

# Paper Jati

*by* Yusuf Widharto

---

**Submission date:** 14-Jan-2019 10:36AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1063805551

**File name:** Template\_J\_TI\_2018\_r2.doc (308K)

**Word count:** 3976

**Character count:** 23570

**ANALISIS HUMAN RELIABILITY ASSESSMENT DENGAN METODE  
HEART  
(STUDI KASUS PT ABC)  
(14pt Bold)**

**Yusuf Widharto\*, Derry Iskandari, Denny Nurkertamanda (12pt Bold)**

16

<sup>1</sup>Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

<sup>2</sup>Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275 (10pt Normal Italic)

<sup>3</sup>Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

**Abstrak (12pt Bold)**

Salah usaha yang dapat dilakukan dalam rangka mengurangi angka kecelakaan kerja yang disebabkan oleh human error adalah dengan menggunakan metode yang mengukur kontribusi tenaga kerja terhadap suatu resiko kerja. Metode ini dikenal sebagai Metode Human Reliability Assesment (HRA). Pada kesempatan ini akan digunakan salah satu dari metode HRA yaitu metode Human error Assessment and Reduction Technique (HEART) yang merupakan metode untuk melakukan kuantifikasi human reliability. Analisis HRA dengan metode HEART ini mengambil tempat di salah satu lini produksi PT ABC yang merupakan salah satu perusahaan manufaktur kelas dunia. Pada lini produksi di PT ABC ditemukan beberapa stasiun kerja yang dari hasil analisis dengan menggunakan metode HEART diperoleh nilai 1 untuk Nilai Human Error Probabilitynya

**Kata kunci:** human error;HRA;HEART

**Abstract (12pt Bold)**

**Hum: 21** Reliability Assessment Analysis with HEART Method (Case Study at PT ABC) One of the effort that can be done in order to reduce the number of work accidents caused by human error , is by using a method that measures the contribution of labor to a work risk. This method is known as the Human Reliability Assessment (HRA) Method. On this occasion, one of the HRA methods that will be used, is called the Human error Assessment and Reduction Technique (HEART), it's a method for quantifying human reliability. The HRA analysis using the HEART method takes place in one of PT ABC's production lines. PT ABC is one of the world-class manufacturing companies. On the production line at PT ABC it is found that some of the work stations when it's being analyse using the HEART method obtained a value of 1 for the Value of the Probability Human Error

**Keywords:** human error;HRA;HEART

**Pendahuluan**

PT ABC merupakan sebuah perusahaan manufaktur yang bergerak pada produksi barang rumah tangga.

\*Penulis Penanggungjawab  
E-mail: yudidito@gmail.com

Berdasarkan hasil wawancara dan hasil peninjauan lapangan di PT. ABC maka ditemukan proporsi kecelakaan kerja yang disebabkan oleh human error. Untuk mengurangi kecelakaan kerja yang di sebabkan oleh human error pada kesempatan kali ini menggunakan metode HEART. Human Reliability Assesment (HRA) Human Reliability Assessment

(HRA) berhubungan dengan penilaian potensi kesalahan manusia dalam suatu sistem, dan biasanya terjadi dalam penilaian risiko kuantitatif kerangka. HRA memiliki tiga fungsi dasar, yaitu identifikasi kesalahan manusia, prediksi kesalahan manusia, dan pengurangan kesalahan manusia. Teknik atau pendekatan HRA dibagi menjadi dua kategori, yang menggunakan database, dan yang menggunakan pendapat ahli. (Barry, 1995)

Rangkuman instrument yang diperhitungkan dapat digunakan untuk dalam sumber bahaya utama HSE dibagi ke dalam 3 kategori yaitu generasi pertama dimana alat-alat ini adalah yang pertama kali dikembangkan untuk membantu penilai risiko memprediksi dan mengkuantifikasikan kemungkinan kesalahan manusia, generasi kedua dimana dicoba untuk mempertimbangkan konteks dan *commission error* dalam prediksi kesalahan manusia adapun generasi ketiga berlangsung ketika instrument – instrument baru yang dikembangkan berdasarkan alat generasi pertama sebelumnya seperti HEART, dan disebut sebagai metode generasi ketiga. (Bell, 2009) HEART dirancang untuk menjadi metode cepat dan sederhana dalam mengkuantifikasikan risiko kesalahan manusia. Ini adalah metode yang berlaku secara umum di setiap industry yang mengutamakan reliabilitas manusia. Metode ini didasarkan pada sejumlah premis yaitu :

- Keandalan manusia dasar tergantung pada sifat umum dari tugas yang akan terjadi dilakukan.
- Dalam kondisi 'sempurna', tingkat keandalan ini cenderung akan dicapai secara konsisten dengan kemungkinan nominal tertentu dalam batas probabilistik.
- Mengingat bahwa kondisi sempurna dalam segala situasi tidak dapat tercapai maka, keandalan manusia diprediksikan menurun sebagai perpanjangan fungsi sehingga proses identifikasi EPC dapat diaplikasikan (Bell, 2009). Pada tahun 2012 Wolfgang Preischl melaksanakan sebuah proyek untuk mengumpulkan data keandalan manusia yang berdasarkan kepada pengalaman operasional pada Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir di Jerman. Dimana tujuannya adalah untuk mengumpulkan dan melengkapi database (metode THERP). (Wolfgang, 2012). Pada tahun 2013 telah dilakukan Analisa Human Error dengan Metode SHERPA dan HEART pada kecelakaan kerja di PT xyz. Dari penelitian tersebut diketahui 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 task 1.1 yaitu 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. (Tiara, et.all, 2013). Masih pada tahun 2013

telah dilaksanakan juga penelitian dengan metode HEART untuk menganalisa Tingkat Keandalan Operator Inside Welding dimana Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat keandalan operator pada bagian inside welding sebesar 0,025. Hasil tersebut menunjukkan keandalan yang rendah sehingga perlu dilakukan perbaikan sistem kerja dengan memberikan pelatihan dengan metode *on the job training*, memberikan fan exhaust pada bagian *inside welding*, mengganti mesin motor listrik dengan yang baru, serta melakukan *maintenance* pada mesin secara berkala. (Saida, et.all, 2013). Pada tahun 2015 dilaksanakan penelitian dengan menggunakan integrasi THERP and HEART metodologi untuk menyelidiki skenario kecelakaan yang melibatkan kesalahan operator selama perlakuan dosis tingkat tinggi (HDR). Pendekatan yang baru pada penelitian ini adalah adanya tambahan konsep fuzzy dengan tujuan memprioritaskan daftar yang lengkap dari tugas-tugas yang salah yang dapat menyebabkan terjadinya overexposures pada pasien radiologi. Hasil dari penelitian memungkinkan untuk melakukan identifikasi kesalahan manusia sehingga mencapai pemahaman yang lebih baik tentang bahaya kesehatan dalam proses perawatan kesehatan. (Fransesco, et. al, 2014). Tahun 2015 dilaksanakan penelitian Aplikasi Human Reliability Assessment sebagai upaya untuk peningkatan kualitas produk batik. Pendekatan *Human Reliability Assesment* yang digunakan adalah *Human Error Assesment and Reduction Technique (HEART)* dengan kelengkapannya yang terdiri dari *HEART Generic Task dan Error Producing Conditions (EPCs)*. Breakdown task operator dilakukan dengan *Hierarchiecal Task Analysis (HTA)*. (Agus, 2015). Masih pada tahun 2015 dilaksanakan penelitian yang bertujuan untuk mengevaluasi metode penilaian manusia kesalahan dan membandingkan hasil dari teknik HEART dan CREAM untuk memperkenalkan metode penilaian kesalahan manusia yang tepat, dan mengenali faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya kesalahan ini. Dari hasil penelitian menyimpulkan bahwa probabilitas tertinggi dari kesalahan yang dihitung berhubungan dengan "pemantauan dan kontrol (operator)," "mengendalikan tanda-tanda peringatan (operator)," "dan" kerjasama dalam memecahkan masalah (supervisor) "untuk keduanya teknik. Dengan mempertimbangkan faktor waktu dan biaya, HEART memiliki keunggulan, sementara CREAM lebih baik karena evaluasi ekstensif dan jumlah kesalahan terdeteksi. (Amin, et.all, 2015). Masih di tahun 2015 penelitian tentang Human Reliability Assessment dengan Metode Human Error Assessment and Reduction Technique pada Operator Stasiun Shroud PT. X dilakukan. (Dian, 2015). Di tahun 2015 metode HEART juga dipakai dalam penelitian yang bertujuan untuk meneliti kesalahan manusia pada unit perakitan rem

cakram dan perawatan boogie kereta. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa setiap kali tugas dilakukan pada pemeliharaan unit perakitan rem cakram dan set roda, ada kemungkinan kegagalan dan probabilitas ini dipengaruhi oleh satu atau lebih kondisi menghasilkan kesalahan, misalnya, kekurangan waktu, menimpa informasi, pengalaman, dll (Sarbjee, et.al, 2015) Pada tahun 2017 metode HEART digunakan pada perusahaan pembangkit listrik Serbia dalam studi kasus kecelakaan kerja pada perbaikan *a 10/0.4 kV steel lattice tower "Maričiče", Kuršumljica (jurisdiction of EPCS, ED "Jugoistok", Nis, Serbia)*. (Evica, et.al, 2017). Masih di tahun 2017 metode HEART digunakan untuk melakukan analisis kesalahan manusia pada pekerjaan penggantian bola *Ball Mill* di *SAG Mill Concentrating*. (Shofiana, 2015). Di tahun yang sama metode HEART digunakan dalam Penilaian *Human Error Probability* Studi di Departemen *Finishing* PT. Eratex Djaja, Tbk. (Risellvia, et.al, 2015). Pada tahun 2017 Weizhong melakukan modifikasi metode HEART dengan FANP untuk melakukan asesmen pada *dispatching task* untuk kereta kecepatan tinggi. FANP (Fuzzy Analytical Network Process) digunakan untuk menangani masalah interdependensi dan interaksi antara EPC dan ketidakpastian ada dalam penilaian para ahli (Weizhong, et.al, 2017). Pada tahun 2018 metode HEART digunakan untuk menganalisis kecelakaan laut pada kasus kapal yang digrounded (Ludfi, et. All, 2018) Masih pada tahun yang sama metode HEART juga digunakan untuk menganalisis kesalahan manusia yang terkait *information security incidents* (Mark, et.al, 2018). Berdasarkan penelitian yang telah tersaji diatas maka pada kesempatan kali ini penulis menggunakan metode HEART pada satu lini produksi dari sebuah perusahaan manufaktur yang terdiri dari berbagai stasiun kerja untuk menganalisis *human error* yang terjadi pada lini produksi tersebut.

#### Metode Penelitian

Langkah awal dalam penelitian ini, yaitu dengan mengidentifikasi masalah yang ada, lalu melakukan pengumpulan data dengan melakukan observasi, wawancara dan berdasarkan data kecelakaan kerja. Langkah selanjutnya dengan melakukan pengukuran *reliability* dengan metode HEART dan melihat nilai HEP terbesar. Tahapan yang harus dilakukan adalah dengan membuat *hirarchical task analysis* proses produksi PCR, mengidentifikasi kegagalan proses, menentukan *generic task type*, menentukan *error producing condition* dan menghitung nilai *Human Error Probability*. Serta langkah terakhir dengan melakukan analisis dan rekomendasi perbaikan

#### Hasil dan Pembahasan

Tabel 1 Identifikasi Kegagalan Proses Lini Produksi

No	Operasi	Task	Possible Error
1	A	1.1	Tertimpa
		1.2	Terjepit
		1.3	Terjepit
		1.4	Terjepit
		1.5	Terjepit
		1.6	Terjepit
		1.7	Terjepit
2	B	2.1	Tertimpa
		2.2	Tertusuk
		2.3	Tergores
		2.4	Terbakar
3	C	3.1	Terjepit
		3.2	Tertusuk
		3.3	Terjepit
		3.4	Terjepit
		3.5	Terjepit
4	D	4.1	Tertusuk
		4.2	Terjepit
		4.3	Terjepit
		4.4	Tertimpa
		4.5	Terjepit
5	E	5.1	Terjepit
		5.2	Tertimpa, tergores
		5.3	Tertimpa, terjepit
		5.4	Tergores
6	F	6.1	Tertelan, terhirup
		6.2	Terhirup
		6.3	
		7.1	Terjepit, tertusuk
		7.2	Terjepit
		7.3	Tertusuk
		7.4	Tertusuk
7	G	7.5	Tertusuk, tergores
		7.6	Terjepit
		8.1	Tertelan, terhirup
		8.2	Terhirup
		8.3	
9	I	9.1	Tertimpa, terjepit
		9.2	Terjepit
9	I	9.3	Tertimpa, tergores
		9.4	Tertimpa, terjepit
		9.5	Tertimpa, terjepit
10	J	10.1	Tergores
		10.2	Tergores
11	K	11.1	
		11.2	
12	L	12.1	Tersandung
		12.2	Tertimpa
		12.3	Tersandung

**Lanjutan Tabel 1.** Identifikasi Kegagalan Proses Lini Produksi

No	Operasi	Task	Possible Error
13	M	13.1	Tertimpa
		13.2	Tertimpa, terjepit
		13.3	Tertimpa, terjepit
		13.4	Tertimpa
		13.5	
		13.6	Tertimpa
14	N	14.1	Tergores
		14.2	Tertimpa, terjepit
		14.3	Terjepit
15	O	15.1	Terjepit
		15.2	Terjepit
		15.3	Terjepit
		16.1	Terjepit
16	P	16.2	Tertimpa, terjepit, tertusuk, tergores
		16.3	Tertimpa
		17.1	Terjepit
17	Q	17.2	
		18.1	
18	R	18.2	

**Lanjutan Tabel 2.** Klasifikasi jenis pekerjaan lini produksi

Task	Jenis Pekerjaan	Generic Task Unreliability
2.3	D	Pekerjaan yang cukup sederhana, dilakukan dengan cepat atau membutuhkan sedikit perhatian. 0.09
2.4	D	Pekerjaan yang cukup sederhana, dilakukan dengan cepat atau membutuhkan sedikit perhatian. 0.09
3.1	D	Pekerjaan yang cukup sederhana, dilakukan dengan cepat atau membutuhkan sedikit perhatian. 0.09
3.2	D	Pekerjaan yang cukup sederhana, dilakukan dengan cepat atau membutuhkan sedikit perhatian. 0.09
3.3	D	Pekerjaan yang cukup sederhana, dilakukan dengan cepat atau membutuhkan sedikit perhatian. 0.09
3.4	D	Pekerjaan yang cukup sederhana, dilakukan dengan cepat atau membutuhkan sedikit perhatian. 0.09
12 3.5	D	Pekerjaan yang cukup sederhana, dilakukan dengan cepat atau membutuhkan sedikit perhatian. 0.09
4.1	D	Pekerjaan yang cukup sederhana, dilakukan dengan cepat atau membutuhkan sedikit perhatian. 0.09
4.2	D	Pekerjaan yang cukup sederhana, dilakukan dengan cepat atau membutuhkan sedikit perhatian. 0.09
4.3	D	Pekerjaan yang cukup sederhana, dilakukan dengan cepat atau membutuhkan sedikit perhatian. 0.09
12 4.4	D	Pekerjaan yang cukup sederhana, dilakukan dengan cepat atau membutuhkan sedikit perhatian. 0.09
4.5	D	Pekerjaan yang cukup sederhana, dilakukan dengan cepat atau membutuhkan sedikit perhatian. 0.09
5.1	D	Pekerjaan yang cukup sederhana, dilakukan dengan cepat atau membutuhkan sedikit perhatian. 0.09
5.2	D	Pekerjaan yang cukup sederhana, dilakukan dengan cepat atau membutuhkan sedikit perhatian. 0.09
5.3	D	Pekerjaan yang cukup sederhana, dilakukan dengan cepat atau membutuhkan sedikit perhatian. 0.09
5.4	D	Pekerjaan yang cukup sederhana, dilakukan dengan cepat atau membutuhkan sedikit perhatian. 0.09
6.1	D	Pekerjaan yang cukup sederhana, dilakukan dengan cepat atau membutuhkan sedikit perhatian. 0.09
6.2	D	Pekerjaan yang cukup sederhana, dilakukan dengan cepat atau membutuhkan sedikit perhatian. 0.09
6.3	D	Pekerjaan yang cukup sederhana, dilakukan dengan cepat atau membutuhkan sedikit perhatian. 0.09
7.1	C	Pekerjaan yang kompleks dan membutuhkan tingkat pemahaman dan keterampilan tinggi 0.16

**Tabel 2.** Klasifikasi jenis pekerjaan lini produksi

Task	Jenis Pekerjaan	Generic Task Unreliability
1.1	D	Pekerjaan yang cukup sederhana, dilakukan dengan cepat atau membutuhkan sedikit perhatian. 0.09
1.2	D	Pekerjaan yang cukup sederhana, dilakukan dengan cepat atau membutuhkan sedikit perhatian. 0.09
1.3	D	Pekerjaan yang cukup sederhana, dilakukan dengan cepat atau membutuhkan sedikit perhatian. 0.09
1.4	D	Pekerjaan yang cukup sederhana, dilakukan dengan cepat atau membutuhkan sedikit perhatian. 0.09
1.5	D	Pekerjaan yang cukup sederhana, dilakukan dengan cepat atau membutuhkan sedikit perhatian. 0.09
1.6	D	Pekerjaan yang cukup sederhana, dilakukan dengan cepat atau membutuhkan sedikit perhatian. 0.09
1.7	D	Pekerjaan yang cukup sederhana, dilakukan dengan cepat atau membutuhkan sedikit perhatian. 0.09
2.1	C	Pekerjaan yang kompleks dan membutuhkan tingkat pemahaman dan keterampilan tinggi 0.16
2.2	C	Pekerjaan yang kompleks dan membutuhkan tingkat pemahaman dan keterampilan tinggi 0.16



**Perhitungan Assesed Proportion of Effect dan Human error Probability**

Berikut adalah tabel perhitungan APOE dan HEP:  
Contoh Perhitungan pada 1.1 Tarik Cabinet Foam dari conveyor di u cab ke conveyor produksi

a. *Assesed Effect* (1)  

$$= ((\text{Nilai EPC} - 1) \times \text{Assesed Proportion of Effect}) + 1$$

$$= (0,7 \times (1,2 - 1) + 1)$$

$$= 1,14$$

b. *Human Error Probability* (2)  

$$= (\text{Assesed Effect} \times \text{GTT})$$

$$= 1,14 \times 0,09$$

$$= 0,1026$$

c. *Human Reliability* = 1- HEP (3)  

$$= 1 - 0,1026$$

$$= 0,8974$$

**Tabel 3.** Perhitungan nilai APOE dan HEP Lini Produksi

Task	Nilai EPC	Assesed Proportion of Effect	Assesed Effect	Human Error Probability	Human Reliability
1.1	1.2	0.7	1.14	0.1026	0.8974
1.2	1.2	0.7	1.14	0.1026	0.8974
1.3	1.2	0.7	1.14	0.1026	0.8974
1.4	1.2	0	1	0.09	0.91
1.5	1.2	0	1	0.09	0.91
1.6	1.2	0	1	0.09	0.91
1.7	1.2	0	1	0.09	0.91
2.1	1.2	0	1	0.16	0.84
2.2	1.2	0	1	0.16	0.84
2.3	1.2	0	1	0.09	0.91
2.4	11	0	1	0.09	0.91
3.1	1.2	0	1	0.09	0.91
3.2	1.2	0	1	0.09	0.91
3.3	1.2	0	1	0.09	0.91
3.4	1.2	0	1	0.09	0.91
3.5	1.2	0.7	1.14	0.1026	0.8974
4.1	1.2	0.7	1.14	0.1026	0.8974
4.2	1.2	0	1	0.09	0.91
4.3	1.2	0.7	1.14	0.1026	0.8974
4.4	1.2	0	1	0.09	0.91
4.5	1.2	0	1	0.09	0.91
5.1	1.2	0.7	1.14	0.1026	0.8974
5.2	1.2	0.7	1.14	0.1026	0.8974
5.3	1.2	0.7	1.14	0.1026	0.8974
5.4	1.2	0.7	1.14	0.1026	0.8974
6.1	1.2	0	1	0.09	0.91
6.2	1.2	0	1	0.09	0.91

**Lanjutan Tabel 3.** Perhitungan nilai APOE dan HEP Lini Produksi

Task	Nilai EPC	APOE	Assesed Effect	Human Error Probability	Human Reliability
6.3	11	0	1	0.09	0.91
7.1	11	0.7	8	1	0
7.2	1.2	0.7	1.14	0.1026	0.8974
7.3	1.2	0	1	0.09	0.91
7.4	1.2	0.7	1.14	0.1026	0.8974
7.5	1.2	0	1	0.09	0.91
7.6	1.2	0	1	0.09	0.91
8.1	1.2	0	1	0.09	0.91
8.2	1.2	0	1	0.09	0.91
8.3	1.2	0	1	0.09	0.91
9.1	1.2	0.7	1.14	0.1026	0.8974
9.2	11	0.7	8	0.72	0.28
9.3	1.2	0.7	1.14	0.1026	0.8974
9.4	11	0.7	8	0.72	0.28
9.5	11	0.7	8	0.72	0.28
10.1	1.2	0.7	1.14	0.1026	0.8974
10.2	1.2	0.7	1.14	0.1026	0.8974
11.1	1.2	0.7	1.14	0.1026	0.8974
11.2	1.2	0	1	0.09	0.91
12.1	1.2	0.7	1.14	0.1026	0.8974
12.2	11	0.7	8	0.72	0.28
12.3	1.2	0.7	1.14	0.1026	0.8974
13.1	3	0.7	2.4	0.216	0.784
13.2	11	0.7	8	0.72	0.28
12.3	5.5	0.7	4.15	0.3735	0.6265
13.4	11	0.7	8	0.72	0.28
13.5	11	0	1	0.09	0.91
13.6	11	0.7	8	0.72	0.28
14.1	11	0.7	8	1	0
14.2	11	0.7	8	0.72	0.28
14.3	11	0.7	8	0.72	0.28
15.1	11	0.7	8	0.72	0.28
15.2	11	0.7	8	0.72	0.28
15.3	11	0.7	8	0.72	0.28
16.1	11	0.7	8	1	0
16.2	6	0.7	4.5	0.72	0.28
16.3	1.2	0.7	1.14	0.1026	0.8974
17.1	6	0.6	4	0.64	0.36
17.2	11	0	1	0.09	0.91
18.1	11	0	1	0.09	0.91
18.2	11	0	1	0.09	0.91

Dari tabel perhitungan nilai HEP diatas didapatkan beberapa task yang memiliki nilai HEP = 1 yaitu task

**Tabel 4. Rincian HEP = 1**

Task	Jenis Pekerjaan	EPC'S
7.1	Pekerjaan yang kompleks dan membutuhkan tingkat pemahaman dan keterampilan tinggi	waktu singkat untuk mendeteksi kegagalan dan tindakan koreksi
14.1	Pekerjaan yang kompleks dan membutuhkan tingkat pemahaman dan keterampilan tinggi	waktu singkat untuk mendeteksi kegagalan dan tindakan koreksi
16.1	Pekerjaan yang kompleks dan membutuhkan tingkat pemahaman dan keterampilan tinggi	waktu singkat untuk mendeteksi kegagalan dan tindakan koreksi

### Kesimpulan

Dari hasil perhitungan HEP pada Tabel 4 diketahui bahwa task yang mempunyai nilai HEP =1 adalah task yang memiliki karakteristik pekerjaan yang kompleks dan membutuhkan tingkat pemahaman dan ketrampilan yang tinggi adapun dari EPC's adalah task yang memiliki waktu singkat untuk mendeteksi kegagalan dan tindakan koreksi. Untuk itu penulis menyarankan untuk task's tersebut maka :

- Petugas yang mengerjakan task's tersebut merupakan petugas yang telah terlatih dan telah bertugas/ menyelesaikan tingkatan tugas yang kesulitannya di bawah task's tersebut ( dibuktikan dengan *matrix skill*)
- Penggunaan APD yang sesuai khususnya bagi task 7.1 dan 14.1 untuk melindungi dari kemungkinan tergores
- Pengalokasian tempat yang cukup bagi manuver petugas untuk tas 16.1. Untuk menghindari kemungkinan terjadinya kejadian terjepit
- Perlunya tindakan berkelanjutan khususnya dalam pemantauan HEP misal HEP yang terbesar selanjutnya dikombinasikan dengan metode lain seperti *line balancing* sehingga didapatkan kondisi Lini Produksi yang nyaman bagi para pekerja

Pada penelitian selanjutnya terbuka kemungkinan untuk mengaplikasikan FANP (Fuzzy Analytical Network Process) yang digunakan untuk menangani masalah interdependensi dan interaksi antara EPC dan ketidakpastian ada dalam penilaian para ahli (Weizhong, et.all, 2017)

### Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung sehingga penulisan jurnal ini dapat berjalan dengan lancar.

### Daftar Pustaka

Agus, W., Choirul, B.,(2015), Aplikasi Human Reliability Assessment sebagai upaya peningkatan

kualitas produk batik, Simposium Nasional Teknologi Terapan (SNTT)

Amin, B.P., Ehsanollah, H., (2015), *The comparative study of evaluating human error assessment and reduction technique and cognitive reliability and error analysis method techniques in the control room of the cement industry*, International Journal of Environmental Health Engineering | Vol. 4 • Issue 1 | January-March 2015

Barry, K., (1995). *The validation of three Human Reliability Quantification techniques - THERP, HEART and JHEDI: Part 1 - technique descriptions and validation issues*, *Applied Ergonomic.s* Vol 27, No. h. pp. W&.173. IWh

Bell, Julie & Holroyd, J., (2009). *Review of Human Reliability Assessment Methods*. Health and Safety Laboratory Harpur Hill Buxton Derbyshire

Dian, M. S., Ayu, R. A., Nataya, C. R., (2015), *Human Reliability Assessment dengan Metode Human Error Assessment and Reduction technique* pada Operator Stasiun Shroud PT. X, *Jurnal Rekayasa Sistem Industri* Vol. 4, No. 1, 2015

Evica, S., Bojan, B., Marko, C.,(2017), *APPLICATION OF HEART TECHNIQUE FOR HUMAN RELIABILITY ASSESSMENT – A SERBIAN EXPERIENCE*, FACTA UNIVERSITATIS Series: Working and Living Environmental Protection Vol. 14, No 3, 2017, pp. 187 - 196 <https://doi.org/10.22190/FUWLEP13187S>

Francesco,C., Mariarosa, G., Elio, T.,(2014), *THERP and HEART integrated methodology for human error assessment*, *Radiation Physics and Chemistry* 116(2015)262–266

Ludfi, P.B., Masao, F., (2018), *Human Error Assessment and Reduction Technique for Marine Accident Analysis: The Case of Ship Grounding*, *Transactions of Navigation* Vol.3 No.1, 2018

Mark Evans, Ying He \*, Leandros Maglaras, Helge Janicke, 2018, *HEART-IS: A novel technique for evaluating human error-related information security incidents*, *computers & security* 80 (2019) 74–89

Riselvia, N., Isa, M., Ragil, I. H., (2017), *Penilaian Human Error Probability dengan Metode Human Error Assessment and Reduction Technique (HEART)*

(Studi Departemen Finishing PT. Eratex Djaja, Tbk), *e-Jurnal Pustaka Kesehatan*, vol. 5, (no.3), September, 2017

Saida, M., Yayan H., dan Ade, S.M., (2013), *Analisa Tingkat Keanda Operator Inside Welding dengan Metode Human Error Assessment and Reduction Technique*, *Jurnal Teknik Industri*, Vol.1, No.3, September 2013, pp.245-250 ISSN 2302-495X

- Sarbjee, S., Rupesh, K.,(2015), *Evaluation of human error probability of disc brake unit assembly and wheel set maintenance of Railway Bogie*, 6th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE 2015) and the Affiliated Conferences, AHFE 2015, Procedia Manufacturing 3 ( 2015 ) 304-308
- Shofiana, I., Rina, S.,Vivin, S., Analisis Probabilitas *Human Error* Pada Pekerjaan Penggantian Bola *Ball Mill* Dengan Metode HEART Di *SAG Mill Concentrating* (Studi Kasus: Perusahaan Pertambangan). *Proceeding 1st Conference on Safety Engineering and Its Application* ISSN No. 2581 – 2653
- Tiara, R., Elisabeth, G., dan Buchari., (2013), Analisa *Human Error* dengan Metode SHERPA dan HEART pada kecelakaan kerja di PT xyz. *e-Jurnal Teknik Industri FT USU* Vol 2, No. 1, Mei 2013 pp. 58-65
- Weizhong, W., Xinwang, L., Yong, Q., (2017), *A modified HEART method with FANP for human error assessment in highspeed railway dispatching tasks*, *International Journal of Industrial Ergonomics* 67 (2018) 242–258
- Wolfgang, P., Mario, H., (2012), *Human error probabilities from operational experience of German nuclear power plants*, *Reliability Engineering and System Safety* 109 (2013) 150–159

# Paper Jati

## ORIGINALITY REPORT

11%

SIMILARITY INDEX

10%

INTERNET SOURCES

6%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://publikasiilmiah.ums.ac.id">publikasiilmiah.ums.ac.id</a> Internet Source	2%
2	Submitted to Coventry University Student Paper	1%
3	<a href="http://ejournal.umm.ac.id">ejournal.umm.ac.id</a> Internet Source	1%
4	Submitted to University of Nottingham Student Paper	1%
5	Weizhong Wang, Xinwang Liu, Yong Qin. "A modified HEART method with FANP for human error assessment in high-speed railway dispatching tasks", International Journal of Industrial Ergonomics, 2018 Publication	1%
6	<a href="http://journal.ppns.ac.id">journal.ppns.ac.id</a> Internet Source	1%
7	<a href="http://uni-nke.hu">uni-nke.hu</a> Internet Source	<1%

8

Internet Source

&lt;1%

9

[www.cs.ucsb.edu](http://www.cs.ucsb.edu)

Internet Source

&lt;1%

10

[issuu.com](http://issuu.com)

Internet Source

&lt;1%

11

[casopisi.junis.ni.ac.rs](http://casopisi.junis.ni.ac.rs)

Internet Source

&lt;1%

12

[www.awi.helmholtz.de](http://www.awi.helmholtz.de)

Internet Source

&lt;1%

13

Submitted to University of Greenwich

Student Paper

&lt;1%

14

Submitted to Universitas Diponegoro

Student Paper

&lt;1%

15

[jtsiskom.undip.ac.id](http://jtsiskom.undip.ac.id)

Internet Source

&lt;1%

16

[id.portalgaruda.org](http://id.portalgaruda.org)

Internet Source

&lt;1%

17

[www.jstage.jst.go.jp](http://www.jstage.jst.go.jp)

Internet Source

&lt;1%

18

[docplayer.info](http://docplayer.info)

Internet Source

&lt;1%

19

Submitted to iGroup

Student Paper

&lt;1%

---

20 Ibnu Rusydy, Nafisah Al-Huda, Khaizal Jamaluddin, Devi Sundary, Gartika Setiya Nugraha. "ANALISIS KESTABILAN LERENG BATU DI JALAN RAYA LHOKNGA KM 17,8 KABUPATEN ACEH BESAR", Riset Geologi dan Pertambangan, 2017  
Publication <1%

---

21 myoum.wordpress.com  
Internet Source <1%

---

22 ti.unpar.ac.id  
Internet Source <1%

---

23 docobook.com  
Internet Source <1%

---

24 ftp.antivirus.lv  
Internet Source <1%

---

25 Sarbjeet Singh, Rupesh Kumar. "Evaluation of Human Error Probability of Disc Brake Unit Assembly and Wheel Set Maintenance of Railway Bogie", Procedia Manufacturing, 2015  
Publication <1%

---

---

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On