

**ANALISIS DAMPAK *HUMAN ERROR* PADA PROSES PRODUKSI  
BATU PECAH DENGAN METODE SHERPA DAN HEART DI PT  
VARIA USAHA BETON**

**SKRIPSI  
TEKNIK INDUSTRI**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik



**BAYU RIZKYANTO  
NIM. 135060701111034**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
MALANG  
2018**



## PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas limpahan rahmat, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Tidak lupa shalawat dan salam juga tercurah kepada Rasulullah Nabi Muhammad SAW. Skripsi yang berjudul “**Analisis Dampak *Human Error* pada Proses Produksi Batu Pecah Dengan Metode SHERPA dan HEART di PT Varia Usaha Beton**” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-1) pada Fakultas Teknik di Jurusan Teknik Industri, Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari bahwa terdapat banyak hambatan yang penulis hadapi dalam penulisan skripsi ini, namun berkat dukungan, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, hambatan-hambatan tersebut dapat teratasi. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Didik Sudjoko dan Ibu Sumarningsih selaku kedua orang tua penulis atas, doa, ilmu, motivasi, nasihat, dukungan moriil dan materiil, serta pelajaran hidup yang bermanfaat untuk diberikan kepada penulis.
2. Bapak Ishardita Pambudi Tama, ST., MT., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Industri penulis berterimakasih atas kesabaran dalam membimbing penulis, memberikan masukan, arahan, serta ilmu yang sangat berharga dan bermanfaat bagi penulis.
3. Bapak Remba Yanuar Efranto, ST., MT., dan Rio Prasetyo Lukodono, ST., MT., selaku dosen pembimbing I dan II, penulis berterimakasih atas kesabaran dalam membimbing penulis, memberikan masukan, arahan, motivasi, semangat dan ilmu yang sangat berharga dan bermanfaat bagi penulis.
4. Ibu Yeni Sumantri, S.Si., MT., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Akademik, yang selalu memberikan bimbingan dan arahan terhadap kegiatan akademik maupun non akademik kepada penulis.
5. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Industri yang telah dengan ikhlas memberikan ilmu yang sangat berharga dan bermanfaat bagi penulis.
6. Bapak dan Ibu karyawan Jurusan Teknik Industri yang telah membantu memberikan informasi serta melaksanakan proses akademik.
7. Pihak PT. Varia Usaha Beton yang telah berbagi informasi guna kelancaran penyelesaian skripsi.

8. Bapak Jumadi selaku Kepala Produksi PT Varia Usaha Beton, penulis berterimakasih atas bimbingan, memberikan arahan, motivasi dan semangat yang sangat bermanfaat bagi penulis
9. Fanny Sindy Indria Sari dan Zulfikhar Adi Nugroho selaku kakak dan adik atas doa, pencerahan dan semangat yang tiada henti kepada penulis.
10. Sahabat Nani, Firma, Andini, Mita, Monica, Denis, Berry, Anggraini, Risna, Danang, Andal, Galih, Laksito, Nicko, Novan, Oky, Rizal, Adam, Yudha, Tyas, Ima, Sulthon, Tesar, Yanna, Fachri yang selalu menghibur dan memberikan bantuan, dukungan, motivasi dan semangat serta doa kepada penulis.
11. Mbak Us yang selalu memberi nasihat, motivasi, pengalaman, bantuan serta memberi masukan kepada penulis.
12. Keluarga besar TI 2013 yang telah menemani dan memberikan dukungan dari awal hingga akhir masa kuliah.
13. Sahabat dan seluruh pihak yang belum disebutkan satu persatu oleh penulis atas keterlibatan dan dukungannya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis mengucapkan pula permohonan maaf atas kesalahan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Semoga kritik dan saran yang konstruktif agar penulisan skripsi ini menjadi lebih baik. Semoga skripsi ini dapat dikembangkan dan bermanfaat bagi ilmu pengetahuan ke depannya.

Malang, Januari 2018

Penulis

# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>RINGKASAN</b> .....	xiii
<b>SUMMARY</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	5
1.3 Rumusan Masalah .....	5
1.4 Tujuan Penelitian .....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	6
1.6 Batasan Penelitian .....	6
1.7 Asumsi Penelitian .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1 Penelitian Terdahulu .....	7
2.2 Ergonomi .....	9
2.3 <i>Human Error</i> .....	9
2.4 <i>Systematic Human Error Reduction and Prediction Approach (SHERPA)</i> .....	10
2.5 Validitas dan Reliabilitas SHERPA .....	13
2.5.1 Validitas SHERPA .....	14
2.5.1.1 <i>Signal Detection Paradigm</i> .....	14
2.5.1.2 Indeks Sensivitas (SI) .....	14
2.5.2 Reliabilitas SHERPA .....	15
2.6 <i>Human Error Assesment and Reduction Technique (HEART)</i> .....	15
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	19
3.1 Jenis Penelitian .....	19
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	19
3.3 Langkah-langkah Penelitian .....	19
3.4 Diagram Alir Penelitian .....	23

<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	25
4.1 Gambaran Umum Perusahaan .....	25
4.1.1 Profil Perusahaan.....	25
4.1.2 Struktur Organisasi Perusahaan .....	26
4.1.3 Proses Produksi Pemecah Batu .....	27
4.2 Penyajian Data .....	29
4.3 Pengolahan Data .....	30
4.3.1 <i>Hierarchy Task Analysis Proses Produksi Mesin Sekunder Crusher</i> .....	30
4.3.2 SHERPA.....	31
4.3.2.1 Kuesioner SHERPA .....	35
4.3.2.2 <i>Signal Detection Paradigm</i> .....	35
4.3.2.3 Indeks Sensivitas Proses Produksi.....	36
4.3.3 HEART.....	36
4.3.3.1 Pengklasifikasian <i>Task</i> Sesuai <i>Generic Task Type</i> (GTT) .....	36
4.3.3.2 Penentuan <i>Error Production Conditions</i> (EPC).....	37
4.3.3.3 Penentuan <i>Asseses Proportion of Effect</i> (APOE).....	37
4.3.3.4 Perhitungan Nilai <i>Assesed Effect</i> (AE).....	38
4.3.3.5 Perhitungan <i>Human Error Probability</i> (HEP) .....	38
4.3.3.6 Perhitungan <i>Human Reliability</i> .....	39
4.4 Analisa dan Pembahasan .....	40
4.4.1 Analisis dan Pembahasan SHERPA.....	40
4.4.1.1 Analisis <i>Mode Error</i> .....	40
4.4.1.2 Analisis <i>Ordinal Probability of Error</i> .....	42
4.4.1.3 Analisis Penyebab .....	43
4.4.2 Analisis dan Pembahasan HEART.....	44
4.4.2.1 Analisis <i>Generic Task Type</i> .....	44
4.4.2.2 Analisis <i>Human Error Probability</i> (HEP) dan <i>Reliability</i> .....	45
4.4.3 Perbandingan Hasil SHERPA dan HEART .....	47
4.4.4 Rekomendasi Perbaikan .....	49
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	59
5.1 Kesimpulan.....	59
5.2 Saran .....	60
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	61
<b>LAMPIRAN</b> .....	63

## DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 1.1	Data Permintaan dan Realisasi Batu Pecah .....	3
Tabel 2.1	Perbandingan Penelitian Terdahulu .....	8
Tabel 2.2	Jenis <i>Plan</i> dan Notasi <i>Task Analysis</i> .....	11
Tabel 2.3	Klasifikasi <i>Behaviour Taxonomy</i> .....	12
Tabel 2.4	Matriks <i>Signal Detection Paradigm</i> .....	14
Tabel 2.5	<i>Generyc Task Type (GTT)</i> .....	16
Tabel 2.6	<i>Error Producing Conditions (EPC)</i> .....	17
Tabel 4.1	Frekuensi <i>Mode Error</i> .....	31
Tabel 4.2	Rekapitulasi <i>Signal Detection Paradigm</i> .....	35
Tabel 4.3	Pengelompokan <i>Task</i> Berdasarkan <i>Ordinal Probability</i> .....	43
Tabel 4.4	<i>Task</i> dengan Nilai HEP Tertinggi.....	46
Tabel 4.5	Perbandingan Penyebab Metode <i>SHERPA</i> dan <i>HEART</i> .....	47
Tabel 4.6	Perbandingan Probabilitas <i>SHERPA</i> dan <i>HEART</i> .....	48
Tabel 4.7	SOP Awal Kerja .....	54
Tabel 4.8	SOP <i>Briefing</i> .....	55
Tabel 4.9	SOP Akhir Kerja.....	56

Halaman ini sengaja dikosongkan



## DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 1.1	Contoh <i>human error</i> . kiri: tidak memperhatikan mesin saat mengoperasikan mesin crusher. kanan: tidak menggunakan APD saat memperbaiki kabel .....	3
Gambar 3.1	Diagram alir penelitian .....	24
Gambar 4.1	Struktur organisasi PT Varia Usaha Beton .....	26
Gambar 4.2	Hasil produk PT Varia Usaha Beton .....	27
Gambar 4.3	Mesin <i>sekunder crusher</i> .....	29
Gambar 4.4	HTA proses produksi mesin <i>sekunder crusher</i> .....	30
Gambar 4.5	Presentase tipe <i>error</i> .....	40
Gambar 4.6	Grafik frekuensi <i>mode error</i> .....	41
Gambar 4.7	Grafik <i>ordinal probability of error</i> .....	42
Gambar 4.8	Grafik penyebab terjadinya <i>human error</i> .....	44
Gambar 4.9	Frekuensi <i>generic task type</i> .....	45
Gambar 4.10	Nilai <i>human error probability</i> .....	46
Gambar 4.11	Alur sistem informasi .....	50
Gambar 4.12	Ilustrasi <i>layout</i> keseluruhan lantai produksi .....	51
Gambar 4.13	<i>Layout</i> awal tempat kerja .....	52
Gambar 4.14	<i>Layout</i> rekomendasi perbaikan .....	52

Halaman ini sengaja dikosongkan

## DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
Lampiran 1	<i>Hierarchy Task Analysis</i> .....	63
Lampiran 2	Identifikasi Potensi <i>Human Error</i> pada Proses Produksi Mesin <i>Sekunder Crusher</i> .....	66
Lampiran 3	<i>Recovery Analysis</i> .....	68
Lampiran 4	<i>Ordinal Probabilities</i> .....	70
Lampiran 5	<i>Critically Analysis</i> .....	72
Lampiran 6	Remedy SHERPA .....	76
Lampiran 7	Kuesioner Identifikasi <i>Human Error</i> .....	82
Lampiran 8	Rekapitulasi Kuesioner Identifikasi Potensi <i>Human Error</i> .....	84
Lampiran 9	Pengelompokan <i>Task</i> pada GTT .....	85
Lampiran 10	Penentuan EPC .....	86
Lampiran 11	Penentuan APOE Setiap EPC.....	88
Lampiran 12	Perhitungan Nilai AE .....	90
Lampiran 13	Perhitungan Nilai HEP .....	93
Lampiran 14	Perhitungan Nilai R .....	96
Lampiran 15	Perbandingan Penyebab <i>Human Error</i> dengan EPC .....	99
Lampiran 16	Perbandingan <i>Form Kerja</i> .....	101

Halaman ini sengaja dikosongkan

## RINGKASAN

**Bayu Rizkyanto**, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Januari 2018, *Analisis Dampak Human Error pada Proses Produksi Batu Pecah dengan Metode SHERPA dan HEART* di PT. Varia Usaha Beton, Dosen Pembimbing: Remba Yanuar Efranto dan Rio Prasetyo Lukodono

PT. Varia Usaha Beton adalah perusahaan yang bergerak dalam usaha penyediaan produk-produk beton siap pakai, beton *precast*, dan batu pecah, serta bahan bangunan lainnya yang berbahan baku semen (*cement base*). Sangatlah penting menjaga produktivitas perusahaan agar dapat memenuhi permintaan dari konsumen. Ditinjau dari data perusahaan pada periode November 2016- Maret 2017 terjadi permasalahan di PT. Varia Usaha Beton karena tidak dapat memenuhi permintaan konsumen. Adanya potensi *human error* yang terjadi pada rantai produksi disinyalir menjadi salah satu penyebab turunnya produktivitas perusahaan, seperti operator tidak menggunakan APD atau operator kurang memperhatikan mesin. Berdasarkan hal tersebut diperlukan penyelesaian atas permasalahan diatas agar perusahaan dapat membuat sistem kerja yang efektif dan efisien guna mencapai produktivitas yang tinggi.

Pada penelitian ini penyelesaian masalah diatas dilakukan dengan metode SHERPA dan HEART. *Systematic Human Error Reduction and Prediction approach* (SHERPA) telah dikembangkan oleh Embrey (1986) sebagai teknik untuk memprediksi *human error* yang juga menganalisis tugas dan mengidentifikasi solusi potensial terhadap kesalahan-kesalahan tersebut secara terstruktur. *Human Error Assessment and Reduction Technique* (HEART) adalah teknik yang digunakan dalam bidang penilaian keandalan manusia (*Human Reliability Assessment/HRA*) untuk tujuan mengevaluasi probabilitas *human error* yang terjadi sepanjang penyelesaian tugas tertentu. Penelitian dilakukan pada rantai proses produksi mesin sekunder crusher. Penelitian dilakukan mulai *breakdown* keseluruhan *task* untuk selanjutnya dilakukan identifikasi dari masing-masing *sub-task* yang mungkin memiliki potensi muncul *human error*. Potensi *human error* yang telah diidentifikasi kemudian dihitung probabilitasnya hingga didapatkan 2 *task* dengan nilai probabilitas tertinggi.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapatkan 2 potensi *human error* dengan nilai probabilitas terbesar. *Human error* yang pertama yaitu pada *task* 1.3.2.3 yaitu memantau produk pada *conveyor* dengan nilai probabilitas sebesar 0,603 dan *human error* yang kedua pada *task* 1.1.2.4 yaitu membaca laporan kerja shift sebelumnya dengan nilai probabilitas sebesar 0,509. Terdapat 3 solusi perbaikan yang dapat diimplementasikan, pertama sistem informasi berbasis internet untuk memfasilitasi operator dalam berkomunikasi sekaligus mempermudah kantor pusat dalam melakukan pemantauan koordinasi kerja. Kedua yaitu menata ulang area kerja dengan beberapa penambahan seperti meja, komputer dan kamera pengawas. Ketiga yaitu membuat SOP kerja mulai dari awal kerja, *briefing*, hingga akhir kerja agar operator lebih disiplin dalam melaksanakan tugas sekaligus meminimasi terjadinya *human error*.

**Kata Kunci:** Batu Pecah, *Human Error*, *Human Error Assesment and Reduction Technique*, *Systematic Human Error Reduction and Prediction Approach*

Halaman ini sengaja dikosongkan

## SUMMARY

**Bayu Rizkyanto**, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Brawijaya, January 2018, *Analysis of Human Error Effect on Crushed Stone Production Procces by SHERPA and HEART Method* at PT Varia Usaha Beton, Academic Supervisor: Remba Yanuar Efranto and Rio Prasetyo Lukodono

PT. Varia Usaha Beton is a company running its business in the field of providing ready-mixed concrete products, precast concrete, and crushed stone, as well as other building materials made of cement base. It is important to maintain the company productivities in order to meet consumers' demand. Based on the data of the company in the period of November 2016 – March 2017, a problem found faced by PT. Varia Usaha Beton as it could not meet consumer demand. The existence of human error potential occurring on the production floor was pointed to be one of the causes of the decline in the company productivity such as operators did not use PPE or operator less paid attention to the machine. Hence, it is necessary to solve the above problems in order for the company to create an effective and efficient working system to achieve high productivity.

The problem solving was done by SHERPA and HEART method. The systematic human error reduction and prediction approach (SHERPA) was developed by Embrey (1986) as a human-error prediction technique that also analyzes tasks and identifies potential solutions to errors in a structured manner. Human error assessment and reduction technique (HEART) is a technique used in the field of human reliability assessment (HRA), for the purposes of evaluating the probability of a human error occurring throughout the completion of a specific task. The research was conducted on the floor of secondary crushing machine production process by breaking down the entire tasks and then identifying each sub-task that might potentially lead to human error. The probability of the emergence of identified human error potentials was then calculated to obtain two tasks with the highest probability values.

Based on the research conducted, two potential human errors with the greatest probability values were obtained. The first human error occured in the task 1.3.2.3, that is, the process of monitoring the product on the conveyor with a probability value of 0.603, while the second human error was found in task 1.1.2.4, that is, in the process of reading the work report of previous shift with a probability value of 0.509. There are three solutions proposed to be implemented in doing improvement are; first, internet-based information system to facilitate operators in communicating and simultaneously to facilitate the head office in monitoring work coordination. The second is to re-layout the work area with some additions such as desks, computers and surveillance cameras. The third is making SOP of working processes from the beginning of work, briefings, until the end of the work which is intended to make the operator be more disciplined in carrying out their tasks and at the same time to minimize the occurrence of human errors.

**Keywords:** *Crushed Stone, Human Error, Human Error Assesment and Reduction Technique, Systematic Human Error Reduction and Prediction Approach*

Halaman ini sengaja dikosongkan