

ANALISIS FAKTOR PENYEBAB LANGSUNG POTENSI KECELAKAAN KERJA DENGAN METODE ECFA DAN FTA DI *CHEMICAL LABORATORY* DAN *MICROBIOLOGY LABORATORY QUALITY ASSURANCE* PT PAPANDAYAN COCOA INDUSTRIES

Erlangga Hari Pratama, Arief Nur Muchamad*, Churchill Febrion

Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Kebangsaan Republik Indonesia

*Email: anmuchamad@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu area kerja yang memiliki potensi bahaya tinggi dan menyebabkan kecelakaan kerja di perindustrian adalah laboratorium. Salah satu industri yang memiliki laboratorium adalah PT Papandayan Cocoa Industries yang bergerak di bidang produksi *cocoa*. Laboratorium PT Papandayan Cocoa Industries berada di bagian *Quality Assurance* (QA) yang terdiri dari *Chemical* dan *Microbiology Laboratory*. Untuk menganalisis dan menguraikan kronologi kejadian potensi kecelakaan kerja dilakukan menggunakan metode *Events and Causal Factor Analysis* (ECFA). Metode tersebut efektif apabila diterapkan bersama metode pendukung seperti metode *Fault Tree Analysis* (FTA) yang menguraikan faktor penyebab langsung potensi kecelakaan kerja yaitu *unsafe action* dan *unsafe condition*. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis kejadian potensi kecelakaan kerja dengan metode ECFA, menganalisis hasil metode ECFA dengan metode FTA untuk menentukan *unsafe action* dan *unsafe condition* sebagai faktor potensi kecelakaan kerja, selain itu verifikasi *unsafe action* dan *unsafe condition* terhadap potensi kecelakaan kerja di *Chemical* dan *Microbiology Laboratory* QA PT Papandayan Cocoa Industries dengan menggunakan uji statistik. Hasil penelitian diperoleh 10 potensi kecelakaan kerja dengan total 17 *unsafe action* dan 13 *unsafe condition*, serta tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara *unsafe action* dan *unsafe condition* terhadap keseluruhan temuan potensi kecelakaan kerja di *Chemical Laboratory* dan *Microbiology Laboratory* QA PT Papandayan Cocoa Industries.

Kata Kunci: *Events and Causal Factor Analysis, Fault Tree Analysis, Kecelakaan Kerja*

ABSTRACT

The laboratory is one of workplace with high potential hazard and could cause work accidents. One industry that has a laboratory is PT Papandayan Cocoa Industries which is engaged in production of *cocoa*. PT Papandayan Cocoa Industries laboratory is part of the *Quality Assurance* (QA) section which consists of a *Chemical Laboratory* and *Microbiology Laboratory*. To analyze and describe the events of working accidents is using the *Events and Causal Factor Analysis* (ECFA) method. This method is effective when applied together with supporting methods such as the *Fault Tree Analysis* (FTA) method which describes the direct causes of working accident potential, namely *unsafe actions* and *unsafe conditions*. The purposes of this study are to analyze the chronology of potential workplace accident using the ECFA method, analyzing the results of the ECFA method along with the FTA method to determine *unsafe actions* and *unsafe conditions* as potential factors for working accidents, besides verifying *unsafe actions* and *unsafe conditions* on *Chemical Laboratory* and *Microbiology Laboratory* QA PT Papandayan Cocoa Industries using statistical tests. The results obtained 10 potential work accidents with a total of 17 *unsafe actions* and 13 *unsafe conditions*, and there was no significant difference between *unsafe actions* and *unsafe conditions* on the overall findings of potential working accidents in *Chemical Laboratory* and *Microbiology Laboratory* QA PT Papandayan Cocoa Industries.

Keywords: *Events and Causal Factor Analysis, Fault Tree Analysis, Work Accident*

PENDAHULUAN

Persaingan industri yang semakin kompetitif membuat industri sebagai sebuah perusahaan dituntut untuk melakukan optimalisasi terhadap sumber daya yang dimiliki agar dapat menghasilkan produk yang memiliki kualitas tinggi. Kualitas produk tersebut tidak terlepas dari peranan tenaga kerja sebagai sumber daya manusia yang dimiliki industri. Tenaga kerja sebagai sumber daya manusia erat kaitannya dengan permasalahan yang berhubungan dengan keselamatan dan kesehatannya kerja. Keselamatan dan kesehatan kerja

didefinisikan sebagai suatu program pencegahan kecelakaan kerja dengan cara mengidentifikasi hal-hal yang berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja dan tindakan antisipatif apabila terjadi kecelakaan kerja. Dalam industri terdapat berbagai area kerja yang memiliki potensi bahaya tinggi, salah satunya adalah laboratorium. Salah satu industri yang memiliki laboratorium adalah PT Papandayan Cocoa Industries. Laboratorium di PT Papandayan Cocoa Industries berada dalam departemen QA yang terdiri atas *Chemical Laboratory* dan *Microbiology Laboratory*. Untuk menganalisis kecelakaan di tempat kerja dan menguraikan

bagaimana kronologi kejadian potensi kecelakaan kerja pada setiap jenis pekerjaan adalah dengan metode *Events and Causal Factor Analysis*. Metode ini efektif digunakan apabila diterapkan bersama metode pendukung, salah satunya dengan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA). Tujuan dari penelitian adalah menganalisis kejadian potensi kecelakaan kerja dengan metode ECFA untuk menguraikan kronologi kejadian potensi kecelakaan kerja, menganalisis hasil metode ECFA potensi kecelakaan kerja dengan metode FTA untuk menentukan tindakan tidak aman - *unsafe action* dan kondisi tidak aman - *unsafe condition* sebagai faktor potensi kecelakaan kerja, dan menganalisis *unsafe action* dan *unsafe condition* terhadap potensi kecelakaan kerja dengan menggunakan uji statistik.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kuantitatif. Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian yaitu dengan wawancara terhadap pihak *Safety, Healthy, and Environment* (SHE) PT Papandayan Cocoa Industries dan karyawan *Chemical laboratory* dan *Microbiology Laboratory* QA PT Papandayan Cocoa Industries, serta observasi di *Chemical laboratory* dan *Microbiology Laboratory* QA PT Papandayan Cocoa Industries. Variabel penelitian ini terdiri atas dua variabel, yaitu variabel bebas (*unsafe action* dan *unsafe condition*) dan variabel terikat (potensi kecelakaan kerja). Hipotesis dalam penelitian ini yakni H_0 (Tidak terdapat perbedaan signifikan antara *unsafe action* dan *unsafe condition* sebagai faktor penyebab kecelakaan kerja) dan H_a (Terdapat perbedaan yang signifikan antara *unsafe action* dan *unsafe condition* sebagai faktor penyebab kecelakaan kerja).

Pengolahan data menggunakan metode ECFA dan FTA. Hasil analisis dengan metode ECFA adalah uraian *direct cause*, *root cause*, dan *contribution cause* berdasarkan kronologi kejadian potensi kecelakaan kerja. Sedangkan hasil analisis dengan metode FTA adalah faktor-faktor potensi kecelakaan kerja, yaitu *unsafe action* dan *unsafe condition* yang terjadi di *Chemical laboratory* dan *Microbiology Laboratory* QA PT Papandayan Cocoa Industries. Kemudian hasil dari FTA, dianalisis dengan menggunakan uji hipotesis statistik (Uji Mann Whitney) untuk menguji hipotesis yang telah dibuat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data observasi, maka *Events and Causal Factor Analysis* (ECFA) diterapkan pada beberapa temuan potensi kecelakaan kerja di daerah studi, antara lain:

- 1) Tertimpa tutup tempat sampah berbahan besi
- 2) Terkena panas *drying oven*
- 3) Terjadinya kebakaran di dalam *fume hood*
- 4) Terjatuh dari lemari *retention sample*
- 5) Terkena alat kaca pecah
- 6) Terkena uap panas *autoclave*
- 7) *Aceton* terhirup dan mengenai tangan
- 8) *Burner* berbahan bakar alkohol terbakar
- 9) Terkena uap panas *water bath*
- 10) Mata terkena percikan larutan desinfektan alkohol

Hasil ECFA diperoleh masing-masing *direct cause*, *root cause*, dan *contribution cause* yang menjadi dasar sebagai analisis dengan menggunakan metode FTA untuk menganalisis faktor penyebab langsung potensi kecelakaan kerja, yakni *unsafe action* dan *unsafe condition*. Diperoleh hasil FTA sebagai pada Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1 Hasil FTA Potensi Kecelakaan Kerja Juli 2020 QA PT Papandayan Cocoa Industries

No	Potensi Kecelakaan Kerja	Unsafe Action	Unsafe Condition
1	Tertimpa tutup tempat sampah berbahan besi	1	1
2	Terkena panas <i>drying oven</i>	2	1
3	Terjadi kebakaran di dalam <i>fume hood</i>	2	2
4	Terjatuh dari lemari <i>retention sample</i>	1	2
5	Terkena alat kaca pecah	1	2
6	Terkena uap panas <i>autoclave</i>	2	1
7	<i>Aceton</i> terhirup dan mengenai tangan	2	1
8	<i>Burner</i> berbahan bakar alkohol terbakar	2	1
9	Terkena uap panas <i>water bath</i>	2	1
10	Mata terkena percikan larutan desinfektan alkohol	2	1

Setelah keseluruhan data observasi dianalisis untuk memperoleh jumlah *unsafe action* dan *unsafe condition* sebagai faktor penyebab kecelakaan kerja pada masing-masing potensi kecelakaan kerja

selama bulan Juli 2020 di *Chemical Laboratory* dan *Microbiology Laboratory* pada bagian *Quality Assurance* PT Papandayan Cocoa Industries, maka dilakukan uji statistik untuk menguji hipotesis penelitian, yakni apakah terdapat atau tidak terdapat perbedaan signifikan antara *unsafe action* dan *unsafe condition* sebagai faktor penyebab kecelakaan kerja. Uji statistik tersebut menggunakan program *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS). Uji statistik diawali dengan uji normalitas data. Uji normalitas data bertujuan untuk menguji apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Uji statistik pada program SPSS tersebut diawali dengan uji kenormalan data atau biasa disebut uji normalitas data. Hal tersebut bertujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh terdistribusi secara normal atau tidak normal dan hasilnya seperti pada Gambar 1 berikut ini:

Faktor Potensi Kecelakaan Kerja	Kolmogorov-Smirnov ^a	Shapiro-Wilk				
		Statistic	df	Sig.		
Unsafe Action	.433	10	.000	.594	10	.000
Unsafe Condition	.433	10	.000	.594	10	.000

a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 1 Hasil Uji Normalitas SPSS

Pada hasil tersebut diperoleh signifikansi 0,000 pada uji Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk. Menurut konsep dasar uji Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk, jika signifikansi di bawah 0,05 berarti data yang diuji memiliki perbedaan yang signifikan dengan data normal baku dan data tersebut tidak normal. Data normal baku adalah data yang sudah diasumsikan sebagai data yang normal. Berdasarkan hasil uji pada gambar 1, signifikansi 0,000 adalah di bawah 0,05 dan itu berarti data yang diperoleh tidak normal. Dikarenakan data yang diperoleh tidak normal, maka dilakukan metode pengujian lainnya yang memang digunakan untuk menguji data yang tidak normal. Metode pengujian tersebut adalah Mann Whitney. Metode Mann Whitney adalah uji non parametris yang digunakan apabila data tidak berdistribusi normal. Dikarenakan uji tersebut merupakan non parametris, maka tidak diperlukan data penelitian yang berdistribusi normal dan homogen. Setelah dilakukan uji statistik dengan metode Mann Whitney, maka diperoleh hasil seperti pada Gambar 2 berikut ini:

	Faktor Potensi Kecelakaan Kerja
Mann-Whitney U	30,000
Wilcoxon W	85,000
Z	-1,744
Asymp. Sig. (2-tailed)	.081
Exact Sig. (2*(1-tailed Sig.))	.143 ^b

a. Grouping Variable: Faktor Potensi Kecelakaan Kerja
b. Not corrected for ties.

Gambar 2 Hasil Uji Mann Whitney

Berdasarkan hasil uji Mann Whitney tersebut diperoleh signifikansi yang berjumlah 0,081, maka H_0 diterima dan hal tersebut berarti bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara *unsafe action* dan *unsafe condition*. Menurut Heinrich pada tahun 1929, rata-rata faktor penyebab kecelakaan kerja di industri adalah 80-85% disebabkan oleh *unsafe action* dan 15-20% disebabkan oleh *unsafe condition*. Hal tersebut berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara *unsafe action* dan *unsafe condition* sebagai faktor penyebab kecelakaan kerja. Pada hasil penelitian ini, *unsafe action* memiliki jumlah yang lebih besar daripada *unsafe condition*, namun tidak signifikan. Hal tersebut dikarenakan jumlah *unsafe condition* mendekati jumlah *unsafe action* yang disebabkan oleh beberapa faktor penyebab dasar antara lain:

- Faktor manajemen, berupa belum adanya *One Point Lesson* (OPL) ataupun modifikasi alat dari perusahaan.
- Faktor lingkungan, berupa kondisi panas dari peralatan.
- Faktor peralatan, berupa bahaya dari peralatan itu sendiri.

Sedangkan untuk *unsafe action*, faktor penyebab dasarnya adalah dari faktor manusia berupa kurangnya kesadaran *technician* dalam menggunakan APD dan perilaku *technician* yang bekerja secara tergesa sehingga dapat menyebabkan potensi kecelakaan kerja. Untuk mengatasi beberapa hal yang berkaitan dengan *unsafe action*, maka langkah yang dapat diambil untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja adalah supervisor selaku penanggungjawab area antara lain:

- Melakukan *weekly briefing* mengenai potensi kecelakaan kerja.
- Meningkatkan pengawasan dari *supervisor* terhadap *technician* maupun pengawasan terhadap sesama *technician*.

Sedangkan untuk mengatasi beberapa hal yang berkaitan dengan *unsafe condition*, yang perlu dilakukan oleh pihak perusahaan antara lain:

- a. Penyediaan tempat khusus untuk tutup tempat sampah.
- b. Modifikasi lemari atau tangga sehingga memudahkan *technician* untuk mengambil *box retention sample*.
- c. Pembuatan OPL perihal penggunaan APD dan informasi perihal potensi kecelakaan kerja terhadap masing-masing aktivitas yang berpotensi kecelakaan kerja.
- d. Penyediaan *dispenser* untuk menghisap ke luar alkohol dari dalam jerigen sehingga *technician* tidak perlu memiringkan alkohol dalam jerigen guna mencegah percikan alkohol, terutama ketika *technician* tidak menggunakan *safety glasses*.
- e. Memperbaharui data HIRAC sebagai acuan pelaksanaan K3 perusahaan, karena berdasarkan penelitian terdapat beberapa potensi kecelakaan kerja yang belum terdapat pada HIRAC maupun tingkat risiko yang belum sesuai dengan fakta di lapangan.

KESIMPULAN

Setelah dilakukan analisis terhadap kronologi kejadian 10 potensi kecelakaan kerja untuk menentukan faktor penyebab langsung potensi kecelakaan kerja di *Chemical Laboratory* dan *Microbiology Laboratory Quality Assurance (QA)* PT Papandayan Cocoa Industries dan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan yang signifikan atau tidak antara kedua faktor utama penyebab potensi kecelakaan kerja, maka diperoleh hasil bahwa H_0 yaitu: “terdapat perbedaan signifikan antara *unsafe action* dan *unsafe condition* sebagai faktor utama penyebab potensi kecelakaan kerja”, tidak terbukti. Jadi kesimpulannya adalah H_0 yaitu: “tidak terdapat perbedaan signifikan antara *unsafe action* dan *unsafe condition* sebagai faktor utama penyebab potensi kecelakaan kerja”. Secara khusus dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Diperoleh hasil analisis ECFA berupa *direct cause* (penyebab langsung), *root cause* (penyebab utama), dan *contribution cause* (penyebab yang berkontribusi) terhadap masing-masing kejadian yang berpotensi kecelakaan kerja di *Chemical Laboratory* dan *Microbiology Laboratory QA* PT Papandayan Cocoa Industries.

- b. Diperoleh hasil analisis FTA berupa 17 *unsafe action* dan 13 *unsafe condition* pada keseluruhan temuan potensi kecelakaan kerja di *Chemical Laboratory* dan *Microbiology Laboratory QA* PT Papandayan Cocoa Industries. Faktor pekerja dikategorikan sebagai faktor penyebab dasar *unsafe action*, sedangkan faktor manajemen, faktor lingkungan, dan faktor peralatan dikategorikan sebagai faktor penyebab dasar *unsafe condition*.
- c. Diperoleh hasil uji statistik yang menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara *unsafe action* dan *unsafe condition* terhadap keseluruhan temuan potensi kecelakaan kerja di *Chemical Laboratory* dan *Microbiology Laboratory QA* PT Papandayan Cocoa Industries dengan tingkat signifikansi 0,081.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan ijin, dukungan dan bantuan bagi penelitian dan penulisan karya tulis ini, terutama kepada sivitas akademik Teknik Lingkungan Universitas Kebangsaan dan PT Papandayan Cocoa Industries.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, R. (2012). Analisis Penyebab Keterlambatan Proyek Pembangunan Sidoarjo Town Square Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA). *Jurnal Teknik ITS Vol. 1, No.1, ISSN: 2301-9271*. Bird, F. J. (1990). *Practical Loss Control Leadership*. USA: Institute Publishing.
- Buys, J. (1995). *Events and Causal Factor Analysis*. Idaho: Techincal Research and Analysis Center.
- Depdiknas. (2002). *Pedoman Pendayagunaan Peralatan Laboratorium*. Jakarta: BSNP.
- Ghozali, I. (2012). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS*. Yogyakarta: Universitas Diponegoro.
- Handoko, M. F. (2018). *Analisis Penerapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja Menggunakan Metode HIRARC (Hazard Identification Risk Assesment and Risk Control) di PT Papandayan Cocoa Industries*. Bandung.

- Kusumarini, D. A. (2017). *Perbedaan Unsafe Action dan Unsafe Condition Antara Sebelum dan Sesudah Safety Patrol*. Semarang.
- OHSAS 18001:2007. (2007). *Occupational Health and Safety Assessment Series*. International Organization for Standardization.
- PP No. 50 Tahun 2012. (2012). *Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.
- Putri, A. (2018). *Manajemen Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja dengan Metode Events and Causal Factor Analysis (ECFA) dan Fault Tree Analysis (FTA) (Studi Kasus: Niki sae Group)*. Pekanbaru.
- Suma'mur. (2009). *Higiene Perusahaan Dan Kesehatan Kerja (Hiperkes)*. Jakarta: Sagung Seto.