

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai landasan teori yang digunakan dalam melakukan penelitian. Beberapa diantaranya yaitu pengertian angkutan umum, kecelakaan lalu lintas, *human error*, metode SHERPA dan HEART. Selain itu juga akan dilakukan kajian empiris mengenai penelitian penelitian sebelumnya yang sudah pernah dilakukan dan serupa dengan penelitian ini.

#### 2.1 Kajian Induktif

Beberapa penelitian mengenai identifikasi *human error* menggunakan SHERPA atau HEART telah banyak dilakukan, beberapa diantaranya adalah Findiastuti *et al*, (2008) melakukan penelitian yang bertujuan untuk memprediksi terjadinya *human error* pada *task* yang dilakukan pada saat aktivitas penggantian piston dan pengoperasian forklift di PT. 'X' untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja. Berdasarkan identifikasi perusahaan, pada kedua aktivitas tersebut sering terjadi kecelakaan kerja. Pada penelitian tersebut *breakdown task* dilakukan menggunakan *Hierarchical Task Analysis* (HTA), sedangkan prediksi *human error* dilakukan dengan metode SHERPA. Hasil dari penelitian ini adalah diketahuinya *error* yang diprediksi akan terjadi, konsekuensi yang ditimbulkan, kecenderungan terjadi dan perbaikan yang dapat dilakukan. Selain itu (Findiastuti, Wignjosoebroto, & Santhi Dewi, 2010) melakukan penelitian tentang probabilitas terjadinya *error* menggunakan HEART. Hasil penelitian berupa persentasi *human error* di persilangan KA, probabilitas kegagalan melaksanakan tugas (*failure task*) pada petugas penjaga pintu persilangan dan operator kendaraan bermotor.

Rahmania, et al (2013) dengan menggunakan metode SHERPA, prediksi *human error* yang dapat terjadi pada bagian wet area yaitu kelalaian operator dalam menggunakan APD dengan probabilitas sebesar 0,0532. Prediksi *error* yang dapat

terjadi pada bagian talcum area yaitu kelalaian operator dalam menggunakan APD dan membersihkan talcum powder yang tumpah dengan probabilitas sebesar 0,038. Sedangkan prediksi *error* bagian packing area yaitu kelalaian operator dalam menggunakan APD dengan probabilitas sebesar 0,0232. Adapun perhitungan probabilitas ini dihitung menggunakan metode HEART. Penelitian menggunakan SHERPA juga dilakukan oleh (Ghasemi, Nasleseraji, Hoseinabadi, & Zare, 2013), berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa metode ini sangat berguna untuk mengidentifikasi *human error* yang dapat menyebabkan kecelakaan yang parah. Metode ini bekerja dengan baik dalam merepresentasikan prosedur controlling dan strategi operasional untuk mengidentifikasi *error*.

Marinda (2013) melakukan Analisa Keandalan Masinis DAOP VI Yogyakarta dengan Metode HEART Diketahui probabilitas nilai *human error* sebesar 0,000001, dengan kata lain masinis yang diteliti memiliki tingkat keandalan sebesar 0,999999.

Pada penelitian Enggar, Susilo, Tatak, Zulfikri, & Purnomo (2016) menggunakan metode HEART (*Human error Assessment Reduction Technique*) dan SHERPA (*Systematic Human error Reduction and Prediction Approach*) untuk menghitung HRA (*Human Reliability Assessment*) pada masinis DAOP VI Yogyakarta berdasarkan perhitungan HEP probabilitas *human error* yang sering terjadi adalah kesalahan dalam membaca situasi dan mengamati informasi dari radio lok yang menerangkan sistem pemberangkatan dari tempat pemberhentian yang merupakan salah satu *job desc* masinis sebesar 0,88. Beberapa penelitian lainnya yang juga menggunakan metode SHERPA dan HEART ditunjukkan pada tabel 2.1 berikut:

Tabel 2. 1 Kajian literatur

Penulis	Tahun	Judul Penelitian	Metode	Hasil
Enggar, Susilo, Tatak, Zulfikri, & Purnomo	2016	Analisa <i>Human error</i> pada Pekerjaan Masinis Kereta Api Menggunakan Metode SHERPA dan HEART	SHERPA ( <i>Systematic Human error Reduction and Prediction Approach</i> ) dan HEART ( <i>Human error Assessment and Reduction Technique</i> )	Berdasarkan perhitungan HEP probabilitas <i>human error</i> yang sering terjadi adalah kesalahan dalam membaca situasi dan mengamati informasi dari radio lok yang menerangkan sistempemberangkatan dari tempat pemberhentian yang merupakan salah satu <i>job desc</i> masinis sebesar 0,88.
Dian Mardi Safitri, Ayu Rachma Astriaty, dan Nataya Rizani	2015	<i>Human Reliability Assessment</i> dengan Metode HEART pada Operator Stasiun Shroud PT. X	HEART ( <i>Human error Assessment and Reduction Technique</i> )	Probabilitas <i>human error</i> terbesar berupa kelalaian operator dalam menyisipkan sisi <i>flash</i> , dengan nilai HEP sebesar 0,53424. Hal ini menjadi penyebab utama cacatnya produk shourd.
Jean Pama Marinda	2013	Analisa Keandalan Masinis DAOP VI Yogyakarta dengan Metode HEART	HEART ( <i>Human error Assessment and Reduction Technique</i> )	Diketahui probabilitas nilai <i>human error</i> sebesar 0,000001, dengan kata lain masinis yang diteliti memiliki tingkat keandalan sebesar 0,999999. Dalam penelitian ini diberikan rekomendasi untuk faktor yang memiliki nilai <i>Human error Probability</i> (HEP) terbesar, yaitu faktor dimana jarak pandang masinis yang terbatas akibat cuaca buruk.

Penulis	Tahun	Judul Penelitian	Metode	Hasil
Fitri Agustina, Nachnul Ansori, dan Ernaning Widiaswanti	2014	Analisa Keandalan Pengerajin Batik Tulis Madura Sebagai Upaya Peningkatan Performansi Kerja.	HEART ( <i>Human error Assessment and Reduction Technique</i> ) dan SPAR-H ( <i>Standarized Plant Analysis Risk Human Reliability Assessment</i> )	Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa proses pembatikan menjadi proses dengan probabilitas kesalahan paling besar yaitu 0,45. Hal ini menjadi salah satu pemicu berkurangnya performansi kerja dan tidak sesuai kualitas batik yang diproduksi.
Tiara Rahmania, Elisabeth Ginting, Buchari	2013	Analisa <i>Human error</i> Dengan Metode SHERPA dan HEART pada Kecelakaan Kerja di PT."XYZ"	SHERPA ( <i>Systematic Human error Reduction and Prediction Approach</i> ) dan HEART ( <i>Human error Assessment and Reduction Technique</i> )	Prediksi <i>human error</i> yang dapat terjadi pada bagian <i>wet area</i> yaitu kelalaian operator dalam menggunakan APD dengan probabilitas sebesar 0,0532. Prediksi <i>error</i> yang dapat terjadi pada bagian <i>talcum area</i> yaitu kelalaian operator dalam menggunakan APD dan proses membersihkan <i>talcum powder</i> yang tumpah dengan probabilitas sebesar 0,038. Sedangkan prediksi <i>error</i> bagian <i>packing area</i> yaitu kelalaian operator dalam menggunakan APD dengan probabilitas sebesar 0,0232.
Farid Akbar Harahap	2012	<i>Reliability Assessment</i> Sebagai Upaya Pengurangan <i>Human error</i> dalam Penerapan K3	HEART ( <i>Human error Assessment and Reduction Technique</i> ) dan SPAR-H ( <i>Standarized Plant Analysis Risk Human Reliability Assessment</i> )	Pada area produksi pabrik susu bayi, area <i>mixing</i> diketahui memiliki resiko kecelakaan kerja terbesar, dari perhitungan HEP diketahui bernilai 0,133. Selanjutnya juga diberikan saran

Penulis	Tahun	Judul Penelitian	Metode	Hasil
Ghasemi, Nasleseraji, Hoseinabadi, & Zare	2013	<i>Application of SHERPA to Identify and Prevent Human errors in Control Units of Pethrochemical Industry</i>	SHERPA SHERPA ( <i>Systematic Human error Reduction and Prediction Approach</i> )	<p>untuk mengurangi <i>human error</i> guna penerapan K3.</p> <p>Diketahui bahwa metode ini sangat berguna untuk mengidentifikasi <i>human error</i> yang dapat menyebabkan kecelakaan yang parah. Metode ini bekerja dengan baik dalam merepresentasikan prosedur controlling dan strategi operasional untuk mengidentifikasi <i>error</i>.</p>

## **2.2 Kajian Deduktif**

### **2.2.1 Pengertian Angkutan Umum**

Angkutan Umum adalah angkutan penumpang yang dilakukan dengan sistem sewa atau bayar. Termasuk dalam pengertian angkutan umum penumpang adalah angkutan kota (bus, minibus, dsb), kereta api, angkutan air dan angkutan udara (Warpani, 1990).

Tujuan utama keberadaan angkutan umum penumpang adalah menyelenggarakan pelayanan angkutan yang baik dan layak bagi masyarakat. Ukuran pelayanan yang baik adalah pelayanan yang aman, cepat, murah dan nyaman. Selain itu, keberadaan angkutan umum penumpang juga membuka lapangan kerja. Ditinjau dengan kaca mata per lalu- lintasan, keberadaan angkutan umum penumpang mengandung arti pengurangan volume lalu lintas kendaraan pribadi, hal ini dimungkinkan karena angkutan umum penumpang bersifat angkutan massal sehingga biaya angkut dapat dibebankan kepada lebih banyak orang atau penumpang. Banyaknya penumpang menyebabkan biaya penumpang dapat ditekan serendah mungkin (Warpani, 1990).

Angkutan Umum Penumpang bersifat massal sehingga biaya angkut dapat dibebankan kepada lebih banyak orang atau penumpang yang menyebabkan biaya per penumpang dapat ditekan serendah mungkin. Karena merupakan angkutan massal, perlu ada kesamaan diantara para penumpang, antara lain kesamaan asal dan tujuan. Kesamaan ini dicapai dengan cara pengumpulan di terminal dan atau tempat perhentian. Kesamaan tujuan tidak selalu berarti kesamaan maksud. Angkutan umum massal atau masstransit memiliki trayek dan jadwal keberangkatan yang tetap. Pelayanan angkutan umum penumpang akan berjalan dengan baik apabila tercipta keseimbangan antara ketersediaan dan permintaan. Oleh karena itu, Pemerintah perlu turut campur tangan dalam hal ini. (Warpani, 1990).

### **2.2.2 Kecelakaan Lalu Lintas**

Kecelakaan tidak terjadi kebetulan, melainkan ada sebabnya. Oleh karena ada penyebabnya, sebab kecelakaan harus dianalisis dan ditemukan, agar tindakan korektif kepada penyebab itu dapat dilakukan serta dengan upaya preventif lebih lanjut kecelakaan dapat dicegah. Kecelakaan merupakan tindakan tidak direncanakan dan tidak terkendali, ketika aksi dan reaksi objek, bahan, atau radiasi menyebabkan cedera atau kemungkinan cedera (Heinrich, 1959). Menurut Colling (1990), kecelakaan dapat diartikan sebagai tiap kejadian yang tidak direncanakan dan terkontrol yang dapat disebabkan oleh manusia, situasi, faktor lingkungan, ataupun kombinasi-kombinasi dari hal-hal tersebut yang mengganggu proses kerja dan dapat menimbulkan cedera ataupun tidak, kesakitan, kematian, kerusakan properti ataupun kejadian yang tidak diinginkan lainnya.

Menurut Hobbs (1995), kecelakaan lalu lintas merupakan kejadian yang sulit diprediksi kapan dan dimana terjadinya. Kecelakaan tidak hanya trauma, cedera, ataupun kecacatan tetapi juga kematian. Kasus kecelakaan sulit diminimalisasi dan cenderung meningkat seiring pertambahan panjang jalan dan banyaknya pergerakan dari kendaraan. Dari beberapa definisi kecelakaan lalu lintas dapat disimpulkan bahwa kecelakaan lalu lintas merupakan suatu peristiwa pada lalu lintas jalan yang tidak diduga dan tidak diinginkan yang sulit diprediksi kapan dan dimana terjadinya, sedikitnya melibatkan satu kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain yang menyebabkan cedera, trauma, kecacatan, kematian dan/atau kerugian harta benda pada pemilikinya (korban).

### **2.2.3 Human error**

Dari berbagai hal yang menyangkut permasalahan manusia dalam berinteraksi dengan produk, mesin ataupun fasilitas kerja lain yang dioperasikannya, manusia seringkali dipandang sebagai sumber penyebab segala kesalahan, ketidakberesan maupun kecelakaan kerja (*human error*) (Wignjosoebroto, 2000). *Human error* dapat didefinisikan suatu keputusan tindakan yang mengurangi atau potensial untuk

mengurangi efektifitas keamanan atau performansi suatu sistem (Sanders & McCormick, 1993).

#### **2.2.4 Klasifikasi *Human error***

Menurut (Sutalaksana & Ruhana Anggawisata, 1979), pada dasarnya terdapat klasifikasi *human error* untuk mengidentifikasi penyebab kesalahan tersebut. Klasifikasi tersebut secara umum dari penyebab terjadinya *human error* adalah sebagai berikut :

1. Sistem *Induced Human error*. Dimana mekanisme suatu sistem memungkinkan manusia melakukan kesalahan, misalnya manajemen yang tidak menerapkan disiplin secara baik dan ketat.
2. Desain *Induced Human error*. Terjadinya kesalahan diakibatkan karena perancangan atau desain sistem kerja yang kurang baik.
3. *Pure Human error*. Suatu kesalahan yang terjadi murni berasal dari dalam manusia itu sendiri, misalnya karena skill, pengalaman, dan psikologis.

#### **2.2.5 Sebab-sebab *Human error***

Sebab-sebab *human error* dapat dibagi menjadi:

##### **1. Sebab-Sebab Primer**

Sebab-sebab primer merupakan sebab-sebab *human error* pada level individu. Untuk menghindari kesalahan pada level ini, ahli teknologi cenderung menganjurkan pengukuran yang berhubungan ke individu, misalnya meningkatkan pelatihan, pendidikan, dan pemilihan personil (W, Sarwito *et al*, 2015).

##### **2. Sebab-Sebab Manajerial**

Penekanan peran dari pelaku individual dalam kesalahan merupakan suatu hal yang tidak tepat. Kesalahan merupakan sesuatu yang tidak dapat dihindarkan, pelatihan dan pendidikan mempunyai efek yang terbatas dan penipuan atau kelalaian akan selalu terjadi, tidak ada satupun penekanan penggunaan teknologi yang benar akan mencegah terjadinya kesalahan. Fakta ini telah diakui telah

diakui secara luas pada literatur kesalahan dalam industri yang beresiko tinggi (Drake, 1998).

### 3. Sebab-Sebab Global

Kesalahan yang berada di luar kontrol manajemen, meliputi tekanan keuangan, tekanan waktu, tekanan sosial dan budaya organisasi.

#### **2.2.6 Mengeliminasi *Human error***

Frekuensi dan konsekuensi dari *human error* dapat dikurangi melalui pemilihan personel, pelatihan, dan desain peralatan serta prosedur dan lingkungan yang tepat (Sanders, McCormick, & J, 1993) Hal tersebut dijelaskan sebagai berikut:

##### a. Pemilihan Pekerja

Pemilihan pekerja dengan kemampuan yang sesuai dalam melakukan suatu pekerjaan akan mengurangi *human error* yang terjadi. Kemampuan motorik dan intelektual seorang pekerja akan menentukan keberhasilan suatu pekerjaan. Namun tidak mudah dalam menentukan kemampuan yang sesuai tersebut, pengujian terhadap kemampuan yang dibutuhkan juga tidak selalu tersedia, selain itu terkadang dalam pemilihan pekerja tidak tersedianya sumber pekerja yang memiliki kualifikasi yang diinginkan.

##### b. Pelatihan

Kegagalan dapat diatasi dengan pelatihan yang baik terhadap pekerja. Selain itu pekerja tidak selalu bekerja dengan kemampuan yang diberikan pada saat pelatihan. Tidak bisa dipungkiri juga bahwa dalam berbagai situasi di industri, pelatihan terhadap pekerja menjadi suatu pertimbangan karena biaya pelatihan yang harus dikeluarkan tergolong mahal.

##### c. Desain

Perancangan dari peralatan, prosedur, dan lingkungan dapat meningkatkan performa dari pekerja termasuk pengurangan frekuensi kejadian dan konsekuensi terjadinya *human error*.

### **2.2.7 Human error dan Kecelakaan Kerja**

Kecelakaan kerja atau *accident* dapat didefinisikan sebagai kejadian yang tidak dapat diantisipasi yang menimbulkan gangguan pada sistem atau individual atau berdampak dalam penyelesaian misi sistem atau pekerjaan individu. Kecelakaan kerja dalam bentuk sederhana dapat dibagi menjadi kecelakaan kerja yang disebabkan oleh *unsafe behavior* dan kecelakaan kerja yang disebabkan oleh *unsafe conditions* (Heinrich, 1959).

Proporsi kecelakaan kerja yang disebabkan oleh *human error* masih bias mengingat batasan yang belum jelas terhadap penyebab kecelakaan yang diakibatkan *human error*. (Heinrich, 1959) melakukan penelitian mengenai jumlah kecelakaan kerja yang terjadi karena *human error* diperkirakan sebesar 85% dari seluruh kecelakaan kerja yang terjadi.

Dalam pandangan sempit *human error* digunakan untuk menjelaskan kegagalan yang dilakukan oleh operator atau *error* yang menyebabkan kecelakaan kerja. Namun pandangan tersebut terlalu sempit mengingat terdapat pihak-pihak lain yang berkontribusi terhadap terjadinya *human error*.

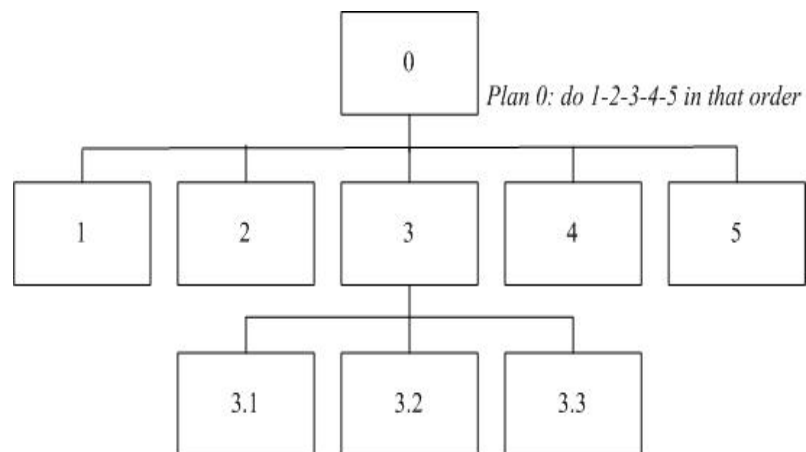
### **2.2.8 Hierarchical Task Analysis**

HTA menghasilkan gambaran berupa hierarki dari pekerjaan dan sub pekerjaan yang ada (Annette & Duncan, 1967). Dalam HTA juga dikenal *plans* yang menjelaskan tentang urutan dan kondisi pekerjaan yang dilakukan. HTA dapat berupa teks atau diagram. Langkah-langkah yang dilakukan dalam membuat HTA adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi pekerjaan utama yang akan dianalisa. Tentukan tujuan secara keseluruhan dengan batasan-batasannya. Selain itu tentukan ruang lingkup tujuan tersebut, apakah setiap aktivitas pekerjaan melibatkan aktivitas perawatan, aktivitas pada saat pekerjaan berjalan abnormal atau mengalami gangguan.

2. Memecah pekerjaan utama menjadi sub pekerjaan dan membangun *plans*. *Plans* berfungsi untuk menjelaskan rangkaian pekerjaan yang dikerjakan dengan kondisi tertentu.
3. Berhentikan sub pekerjaan berdasarkan tingkat rinciannya (*stopping rule*). *Stopping rule* adalah aturan untuk membatasi sejauh mana pekerjaan harus diuraikan menjadi sub pekerjaan.
4. Lanjutkan proses penguraian tugas.
5. Kelompokkan beberapa sub pekerjaan (jika terlalu detail) ke level yang lebih tinggi dari sub pekerjaan.

Gambar 2.1 merupakan contoh struktur *Hierarchical Task Analysis* (HTA) yang terdiri dari 2 level yaitu level 0, level 1, dan level 2:



Gambar 2. 1 *Hierarchical Task Analysis* (sumber: Annette & Duncan 1967)

### 2.2.9 SHERPA

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

## 1. *Hierarchical Task Analysis (HTA)*

HTA adalah gambaran berupa hierarki dari pekerjaan dan sub pekerjaan yang ada (Annette & Duncan, 1967). *Job desc* supir bus yang sudah didapatkan, dibagi lagi menjadi pekerjaan dan sub *job desc* yang lebih spesifik, dimulai dari level 0, level 1, 2 dan seterusnya.

## 2. *Task Classification*

Setiap level pekerjaan dalam HTA akan diklasifikasikan menjadi satu dari lima kategori *behaviours* (perilaku) sebagai berikut:

- a. *Action* (contohnya memencet atau menarik sebuah tombol), Kesalahan pada kategori ini berkaitan dengan kegiatan individu seperti individu tidak melakukan tugas mereka dengan tepat. Kesalahan ini diklasifikasikan kedalam: operasi terlalu panjang/pendek, salah membagi waktu operasi, operasi ke arah yang salah, operasi terlalu banyak/sedikit, etc.
- b. *Retrieval* (contohnya mendapatkan informasi dari monitor atau pedoman), Tindakan segera setelah terjadi kesalahan dengan mengembalikan sistem ke keadaan semula. Kesalahan dalam kategori ini diklasifikasikan ke dalam: informasi tidak diperoleh Informasi yang salah diperoleh; Pencarian informasi tidak lengkap.
- c. *Checking* (misalnya melakukan pemeriksaan prosedural), Kesalahan di mana individu tidak melakukan pemeriksaan tepat waktu atau benar. Kesalahan dalam hal ini kategori diklasifikasikan ke dalam: pemeriksaan yang diabaikan, pemeriksaan tidak lengkap, pemeriksaan yang benar terhadap objek yang salah, pemeriksaan yang salah pada objek yang benar, memeriksa kesalahan dalam pembagian waktu, pemeriksaan yang salah pada objek yang salah.
- d. *Selection* (misalnya memilih satu alternatif dengan yang lain): Operator yang memilih pilihan yang salah atau lupa memilih langkah dalam proses mengendalikan sistem. Kesalahan dalam kategori ini diklasifikasikan ke dalam: seleksi dihilangkan, pilihan yang salah terbuat.

- e. *Information communication* (misalnya berbicara dengan pihak lain): Kesalahan dalam proses berkomunikasi dengan bagian lain, yaitu informasi yang salah diterima. Kesalahan dalam kategori ini diklasifikasikan ke dalam: informasi tidak dikomunikasikan, informasi yang salah dikomunikasikan, komunikasi informasi tidak lengkap.

3. *Human error Identification (HEI)*

*Job desc* yang telah dikelompokkan menjadi salah satu dari lima *behavior* (*action, retrieval, selection, checking, dan information communication*) akan diidentifikasi menggunakan tabel HEI. Tabel HEI merupakan tabel yang berisi daftar tipe *error* dari masing-masing *behavior* seperti dalam tabel 2.2 berikut:

Tabel 2. 2 *List of credible errors* (Sumber: Stanton & Barber 2002)

<i>Error Type</i>		<i>Explanation</i>
<i>Action</i>	<i>A1</i>	<i>Action too long/short</i>
	<i>A2</i>	<i>Action mistimed</i>
	<i>A3</i>	<i>Action in wrong direction</i>
	<i>A4</i>	<i>Action too little/too much</i>
	<i>A5</i>	<i>Misaligned</i>
	<i>A6</i>	<i>Right action on wrong object</i>
	<i>A7</i>	<i>Wrong action on right object</i>
	<i>A8</i>	<i>Action omitted</i>
	<i>A9</i>	<i>Action incomplete</i>
	<i>A10</i>	<i>Wrong action on wrong object</i>
<i>Checking</i>	<i>C1</i>	<i>Checking omitted</i>
	<i>C2</i>	<i>Checking incomplete</i>
	<i>C3</i>	<i>Right check on wrong object</i>
	<i>C4</i>	<i>Wrong check on right object</i>

	<i>C5</i>	<i>Check mistimed</i>
	<i>C6</i>	<i>Wrong check on wrong object</i>
<i>Retrieval</i>	<i>R1</i>	<i>Information not obtained</i>
	<i>R2</i>	<i>Wrong information obtained</i>
	<i>R3</i>	<i>Information retrieval incomplete</i>
<i>Communication</i>	<i>I1</i>	<i>Message not transmitted</i>
	<i>I2</i>	<i>Wrong message transmitted</i>
	<i>I3</i>	<i>Message transmission incomplete</i>
<i>Selection</i>	<i>S1</i>	<i>Selection omitted</i>
	<i>S2</i>	<i>Wrong selection made</i>

Dari tabel diatas dapat diketahui behaviour yang terdapat pada *Task Classification* dibagi lagi menjadi beberapa bagian sesuai dengan tabel HEI. Tabel HEI memberikan kategori penyebab kesalahan tersebut dari pengelompokkan *Task Classification*, yang didasarkan kepada penyebab dari segi waktu, objek, pengiriman informasi, dan kesalahan pemilihan. Untuk kategori *action*, terdapat 10 *list of credible error*, kegiatan terlalu panjang/pendek, kegiatan dengan pembagian waktu yang salah, kegiatan dengan pengarahannya yang salah, kegiatan yang benar dengan objek yang salah, kegiatan yang salah pada objek yang benar, kegiatan tidak selaras dan lain sebagainya. Sedangkan untuk kategori *checking*, terdapat 6 *list of credible error* yang meliputi kesalahan dalam pengecekan dengan waktu yang tidak tepat, tidak lengkap, pengecekan yang benar pada objek yang salah dan sebaliknya, pengecekan sengaja dihilangkan, dan lain sebagainya. Untuk kategori *retrieval*, list terbagi menjadi 3 macam, yaitu informasi tidak didapatkan, salah mendapatkan informasi atau pengiriman informasi tidak lengkap. Untuk kategori *communication*, kesalahan meliputi pesan tidak terkirimkan, pesan yang terkirim

adalah salah serta pesan tidak lengkap. Dan untuk kategori *selection*, kesalahan meliputi pilihan sengaja dihilangkan, dan pilihan yang dipilih adalah salah.

4. *Consequence Analysis*

*Expert* mempertimbangkan konsekuensi dari setiap eror yang teridentifikasi, yang mana yang memiliki keterlibatan paling penting terhadap kesalahan yang dilakukan.

5. *Recovery Analysis*

Jika terdapat tahapan tugas yang salah dan memungkinkan diadakannya perbaikan, maka hal ini dapat dituliskan, jika tidak terdapat perbaikan, masukkan kalimat '*None*'.

6. *Tabulation*

Informasi yang diperoleh dari SHERPA diinputkan kedalam tabel. Probabilitas ordinal (P) dari kesalahan dikategorikan sebagai *low* (kemungkinan terjadi sulit), *medium* (terjadi satu atau dua kali), *high* (sering terjadi).

## 2.2.10 HEART

Metode HEART (*Human error Assessment and Reduction Technique*) diperkenalkan oleh (Williams, 1986) untuk mengidentifikasi, mereduksi *human error* dan mengukur kegagalan kinerja manusia (Kirwan, S, & L., 1996). HEART memiliki peranan penting bagi manusia, karena berhubungan dengan dengan kinerja manusia (*Performance Shaping Factor/PSF*) yang berarti dapat meningkatkan kinerja manusia dengan cara mengurangi tingkat *error* yang terjadi (Stra, 1999).

Metode HEART didasarkan pada prinsip bahwa setiap kali tugas yang dilakukan ada kemungkinan gagal dan kemungkinan ini dipengaruhi oleh satu atau lebih EPC (*Error Producing Condition*). Faktor-faktor yang memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kinerja ditunjukkan dengan nilai HEP terbesar.. Tahapan-tahapan

yang dilakukan dalam perhitungan *Human error Probability* (HEP) dengan menggunakan metode HEART adalah:

1. Menentukan EPC (*Error Producing Condition*)

EPC ini dipilih berdasarkan wawancara dengan *expert/pakar*. EPC merupakan tabel yang berisi tentang faktor-faktor yang mempengaruhi *error/kesalahan* yang terjadi. Dalam perhitungan, sangat memungkinkan ada satu atau lebih EPC yang mempengaruhi suatu kesalahan. Nilai EPC metode HEART ditunjukkan pada Tabel 2.3.

Tabel 2. 3 *Error Producing Condition* (EPC) (Sumber: Williams, 1986)

No	<i>Error Producing Conditions</i> (EPC)	<i>Value of EPC</i>
1	Tidak biasa dengan situasi dimana hal itu secara potensial penting, tetapi hanya sesekali terjadi atau baru terjadi	17
2	Waktu yang tersedia terbatas atau singkat untuk mendeteksi dan mengoreksi kesalahan	11
3	Rendahnya rasio antara penerimaan informasi (signal) terhadap gangguan (noise) sekitar	10
4	Adanya penekanan/penolakan terhadap informasi atau keunggulan yang mana terlalu mudah untuk diterima	9
5	Tidak adanya alat-alat yang menyampaikan secara fungsional kepada operator	8
6	Ketidaksesuaian antara suatu model operator pada umumnya dengan apa yang dibayangkan perancang	8
7	Tidak adanya alat untuk membalikkan tindakan yang tidak diinginkan	8

<b>No</b>	<b><i>Error Producing Conditions (EPC)</i></b>	<b><i>Value of EPC</i></b>
8	Kapasitas yang berlebihan dalam saluran, khususnya salah satunya diakibatkan oleh informasi yang datang secara bersamaan dalam suatu informasi yang tidak berlebihan	6
9	Perlunya untuk meninggalkan suatu teknik lain dengan menggunakan filosofiyang berlawanan	6
10	Kebutuhan untuk mentransfer pengetahuan yang spesifik antar tugas tanpa menimbulkan kerugian	5.5
11	Keraguan pada standar performansi yang diharuskan	5
12	Mengesampingkan informasi atau fitur yang terlalu mudah diakses	4
13	Tidak sebanding antara persepsi dengan resiko nyata	4
14	Tidak ada konfirmasi yang jelas, langsung, dan tepat waktu dari suatu tindakan yang dimaksudkan dari bagian dari sistem dimana kontrol diberikan	4
15	Operator yang tidak berpengalaman (atau baru dan berkualitas tapi tidak ahli)	3
16	Miskinnya kualitas dalam informasi yang disampaikan oleh prosedur dan interaksi antar manusia	3
17	Sedikit atau tidak adanya kebebasan dalam pemeriksaan atau pengujian pada output/keluaran	3
18	Konflik antara tujuan jangka pendek dengan tujuan jangka panjang	2.5

<b>No</b>	<b><i>Error Producing Conditions (EPC)</i></b>	<b><i>Value of EPC</i></b>
19	Tidak adanya perbedaan dari input informasi untuk pengecekan ketelitian	2.5
20	Ketidaksesuaian antara tingkat pencapaian pendidikan dari individu dengan persyaratan yang diharuskan dalam tugas	2
21	Dorongan untuk menggunakan prosedur lain yang lebih berbahaya	2
22	Kurangnya waktu dan kesempatan untuk melatih pikiran dan tubuh di luar jam pekerjaan	1.8
23	Alat yang tidak dapat diandalkan	1.6
24	Kebutuhan untuk membuat suatu keputusan yang diluar kapasitas atau pengalaman dari operator	1.6
25	Tidak jelasnya alokasi fungsi dan tanggungjawab	1.6
26	Tidak ada langkah yang nyata untuk tetap berada pada jalur kemajuan selama aktivitas (mengawasi proses)	1.4
27	Bahaya yang disebabkan terbatasnya kemampuan fisik	1.4
28	Kecil atau tidak adanya peran yang berarti dalam tugas	1.4
29	Tingkat emosi dan stress yang tinggi	1.3
30	Bukti kesehatan yang buruk antara operator terutama demam	1.2
31	Tingkat disiplin pekerja yang rendah	1.2
32	Ketidaksesuaian antara display dan prosedur	1.2

No	<i>Error Producing Conditions (EPC)</i>	<i>Value of EPC</i>
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 tugas yang disebabkan oleh campur tangan orang lain	1.06
37	Penambahan anggota tim yang sebenarnya tidak dibutuhkan	1.03
38	Usia operator yang melakukan pekerjaan	1.02

## 2. Menentukan APOA (*Assessed Proportion of Maximum Affect*)

Penentuan *Assessed Proportion* ini berdasarkan hasil wawancara dengan *expert/pakar* dan operator yang bersangkutan dengan mengacu pada Tabel 2.4. Tabel APOA merupakan tabel yang berisikan tentang hubungan antara pengaruh EPC terhadap hasil akhir yaitu nilai HEP. Semakin berpengaruh nilai EPC terhadap HEP semakin besar nilai APOA dan sebaliknya.

Tabel 2. 4 *Assessed proportion of affect* (Sumber: Williams, 1986)

<i>Assessed Proportion</i>	<b>Keterangan</b>
0	EPC tidak berpengaruh terhadap HEP
0.1	Dapat berpengaruh terhadap HEP jika EPC sering (frekuensi >5 kali setiap shift) terjadi dan disertai minimal 3 EPC yang lain

<i>Assessed Proportion</i>	<b>Keterangan</b>
0.2	Dapat berpengaruh terhadap HEP jika EPC sering (frekuensi >5 kali setiap shift) terjadi dan disertai minimal 2 EPC yang lain
0.3	Dapat berpengaruh terhadap HEP jika EPC sering (frekuensi >5 kali setiap shift) terjadi dan disertai minimal 1 EPC yang lain
0.4	Dapat berpengaruh terhadap HEP jika EPC sering (frekuensi >5 kali setiap shift) terjadi tanpa disertai EPC yang lain
0.5	Dapat berpengaruh terhadap HEP jika EPC sering (frekuensi 2-5 kali setiap shift) terjadi dan disertai minimal 2 EPC yang lain
0.6	Dapat berpengaruh terhadap HEP jika EPC sering (frekuensi 2-5 kali setiap shift) terjadi dan disertai minimal 1 EPC yang lain
0.7	Dapat berpengaruh terhadap HEP jika EPC sering (frekuensi 2-5 kali setiap shift) terjadi dan tanpa disertai EPC yang lain
0.8	Dapat langsung berpengaruh terhadap HEP jika EPC satu kali terjadi dan disertai dengan minimal 2 EPC
0.9	Dapat langsung berpengaruh terhadap HEP jika EPC satu kali terjadi dan disertai dengan minimal 1 EPC
1	Dapat langsung berpengaruh terhadap HEP jika EPC satu kali terjadi dan tanpa disertai dengan EPC yang lain

3. Menentukan tipe *task* yang diperoleh dari tabel *Generic Task* (Tabel 2.5). Terdapat 9 *Generic Task Types* (GTTs) yang dijelaskan melalui metode HEART yang mungkin berdampak pada keandalan pekerjaan. *Generic Task* yang ditentukan dalam metode HEART tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 2. 5 *Generic Task using the HEART method* (Sumber: Williams, 1986)

<b>Tipe</b>	<b>Generic Task</b>	<b>Nominal Human Unreability</b>	<b>Range</b>
<b>A</b>	Pekerjaan yang benar-benar asing atau tidak dikuasai, dilakukan pada suatu kecepatan tanpa kensekuensi yang jelas	0.55	(0.35-0.97)
<b>B</b>	Merubah atau mengembalikan sistem ke keadaan yang baru atau awal dengan suatu upaya tunggal tanpa pengawasan dan prosedur	0.26	(0.14-0.42)
<b>C</b>	Pekerjaan yang kompleks dan membutuhkan tingkat pemahaman dan keterampilan tinggi	0.16	(0.12-0.28)
<b>D</b>	Pekerjaan yang cukup sederhana, dilakukan dengan cepat atau membutuhkan sedikit perhatian	0.09	(0.06-0.13)
<b>E</b>	Pekerjaan yang rutin, terlatih, memerlukan keterampilan yang rendah	0.02	(0.007-0.045)
<b>F</b>	Mengembalikan atau menggeser sistem ke kondisi semula atau baru dengan mengikuti prosedur, dengan beberapa pemeriksaan	0.003	(0.008-0.007)
<b>G</b>	Pekerjaan familiar yang sudah dikenal, dirancang dengan baik. Merupakan tugas rutin yang terjadi beberapa kali perjam dilakukan berdasarkan standard yang sangat tinggi oleh personel yang telah terlatih dan	0.0004	(0.00008-0.009)

<b>Tipe</b>	<b>Generic Task</b>	<b>Nominal Human Unreability</b>	<b>Range</b>
	berpengalaman dengan waktu untuk memperbaiki kesalahan potensial		
<b>H</b>	Menanggapi perintah sistem dengan benar bahkan ada sistem pengawasan otomatis tambahan yang menyediakan interpretasi akurat	0.00002	(0.000006-0.00009)
<b>M</b>	Tidak ada kejadian seperti diatas	0.03	(0.008-0.11)

4. Menghitung *Assessed Effects*

$$EPC' = ((EPC - 1) * APOA) + 1 \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan:

APOA = *Assessed proportion of affect* (Tabel 2.4)

5. Hasil HEP (*Human error Probability*)

$$HEP = [r \times EPC'] \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan :

r = Nilai *Generic Task* (tabel 2.5)

EPC' = *Assessed Effects* (Rumus 2.1)

