

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
PADA PT. ANUGRAHA MACHINERY INDONESIA DENGAN
MENGUNAKAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION*,
RISK ASSESSMENT, AND *RISK CONTROL (HIRARC)*,
FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA), DAN
*FAULT TREE ANALYSIS (FTA)***

Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik
guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Strata Satu

Oleh :

NAMA : NICKO FERNANDO

NPM : 03320130008



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PELITA HARAPAN
SURABAYA
2016**



PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR



PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR

Saya mahasiswa Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pelita Harapan,

Nama Mahasiswa : NICKO FERNANDO
Nomor Pokok Mahasiswa : 03320130008
Jurusan : TEKNIK INDUSTRI

Dengan ini menyatakan bahwa karya tugas akhir yang saya buat dengan judul **"ANALISIS KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA PADA PT. ANUGRAHA MACHINERY INDONESIA DENGAN MENGGUNAKAN METODE HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESSMENT, AND RISK CONTROL (HIRARC), FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA), DAN FAULT TREE ANALYSIS (FTA)"** adalah :

- 1) Dibuat dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan hasil kuliah, tinjauan lapangan dan buku-buku serta jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada karya tugas akhir saya.
- 2) Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.
- 3) Bukan merupakan karya terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada karya tugas akhir saya.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah dinyatakan di atas, maka karya tugas akhir ini batal.

Surabaya, 12 Agustus 2016

Yang membuat pernyataan,


NICKO FERNANDO)





UNIVERSITAS PELITA HARAPAN SURABAYA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR



UNIVERSITAS PELITA HARAPAN SURABAYA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

ANALISIS KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA PADA PT.
ANUGRAHA MACHINERY INDONESIA DENGAN MENGGUNAKAN
METODE *HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESSMENT, AND RISK
CONTROL (HIRARC), FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS
(FMEA), DAN FAULT TREE ANALYSIS (FTA)*

Oleh :


Nama : Nicko Fernando
NPM : 03320130008
Program Studi : Teknik Industri
Peminatan : Manajemen Industri

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Strata Satu pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri Universitas Pelita Harapan Surabaya.

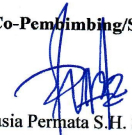
Surabaya, 22 Agustus 2016

Menyetujui :


Pembimbing


(S. Tigor B. Tambunan, ST.MM)

Co-Pembimbing/Supervisor


(Lusia Permata S.H. S.T, M.Eng)

Ketua Program Studi
Teknik Industri


(Lusia Permata S.H S.T, M.Eng)

Dekan Fakultas
Teknologi Industri


(Dr. Ronald Suryaputra, ST, M.M)



PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR






PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Pada 5 September 2016 telah diselenggarakan Sidang Tugas Akhir untuk memenuhi persyaratan akademik guna mencapai gelar Sarjana Teknik Strata Satu Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri Universitas Pelita Harapan Surabaya, atas nama :

Nama : Nicko Fernando
NPM : 03320130008
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknologi Industri

termasuk ujian Tugas Akhir yang berjudul "ANALISIS KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA PADA PT. ANUGRAHA MACHINERY INDONESIA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESSMENT, AND RISK CONTROL* (HIRARC), *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA), DAN *FAULT TREE ANALYSIS* (FTA)" oleh tim penguji yang terdiri dari :

Nama	Jabatan dalam Tim Penguji	Tanda Tangan
1. S. Tigor B. Tambunan, ST.MM	,sebagai Pimpinan Sidang	
2. Margaret Nathania S. ST. MSC	,sebagai Penguji 1	
3. Lusia Permata S.H. S.T, M.Eng	,sebagai Penguji 2	

Surabaya, (5 September 2016)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat yang diberikan, saya dapat menyelesaikan Tugas akhir sebagai bentuk dan syarat dari kelulusan strata satu di Universitas Pelita Harapan Surabaya. Pelaksanaan tugas akhir ini mengambil topik mengenai keselamatan dan kesehatan kerja dengan judul “ANALISIS KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA PADA PT. ANUGRAHA MACHINERY INDONESIA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION RISK ASSESSMENT AND RISK CONTROL* (HIRARC), *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA), DAN *FAULT TREE ANALYSIS* (FTA)”

Melalui kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih atas segala bantuan, bimbingan, dan dukungan yang telah diberikan dalam pelaksanaan dan penulisan laporan tugas akhir kepada :

1. Bapak Dr Ronald Suryaputra. ST, M.M selaku Wakil ketua rector 1 dan dekan program studi teknik industri yang selalu mendukung dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
2. Ibu Lusia Permata Sari H. S.T, M. Eng selaku Kepala program studi Teknik Industri Universitas Pelita Harapan Surabaya dan pembimbing 2 yang selalu mendukung saya dan memotivasi saya dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
3. Bapak S. Tigor B. Tambunan, ST.MM Selaku dosen pembimbing 1 penulisan laporan tugas akhir yang selalu membantu, mendukung dan tidak pernah lelah untuk membina saya dalam menyelesaikan laporan ini tepat pada waktunya.
4. Rudi Hendro dan Maria selaku orang tua yang selalu mendoakan saya, mendukung dan mengasihi saya tanpa pamrih, sehingga saya dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan maksimal.
5. Jessica Pulumodoyo selaku orang yang selalu mengasihi saya dengan tulus, terus memotivasi saya untuk mengerjakan laporan ini, selalu

mendukung dan mendorong serta mendoakan saya sehingga saya dapat menyelesaikan laporan dengan baik, cepat dan maksimal.

6. Teknik Industri Angkatan 2013 (Jessica, Diego, Fandy, Rudi, Oscar, Steve, Willy) selaku teman-teman yang saya kenal dalam tiga tahun di Universitas Pelita Harapan Surabaya yang saling mendukung satu sama lain agar dapat menyelesaikan laporan tugas akhir tepat pada waktunya.
7. Semua teman-teman saya yang selalu ada dan mendukung saya, termasuk didalamnya teman organisasi, teman di kampus, teman sma, teman diluar kampus dan semua kerabat yang selalu memberi saya support.
8. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Saya menyadari bahwa laporan tugas akhir yang saya tulis ini jauh dari sempurna, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, saya mohon para pembaca dapat memberikan saran dan kritikan yang membangun demi perbaikan diri saya untuk menulis laporan-laporan berikutnya, untuk itu saya sebagai penulis mengucapkan selamat membaca dan semoga laporan kegiatan ini dapat memberikan informasi yang pembaca inginkan dan bermanfaat bagi perusahaan dan pembaca.

Atas perhatiannya terima kasih.

Surabaya, Agustus 2016

Nicko Fernando

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR	ii
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR	iii
PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	8
2.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja.....	8
2.1.1 Konsep Dasar Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja.....	8
2.1.2 Tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja.....	9
2.1.3 Hukum-hukum yang Mengatur Keselamatan dan Kesehatan Kerja.....	10
2.1.4 Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja	10
2.1.5 Keselamatan Kerja	11
2.1.6 Kesehatan Kerja.....	13
2.1.7 Kecelakaan Kerja.....	14
2.2 Hazard Identification	17
2.2.1 Pengertian Hazard Identification	17
2.2.2 Definisi <i>Hazard</i>	18
2.2.3 Klasifikasi <i>Hazard</i>	18

2.2.4 Sumber-Sumber Bahaya.....	20
2.3 <i>Risk Assessment</i>	22
2.3.1 Pengertian <i>Risk Assessment</i>	22
2.3.2 Pengertian Risiko.....	22
2.3.3 Klasifikasi risiko.....	25
2.3.4 Manajemen risiko.....	26
2.3.5 Tahapan proses manajemen risiko.....	27
2.4 Pengendalian bahaya.....	28
2.4.1 <i>Hazard Management Principle</i> (HMP).....	29
2.5 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA K3).....	29
2.5.1 Pengertian <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA).....	30
2.5.2 Manfaat FMEA.....	30
2.5.3 Tipe FMEA.....	31
2.5.4 Langkah dasar FMEA.....	32
2.5.5 Perhitungan <i>Risk Priority Numbers</i> (RPN).....	33
2.6 Fault Tree Analysis (FTA).....	43
2.7 Penelitian Terdahulu.....	44
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	48
3.1 Identifikasi Masalah.....	49
3.2 Tujuan dan manfaat Penelitian.....	49
3.3 Studi Lapangan.....	50
3.4 Studi Pustaka.....	50
3.5 Pengumpulan Data.....	51
3.6 Pembuatan JHA.....	51
3.7 Penentuan <i>Risk Assessment</i> pada HIRARC.....	51
3.8 Perhitungan RPN pada FMEA.....	52
3.9 Perbandingan Hasil HIRARC dan FMEA.....	53
3.10 Melakukan Analisis FTA yang dikaitkan dengan HMP.....	54
3.11 Kesimpulan dan saran.....	54
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	55
4.1 Gambaran Umum PT. Anugraha Machinery Indonesia (AMI).....	55

4.1.1 Sejarah Perusahaan	55
4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan	61
4.1.3 Budaya Perusahaan	62
4.1.4 Struktur Organisasi	62
4.1.5 Logo dan Stiker Perusahaan	63
4.2 Job Hazard Analysis	64
4.3 <i>Risk Assessment</i>	104
4.4 Perhitungan <i>Risk Priority Numbers</i> (RPN)	114
4.5 Diagram Pareto	140
4.6 Perbandingan hasil antara metode HIRA dan FMEA	141
4.7 <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA)	146
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	167
5.1 Kesimpulan	167
5.2 Saran	169
DAFTAR PUSTAKA	171
LAMPIRAN A	173
LAMPIRAN B	178

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Teori Domino Heinrich.....	15
Gambar 3.1 Metodologi penyelesaian masalah.....	48
Gambar 4.1 PT. Anugraha Machinery Indonesia 1	56
Gambar 4.2 PT. Anugraha Machinery Indonesia 2.....	57
Gambar 4.3 Mesin <i>High Frequency Laminating</i>	58
Gambar 4.4 Mesin <i>High Frequency Generator</i>	58
Gambar 4.5 Mesin <i>High Frequency for Veneer Press</i>	59
Gambar 4.6 Mesin <i>Double Cutting</i>	59
Gambar 4.7 Mesin <i>Coldpress</i>	60
Gambar 4.8 Mesin Stroke Sander.....	60
Gambar 4.9 Logo dan stiker perusahaan Anugraha Machinery Indonesia.....	63
Gambar 4.10 Proses persiapan kayu 1	75
Gambar 4.11 Proses persiapan kayu 2.....	75
Gambar 4.12 Proses persiapan kayu 3	76
Gambar 4.13 Proses pengupasan veneer.....	77
Gambar 4.14 Hasil dari pengupasan veneer.....	77
Gambar 4.15 Proses penyimpanan dan pemotongan veneer	78
Gambar 4.16 Proses pembentukan veneer	78
Gambar 4.17 Proses perbaikan mesin 1	82
Gambar 4.18 Pengecekan mesin yang sudah diperbaiki	83
Gambar 4.19 Proses perbaikan mesin 2.....	84
Gambar 4.20 Proses pengelasan 1	87
Gambar 4.21 Proses pengelasan 2	88
Gambar 4.22 Proses pemotongan part mesin.....	91
Gambar 4.23 Proses pemukulan manual suatu part mesin	94
Gambar 4.24 Proses pemindahan mesin ke truck 1	98
Gambar 4.25 Proses pemindahan mesin ke truck 2.....	99
Gambar 4.26 <i>Fault Tree Analysis</i> kerusakan mata saat proses pengelasan.....	147
Gambar 4.27 <i>Fault tree analysis</i> pada mode kegagalan luka bakar saat proses penyambungan part.....	149
Gambar 4.28 <i>Fault Tree Analysis</i> pada mode kegagalan tangan yang terpotong	151
Gambar 4.29 <i>Fault Tree Analysis</i> pada mode kegagalan jari yang patah saat proses pemukulan menggunakan palu	153
Gambar 4.30 <i>Fault Tree Analysis</i> pada mode kegagalan terpotong saat test drive mesin.....	155
Gambar 4.31 <i>Fault Tree Analysis</i> kerusakan mata saat proses pemotongan.....	157
Gambar 4.32 <i>Fault Tree Analysis</i> pada mode kegagalan bagian tubuh terpotong saat proses pemotongan venir	159

Gambar 4.33 <i>Fault Tree Analysis</i> pada mode kegagalan <i>forklift</i> menabrak orang saat proses pemindahan mesin ke tempat kerja.....	161
Gambar 4.34 <i>Fault Tree Analysis</i> pada mode kegagalan Terkena sengatan listrik saat melakukan <i>test drive</i> mesin.....	163
Gambar 4.35 <i>Fault Tree Analysis</i> pada mode kegagalan Terkena luka bakar pada proses pemanasan venir dengan uap panas	165

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pengukuran kualitatif pada tingkat konsekuensi dan dampak	23
Tabel 2.2 Pengukuran kuantitatif kemungkinan terjadinya risiko kecelakaan	24
Tabel 2.3 Tabel matriks level risiko	25
Tabel 2.4 <i>Severity Rating Scale</i>	33
Tabel 2.5 <i>severity rating scale</i> K3 PT AMI.....	34
Tabel 2.6 <i>Occurance Rating Scale</i>	36
Tabel 2.7 <i>occurrence rating scale</i> PT AMI	37
Tabel 2.8 <i>Detectability Rating Scale</i>	39
Tabel 2.9 <i>Detectability Rating Scale</i> PT. AMI	40
Tabel 2.10 FMEA pada Proses Pengelasan	42
Tabel 2.11 RPN Dengan Nilai Sama	43
Tabel 2.12 RPN <i>Reduction Table</i>	43
Tabel 2.13 Simbol pada <i>Fault Tree Analysis</i>	44
Tabel 2.14 Perbandingan Penelitian Terdahulu	46
Tabel 4.1 Struktur organisasi PT Anugraha Machinery Indonesia	63
Tabel 4.2 <i>Job Hazard Analysis form</i>	65
Tabel 4.3 Pengkodean klasifikasi bahaya	66
Tabel 4.4 Tabel <i>Hazard Management Principle</i> (HMP)	67
Tabel 4.5 Job Hazard analysis pembuatan veneer kayu	69
Tabel 4.6 <i>Job Hazard analysis</i> memperbaiki mesin yang rusak.....	79
Tabel 4.7 <i>Job Hazard analysis</i> proses pengelasan	84
Tabel 4.8 <i>Job Hazard analysis</i> proses pemotongan	89
Tabel 4.9 <i>Job Hazard analysis</i> proses pemukulan	92
Tabel 4.10 <i>Job Hazard analysis</i> pemindahan mesin	95
Tabel 4.11 Pengelompokkan klasifikasi bahaya pada pembuatan venir	100
Tabel 4.12 Pengelompokkan klasifikasi bahaya pada proses pemindahan mesin	101
Tabel 4.13 Pengelompokkan klasifikasi bahaya keseluruhan pekerjaan.....	103
Tabel 4.14 Pengukuran kualitatif pada tingkat konsekuensi dan dampak.....	104
Tabel 4.15 Pengukuran kuantitatif kemungkinan terjadinya risiko kecelakaan..	105
Tabel 4.16 Tabel matriks level risiko	105
Tabel 4.17 Tabel tingkat risiko pada pekerjaan pembuatan veneer	106
Tabel 4.18 Tabel tingkat risiko pada pemindahan mesin	110
Tabel 4.19 Jumlah tingkat risiko	112
Tabel 4.20 Perbandingan tingkat risiko pada tiap pekerjaan	113
Tabel 4.21 Pengurutan pekerjaan dari yang paling berbahaya	114
Tabel 4.22 <i>severity rating scale</i> K3 PT AMI	115
Tabel 4.23 <i>occurrence rating scale</i> PT AMI	116

Tabel 4.24 <i>Detectability</i> Rating Scale PT. AMI	117
Tabel 4.25 <i>Form</i> FMEA pada 6 pekerjaan di perusahaan AMI.....	120
Tabel 4.26 Perangkingan mode kegagalan	132
Tabel 4.27 Pengelompokkan Mode Kegagalan.....	138
Tabel 4.28 20% Mode Kegagalan dengan Nilai RPN tertinggi	140
Tabel 4.29 Perbandingan hasil perhitungan nilai tingkat risiko dan RPN.....	141
Tabel 4.30 Kombinasi antara risiko bahaya pada perhitungan risk assessment dan RPN.....	144
Tabel 4.31 Bahaya yang dihilangkan setelah dilakukan kombinasi.....	145
Tabel A-1 Pengelompokkan klasifikasi bahaya pada perbaikan mesin.....	173
Tabel A-2 Pengelompokkan klasifikasi bahaya pada proses pengelasan	174
Tabel A-3 Pengelompokkan klasifikasi bahaya pada proses pemotongan	175
Tabel A-4 Pengelompokkan klasifikasi bahaya pada proses pemukulan	176
Tabel B-1 Tabel tingkat risiko memperbaiki mesin yang rusak	178
Tabel B-2 Tabel tingkat risiko pada pekerjaan pengelasan	180
Tabel B-3 tabel tingkat risiko pada pekerjaan pemotongan.....	181
Tabel B-4 tabel tingkat risiko pada pekerjaan pemukulan.....	183