# ANALISIS PENERAPAN KESELAMATAN KERJA DALAM MENINGKATKAN KINERJA DENGAN METODE *FAULT TREE ANALYSIS* (FTA)
## (STUDI KASUS DI PT. XYZ, KOTA PALEMBANG)

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Program Strata-1 Pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang**

**Oleh**

**Redho Perdana**

**152017027**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**
**FAKULTAS TEKNIK**
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**
**2021**

**SKRIPSI**

**ANALISIS PENEREPAN KESELAMATAN KERJA DALAM MENINGKATKAN KINERJA DENGAN METODE *FAULT TREE ANALYSIS* (FTA)**
**(STUDI KASUS DI PT.XYZ PALEMBANG)**

**Dipersembahkan Dan Disusun Oleh:**

**Redho Perdana**
**152017027**

**Telah Di Pertahankan Di Depan Dewan Penguji Pada Tanggal 18 Agustus 2021**
**SUSUNAN DEWAN PENGUJI**

**Pembimbing Utama**

**Masayu Rosyidah, S.T., M.T**

**Dewan Penguji**
**Ketua Penguji :**

**1. Nidya Wisudawati, ST.,MT.,M.,Eng**

**Anggota Penguji :**

**2. Ir.H.Ahmad Ansyori Masruri,M.T**

**Laporan Skripsi Ini Telah Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T)**

**Palembang, 31 Agustus 2021**
**Ketua**
**Program Studi Teknik Industri**

**Merisha Hastarina, S.T., M. Eng**
**NBM/NIDN : 1240553/0230058401**

# UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
# FAKULTAS TEKNIK
# PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

Jl. Jendral A. yani 13 Ulu Palembang 30623, Telp (0711) 518764, Fax (0711) 519408
Website : ft.umpalembang.ac.id/industri


***Bismillahirahmanirrahim***

**Nama** : **REDHO PERDANA**
**NRP** : **152017027**
**Judul Skripsi** : **ANALISIS PENERAPAN KESELAMATAN KERJA DALAM MENINGKATKAN KINERJA DENGAN METODE *FAULT TREE ANALYSIS (FTA)* (STUDI KASUS DI PT. XYZ PALEMBANG)**

Telah Mengikuti Ujian Sidang Sarjana Program Studi Teknik Industri Periode Ke-7 Tanggal Delapan Belas Bulan Agustus Dua Ribu Dua Puluh Satu

**Palembang, 31 Agustus 2021**

**Menyetujui,**

| **Pembimbing Utama** | **Pembimbing Pendamping** |
|---|---|
| **Masayu Rosyidah, S.T.,M.T** | **Rurry Patradhiani, S.T.,M.T** |
| **NBM/NIDN : 1189341/0210117503** | **NBM/NIDN : 1329472/1024088701** |

**Mengetahui,**

| **Dekan Fakultas Teknik** | **Ketua Program Studi Teknik Industri** |
|---|---|
| **Dr. Ir. Khagus A.Roni, M.T.,IPM** | **Merisha Hastarina, S.T.,M.Eng** |
| **NBM/NIDN : 763049/0227077004** | **NBM/NIDN : 1240553/0230058401** |

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai dari suatu urusan dan hanya kepada Tuhanmulah kamu berharap"

(Qs. An Nasyirah ; 6-8)

Kegaglan bukan berarti kehancuran, tetapi sebagai batu loncatan menuju sukses

(Phytagoras)

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Orang tua saya yaitu Ayah Eli Ansori dan Ibu Saryanti dan serta Adik saya atas kasih sayang, cinta, doa, serta dukungan terbaiknya selama ini.
2. Para Teman – teman angkatan 2017 dan Himpunan Keluarga Mahasiswa Teknik Industri (KMTI) dan Ikanatan Teknik Industri Indonesia (IMTII) yang telah menjadi wadah untuk berkarya dan melatih kemampuan dalam berorganisasi,
3. Para sahabat seperjuangan kuliah (Andika, Ridwan, Bima, Amsony, Rizaldi, Untung, Castra) Terima kasih atas motivasi dan pemecahan masalah dalam penyusunan skripsi ini.

Dan semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu atas selesainya skripsi ini saya ucapkan terima kasih.

# KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Analisis Penerapan Keselamatan Kerja Dalam Meningkatkan Produktivitas Kerja dengan Metode FTA skripsi merupakan tugas akhir yang diajukan untuk memenuhi syarat dalam memperoleh gelar sarjana Teknik Pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Dr. Ir. Kiagus Ahmad Roni, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Merisha Hastarina.S.T.,M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Ibu Nidya Wisudawati.S.T.,M.T.,M.Eng selaku Sekretaris Program Studi Teknik Industri
5. Ibu Masayu Rosyidah S.T.,M.T Selaku Dosen Pembimbing Utama Skripsi Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
6. Ibu Rurry Patradhiani S.T.,M.T Selaku Dosen Pendamping Skripsi

Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

7. *Top Management* PT XYZ di Palembang Sumatera Selatan Selaku Penyedia Akses/Tempat Penelitian.
8. *EHS SPV* Selaku Pembimbing Penyusunan Skripsi Tentang Program K3 yang ada di Perusahaan.

Demi kesempurnaan skripsi ini, saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan. Semoga karya skripsi ini bermanfaat dan dapat memberikan sumbangan yang berarti bagi pihak yang membutuhkan

Palembang, 31 Agustus 2021

Redho Perdana

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

| | |
|---|---|
| Nama | : Redho Perdana |
| NIM | : 152017027 |
| Tempat,Tanggal Lahir | : Palembang, 17 Juni 2000 |
| Alamat | : Perumahan Griya Asri Blok L No 15 RT 11 RW 02 Kecamatan Gandus Kelurahan Pulokerto |

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis (skripsi) yang saya buat ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di Universitas Muhammadiyah Palembang maupun di Perguruaan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis (skripsi) adalah murni gagasan rumusan dan penelitian saya sendiri dan arahan dari Dosen Pembimbing skripsi.
3. Dalam karya tulis (skripsi) tidak terdapat karya dan pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali secara tertulis dengan dicantumkan dalam daftar pustaka dengan disebutkan nama pengarang dan judul buku aslinya.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguh-sungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akadernik berupa pencabutan gelar akademik yang telah saya peroleh karena karya tulis ini

serta sanksi lainnya yang sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku di perguruan tinggi.

Palembang, 31 Agustus 2021

Redho Perdana

# ABSTRAK

## ANALISIS PENERAPAN KESELAMATAN KERJA DALAM MENINGKATKAN KINERJA DENGAN METODE *FAULT TREE ANALYSIS* (FTA) (STUDI KASUS DI PT. XYZ, KOTA PALEMBANG)

Redho Perdana
Teknik Industri
Universitas Muhammadiyah Palembang
E-mail : redhop6@gmail.com

**Abstrak :** Permasalahan para pekerja di Indonesia mengenai keselamatan dan kesehatan kerja masih sangat terabaikan, sehingga dapat menimbulkan angka kecelakaan kerja yang signifikan, maka dari itu mengingat ancaman bahaya potensial dari kecelakaan kerja tersebut maka Pemerintah telah menetapkan kebijakan tenaga kerja terhadap aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) melalui peraturan perundang-undangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi Keselamatan Kerja yang dilakukan oleh pekerja dalam meningkatkan kinerja pegawai. Metode analisis Keselamatan Kerja yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Fault Tree Analysis* (FTA). *Fault Tree Analysis* melakukan identifikasi hubungan antara faktor, penyebab yang ditampilkan dalam bentuk pohon kesalahan dengan menggunakan gerbang logika, Adapun hasil proses penentuan tingkat risiko dari 5 risiko dalam aktivitas terdapat, 2 jenis risiko kategori *medi,um risk* (40%), 2 jenis risiko kategori *extreme* (40%) dan 1 jenis risiko kategori *high risk* (20%). Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh kecelakaan kerja yang terjadi di PT XYZ adalah dari kelalaian para pegawai sendiri, salah satu upaya untuk mengatasi nya dengan melakukan *Safety Briefing* terjadwal.

**Kata kunci** : Analisis Pohon Kesalahan, Kecelakaan Kerja, Pengarahan Keselamatan

## *ABSTRACT*

### *ANALYSIS OF THE APPLICATION OF WORK SAFETY IMPROVING PERFORMANCE WITH THE FAULT TREE ANALYSIS METHOD (CASE STUDY AT PT. XYZ, PALEMBANG CITY)*



Redho Perdana
Teknik Industri
Universitas Muhammadiyah Palembang
E-mail : redhop6@gmail.com



***Abstract** : The problems of workers in Indonesia regarding occupational safety and health are still very neglected, so that it can cause a significant number of work accidents, therefore considering the potential dangers of occupational accidents, the Government has established a manpower policy on aspects of Occupational Safety and Health (K3) through laws and regulations. This study aims to identify the work safety carried out by workers in improving employee performance. The work safety analysis method used in this research is the Fault Tree Analysis (FTA) method. Fault Tree Analysis identifies the relationship between factors, causes which are displayed in the form of a fault tree using logic gates. The results of the process of determining the level of risk from 5 risks in the activity are there, 2 types of risk in the medium risk category (40%), 2 types of risk extreme category (40%) and 1 type of risk in the high risk category (20%). Based on the results of the study, it was found that work accidents that occurred at PT XYZ were caused by the negligence of the employees themselves, one of the efforts to overcome them was by conducting a scheduled Safety Briefing.*



***Keywords** : Fault Tree Analysis, Work Accidents, Safety Briefing*

# HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Redho Perdana

NIM : 152017027

Judul : Analisis Penerapan Keselamatan Kerja Dalam Meningkatkan Kinerja Dengan Metode Fault Tree Analysis (FTA) (Studi Kasus PT XYZ Palembang)

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Muhammadiyah Palembang untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis koresponden (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, 31 Agustus 2021

Redho Perdana

# DAFTAR ISI

**HALAMAN JUDUL ..... i**

**LEMBAR PENGESAHAN ..... ii**

**MOTO ..... iv**

**KATA PENGANTAR ..... v**

**PERNYATAAN ORISINALITAS ..... vii**

**ABSTRAK ..... ix**

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ..... xi**

**DAFTAR ISI ..... xii**

**DAFTAR GAMBAR ..... xv**

**DAFTAR TABEL ..... xvi**

**BAB 1 PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang ..... 1

1.2 Rumusan Masalah ..... 3

1.3 Batasan Masalah ..... 3

1.4 Tujuan Penelitian ..... 4

1.5 Manfaat Penelitian ..... 4

1.6 Sistematika Penulisan ..... 5

**BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Sejarah Singkat Perusahaan ..... 6

2.2 Profil Perusahaan ..... 7

2.3 Struktur Organisasi ..... 7

2.4 Pengertian K3 ..... 11
2.5 Manfaat K3 ..... 15
2.6 Fungsi K3 ..... 16
2.7 Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) ..... 17
2.8 Tujuan *Fault Tree Analysis* (FTA) ..... 19

**BAB 3 METODE PENELITIAN**

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian ..... 21
3.2 Jenis data ..... 21
3.3 Metode Pengumpulan Data ..... 22
3.4 Metode Pengolahan Data ..... 23
3.4.1 Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) ..... 23
3.4.2 Tahap-Tahapan *Fault Tree Analysis* (FTA) ..... 24
3.5 Diagram Alir Penelitian ..... 24

**BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Sejarah Singakat Perusahaan ..... 26
4.2 Proses Produksi ..... 27
4.2.1 Proses Produksi Blanked Basah ..... 34
4.2.2 Proses Produksi (Crumb Rubber) ..... 35
4.2.3 Program Keselamatan Kerja PT XYZ ..... 36
4.2.4 Jenis Kecalakan Kerja PT XYZ ..... 38
4.2.5 Faktor-Faktor Penyebab Kecelakan ..... 39
4.3 Pengolahan Data ..... 40
4.3.1 *Fault Tree Analysis* ..... 40
4.3.2 Upaya Perbaikan Sistem K3 ..... 49
4.3.3 Program Penerapan Keselamatan Kerja ..... 53

**BAB 5 PENUTUP**

5.1 Kesimpulan ..... 56

5.2 Saran ..... 56

**DAFTAR PUSTAKA ..... 58**

**LAMPIRAN**

# DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2 Struktur Organisasi PT.XYZ ..... 8

Gambar 3.1 Diagram Alir Proses ..... 25

Gambar 4.1 Proses Produksi Blanked Basah ..... 28

Gambar 4.2 Proses Produksi (*Crumb Rubber*)..... 32

Gambar 4.3 Model *Fault Tree Analysis* Terpeleset ..... 45

Gambar 4.4 Model *Fault Tree Analysis* Tertimpa ..... 46

# DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simbol *Fault Tree Analysis* (FTA) ..... 19

Tabel 4.1 Data Kecelakaan Kerja Bagian Bengkel PT XYZ ..... 41

Tabel 4.2 *Hazrad Identification* dan *Risk Assisment* ..... 42

Tabel 4.3 Tabel Penentuan Peluang (Likehoold) ..... 43

Tabel 4.4 Tabel Penentuan Keparahan (Severity)..... 43

Tabel 4.5 Analisi Penyebab Utama Dari setiap Jenis Kecalakan..... 47

Tabel 4.6 Tabel Jenis Penyebab Kecelakan dan Solusinya..... 48

Tabel 4.7 Tabel Program Keselamtan Kerja PT XYZ ..... 53

# BAB 1

# PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Permasalahan para pekerja di Indonesia mengenai Keselamatan dan Kesehatan kerja masih sangat terabaikan, sehingga dapat menimbulkan angka kecelakaan kerja yang signifikan. Sedangkan perusahaan jasa konstruksi tidak dapat terlepas dari tenaga kerja, karena tenaga kerja adalah faktor penting bagi perusahaan. Maka dari itu mengingat ancaman bahaya potensial dari kecelakaan kerja tersebut maka Pemerintah telah menetapkan kebijakan tenaga kerja terhadap aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) melalui peraturan perundangan. Peraturan perundangan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan salah satu upaya dalam pencegahan kecelakaan kerja, penyakit akibat kerja, peledakan, kebakaran, dan pencemaran lingkungan kerja yang penerapannya menurut jenis dan sifat atau kegiatan pekerjaan serta kondisi lingkungan kerja (Siregar, 2015).

Menurut data Indonesia dalam Ramli (2016) pada tahun 2007 terjadi 89000 kecelakaan kerja di seluruh perusahaan yang menjadi anggota jamsostek yang meliputi 7 juta pekerja. Jika jumlah pekerja di Indonesia mencapai 90 juta orang maka jumlah kecelakaan diperkirakan lebih dari 700.000 kejadian setiap tahun. Karena itu, ILO memperkirakan kerugian akibat kecelakaan kerja mencapai 2-4% dari GNP suatu Negara. Kerugian akibat kecelakaan dan kejadian lainnya ini merupakan risiko yang harus dihadapi oleh setiap organisasi dan atau perusahaan.

Menurut yang dikutip Fergusel (2015), kesehatan kerja adalah bagian kesehatan yang bertujuan agar tenaga kerja memperoleh keadaan kesehatan yang sempurna baik fisik, mental, maupun sosial sehingga memungkinkan dapat bekerja secara optimal.

Produk PT. XYZ berupa karet remah dan *Mixture Rubber* dengan kapasitas produksi kurang lebih 4.500 ton perbulan yang dikonsumsi langsung oleh pabrik-pabrik Ban terkemuka di dunia di antaranya *Bridgestone*, *Good Year*, *Cooper Tire*, *Continental*, *Toyo*, *Giti* dan sebagainya.

PT. XYZ bergerak di *prosessing* dan ekspor remah karet perusahaan dan pabriknya berlokasi di Palembang. PT. XYZ merupakan salah satu perusahaan yang memproduksi karet di Sumatera Selatan sehingga sering kali terjadi beberapa permasalahan terhadap kesehatan dan keselamatan kerja. Adapun permasalahan yang ada di PT. XYZ yaitu lingkungan kerja yang tidak aman, hal ini terlibat dan banyaknya terjadi kecelakaan kerja di area *Maintenance*.

Oleh sebab itu, peneliti menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) yang di mana untuk menganalisis risiko dan penyebab kecelakaan pada bagian *Maintenance* pada pabrik karet. Dengan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) adalah standar metode atau teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi risiko yang berperan terhadap terjadinya suatu kegagalan, metode FTA ini merupakan salah satu teknik penilaian risiko *(Risk Assessment)* yang sering digunakan dalam Standar SNI ISO 31000, yang terdiri dari identifikasi risiko, analisis risiko, dan evaluasi risiko.

Ada beberapa contoh kecelakaan kerja yang pernah terjadi di PT XYZ Palembang, antara lain: tangan teriris benda tajam, kakai tertimpa benda berat dan terpeleset oli/minyak.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang diatas, masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apa yang menjadi penyebab terjadinya kecelakaan kerja di PT XYZ?
2. Bagaimana solusi yang dapat diberikan dari hasil FTA terkait dengan K3 dalam meningkatkan kinerja di PT XYZ?

## 1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan ini tidak terlalu luas dalam pembahasannya, maka ruang lingkup penelitian ini dibatasi sebagai berikut:

1. PT. XYZ yang dijadikan tempat penelitian adalah perusahaan bertempat di Palembang, Sumatera Selatan
2. Objek penelitian pekerja di bagian *maintenance* PT. XYZ di Palembang, Sumatera selatan
3. Pembahasan yang akan dilakukan mengenai bahaya-bahaya yang disebabkan oleh peralatan dan manusia yang bekerja di lingkungan kerja tersebut.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang hendak dikaji, maka tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui penerapan K3 di PT. XYZ
2. Memberikan usulan dan solusi dalam mengurangi angka terjadinya kecelakaan kerja dengan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA).

## 1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi berbagai pihak, yaitu antara lain :

1. Bagi Mahasiswa

   Untuk membandingkan pengetahuan dari teori dan kenyataan di lapangan serta menambah referensi untuk meningkatkan dan mempertahankan kesehatan fisik bagi K3 .

2. Bagi Perusahaan

   Sebagai bahan masukan bagi perusahaan PT. XYZ dalam usaha meningkatkan produktivitas kerja

3. Bagi Universitas

   Dapat dijadikan sebagai bahan referensi dalam mengenai tentang risiko keselamatan kerja pada karyawan pabrik

## 1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran umum sehingga memperjelas hal-hal yang berkenan dengan pokok-pokok uraian dalam penelitian ini, penulis membaginya dalam beberapa bab yang disusun secara sistematis dalam 5 bab. Adapun sistematika penulisan penelitian ini sebagai berikut

**BAB 1 : PENDAHULUAN**

Bab ini memberikan uraian singkat mengenai latar belakang , rumusan permasalahan, batasan permasalahan, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

**BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menguraikan tentang tinjauan pustaka deduktif dan induktif yang dapat membuktikan bahwa topik penelitian yang diangkat memenuhi syarat dan kriteria.

**BAB 3 : METODE PENELITIAN**

Bab ini menguraikan tentang objek penelitian, metode dan data yang digunakan, tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian secara ringkas dan jelas.

**BAB 4 : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang data-data yang akan dikumpulkan dalam penelitian dan pengolahan data yang digunakan sebagai dasar pada pembahasan masalah dan mengemukakan analisis hasil pengolahan data dan pemecahan dari masalah yang ada.

**BAB 5 : PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian serta saran-saran yang diharapkan dapat berguna bagi pihak perusahaan.

# **DAFTAR PUSTAKA**.

Auliya, Ridha., (2011). Analisis Penyebab Kecacatan Tabung Elpiji dengan Menggunakan Fault Tree Analysis dan Failure Mode and Effect Analysis di Pabrik Tabung Elpiji PT Pertamina (Persero) Unit Gas Domestik. Surakarta : Universitas Sebelas Maret Surakarta

Fergusel, Agnes. 2015. Pengaruh Keselamatan dan kesehatan kerja Terhadap Produktivitas Pekerja PT.X Tahun 2015. Tesisi Universitas Sumatera Utara. Medan.

Foster, S. T (2010) Managing Qualit: an Integrative Approach. Pearson Education Internasional Gasperz Vincent (2001) Metode Analisi Untuk Peningkatan Kualitas.

Hadipoetro, Sajidi, *Manajemen Komprehensif Keselamatan Kerja*, cetakan Pertama. Jakarta : Yayasan Patra Tarbiyyah Nusantara, 2014

Hariastuti, Ni Luh Putu. (2014). Analisa Pengendalian Kualitas Produksi dalam Usaha Mengurangi Produk Cacat. Surabaya : ITATS Surabaya.

Kohar, Sulistyad, (2003), Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi, Jakarta: Fakultas Teknik Universitas Sahid.

Mitra, Amitaya (1998). Fundamentals of Quality Control and Improvement. New Jersey Prentice Hall, Privanta Dwi (2000). Keandalan dan Perawatan Surabaya: Institut Teknologi Surabaya. Widianarka Wijaya. (2006). Teknik Digital Jakarta: Erlangga

Ramli, S. 2010. Pedoman Praktis Manajemen Risiko Dalam Perspektif K3. Jakarta: PT. Dian Rakyat.

Ramli, Soehatman, Sistem Manajemen *Keselamatan dan Kesehatan Kerja.* Jakarta: Dian Rakyat, 2010.

Tualeka, A. R. 2013. *Analisis risiko*. Surabaya: Graha Ilmu Mulia.

Wijaya, A., Panjaitan, W.S. & Palit, H.C 2015. Evaluasi Kesehatan dan Keselamatan Kerja dengan Metode HIRARC pada PT, CgaroeN Pokpahnd Indonesia. Jurnal Tirta. Vol. 3. NO (1). Pp. 29-34.