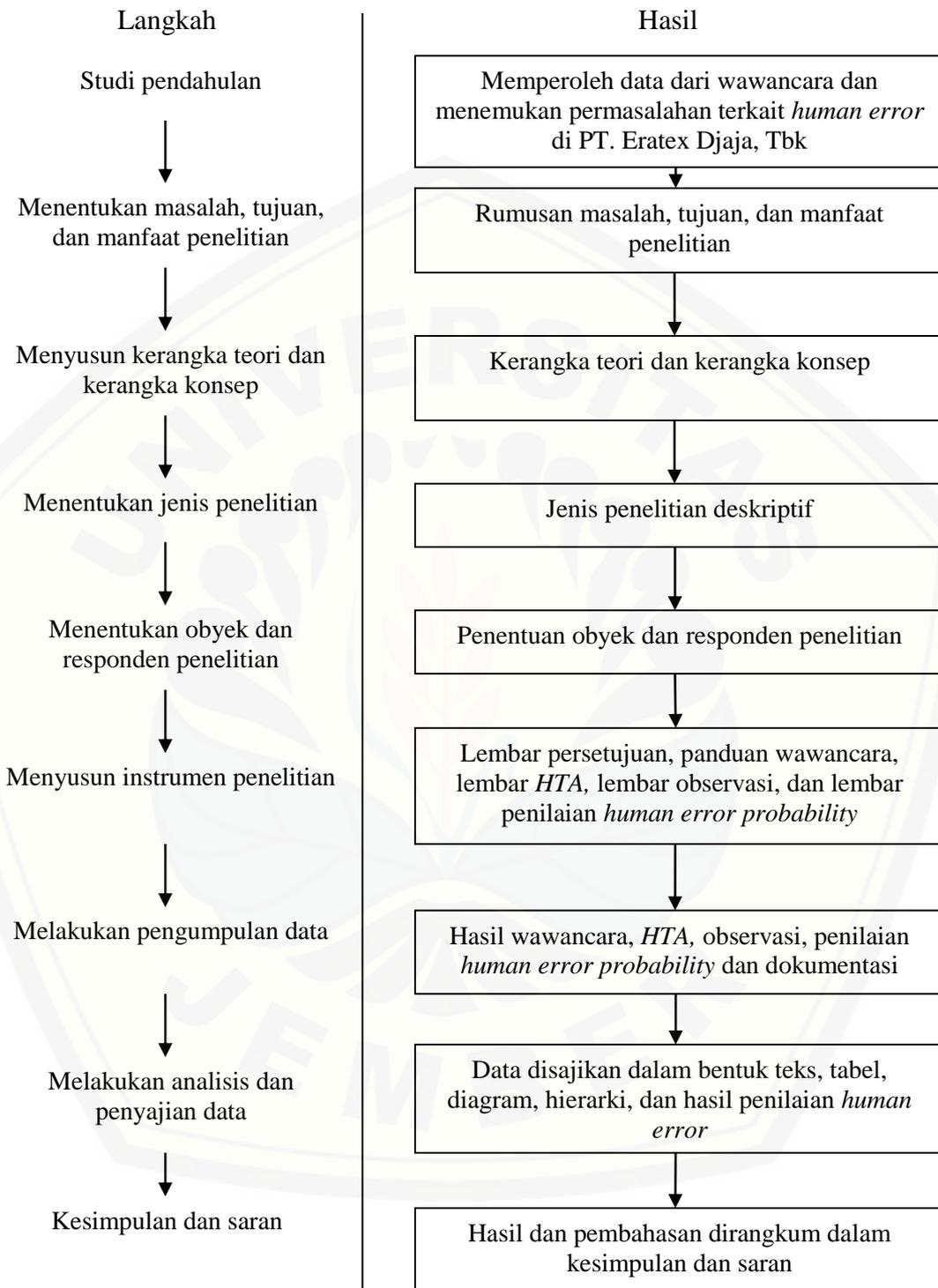
3.8.2 Teknik Penyajian Data

Teknik penyajian data dapat dilakukan dengan berbagai bentuk. Pada umumnya dibagi menjadi tiga yaitu penyajian dalam bentuk teks, tabel dan dalam bentuk grafik (Notoatmodjo, 2010: 188). Teknik penyajian data dalam penelitian ini adalah dalam bentuk teks, tabel, hierarki, dan diagram.

3.8.3 Analisis Data

Analisis data adalah pencarian dan penyusunan secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapang dan dokumentasi dengan cara mengorganisasikan data ke dalam kategori, menjabarkan ke dalam unit-unit, melakukan sintesa, menyusun ke dalam pola, memilih mana yang penting dan yang akan dipelajari dan membuat kesimpulan sehingga akan mudah dipahami (Sugiyono, 2015: 244). Penelitian ini menggunakan analisis data deskriptif untuk menjelaskan penilaian *human error probability* dengan metode *HEART* yang nantinya diharapkan dapat menghasilkan solusi untuk mengatasi *human error* di Departemen *Finishing* PT. Eratex Djaja Tbk.

3.9 Alur penelitian



Gambar 3.2 Alur Penelitian

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka kesimpulan yang dapat diberikan oleh peneliti sebagai berikut:

- a. *Task* yang ada di departemen *finishing* yaitu *task keyhole, task buttoning, task trimming, task ironing, task measurement, task attach accessories, task finishing quality control, task packing, task needle detector, task repack, task scanning, task timbang* dan *task export*. Beberapa *task* tersebut terdiri dari beberapa jenis *task* dan ada pula yang memiliki *sub task*.
- b. Terdapat 27 *task* maupun *sub task* yang memiliki kemungkinan terjadinya *human error* (*possible human error*), dan 10 *task* yang tidak memiliki *possible human error*.
- c. *Task* maupun *sub task* yang memiliki kemungkinan terjadinya *human error* (*possible human error*), 74% diantaranya merupakan tipe *task* E yaitu tipe pekerjaan rutin, terlatih, dan pekerjaan yang cepat dengan melibatkan ketrampilan yang tidak terlalu tinggi. 26% merupakan tipe *task* D yaitu tipe pekerjaan sederhana yang dilakukan dengan cepat serta tidak memiliki perhatian yang terlalu besar. Hasil penilaian *HEP* dengan metode *HEART* menunjukkan bahwa *HEP* terbesar *task/ sub task* yang memiliki *possible human error* adalah 0,9599 pada *task* memegang garmen sampai proses *keyhole* selesai (*task keyhole* dengan *keyhole otomatis*) dan pada *task* yaitu memegang garmen hingga proses *buttoning* selesai (*task buttoning plastic button*). Sedangkan *HEP* terkecil *task/ sub task* yang memiliki *possible human error* adalah 0,0326 pada *task* mengangkat dan bawa *carton box* ke dalam *container*.
- d. Upaya pencegahan *human error* disusun berdasarkan *EPC, HEP* dan *possible human error* yang dapat terjadi pada *task* maupun *sub task* di Departemen *Finishing* PT. Eratex Djaja.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diberikan oleh peneliti sebagai berikut:

- a. Bagi perusahaan
 - 1) Menambah ventilasi buatan seperti *fan exhaust* guna mengurangi suhu ruangan di tempat kerja.
 - 2) Mengurangi kebisingan di tempat kerja dengan cara mengganti mesin dan peralatan kerja yang menimbulkan suara bising dengan yang lebih tenang, merawat mesin dan peralatan kerja secara rutin agar tidak cepat rusak dan membuatnya lebih aman dan tidak mengeluarkan suara bising lagi. Selain itu getaran oleh mesin atau peralatan kerja juga harus dikurangi dengan memberi peredam getaran dengan memasang bantalan karet antara mesin dan lantai untuk mengurangi kebisingan.
 - 3) Melakukan pengecekan dan perawatan secara rutin terhadap mesin dan peralatan di departemen *finishing*.
 - 4) Mengganti mesin dan peralatan yang rusak di departemen *finishing*.
 - 5) Menjaga kesehatan pekerja dengan cara melakukan pemeriksaan kesehatan baik fisik maupun mental bagi tenaga kerja yang baru maupun yang akan dipindahkan ke jenis pekerjaan lainnya yang terdiri dari pemeriksaan kesehatan awal, berkala, dan khusus bagi tenaga kerja. Selain itu upaya kesehatan kerja juga dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu optimalisasi beban kerja, pengendalian lingkungan kerja, dan peningkatan kapasitas kerja.
 - 6) Pengusaha menetapkan jumlah anggota tim yang sesuai berdasarkan *task*.
 - 7) Melakukan *safety meeting* secara rutin antara pekerja dan *supervisor*.
 - 8) Melakukan *safety training*.

- 9) Melakukan *safety patrol* secara rutin terhadap pelaksanaan K3 di seluruh area kerja di perusahaan.
 - 10) Mengganti mesin *keyhole* dengan pedal menjadi mesin *keyhole* dengan *keyhole* otomatis.
 - 11) Memberi pemahaman kepada pekerja agar selalu berhati-hati, konsentrasi, tenang, namun serius saat bekerja.
 - 12) Memberikan larangan secara tertulis, lisan, maupun bergambar mengenai hal yang tidak boleh dilakukan agar tidak terjadi kecelakaan kerja, seperti memberikan larangan untuk tidak menggunakan jarum yang bengkok pada *task keyhole* dan *buttoning plastic button*, serta tidak menarik atau mendorong kain saat proses *keyhole* dan *buttoning*.
 - 13) Memberikan sanksi yang tegas bagi pekerja yang melanggar larangan-larangan tersebut.
- b. Bagi pekerja
- 1) Pekerja harus tidur yang cukup yaitu 7-9 jam dalam sehari.
 - 2) Usahakan meminimalkan mengangkat dan mengangkut barang secara manual.
 - 3) Menggunakan alat bantu kerja yang memadai untuk mengangkat dan mengangkut barang seperti kereta dorong dan *hand pallet electric*.
 - 4) Menggunakan alas apabila harus mengangkat barang di atas kepala maupun bahu.
 - 5) Upayakan agar beban angkat tidak melebihi kapasitas angkat pekerja.
- c. Bagi peneliti selanjutnya
- Penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu diharapkan untuk peneliti selanjutnya dapat menilai *human error probability* dengan metode *HEART* pada semua departemen yang ada di PT. Eratex Djaja, Tbk.

DAFTAR PUSTAKA

- Amran, Y., dan Handayani, P. 2012. Hubungan Pergantian Waktu Kerja dengan Pola Tidur. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*. Volume 6, p. 153.
- Badan Koordinasi Penanaman Modal. 2015. *Opportunities by Sector*. <http://www.bkpm.go.id/en/investment-opportunities/opportunities-by-sector/industry>. [Diakses 10 April 2017]
- Bell, J., dan Holroyd, J. 2009. *Review of Human Reliability Assessment Methods*, Derbyshire: Health and Safety Executive.
- BPJS Ketenagakerjaan. 2004. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 40 Tahun 2004 Tentang Sistem Jaminan Sosial Nasional*. Jakarta: BPJS Ketenagakerjaan.
- BPJS Ketenagakerjaan. 2016. Jumlah Kecelakaan Kerja di Indonesia Masih Tinggi. <http://www.bpjsketenagakerjaan.go.id/berita/5769/Jumlah-kecelakaan-kerja-di-Indonesiamasih-tinggi.html>. [Diakses 19 Oktober 2017].
- Bukhori. 2012. *Kajian Human Error dan Violation pada Aktivitas Rig Up Menara Rig 350-Horse Power, Lokasi Well Service, PT. Pertamina EP Region Jawa Field Jatibarang, Tahun 2012*. Depok : FKM UI
- Bungin, B. 2010. *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Kencana.
- CCPS. 1994. *Guidelines For Preventing Human Error In Process Safety*. AICHE.
- Dell, G. 2012. *Models of Causation: Safety*. Victoria: Safety Institute of Australia.
- Felice, F. D., dan Antonella, P. 2011. Methodological Approach for Performing Human Reliability and Error Analysis in Railway Transportation System. *International Journal of Engineering and Technology*. Volume 3(5). pp.341-353.
- Griggs, F. J. 2012. *A Human Factors Analysis and Classification System (HFACS) Examination of Commercial Vessel Accident*. Monterey: Calhoun The NPS Institutional Archive.
- Health and Safety Executive, (Tanpa Tahun). *Understanding the task*. Health and Safety Executive.

<http://www.hse.gov.uk/humanfactors/resources/understanding-the-task.pdf>
[Diakses 3 Mei 2017].

International Labour Organization (ILO). 2011. *Hari Keselamatan dan Kesehatan se-Dunia: Mencegah kecelakaan kerja melalui pelaksanaan manajemen risiko* K3.
http://www.ilo.org/jakarta/info/public/pr/WCMS_155174/lang/en/index.htm. [Diakses 23 April 2016].

Iridiastadi, H., dan Yassieli. 2016. *Ergonomi Suatu Pengantar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya

Masitoh, S., Yadi, Y. H., dan Mariawati, A. S. 2013. *Analisa Tingkat Keandalan Operator Inside Welding dengan Metode Human Error Assessment and Reduction Technique*. Jurnal Teknik Industri. Volume 1. pp. 245-250.

National Sleep Foundation. 2015. *National Sleep Foundation Recommends New Sleep Times*. [Online]
Available at: <https://sleepfoundation.org/press-release/national-sleep-foundation-recommends-new-sleep-times>
[Diakses 2 September 2017]

Naval Safety Center. 2012. *Mishap summary..*
http://www.public.navy.mil/navsafecen/Pages/execsummary/daily_stats_ar:s.n. [Diakses 26 Maret 2017].

Notoatmodjo, S. 2010. *Metode Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.

Pratama, A. K. 2015. Hubungan Karakteristik Pekerja Dengan Unsafe Action Pada Tenaga Kerja Bongkar Muat di PT. Terminal Petikemas Surabaya. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*. Volume 4. pp. 64-73.

PT. Eratex Djaja, Tbk. 2017. *PT. Eratex Djaja, Tbk.* <http://www.eratexco.com/>.
[Diakses 3 Maret 2017]

PT. Eratex Djaja, Tbk. 2016. *Profil Perusahaan PT. Eratex Djaja Tbk.* Probolinggo: PT. Eratex Djaja, Tbk.

Rahmania, T., Ginting, E., dan Bukhari. 2013. Analisa Human Error Dengan Metode Sherpa dan Heart Pada Kecelakaan Kerja Di PT "XYZ". *e-Jurnal Teknik Industri FT USU.*, Volume 2. pp. 58-65.

Ramli. 2010. *Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: Dian Rakyat.

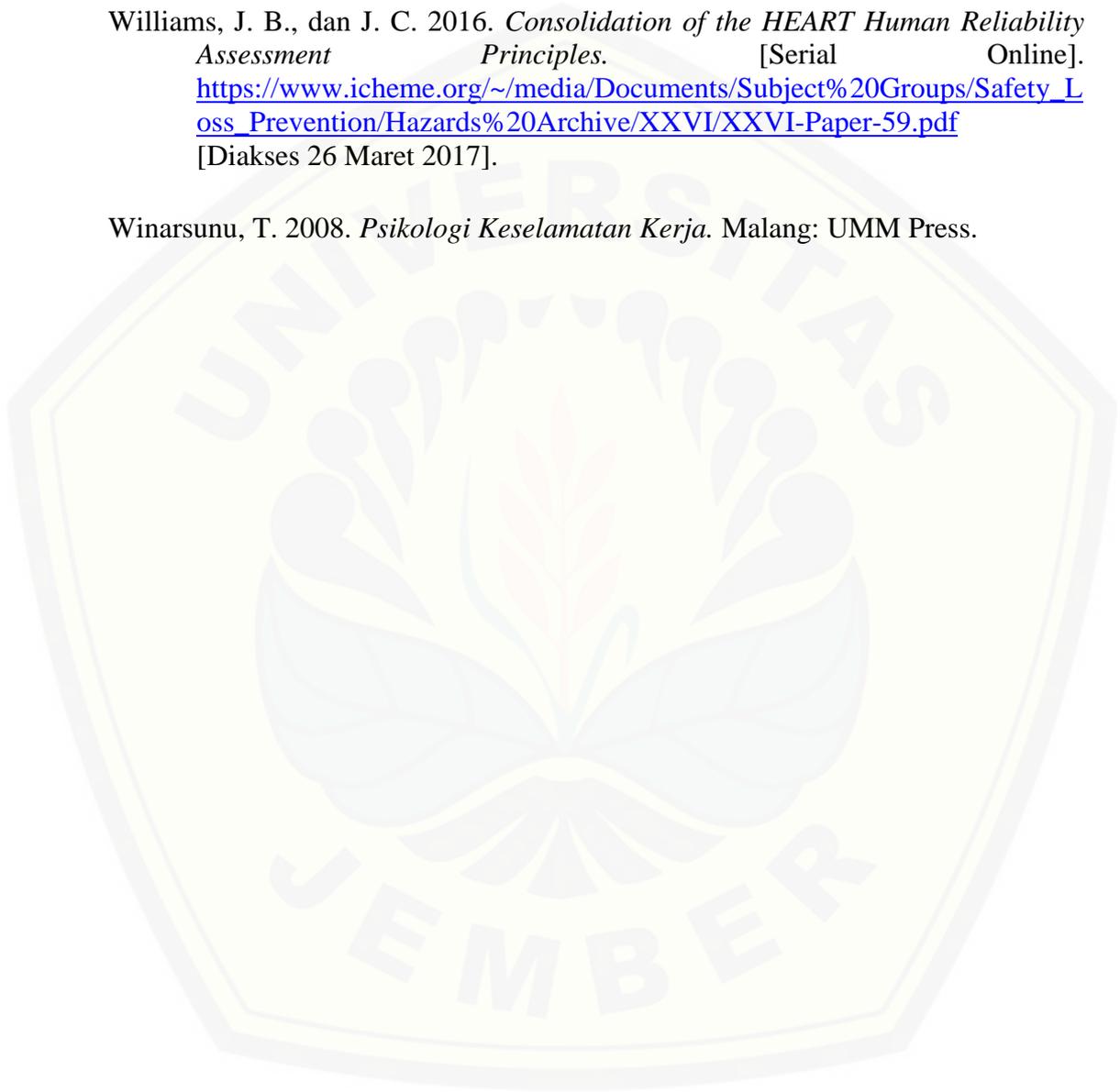
- Rashed, S. K. 2016. Human Reliability Assessment, The Sophisticated Tools For Minimizing Human Errors In Maritime Domains. *International Journal of Research in Engineering & Technology (IMPACT: IJRET)*. Volume 4(2), pp.85-98.
- Safitri, D. M., Astriaty, A. R., dan Rizani, N. C. 2015. Human Reliability Assessment dengan Metode Human Error Assessment and Reduction Technique pada Operator Stasiun Shroud PT. X. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*. Volume 4(1), pp.1-7.
- Salmon, P., Stanton, N. A., dan Walker. G. 2003. *Human Factors Design Methods Review*. U.K. Ministry of Defence Scientific Research Programme.
- Sanders, M. S., dan McCormick, E. J. 1993. *Human Factors in Engineering and Design 7th Edition*. New York: McGraw Hill.
- Santos, Shwartz, Anerousis, dan Loewenstern. 2013. *Quality Improvement and Quantitative Modeling – Using Mashups for Human Error Prevention*. IEEE International Symposium on Integrated Network Management. https://www.researchgate.net/profile/Lisandro_Granville/publication/260335953_Quality_improvement_and_quantitative_modeling_-_Using_mashups_for_human_error_prevention/links/548272cc0cf25dbd59ea9675/Quality-improvement-and-quantitative-modeling-Using-mashups-for-human-error-prevention.pdf. [Diakses 15 Juni 2017]
- Singer. 2012. *Manual Instruksi*. http://singerindonesia.com/wp-content/uploads/2014/06/IM_32233229ID.EN.pdf. [Disakses 18 Juli 2017]
- Sucipto, C. D. 2014. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Yogyakarta: Gosyen Publishing.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta Bandung.
- Suma'mur. 2013. *Hygiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (Hiperkes)*. Jakarta: Sagung Seto.
- Tarwaka., Bakri, S. H. A., dan Sudiajeng, L. 2004. *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: Uniba Press.
- Waluyo dan Gunawan. 2015. *Risk Based Behavioral Safety*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

Wenwen, Fuchuan, Qiang, dan Jingjing. 2011. *Analysis and Control of Human Error*. Kunming, Elsevier Lt.

Wibowo, A. 2014. *Metodologi Penelitian Praktis Bidang Kesehatan*. Jakarta: Rajawali Press.

Williams, J. B., dan J. C. 2016. *Consolidation of the HEART Human Reliability Assessment Principles*. [Serial Online]. https://www.icheme.org/~media/Documents/Subject%20Groups/Safety_Loss_Prevention/Hazards%20Archive/XXVI/XXVI-Paper-59.pdf [Diakses 26 Maret 2017].

Winarsunu, T. 2008. *Psikologi Keselamatan Kerja*. Malang: UMM Press.



LAMPIRAN

Lampiran A. Lembar Persetujuan

Lembar Persetujuan

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama :

Alamat :

Menyatakan bahwa bersedia untuk menjadi responden penelitian dalam penelitian yang dilakukan oleh:

Nama : Riselvia Nurhayati

NIM : 132110101134

Judul : Penilaian *Human Error Probability* dengan Metode *Human Error Assessment And Reduction Technique (HEART)*
(Studi di Departemen *Finishing* PT. Eratex Djaja, Tbk)

Prosedur penelitian ini tidak menimbulkan risiko atau dampak apapun terhadap saya dan keluarga saya. Saya telah diberi penjelasan mengenai hal tersebut di atas dan saya diberi kesempatan menyatakan hal-hal yang belum jelas dan telah diberikan jawaban dengan jelas dan benar. Dengan ini, saya menyatakan secara sukarela dan tanpa tekanan untuk ikut serta sebagai responden dalam penelitian. Saya akan memberikan informasi yang benar dan jelas atas segala pertanyaan yang diajukan oleh peneliti serta menjadi subyek dalam penelitian ini.

Probolinggo, Juli 2017

(.....)

Lampiran B. Lembar Panduan Wawancara

Panduan Wawancara**Identitas Responden Penelitian**

Nama :
Jabatan :
Hari, tanggal :
Tempat wawancara :

A. Petunjuk Panduan Wawancara:

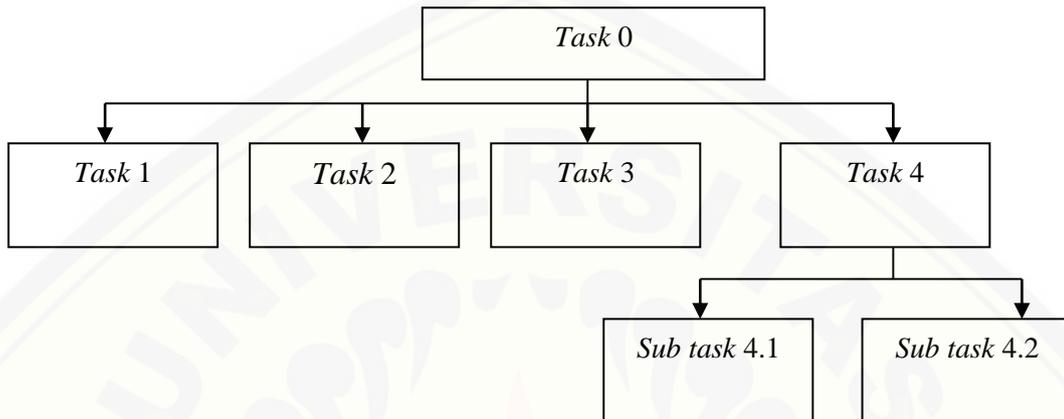
1. Mohon dengan hormat bantuan dan kesediaan saudara untuk menjawab seluruh pertanyaan yang ada.
2. Mohon menjawab dengan jujur.

B. Panduan Wawancara

1. Apakah Bapak/ Ibu mengetahui tentang kesalahan manusia/ *human error* ?
2. Menurut Bapak/ Ibu apa yang dimaksud dengan *human error* ?
3. Apakah pekerja PT. Eratex Djaja, Tbk pernah melakukan *human error* ?
4. Kecelakaan kerja seperti apa yang terjadi di PT. Eratex Djaja, Tbk karena *human error* ?
5. Ada beberapa macam *human error* baik yang disengaja maupun tidak, jenis *human error* apa yang terjadi di PT. Eratex Djaja, Tbk ?
6. Berapa prosentase kejadian *human error* di PT. Eratex Djaja, Tbk dari semua kecelakaan akibat kerja yang terjadi di PT. Eratex Djaja, Tbk dalam satu tahun terakhir ?
7. Berapa jumlah departemen yang ada di PT. Eratex Djaja, Tbk ?
8. Departemen apa yang paling sering terjadi *human error* di PT. Eratex Djaja, Tbk ?
9. Kecelakaan kerja seperti apa yang terjadi di departemen tersebut akibat dari *human error* ?

10. Apakah menurut PT. Eratex Djaja, Tbk masalah *human error* merupakan masalah yang serius ? jika iya, mengapa ?
11. Bagaimana tindakan perusahaan terhadap kejadian *human error* di PT. Eratex Djaja, Tbk ?



Lampiran C. Lembar *Hierarchical Task Analysis***Lembar *Hierarchical Task Analysis*****Keterangan:**

Task 0 : Tugas di Departemen *Finishing* PT. Eratex Djaja, Tbk yang terdiri dari *task keyhole, buttoning, trimming, ironing, measurement, attach accessories, finishing quality control, packing, needle detector, repack, scanning, timbang dan export.*

Task 1 : Langkah pertama untuk melakukan *task 0*

Task 2 : Langkah kedua untuk melakukan *task 0*

Task 3 : Langkah ketiga untuk melakukan *task 0*

Task 4 : Langkah keempat untuk melakukan *task 0*

Task 4.1 : Langkah pertama untuk melakukan *task 4*

Task 4.2 : Langkah kedua untuk melakukan *task 4*

Lampiran D. Lembar Observasi

Lembar Observasi**Task :**

<i>Step</i>	<i>Task</i>	<i>Possible human error</i>	<i>Akibat human error</i>

Keterangan:*Step* : urutan langkah tugas*Task* : uraian tugas*Possible human error* : kesalahan manusia yang dapat terjadi

Lampiran E. Lembar Penilaian *Human Error Probability* dengan Metode *HEART*

<i>Human Error Probability:</i>			
<i>Generic Task Type</i>			
<i>Nominal Human Unreliability</i>			
<i>Error Producing Conditions</i>	<i>Multiplier</i>	<i>Proportion of effect</i>	<i>Assessed effect value</i> <i>((multiplier-1)assessed proportion of effect)+1)</i>
<i>HEP</i> <i>Nominal human unreliability × assessed effect value 1 × assessed effect value 2 . . . and so on.</i>			

Lampiran F. Surat Ijin Penelitian




Probolinggo, 5 Juli 2017

Nomer : 072 /EP/VII/2017
 Lamp. :-
 Perihal : **Permohonan Penelitian Skripsi**

**Kepada,
 Yth Kepala
 Universitas Jember
 Fakultas Kesehatan Masyarakat
 Di –
JEMBER**

Menindaklanjuti proposal saudara tertanggal 1 Juli 2017 perihal permohonan Penelitian Skripsi dengan ini kami informasikan bahwa, kami bisa menerima proposal tersebut. Selanjutnya jadwal pelaksanaan sesuai dengan yang diajukan yaitu mulai tanggal 7 s.d 21 Juli 2017, selama 2 (dua) minggu dan kami informasikan bahwa sarana/fasilitas praktek akan disesuaikan dengan yang tersedia di Perusahaan.

Demikian atas perhatiannya disampaikan terima kasih

P.T. Eratex Djaja Tbk.

Suyoto
 G.A. Manager

Spazio Building 3rd Floor Unit 319 - 321
 Graha Festival Kav 3 - Graha Family
 Jl. Mayjen Yono Soewoyo, Surabaya 60226
 Tel. (62-31) 9900 1101 (hunting)
 Fax. (62-31) 9900 1115
 www.eratexco.com
 eracom@eratex.co.id

PT. ERATEX DJAJA Tbk.

Registered Office AXA Tower (Kuningan City) 43 rd Floor Jl. Prof Dr. Setriso Kav. 18 - Karet Kuningan Setiabudi Jakarta 12940 - Indonesia	Tel. (62-21) 5288 0055 (Hunting) Fax. (62-21) 5288 0111 E-mail. erajkt@eratex.co.id	Factory Jl. Soekarno Hatta 23, Probolinggo 67212 East Java - Indonesia	Tel. (62-335) 421866 Fax. (62-335) 423148 E-mail. erajpbgm@eratex.co.id	Hong Kong Branch Unit E, 11/F Effort Ind. Building 2-8 Kung Yip Street Kwai Chung, N.T. Hong Kong	Tel. (852) 2545 3318 Fax. (852) 2810 1712
--	---	--	---	---	--

Lampiran G. Profil Perusahaan PT. Eratex Djaja, Tbk

Profil Perusahaan
PT. Eratex Djaja Tbk.
21 Desember 2016

HR Tim Eratex

	Suyoto Administration Head Masa Kerja: 42 Tahun
	Rika Suwaibah AEO Manager Masa Kerja: 23 Tahun
	Sahri Trigiantoro HR Manager Masa Kerja: 27 Tahun
	Andri Purwanto Compliance Officer Masa Kerja: 11 Tahun

Selamat Datang
Sugeng Rawuh
Slamet Tatapanghi Pole
Welcome
Maligayang Pagdating
स्वागत

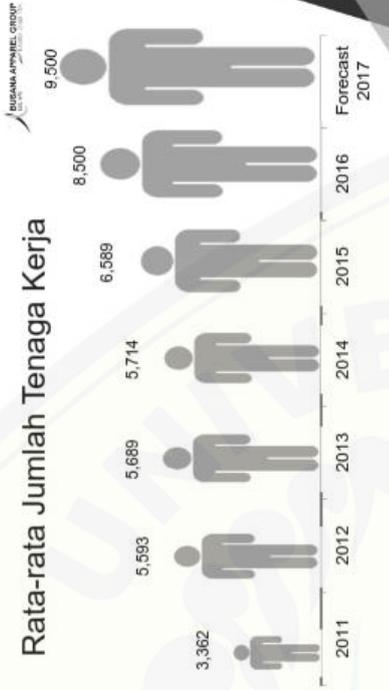
Area Pabrik- 17 hektar



Area bangunan 7.6 hektar (45% dari total area)

Area yang digunakan 3.4 hektar (21 % dari total area)

Rata-rata Jumlah Tenaga Kerja



Produk & Pasar



Produk Utama
 Celana Pendek 70% (Denim & Chinos)
 Celana Panjang 20% (Chinos & Jeans)
 Lain-Lain 5% (Kaus, Rok, Jaket dan lain-lain)

Memiliki spesialisasi pada produk denim
 Kapasitas Produksi – 1,1 juta Basic units (BU) per bulan-5 pocket pants

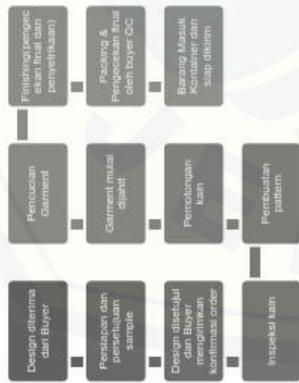
Pasar
 USA, Japan, EU, dan negara lain

Pembeli Utama
 Ann Taylor, US
 Polo Ralph Lauren, US
 VF- US
 Softz -Japan

Produk-produk



Tahapan Proses dalam Bisnis Perusahaan



Tantangan Industri Garment

- Kenalkan upah minimum dan biaya jaminan sosial kompetisi semakin berat di pasar global. (Kenaikan UMK sebanyak 62% dalam 4 tahun terakhir)
- Lonjakan biaya logistik dan listrik
- Pengiriman yang tepat waktu adalah kunci
- Keterlambatan pengiriman mengakibatkan konsekuensi biaya yang besar
- USA telah mulai melihat negara-negara Afrika sebagai tempat industri garment baru dengan biaya yang cukup rendah
- Peningkatan Produktifitas, pengendalian waste, dan Perencanaan dan Koordinasi yang Efektif adalah kunci untuk menghadapi tantangan tersebut

Garment 1

FACILITY :
 Sample Room
 Cutting
 43 Sewing Lines
 Finishing/Packing
 Admin. Office



Total Area Produksi : 24.390 m2

Garment 2

FACILITY :
 Dimulai pada
 November 2011
 Line Olomisasi
 Line Training
 Dipenuntukan untuk
 basic 5 pockets



Total Area Produksi: 6.013 m2

Garment 3

FACILITY :

- Bangunan baru untuk Ekspansi
- Kapasitas bisa bertambah



Total Area Produksi: 14,920 m2

Gudang Kain



Fabric Warehouse



Fabric Inspection

Operational Departemen (Sampling)

Optitex Software



Operational Departemen (Sampling)

Ruangan sample



Operational Departemen (Cutting)



- Pattern & marker system terotomatisasi
- Auto spreading mesin
- Auto cutting mesin

24

Operational Departemen (Sewing)



Mesin otomatisasi



Button Mesin

Belt Loop Mesin

25

Operational Departemen (Sewing)



Mesin otomatisasi



Back Pocket Better

Back Pocket Creating

26

Operational Departemen (Sewing)



Mesin otomatisasi



Hem Leg

Hemming Pocket

27

Operational Departemen (Sewing)

Mesin otomatisasi



Decoracion stitching machine



29

Operational Departemen (Sewing)

Pelatihan konsisten bagi pekerja .



29

Operational Departemen (Laundry)

Lab pengembangan di laundry



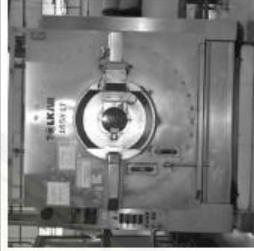
30

Operational Departemen (Laundry)

Fasilitas untuk Garment Dye



31



Operational Departemen (Laundry)

Mesin laundry dari Turki & Itali



Trivineola Drying Mesin



Tolkar Washing Mesin



Operational Departemen (Laundry)

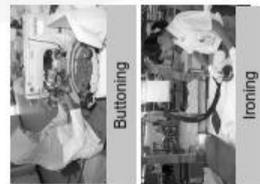
Dry process area



33

Operational Departemen (Finishing)

- Buttoning
- Trimming & QC
- Ironing
- Final Inspection
- Carton box
- Measurement
- Set Accessories
- Poly bag



Buttoning



Needle Detector



Ironing



Final Inspection



Operational Departemen (Finishing)

Penggunaan mesin otomisasi



Blower Machine



Button Stitching Machine



Buttoning Metal Machine



Heel Press Machine

35

Utility



AEO Certified (Oleh kementerian keuangan Indonesia)

AEO adalah singkatan dari Authorized Economic Operator. Organisasi dengan sertifikat AEO diakui sebagai organisasi yang baik dengan standar tertinggi yang berkaitan dengan peraturan bea cukai

Pabrik Eratek adalah kawasan bebas yang bersertifikat AEO. Hanya 21 perusahaan di Indonesia yang tersertifikasi AEO



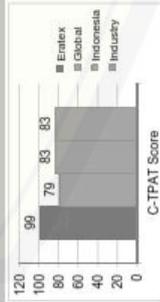
37

Perusahaan Taat Hukum & Peraturan

Perusahaan dengan kemudahan berbisnis yang sangat baik

C-TPAT

CT-PAT adalah standar keamanan atas keseluruhan rantai bisnis dan pasok yang diterapkan oleh US Custom & Border protection.



Perusahaan Taat Hukum & Peraturan Penghargaan



Penghargaan perusahaan terbaik dalam kepatuhan peraturan bea cukai dari Departemen Bea Cukai Malang

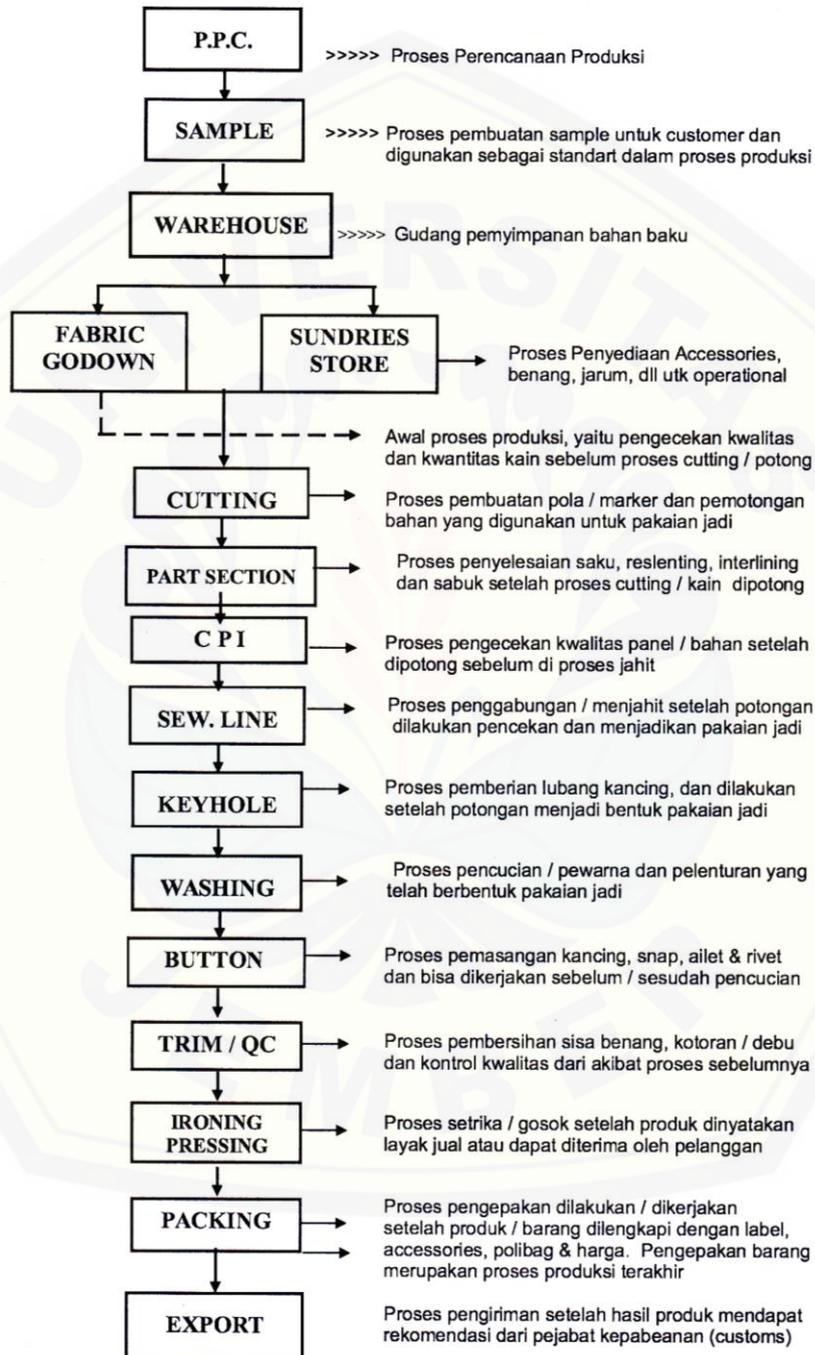


Apreasi atas penyerahan tenaga kerja terbaik di kota Probolinggo dari Walikota Probolinggo



Lampiran H. Flow Chart Production Process

FLOW CHART PRODUCTION PROSESS



Lampiran I. Laporan Kecelakaan Kerja PT. Eratex Djaja, Tbk Tahun 2016

P.T. ERATEX DJAJA, Tbk.
 Jl. Soekarno Hatta No.23, Probolinggo, East Java, Indonesia.
 eratex @ Email: erap@dm. @rad.net.id Tel: (02.335)421866 Fax: (02.335)423148

Laporan Kecelakaan Kerja

Laporan untuk tahun 2016

NO.	NO. Reg.	Nama Pekerja	L/P	Umur (Thn)	Jabatan/ Pekerjaan	Seksi	Kategori		Kronologi Kejadian	Bagian tubuh yang cidera	Penganganan	LT
							Jam	Berat				
	160007	Linda Harti	P	35	Operator Packing	Finishing	15.30	Berat	Pada waktu manjahit pakai mesin error shg ujing jar terusuk jari.	Jari konyor	Rujukan ke rumah sakit	2
1	14K153	Syaifuldin Arif	L	20	PTO	Washing	19.30	Berat	Pada waktu memasukkan obat ke dalam mesin cuci, tangan mengenai pita secara spontan	Telunjuk tangan kanan luka robek	Rujukan ke RS, Rawat luka, Penjahitan luka	3
2	910034	Sumiyati	P	42	Operator	Sewing	23.15	Sedang	Pada waktu memasukkan kadh. mesin error shg ujing jar tertindih mesin	Telunjuk tangan kiri (memar dan robek)	Rujukan ke RS, Rawat luka, Foto Rontgen, Inj. ATS Janti Tetanus Serum	2
3	15K123	Susmiati	P	32	PTO	Finishing	13.40	Sedang	Berangkat kerja jalan kaki, jandi area perusahaan terpeleset gundukan hingga jatuh	Lutut kaki kiri (bengkak, memar)	Rujukan ke RS	2
4	12K004	Moch. Romli	L	26	PTO	Washing	07.30	Berat	Pada waktu membuka sak obat kimia, jari tersembur serbuk obat dan mengenai mata	Mata kiri merah, panas dan perih	Rujukan ke RS, Irigasi, Pembersihan mata, kontrol poli mata RS	6
5	16A027	Muhammad Yunus	L	21	PTO	Mechanic	15.30	Sedang	Pada saat memperbaiki mesin, kaki tertek sergaja mengenai tombol on/off, shg mesin halap dan melukai tangan	Jari Telunjuk Tangan kiri (luka robek)	Rujukan ke RS, Rawat luka, Penjahitan luka, injeksi ATS	4
6	16M063	Anitasari	P	20	Magang	TC	09.50	Sedang	Pada waktu mengobras belana, ada bagian kain yg merebal shg jarum terpenjal dan mengenai mata	Mata kanan (Myeri, pedih & terasa panas)	Rujukan ke RS, Rawat luka, memakai penutup mata	1
7	11K205 / 160049	Erni Wijayanti	P	30	Operator	Finishing	10.35	Berat	Pada waktu menarik palet, kaki tersandung palet shg terjatuh	Pergelangan tangan kiri (Myeri krm menabuh tubuh)	Rujukan ke RS, Foto Rontgen, MRS	11

No	ID	Nama	Jenis	Waktu	Kejuruan	Beban	Detail	Referensi	Waktu
8	151421	Haris Naufal	L	20	PTO	Mechanic	10.30	Berat	Pada waktu memperbaiki mesin, tiba-tiba engkel terlepas, pipa besi mengenai kepala
9	12D172	Joko Aprillyanto	L	25	PTO	Washing	10.20	Sedang	Terkena percikan obat kimia pada saat membuka botol obat
10	830031	Sakip	L	52	Operator	Finishing	20.45	Berat	Pada waktu mengambil karton menggunakan forklift, saat turun dari forklift karena serempet ban belakang forklift
11	FO0257	Septian R	L	26	PTO	Finishing	10.30	Sedang	Pada waktu loading barang, tangan terjepit mesin
12	130024	Ahmad Mundir	L	23	Operator	Technical	7.30	Sedang	Pada waktu repair mesin, tangan kanan tdk sengaja terpetak ke bag mesin yg lain, sehingga tergores dan melukai tangan
13	120335	Rahmad Fauzi	L	27	Monthly Staff	Security	05.50	Berat	Pada saat bertugas membuka portal, tiba-tiba diserang 2.org yg tdk diketahui identitasnya dg benda tajam
14	14K300	Evita Nurin	P	23	PTO	Finishing	22.25	Sedang	Pada saat menjahit label, tangan terjepit mesin
15	AC0387	Astutiana	P	28	PTO	Sw45	15.30	Sedang	Pada saat berjalan akan mengambil barang, kaki tersandung kneta sehingga jatuh tersungkur
16	050258	Nursiati	P	32	Operator	Finishing	14.3	Berat	Pada waktu memasang kancing, jari tangan terjepit mesin
17	W00065	Riky Prasetya	L	21	PTO	Washing	21.45	Sedang	Pada saat mencampur & memasukkan obat kimia, cairan obat tersebut tiba-tiba meletus dan mengenai mata

April

Mei

Juni

No	ID	Nama	P	30	PTO	Cutting	21.30	Berat	HE	Kejala /Bengkak dan Myeril	Rujukan ke RS, Foto CT-Scan	6
18	101210	Tutik Inama	P	30	PTO	Cutting	21.30	Berat	Pada waktu melewati perbilan mesin katrol, tibia 2 besi jatuh mengenai kepala			
19	090006	Samina Ismawati	P	33	Operator	Buttoning	02.15	Berat	Pada saat memasang eyelet, kaki menginjak pedal mesin lalu mengenai tangan	Ibu jari tangan kanan luka robek, jari telunjuk kanan	Rujukan ke RS, Penjahitan, Foto Rontgen, Injeksi ATS	13
20	120686	Riswanda E	L	23	Operator	Sw 43	14.30	Berat	Pada waktu serah terima surat jalandg sampai, tibia 2 forklift mundur dan melibas kakinya	Ibu jari kaki kiri (Kuku lepas), Punggung kaki kiri	Rujukan ke RS, Foto Rontgen, Kontrol Poli	20
21	900332	Ida Marwati	P	49	Operator	Buttoning	20.30	Berat	Pada waktu merifet, tibia 2 mesin error shg melukai tangan	Jari manis/jari ke 4 tangan kanan luka robek, cullil	Orthopedi Rujukan ke RS, Rawat luka, Foto Rontgen, Rawat	26
22	A01061	Indah Rohani	P	36	PTO	Sw 44	10.30	Berat	Pada waktu menjahit, tibia 2 jarum patahsg jari tertusuk jarum	Jari Telunjuk Tangan kiri luka tusuk dan ada sisa jarum tertinggal	Rujukan ke RS, Foto Rontgen, Rencana Operasi	9
23	15K360	M. Syarifwanto	L	20	PTO	Go down	22.00	Berat	Pada waktu mengklik kain, kepala terbentuk mesin rflex	Kepala bag. Tengah atas (Robek 3cm)	Rujukan ke RS, rawat luka, Penjahitan	5
24	16H350	Iriye DwiO	P	20	PTO	Embroidery	08.00	Berat	Pada waktu meletakkan kain dim keadaan hidup, lalu jarum mengenai tangannya	Jari telunjuk tangan kanan luka tusuk, jarum tertinggal	Rujukan ke RS, Rawat luka, Foto Rontgen	3
25	A00975	Dwi Adam	L	28	PTO	Washing	17.20	Berat	Pada waktu mengambil batu apung untuk washing, telapak kaki terkena seng	Telapak kaki kanan luka robek 3cm	Rujukan ke RS, rawat luka, Penjahitan	5
26	16M431	Feni Wati	P	32	Magang	Sewing	15.40	Sedang	Pada saat meletakkan kain, mesin dalam keadaan hidup, lalu jarum mengenai tangan	Jari tengah tangan kiri luka tusuk dan robek 1 cm	Rujukan ke RS, Ekstiraksi luku, Injeksi ATS	2
27	16H351	Leili Kalia	P		PTO	Embroidery	21.00	Berat	Pada saat menarik benang, tibia 2 tombol power mesin tolk sengaja tersenggolsg jarum mengenai tangan	Jari telunjuk tangan kiri luka tusuk, bengkok, kebiruan, jarum tertinggal	Rujukan ke RS, Foto Rontgen, Injeksi ATS, Pro Operasi	10
28	14L009	Aan Antriyani	P		PTO	Sample	09.35	Sedang	Pada waktu menjahit tibia 2 jari tangan maju ke jarum jahit sehingga jari terluka	Ujung jari telunjuk tangan kanan luka tusuk	Rujukan ke RS, Foto Rontgen, Pro Operasi	1
29	16G348	Imawati Dewi	P		PTO	Brushing	18.30	Sedang	Pada waktu mendorong kereta, tibia 2 kakiter peleset hingga jatuh	Lutut dan tungkai bawah nyeri, sulit digerakkan	Rujukan ke RS, Foto rontgen	3

Agustus

Agustus

No	Identifikasi	Desi Tetraningsih	P	PTO	Pilot Run	Berat	Pada saat menghentikan mesin single, tiba2 mesin error sehingga melukai tangan.	Ibu jari tangan kiri (Robek, nyeri, kuku pecah)	Rujukan ke RS, Ekstraksi kuku, Injeksi ATS	11
160116	Whin idul F	P	Operator	Sewing 50	Berat	Pada waktu menjahit celana, mesin error sehingga melukai tangan	Robek lidah	Rujukan RS, Rawat luka, ekstraksi kuku, injeksi ATS	13	
160213	Undawati	P	PTO	Finishing	Sedang	Pada saat menjahit label, mesin error shg jarum mengenai tangan	Ujung jari telunjuk tangan kiri luka tusuk dan lecet	Rujukan ke RS, Rawat luka, Injeksi ATS	2	
500289	Mulyana	P	PTO	Sewing	Ringan	Waktu menjahit celana, ujung jari tangan kiri tertusuk jarum	Luka tusuk pada ujung jari tangan kiri	TAA, Ditangani di klinik	1	
165060	Rohini	P	PTO	Brushing	Ringan	Tangan tertindas mesin pres	Luka bakar ringan pd punggung tangan kiri	Ditangani di klinik, Rawat luka, Resep obat	2	
11F004	Misti	P	PTO	Sewing 5	Sedang	Pada waktu menjahit, ujung jari tengah tertusuk jarum hingga jarumnya patah	Jari tengah tangan kiri luka tusuk jarum tertinggal di dalam	Rujukan ke RS, Rawat luka, Foto Rontgen	1	

Keterangan :
 * Berat : Ringan = Jumlah hari hilang > lebih dari 1 x 24 jam
 * Kategori : Ringan (cubek ringan, tidak ada UT, dapat segera bekerja kembali)
 * Sedang (keperluan pertolongan medis/RS, tidak ada UT)
 * Berat (keperluan rujukan medis, obat generik, venditor UT)
 * Fatal (catat permanen, tidak ada UT)

Diperikan oleh, 13 HE
 | Safety Office - I
 Mengetahui,
 | Compliance Head

Lampiran J. Laporan Kecelakaan Kerja PT. Eratex Djaja, Tbk Tahun 2017

Laporan urtuk tahun 2017		Laporan Kecelakaan Kerja										Bulan			
		No.	No. Reg.	Nama Pekerja	L/P	Jabatan/ Pekerjaan	Seksi	Hari	Tgl.	Kecelakaan			Kronologi Kejadian	Bagian tubuh yang cidera	Penanganan
Kategori	Jam														
1	AC01128	Rudih	L	PTD	Cutting	Senin	2	19.25	Sedang	HE	Waktu membersihkan kotoran pd mesin potong, jari tersangkut pisau mesin	Luka iris pd ujung jaritangan kanan hingga kuku terlepas	Rujukan RS, rawat luka, resep dokter	7	Januari
2	AC01127	Veni Yati	P	PTD	Sw 44	Rabu	4	10.00	Sedang	HE	Pada waktu menjahit celana tiba2 jaritelunjuk tertusuk jarum	luka tusuk pada jaritelunjuk tangan kiri	Rujukan RS, Rawat luka, injeksi ATS	2	
3	EB0012	Lia Susanti	P	PTD	Sw 56	Sabtu	18	2.30	Sedang		Pada waktu menjahit koin pocket, tiba2 mesin error sehingga melukai tangan	Telunjuk tangan kiri luka tusuk	Rujukan RS, Rawat luka, injeksi ATS	2	
4	AC01524	Brahwan Septian	L	PTD	Embroidery	Jumat	24	14.30	Be:at	HE	Pada saat membordir, benang putus, saat mengganti benang mesin lupa tdk dimatikan sehingga melukai tangan	Jaritengah tangan kanan luka tusuk, ada sisa jarum tertinggal	Rujukan RS, Foto Rontgen hasilaca sisa jarum, MRS, Operasi, Inj ATS	7	Februari
5	0800160	Sutiman	L	Operator	Finishing	Jumat	24	20.00	Sedang		Pada saat mengangkat pallet, lalu pegangan terputus sehingga mengenai mata	Mata kanan bengkok, merah, nyeri	Rujukan RS, Rawat luka mata, Resep dokter	1	

6	A00318	Lukman Hakim	L	PTD	Mechanic	Rabu	8	17.20	Berat	Pada waktu memperbaiki mesin, ujung jaritellujuk tangan kanan terlindas mesin button press otomatis	HE	Setengah ruas ujung jaritangan kanan luka robek tdk beraturan	Rujukan RS, MR\$, Operasi	13	Maret
7	A00321	Tutut M	P	PTD	Finishing	Kamis	16	10.30	Sedang	Pada waktu memasang button jaritengah tangan kanan tertindh mesin	HE	Robek melingkar pada kuku	Rujukan RS, rawat luka, resep dokter	15	Maret
8	16H356	SitiMaule Putri R	P	PTD	Embroidery	Senin	27	15.10	Berat	Waktu menjahit, jaritengah tangan kanan tertusuk	HE	Luka tusuk { tembus tulang } pada ujung jari tengah tangan kanan	Rujukan RS, MR\$, Operasi	14	Maret
9	A00309	Senima	P	PTD	Finishing	Sabtu	8	4.45	Sedang	Waktu memasang rifat, ibu jaritangan kanan terjepit mesin button	HE	Luka melingkar pada ujung jari tangan kanan, kuku memnar	Rujukan RS, Foto Rontgen hasilTAA, Rawat luka	11	Maret
10	050136	Ninuk S	P	Operator	Finishing	Senin	10	17.30	Sedang	Pada saat memasang button, mesin tdk sengaja terinjak sehingga melukaitangan	HE	Luka robek setengah lingkaran + 1cm	Rujukan RS, Rawat luka, Foto Rontgen hasilTAA, Heacting (Penjahitan), Ekstraksi kuku	10	April

Lampiran K. Dokumentasi



Gambar 1. PT. Eratex Djaja, Tbk



Gambar 2. Survei pendahuluan



Gambar 3. Departemen *Finishing*



Gambar 4. Wawancara dengan paramedis PT. Eratex Djaja, Tbk



Gambar 5. Wawancara dengan karyawan *general* PT. Eratex Djaja, Tbk

