

## PENERAPAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA PADA PEKERJA BAGIAN PRODUKSI DI INDUSTRI PENCACAH PLASTIK DENGAN MENGGUNAKAN *FAULT TREE ANALYSIS* (FTA)

Reiny Ditta Myrntanti<sup>1\*</sup>, Ida Bagus Suardika<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang

\*Email: reiny@lecturer.itn.ac.id

### Abstract

*CV Rabbani is a small industry that is engaged in the processing (chopping) of plastic, with the final product produced in the form of plastic ore. Currently CV Rabbani does not yet have a unit that manages the occupational safety and health (K3) management system and its workers have not been involved in the effort to implement K3, because this business is still a small business and has few human resources (no more than 10 people), and there is still no awareness in implementing K3 in their work environment. Therefore, it is necessary to evaluate and analyze, especially those related to occupational health and safety. The purpose of this study was to determine the process of managing K3 management, the dangers of work accidents and the factors causing work accidents that occurred at CV Rabbani. The method used in this research is Fault Tree Analysis (FTA), which is a method that is easy to apply and is used to identify potential hazards, evaluate the factors causing work accidents in every company activity to reduce the risk of work accidents, and analyze the process of managing the Health and Safety Management System Work by involving workers in the company and it is hoped that zero accidents can be achieved.*

**Keywords:** *Occupational Health and Safety, Fault Tree Analysis*

### 1. Pendahuluan

Penerapan keselamatan dan kesehatan kerja pada suatu perusahaan sangatlah penting, karena merupakan salah satu upaya untuk meminimalisir kecelakaan kerja yang terjadi di perusahaan, terutama di saat karyawan bekerja. Dalam suatu kegiatan proses produksi, sumber daya manusia merupakan salah satu faktor yang berperan penting dalam prosesnya, selain dari faktor mesin dan bahan baku. Oleh karena itu, pekerja atau karyawan dalam bekerja harus berada di lingkungan kerja yang aman dan nyaman, sehingga diperlukan penerapan program keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yang baik dalam suatu perusahaan, baik itu perusahaan besar, menengah maupun kecil.

Penerapan keselamatan dan kesehatan kerja merupakan upaya perlindungan bagi pekerja agar selama bekerja di tempat kerja akan selalu dalam keadaan sehat dan selamat. (Subakti & Subhan, 2021). Kecelakaan akibat kerja akan mempengaruhi kegiatan proses produksi, sehingga diharapkan dengan menerapkan program K3,

maka perusahaan akan dapat menurunkan tingkat kecelakaan dan penyakit akibat kerja, sehingga kinerja dari pekerja dan perusahaan dapat meningkat.

Pada perusahaan yang menjadi obyek dari penelitian ini, yaitu CV. Rabbani, merupakan industri kecil yang terletak di Singosari – Malang dan bergerak dibidang pengolahan (pencacahan) plastik, dimana *raw material*-nya adalah berupa gelas dan botol plastik yang nantinya diolah atau dicacah, sehingga menghasilkan produk akhir yang berupa bijih plastik. Jenis plastik yang diolah atau dicacah di CV Rabbani adalah jenis PET (*PolyEthylene Terephthalate*), PP (*Polypropylene*) Glass, dan HDPE (*High Density PolyEthylene*). Setelah dilakukan pencacahan pada *raw material* tersebut, kemudian produk akhir (berupa bijih plastik) akan dikirim ke industri yang lebih besar yaitu di Sidoarjo (PT. Makmur Plastik), Mojokerto (PT. Prada Karya Perkasa), dan Malang (PT. Nitradi Wahyu Cemerlang). Proses pengolahan

plastik menjadi bijih plastik dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu: penyortiran, penggilangan (pencacahan), pencucian, pengeringan (penirisan), pemetikan (pemilahan), penjemuran (pengeringan akhir), serta pengemasan.

Berdasarkan pengamatan awal yang dilakukan di lokasi, ditemukan potensi bahaya kecelakaan kerja, misalnya di bagian penyortiran (seperti : tangan pekerja yang tergores / terluka akibat pisau pemotong / *cutter*, kaki pekerja terkena pecahan kaca atau benda tajam lainnya yang tercecer di sekitar lokasi penyortiran); bagian produksi (seperti : posisi pekerja di bagian produksi yang berada pada lokasi yang kurang aman dengan struktur bangunan yang hanya terbuat dari kayu sebagai penopangnya, pekerja tidak menggunakan APD yang sesuai, adanya limbah pembuangan dari sisa sabun atau cairan pembersih plastik yang tercecer di lantai, sehingga menyebabkan lantai menjadi licin); bagian petik (seperti : pekerja tidak menggunakan APD yang sesuai, kondisi bangunan yang kurang nyaman, pencahayaan dan sirkulasi yang kurang), serta potensi bahaya lainnya. Selain itu, pada industri ini belum menerapkan program K3, serta masih kurangnya kesadaran dan pemahaman dari pekerja dalam menjaga keselamatan dan kesehatan saat bekerja.

Dari latar belakang tersebut, maka diperlukan adanya evaluasi dan analisis yang terkait dengan penerapan keselamatan dan kesehatan kerja di CV. Rabbani. Metode evaluasi dan analisis yang digunakan adalah metode yang mudah diterapkan dan bertujuan untuk menghindari pekerja dari kecelakaan akibat kerja, yaitu metode *Fault Tree Analysis* (FTA). FTA merupakan suatu alat yang digunakan untuk menganalisis dan mengevaluasi jalur dari suatu kegagalan pada sistem, serta menyediakan mekanisme untuk mengevaluasi tingkatan bahaya dari sistem tersebut.(Anthony & Noya, 2017).

## 2. Landasan Teori

### 2.1 Keselamatan Kerja

Keselamatan kerja merupakan suatu keadaan untuk menghindari bahaya selama melakukan pekerjaan, dimana prosesnya tergantung dari jenis, bentuk, dan lingkungan saat pekerjaan itu dilaksanakan.(Buntarto, 2015). Keselamatan berkaitan dengan mesin, alat kerja, bahan dan proses pengolahannya, lingkungan tempat kerja serta prosedur kerja. Sasarannya meliputi segala tempat kerja, baik di darat, dalam tanah, permukaan, air, dan udara), maupun di sector industri, pertanian, pertambangan, perhubungan,

pekerjaan umum, dan jasa.(Drs. Suwardi, M.Pd., 2018).

#### 1) Kesehatan Kerja

Kesehatan kerja merupakan suatu keadaan yang bertujuan agar masyarakat (pekerja) mendapatkan kondisi kesehatan setinggi-tingginya (jasmani, rohani, dan sosial) melalui upaya pencegahan dan pengobatan penyakit atau gangguan kesehatan yang disebabkan oleh pekerjaan, lingkungan kerja, serta penyakit umum lainnya.(Buntarto, 2015)

#### 2) Kecelakaan Kerja









Kecelakaan kerja merupakan kecelakaan dan penyakit yang timbul berhubungan dengan pekerjaan, serta kecelakaan yang terjadi dalam perjalanan ke dan dari tempat kerja. Kecelakaan tersebut merupakan kejadian tidak terduga dan tidak diharapkan, baik kecelakaan yang diakibatkan oleh pekerjaan langsung maupun saat pekerjaan sedang dilakukan.(Suma'mur, 2014).

#### 3) *Fault Tree Analysis* (FTA)

*Fault Tree Analysis* atau Analisa pohon kesalahan adalah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi paduan antara kegagalan alat/mesin yang digunakan, kesalahan manusia, dan kondisi lingkungan dengan memakai prosedur “*Top-Down*” yang diawali dari suatu kejadian kecelakaan.(Tarwaka, 2017). Bentuk *Fault Tree* berupa model grafis yang terdiri dari beberapa kesalahan (*faults*) yang tersusun berjajar dan berurutan serta diawali dari *failure event* yang telah ditetapkan. Adapun tahapan dari FTA, adalah:

- Mendesripsikan kecelakaan
- Menganalisis sistem untuk mengetahui spesifikasi dari peralatan, lingkungan kerja dan prosedur operasional
- Melakukan pengembangan pohon kesalahan (*Fault Tree*)

Simbol - simbol yang digunakan dalam membuat pohon kesalahan (*Fault Tree*), yaitu :

	: Peristiwa dasar		: Kotak kesalahan
	: Peristiwa pengaruh keadaan		: Dan
	: Peristiwa belum berkembang		: Atau
	: Peristiwa eksternal		: Eklusif atau

### 3. Metodologi Penelitian

#### 4. 1). Objek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada CV. Rabbani (Singosari – Malang) dan merupakan industri kecil yang bergerak dibidang pengolahan (pencacahan) plastik.

#### 2). Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan untuk proses pengolahan data, adalah:

1. Jenis – jenis kecelakaan kerja karyawan
2. Jumlah kecelakaan kerja karyawan
3. Jumlah jam kerja karyawan
4. Jumlah jam kerja hilang karyawan

#### 3). Pengolahan dan Analisis Data

Langkah-langkah yang dilakukan adalah menentukan: (Ekoanindiyo et al., 2021)

1. Tingkat Frekuensi atau Kekerapan Kecelakaan Kerja

$$F = \frac{n \times 1.000.000}{N} \quad (1)$$

2. Tingkat Severity atau Keparahan Kecelakaan Kerja

$$S = \frac{H \times 1.000.000}{N} \quad (2)$$

3. Tingkat Insiden

$$\text{Tingkat Insiden} = \frac{\text{Jumlah hari kerja hilang} \times 200.000}{\text{Jumlah jam kerja}} \quad (3)$$

4. Nilai T Selamat

$$\text{Safe T score (Sts)} = \frac{F2-F1}{\sqrt{\frac{F1}{N}}} \quad (4)$$

5. *Fault Tree Analysis*

6. Perhitungan produktivitas kerja

$$\text{Produktivitas} = \left( \frac{\text{jumlah jam kerja karyawan} - \text{jumlah jam hilang karyawan}}{\text{jumlah jam kerja karyawan}} \right) \quad (5)$$

### 5. Hasil dan Pembahasan

#### 6. 1). Hasil Observasi

Tahapan proses produksi di CV. Rabbani, adalah sebagai berikut:

- (a) Proses penyortiran
- (b) Proses penggilingan (pencacahan) plastik
- (c) Proses pencucian
- (d) Proses penirisan
- (e) Proses pemetikan (pemilahan)
- (f) Proses penjemuran (pengeringan akhir)
- (g) Proses pengemasan

#### 2). Pengolahan Data

Dari hasil pengumpulan dan pengolahan data, didapatkan hasil sebagai berikut:

**Tabel 1.** Rekapitulasi jumlah jam hilang karyawan tahun 2019 – 2021

Tahun	Hari hilang (hari)	Jam hilang (jam)
2019	35	280

2020	22	176
2021	15	120

Tingkat frekuensi / kekerapan kecelakaan kerja dapat dilihat pada tabel 2 berikut:

**Tabel 2.** Hasil Pengukuran Tingkat Frekuensi (Kekerapan) Kecelakaan Kerja

Tahun	Jumlah kecelakaan kerja	F
2019	15	83
2020	9	60
2021	9	67

Tingkat severity atau keparahan kecelakaan kerja terlihat pada tabel 3 berikut:

**Tabel 3.** Hasil pengukuran tingkat severity

Tahun	Jumlah jam hilang (jam)	Jumlah Jam Kerja (jam)	S
2019	280	179.712	1558
2020	176	149.760	1175
2021	120	134.784	890

Setelah didapat hasil pengukuran tingkat kecelakaan kerja, jumlah total jam hilang, jumlah jam kerja, tingkat severity, maka didapatkan pengukuran produktivitas, yaitu:

**Tabel 4.** Data pengukuran produktivitas

Tahun	Jumlah jam hilang (jam)	Jumlah Jam Kerja (jam)	P
2019	280	179.712	0,9984
2020	176	149.760	0,9988
2021	120	134.784	0,9991

#### 1. Potensi Kecelakaan Kerja

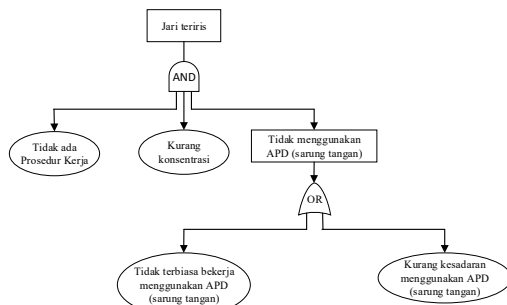
Dari tahapan proses produksi pengolahan (pencacahan) plastik yang dilakukan di CV. Rabbani, diperoleh data mengenai potensi bahaya, yang paling sering terjadi berdasarkan jenis pekerjaannya, yaitu:

**Tabel 5.** Potensi kecelakaan di CV. Rabbani

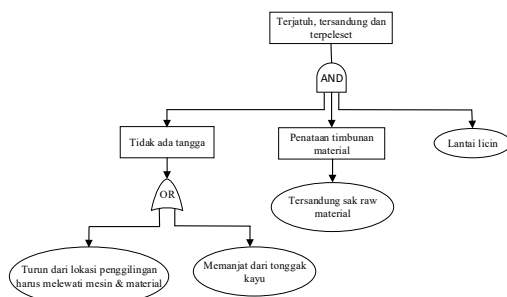
Jenis Pekerjaan	Potensi Bahaya	Sumber Bahaya
Penyortiran	Jari teriris	Pisau pemotong / cutter
Penggilingan (pencacahan)	Terjatuh, tersandung dan terpeleset	- Posisi pekerja saat naik / turun dari tempat yang tinggi - Tersandung tumpukan material - Lantai licin
Pencucian	Terpeleset	Sisa sabun / cairan

Pengeringan	Sakit pada bahu, punggung, tangan dan kaki	Beban kerja pada punggung, tangan dan kaki saat posisi mengangkat bijih plastik hasil cacahan ke mesin pengering
Pemetikan (pemilahan)	Gangguan penglihatan, dan pengap	Kondisi bangunan sedikit tertutup dan kurang cahaya

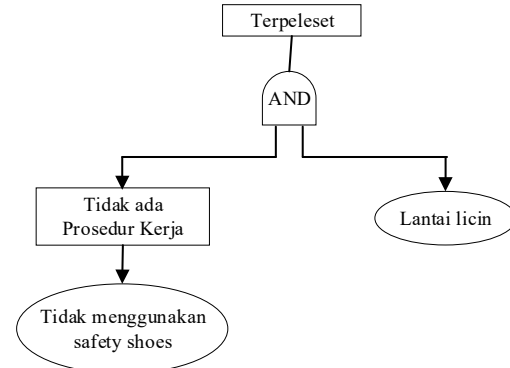
Bentuk dari diagram *Fault Tree Analysis* berdasarkan jenis potensi kecelakaan, yaitu:



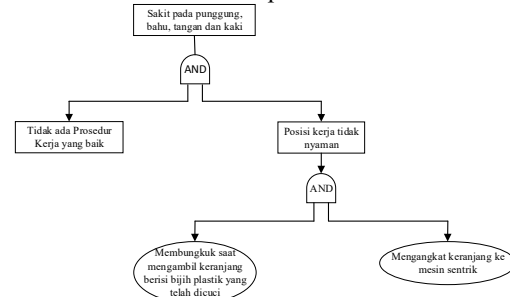
Gambar 1. *Fault tree* Jari teriris



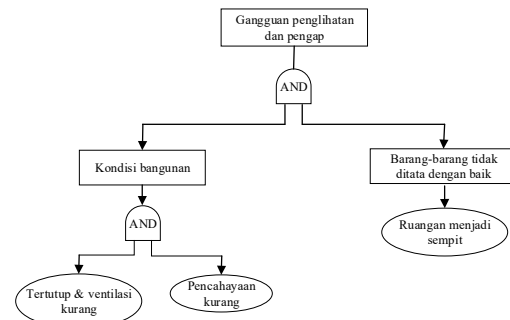
Gambar 2. *Fault tree* terjatuh, tersandung dan terpeleset



Gambar 3. *Fault tree* terpeleset



Gambar 4. *Fault tree* sakit pada bahu, punggung, tangan, dan kaki



Gambar 5. *Fault tree* gangguan penglihatan dan pengap

### 3. Analisis

- Tingkat frekuensi / kekerapan kecelakaan kerja  
Dari hasil pengamatan dan perhitungan tingkat frekuensi kecelakaan kerja yang ada pada tabel 2 menunjukkan bahwa tingkat kekerapan kecelakaan pada tahun sebelumnya (tahun 2019) lebih buruk dibandingkan pada tahun 2020 dan 2021, yang disertai dengan penurunan jumlah jam kerja dari pekerja.
- Tingkat severity atau keparahan kecelakaan kerja

Dari tabel 3 didapatkan bahwa terjadi penurunan total hari kerja hilang (dari tahun 2019, 2020, dan 2021) yang diikuti dengan penurunan jumlah jam kerja pekerja, sehingga menyebabkan tingkat keparahan kecelakaan kerja (severity) juga mengalami penurunan.

- c. Nilai t selamat  
Pada tahun 2020, nilai t negatif sebesar - 553 berarti keadaan membaik. Pada tahun 2021 terjadi penurunan tingkat frekuensi kecelakaan kerja dibandingkan dengan tahun sebelumnya, disebabkan karena nilai positif sebesar 332, berarti bahwa keadaan memburuk.
- d. Hubungan keselamatan kerja dengan produktivitas  
Dari hasil perhitungan yang ada pada tabel 1 sampai dengan tabel 3, menunjukkan bahwa bila tingkat kecelakaan kerja rendah, maka jumlah jam dan hari kerja yang hilang semakin kecil, serta tingkat produktivitas akan semakin naik. Sebaliknya, semakin tinggi tingkat kecelakaan kerja, akan menyebabkan jumlah jam dan hari kerja yang hilang akan semakin tinggi dan produktivitas menurun.
- e. Potensi utama dari jenis kecelakaan yang paling sering terjadi dan solusi pencegahannya  
Dari *fault tree* yang terlihat gambar 1 sampai dengan 5, dapat diketahui potensi utama kecelakaan yang paling sering terjadi dari setiap kecelakaan di CV. Rabbani, sehingga dapat dilakukan analisis sebagai berikut:

**Tabel 6.** Jenis penyebab kecelakaan kerja dan solusinya

Jenis potensi kecelakaan	Solusi
Jari teriris	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perusahaan memberikan sarung tangan pada pekerja yang wajib digunakan saat bekerja</li> <li>- Memberikan pengarahan pada pekerja akan pentingnya kesadaran atau disiplin menggunakan alat pelindung diri, resiko / kerugian yang ditimbulkan bila tidak menggunakan</li> <li>- Membuat prosedur kerja (SOP) untuk bagian penyortiran</li> </ul>
Terjatuh, tersandung dan terpeleset	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perusahaan membuat tangga khusus untuk lokasi di tempat penggilingan/pencacahan</li> <li>- Melakukan penataan secara rutin sebelum dan sesudah beraktivitas</li> <li>- Perusahaan menyiapkan sepatu karet bagi pekerja agar tidak terpeleset saat melakukan aktivitas di bagian penggilingan, pencucian dan pengeringan.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pekerja diwajibkan menggunakan sepatu karet yang telah disiapkan oleh perusahaan</li> <li>- Membuat prosedur kerja (SOP) untuk bagian penggilingan / pencacahan</li> </ul>
Terpeleset	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pekerja diwajibkan menggunakan sarung tangan dan sepatu karet yang telah disiapkan oleh perusahaan</li> <li>- Membuat prosedur kerja (SOP) untuk bagian pencucian</li> </ul>
Sakit pada bahu, punggung, tangan dan kaki	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perusahaan melakukan perubahan tata letak dan posisi kerja yang ergonomis bagi pekerjanya, sehingga pekerja nyaman dalam bekerja</li> <li>- Membuat prosedur kerja (SOP) untuk bagian pengeringan</li> </ul>
Gangguan penglihatan, dan pengap	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perusahaan melakukan perubahan <i>workstation</i> pada bagian pemetikan</li> <li>- Memberikan penambahan pencahayaan di bagian pemetikan</li> <li>- Memberikan penambahan kipas angin atau blower agar sirkulasi udara lebih baik</li> <li>- Melakukan penataan secara rutin sebelum dan sesudah beraktivitas</li> <li>- Membuat prosedur kerja (SOP) untuk bagian pemetikan / pemilahan</li> </ul>

## 7. Kesimpulan dan Saran

### 1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pengamatan, evaluasi, pengukuran dan analisis yang dilakukan di CV Rabbani dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Hasil pengukuran tingkat frekuensi kecelakaan kerja pada tahun 2019 adalah 83 per juta jam kerja pekerja, tahun 2020 nilai frekuensi 60 per juta jam kerja pekerja, sedangkan di tahun 2021 nilainya adalah 67 per juta jam kerja pekerja.
- Hasil pengukuran tingkat keparahan kecelakaan kerja (severity) adalah tahun 2019 sebesar 1558, tahun 2020 sebesar 1175 dan di tahun 2021 sebesar 890 hari kerja. Hal itu berarti tingkat keparahan kecelakaan kerja semakin menurun, disertai dengan peningkatan produktivitas kerja.

- c. Jenis potensi kecelakaan kerja yang sering terjadi, antara lain:
- Bagian penyortiran: jari teriris
  - Bagian penggilingan (pencacahan): terjatuh, tersandung dan terpeleset
  - Bagian pencucian: terpeleset
  - Bagian pengeringan: sakit pada bahu, punggung, tangan dan kaki
  - Bagian pemetikan (pemilahan): gangguan penglihatan, dan pengap
- d. Bila tingkat kecelakaan kerja yang terjadi rendah, maka jumlah jam dan hari kerja yang hilang semakin kecil, serta tingkat produktivitas akan semakin naik.

## 2. Saran

Saran yang dapat diberikan bagi perusahaan, adalah:

1. Menyiapkan dan memberikan APD (Alat Pelindung Diri) pada pekerja yang sesuai dengan standar, antara lain *hats / cap, face shield*, masker, sarung tangan, *ear plug, safety shoes*
2. Membuat SOP (*Standard Operational Procedure*) agar pekerja dapat bekerja sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan perusahaan
3. Pihak pemilik usaha dapat mengubah tata letak pabrik dan *workstation* kerja sehingga pekerja dapat bekerja dengan aman dan nyaman.
4. Mengadakan pelatihan Program K3 bagi pekerjanya khusus untuk industri kecil, sebagai salah satu upaya dalam mengurangi potensi bahaya dan mencegah terjadinya kecelakaan kerja.

## DAFTAR REFERENSI

- Anthony, R., & Noya, S. (2017). the Application of Hazard Identification and Risk Analysis (Hira) and Fault Tree Analysis (Fta) Methods for Controlling Occupational Accidents in Mixing Division Dewa-Dewi Farm. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 3(2), 118–129.  
<https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v3i2.502>
- Buntarto. (2015). *Panduan Praktis Keselamatan & Kesehatan Kerja untuk Industri*. Pustaka Baru Press.  
<http://r2kn.litbang.kemkes.go.id:8080/xmlui/handle/123456789/62906>
- Drs. Suwardi, M.Pd., D. D. (2018). *Pedoman praktis K3LH: keselamatan dan kesehatan kerja dan lingkungan hidup* (Cetakan I).
- Ekoanindiyo, F. A., Yohanes, A., Prihastono, E., Hayati, E. N., Studi, P., Industri, T., & Stikubank, U. (2021). *PENDEKATAN METODE FAULT TREE ANALYSIS*

*DALAM KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA SERTA PENGARUHNYA* *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*. 7(1), 20–25.

Subakti, F. A., & Subhan, A. (2021). Analisis Ergonomi Stasiun Kerja Menggunakan Metode Quick Exposure Checklist Pada PT. Sama-Altanmiah Engineering. *Jurnal Media Teknik Dan Sistem Industri*, 5(1), 55.  
<https://doi.org/10.35194/jmtsi.v5i1.1307>

Suma'mur. (2014). *Higiene perusahaan dan kesehatan kerja (Hiperkes)* (Cet. 1). Sagung Seto.

Tarwaka. (2017). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), Manajemen dan Implementasi K3 di Tempat Kerja*. Harapan Press.