

**IDENTIFIKASI DAN PENILAIAN BAHAYA PERMESINAN
DENGAN PENDEKATAN HIRA (*HAZARD IDENTIFICATION
AND RISK ASSESSMENT*)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana Teknik Industri**



TIARA ALDINA RUNAWANG

12 06 06936

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2016

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Tiara Aldina Runawang

NPM : 12 06 06936

Tugas Akhir berjudul

Dengan ini **IDENTIFIKASI DAN PENILAIAN BAHAYA PERMESINAN DENGAN
PENDEKATAN HIRA (HAZARD IDENTIFICATION AND RISK ASSESSMENT)**

(Hazard Risk Assessment) merupakan hasil penelitian saya pada Tahun Akademik
2015/2016 yang bersifat original dan tidak mengandung plagiasi dari karya
manapun.

yang disusun oleh
Tiara Aldina Runawang

12 06 06936

Bilamana di kemudian hari ditemukan pelanggaran dengan pernyataan ini,
maka saya bertanggung jawab secara hukum yang berlaku di Universitas

Atma Jaya Yogyakarta yang telah ditandatangani dan dikalibrasi oleh
Dosen Pembimbing 1,

Dosen Pembimbing 2,

Luciana Triani Dewi, S.T., M.T.

Brilianta Budi Nugraha, S.T., M.T.

Tim Penguji,
Penguji 1,

Luciana Triani Dewi, S.T., M.T.

Penguji 2,

Dr. A. Teguh Siswantoro, M.Sc.

Penguji 3,

Baju Bawono, S.T., M.T.

Yogyakarta, 13 Juli 2016

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Fakultas Teknologi Industri

Dekan,

Dr. A. Teguh Siswantoro, M.Sc.

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tiara Aldina Runawang

NPM : 12 06 06936

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul "Identifikasi dan Penilaian Bahaya Permesinan dengan Pendekatan HIRA (*Hazard Identification And Risk Assessment*) merupakan hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2015/2016 yang bersifat original dan tidak mengandung *plagiasi* dari karya manapun.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku termasuk untuk dicabut gelar Sarjana yang telah diberikan Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada saya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 13 Juli 2016

Yang menyatakan,



Tiara Aldina Runawang

AMSAL 23: 18

“KARENA MASA DEPAN SUNGGUH ADA, DAN HARAPANMU TIDAK AKAN HILANG”

Ketika kamu merasa tidak punya apa-apa lihatlah orang dibawahmu yang tidak memiliki apa yang kamu miliki, ketika kamu merasa paling hebat, ingatlah masih ada langit diatas langit.

-Tiara Aldina R.-

HALAMAN INI DIPERSEMBAHKAN UNTUK

Tuhan Yesus, Papa, Mama, Ci Fia, Ci Nia, Novita Valentina, Tri Eka Wahyuni, Amalia Yuniar, Lily Lovita, Chyntia Devina, Ci Ribkah, Dwina, Febe, Ruth, Lenny, Rina, Dewi, Ayrein, Jockvom, Randy, Rinaldi, Asa, Adit, Theofilus, Ko Coco, Teman-teman yang pernah sekelompok: Hera, Yoga keles, Shendy, Galih, Gabriel, Leo, Chris Tarzan, Joko, Ibe, Vano, Sesilih, Ferdi Statis, serta Teman-teman TI 2012 yang belum disebutkan, PMK Melisia Christi, XII IPA 4, Ruchi, Fifi, Teman KKN : Ci Angelin, Noelita, Kos Yadara Hits, Chanyeol, Suho, dan Followers ig @tiaraldina.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yesus Kristus atas berkat dan kasih karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Penulisan Laporan Tugas Akhir ini dilakukan untuk memenuhi syarat kelulusan mencapai derajat Sarjana Teknik Industri pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Laporan Tugas Akhir ini dibuat oleh penulis dan tak lepas dari bantuan beberapa pihak selama proses pengerjaan. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang telah menyertai dalam pelaksanaan Tugas Akhir.
2. Bapak Dr. Teguh Siswanto, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak V. Ariyono, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Ibu Luciana Triani Dewi, S.T., M.T. dan Bapak Brilianta Budi Nugraha, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan bimbingan serta saran dalam penulisan laporan ini dari awal penulisan hingga akhir.
5. Segenap Dosen dan dan Karyawan Fakultas Teknologi Industri Atma Jaya Yogyakarta yang melayani penulis selama ini.
6. Papa, Mama, Ci Fia dan Ci nia yang sangat berjasa disetiap langkah kehidupan termasuk pada saat penyusunan tugas Akhir ini.
7. Teman-Teman TI 2012 khususnya Dwina, Ruth, Lenny, Esther, Rinawati, Dewi, Ayrein, Jockvom, Randy, Rinaldi, Adit, Asa, Theofilus, Ko Coco yang berjasa sekali dalam perkuliahan ini.
8. Ci Ribkah, Lily, Devina, Novita, Ayu, PMK Melisia Christi yang selalu mendukung

Penulis berharap agar laporan ini berguna bagi seluruh pihak yang membaca

Yogyakarta, 13 Juli 2016

Tiara Aldina Runawang

DAFTAR ISI

BAB	JUDUL	HAL
	Halaman Judul	i
	Halaman Pengesahan	ii
	Pernyataan Originalitas	iii
	Halaman Persembahan	iv
	Kata Pengantar	v
	Daftar Isi	vi
	Daftar Tabel	viii
	Daftar Gambar	x
	Daftar Lampiran	xii
	Intisari	xiii
1.	Pendahuluan	
	1.1. Latar Belakang	1
	1.2. Perumusan Masalah	2
	1.3. Tujuan Penelitian	2
	1.4. Batasan Masalah	3
2.	Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori	
	2.1. Tinjauan Pustaka	4
	2.2. Dasar Teori	6
3.	Metodologi Penelitian	
	3.1. Tahap Pendahuluan	32
	3.2. Tahap Pengumpulan Data	33
	3.3. Tahap Pengolahan dan Analisis Data	33
	3.4. Tahap Penarikan Kesimpulan dan Pemberian Saran	34
	3.5. Tahap Penulisan Laporan	34
4.	Profil Perusahaan dan Data	
	4.1. Profil Perusahaan	38
	4.2. Data	41

5.	Analisis Data dan Pembahasan	
5.1.	Identifikasi Bahaya dengan metode FMEA	48
5.2.	Penilaian Resiko dengan Model Goetsch	66
5.3.	Pembahasan <i>Hazard Identification and Risk Assessment</i> (HIRA)	72
5.4.	Usulan Pengendalian berdasarkan Hirarki Pengendalian Resiko OHSAS 18001 Klausul 4.3.1	78
6.	Kesimpulan	
6.1.	Kesimpulan	94
6.2.	Saran	95
	DAFTAR PUSTAKA	96
	LAMPIRAN	98

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Jenis-Jenis APD	23
Tabel 4.1.	Nama Pekerja dan Mesin yang dioperasikan	39
Tabel 4.2.	Data Mesin di Perusahaan	41
Tabel 4.3.	Data APD di perusahaan	42
Tabel 4.4.	Data Kecelakaan Kerja Tahun 2012	43
Tabel 4.5.	Data Kecelakaan Kerja Tahun 2013	43
Tabel 4.6.	Data Kecelakaan Kerja Tahun 2014	44
Tabel 4.7.	Data Kecelakaan Kerja Tahun 2015	45
Tabel 4.8.	Data Rekap Frekuensi pada Kecelakaan Kerja	45
Tabel 4.9.	Data Kuesioner	47
Tabel 5.1.	FMEA Mesin Bubut	49
Tabel 5.2.	FMEA Mesin Frais	52
Tabel 5.3.	FMEA Mesin Las Asitelin	54
Tabel 5.4.	FMEA Mesin Las Listrik AC/DC	56
Tabel 5.5.	FMEA Mesin Gerinda Potong	57
Tabel 5.6.	FMEA Mesin Gerinda Tangan	58
Tabel 5.7.	FMEA Mesin Gerinda Duduk	58
Tabel 5.8.	FMEA Mesin Bor Duduk	60
Tabel 5.9.	FMEA Mesin Bor Tangan	62
Tabel 5.10.	FMEA Mesin Poles	63
Tabel 5.11.	FMEA Mesin Korter	65
Tabel 5.12.	FMEA <i>Hydraulic Press</i>	66
Tabel 5.13.	Biaya yang di Keluarkan, Hari Kerja Hilang dan Frekuensi Kecelakaan Kerja	67
Tabel 5.14.	Peringkat Masing-masing Mesin untuk Tiap Kategori	67
Tabel 5.15.	Penentuan Peringkat Akhir Mesin Berdasarkan Biaya yang dikeluarkan dan Hari Hilang	68
Tabel 5.16.	Urutan Peringkat Tiap Mesin	68
Tabel 5.17.	Penentuan Bobot untuk Mesin	69
Tabel 5.18.	Bobot Kepentingan yang diberikan Perusahaan	70
Tabel 5.19.	Penentuan Kategori <i>Severity</i>	70
Tabel 5.20.	Kategori Mesin Berdasarkan <i>Frequency</i>	71

Tabel 5.21.	Hasil Keseluruhan Penilaian Resiko dengan Model Goetsch	72
Tabel 5.22.	Penjelasan Metode HIRA Beserta dengan Usulan yang diberikan untuk Perusahaan	92



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Pengepres Tekanan dengan Pengaman yang Memberikan Perlindungan Positif. Mekanisme Saling Mengunci Mencegah Palu Pengepres Turun Menahan, Ketika Pagar Pengaman Tidak Tertutup	11
Gambar 2.2. Pengaman yang Efektif Mencegah Kemungkinan Masuk Ke daerah Berbahaya	12
Gambar 2.3. Perata Tepi yang Diamankan dengan Lempangan dan Tidak Mengganggu Pandangan Operator	12
Gambar 2.4. Contoh Rambu Peringatan 1	14
Gambar 2.5. Contoh Rambu Peringatan 2	15
Gambar 2.6. Contoh Rambu Peringatan 3	15
Gambar 2.7. Contoh Rambu Peringatan 4	15
Gambar 2.8. Macam Cidera Mekanik	17
Gambar 2.9. Urutan Pengambilan Data dan Pengambilan Keputusan	18
Gambar 2.10. <i>Sample FMEA</i>	21
Gambar 2.11. <i>Risk Assessment Decision Tree</i>	22
Gambar 2.12.. Mesin Bubut	26
Gambar 2.13. Mesin Frais	26
Gambar 2.14. Mesin Korter	27
Gambar 2.15. Mesin Gerinda Berdiri	28
Gambar 2.16. Mesin Gerinda Duduk	28
Gambar 2.17. Mesin Bor	29
Gambar 2.18. Mesin Bor Meja	29
Gambar 2.19. Mesin Bor Pistol/ Tangan	30
Gambar 2.20. Mesin Las Asitelin	30
Gambar 2.21. Mesin Las AC/DC	31
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	36
Gambar 4.1. Bengkel Bubut Korter Mantep	38
Gambar 4.2. Lokasi Perusahaan	38
Gambar 5.1.Usulan Pengendalian Teknik untuk Mesin Bubut	79
Gambar 5.2.Form Usulan Perawatan Mesin Bubut Selama 1 Bulan	79
Gambar 5.3. Usulan Rambu Mesin Bubut	80

Gambar 5.4. Usulan Pengendalian Teknik untuk Gerinda	81
Gambar 5.5. Form Usulan Perawatan Mesin Gerinda Selama 1 Bulan	82
Gambar 5.6. Usulan Rambu Mesin Gerinda	82
Gambar 5.7. Usulan Pengendalian Teknik untuk Mesin Frais	84
Gambar 5.8. Form Usulan Perawatan Mesin Frais Selama 1 Bulan	84
Gambar 5.9. Usulan Rambu Mesin Frais	85
Gambar 5.10. Form Usulan Perawatan Mesin Las Listrik Selama 1 Bulan	86
Gambar 5.11. Usulan Rambu Mesin Las	87
Gambar 5.12. Usulan Pengendalian Teknik untuk Mesin Bor	88
Gambar 5.13. Form Usulan Perawatan Mesin Bor Duduk Selama 1 Bulan	88
Gambar 5.14. Form Usulan Perawatan Mesin Poles Selama 1 Bulan	89
Gambar 5.15. Usulan Rambu Mesin Poles	90
Gambar 5.16. Form Usulan Perawatan Las Asitelin Selama 1 Bulan	91
Gambar 5.17. Usulan Rambu Mesin Las Asitelin	91

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Data Kecelakaan Kerja	98
Lampiran 2.	Data Mesin	102
Lampiran 3	Lembar Usulan untuk Perawatan Mesin	109



INTISARI

UKM Bubut Korter Mantep merupakan perusahaan yang bergerak dalam pembuatan dan perbaikan suatu produk komponen sepeda motor. Perusahaan ini melibatkan banyak mesin dalam proses produksinya. Mesin-mesin tersebut beberapa kali mencelakakan operator. Pada perusahaan ini belum pernah dilakukan identifikasi dan penilaian bahaya sehingga belum ada pengendalian yang dilakukan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menilai bahaya mesin serta memberikan usulan perbaikan. Penelitian ini menggunakan metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) menurut Karthick M. Dan Saravanan P. (2014) dengan berlandaskan langkah 1 hingga 3 yaitu identifikasi bahaya, penilaian resiko dan usulan pengendalian. Identifikasi bahaya menggunakan metode *Failure Modes and Effect Analysis* (FMEA) dari Goetsch (2002). Identifikasi dengan FMEA meliputi komponen utama tiap mesin dimana nantinya diselidiki dampak apa saja yang terjadi apabila komponen utama mengalami kegagalan (komponen itu sendiri, komponen terkait, sistem, dan operator) serta keterangan metode pemeriksaan dan penilaian potensi kegagalan. Penilaian resiko bahaya dengan model Goetsch menilai dari empat aspek yaitu: *severity*, *Frequency*, *Possibility* dan *Likelihood*. Pada aspek *severity* dinilai dari biaya yang dikeluarkan untuk kecelakaan dan hari kerja hilang. Pada *frequency* dinilai dari jumlah kejadian. *Possibility* dan *likelihood* dinilai berdasarkan kuesioner yang diisi oleh perwakilan dari perusahaan untuk menentukan kemungkinan menghindari bahaya dan kemungkinan bahaya terjadi.

Hasil penelitian berdasarkan metode HIRA melalui FMEA didapatkan komponen-komponen pada mesin yang memiliki nilai potensi kegagalan dari diabaikan hingga berat. Nilai potensi kegagalan menunjukkan pengaruh komponen apabila mengalami kegagalan. Kegagalan tersebut dapat menimbulkan bahaya mekanik (*Cutting and Tearing, Shearing, Crushing, Breaking, Straining and Spinning, dan Puncturing*). Penilaian dengan model Goetsch mesin yang memiliki resiko paling besar adalah mesin bubut dan gerinda tangan. Mesin yang memiliki resiko lebih rendah adalah mesin frais. Untuk mesin las listrik, las asitelin, bor duduk, dan poles memiliki resiko rendah. Berdasarkan hasil identifikasi dan penilaian resiko maka usulan pengendalian yang diberikan pada tiap-tiap mesin yang memiliki data kecelakaan kerja berdasarkan OHSAS 18001 klausul 4.3.1. adalah pengendalian teknik seperti pemberian penutup, pengendalian adminstrasi seperti kebijakan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) serta perawatan mesin rutin, pengendalian rambu yang berguna sebagai peringatan untuk operator dan pengendalian penggunaan APD agar bahaya dapat dihindari.

Kata Kunci : *Hazard Identification and Risk Assessment*, FMEA, Model Goetsch, Bahaya Mekanik