

## **ANALISIS KECELAKAAN MENGGUNAKAN METODE *EVENT AND CAUSAL FACTORS ANALYSIS* DAN *FISHBONE ANALYSIS***

**Yekti Arum Nas'alullaily<sup>1)</sup>, Lukman Handoko<sup>2)</sup>, Mey Rohma Dhani<sup>3)</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jalan Teknik Kimia Kampus ITS, Keputih, Sukolilo, Surabaya, 60111

<sup>2,3</sup>Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jalan Teknik Kimia Kampus ITS, Keputih, Sukolilo, Surabaya, 60111

E-mail: yekti.aruem@gmail.com

### **Abstract**

*Construction Company is a company dealing with various building projects in Indonesia. In the construction work place, there are various types of work that can cause a minor to a severe accidents, one of them is fall form height. The high number of accidents that occur does not rule out the possibility that similar accidents will be repeated every year. Based on existing problems it is necessary to do analysis to determine the underlying cause of each accident that has occurred by using the method of Event and Causal Factor Analysis (ECFA) and using the method of fishbone analysis so the slightest source of the cause of the accident can be known in detail, so the the prevention efforts can be done appropriately. The results of Event and Causal Factor Analysis (ECFA) will show the causes of accidents is in a structured manner according to the sequence of events. While the results from Fishbone Analysis shows the factors that causing an accident is any occurrence of human factors, machinery, methods, materials, environment and measurement. The analysis result can help to provide recommendations based on the causal factors of Fishbone Analysis easily.*

**Keywords:** *Building, Construction, Event and Causal Factor Analysis (ECFA), Fishbone Analysis, Work Accident.*

### **Abstrak**

Perusahaan konstruksi adalah perusahaan yang menangani berbagai proyek pembangunan gedung di Indonesia. Di dalam pelaksanaan proyek pembangunan gedung, terdapat berbagai macam jenis pekerjaan yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja ringan hingga berat, salah satunya adalah pekerja terjatuh dari ketinggian. Berdasarkan permasalahan yang ada maka perlu dilakukan analisis untuk mengetahui penyebab dasar dari tiap-tiap kecelakaan yang telah terjadi dengan menggunakan metode *Event and Causal Factor Analysis* (ECFA) dan menggunakan metode *fishbone analysis* agar sekecil apapun sumber penyebab dari kecelakaan tersebut dapat diketahui secara rinci, sehingga usaha pencegahannya dapat dilakukan dengan tepat. Hasil dari *Event and Causal Factor Analysis* (ECFA) menunjukkan fakta-fakta penyebab kecelakaan secara terstruktur berdasarkan urutan kejadian. Sedangkan hasil dari *Fishbone Analysis* menunjukkan faktor penyebab kecelakaan dari setiap kejadian yaitu faktor manusia, mesin, metode, material, lingkungan, dan pengukuran. Dari analisis tersebut dapat mempermudah memberikan rekomendasi berdasarkan faktor penyebab dari *Fishbone Analysis*.

**Kata Kunci:** *Event and Causal Factor Analysis (ECFA), Gedung, Fishbone Analysis, Kecelakaan Kerja, Konstruksi.*

### **PENDAHULUAN**

Sebagai perusahaan yang bergerak dibidang konstruksi sudah tentu dalam operasi pekerjaannya erat kaitanya dengan resiko bahaya. Kecelakaan kerja merupakan suatu hal yang tidak diinginkan dan tidak terduga yang dapat menyebabkan kerugian jiwa maupun material dan sejenisnya. Kecelakaan kerja pada perusahaan

tersebut masih sering terjadi baik bersifat ringan maupun cukup berat. Kecelakaan kerja yang terjadi pada tahun sangat tinggi salah satunya adalah pekerja kehilangan hari kerja selama 180 hari akibat jatuh dari ketinggian. Kecelakaan yang terjadi pada proyek pembangunan gedung sangat berdampak buruk bagi berjalannya proses produksi sehingga mengakibatkan penurunan kualitas pekerjaan. Tingginya angka kecelakaan kerja tidak menutup kemungkinan bahwa kecelakaan serupa juga akan terulang kembali.

Untuk itu, dibutuhkan investigasi kecelakaan untuk mengetahui penyebab dasar dari tiap-tiap kecelakaan yang telah terjadi dengan menggunakan *Event and Causal Factors Analysis* (ECFA). Selanjutnya dilakukan analisis untuk mengelompokkan berdasarkan akar masalah dari setiap kejadian yang berhubungan dengan mesin, manusia, lingkungan, metode, peralatan dan pengukuran secara rinci. Kedua metode tersebut merupakan satu kesatuan yang digunakan untuk menganalisis kecelakaan pada proyek pembangunan gedung untuk mendapatkan teknik pencegahan resiko bahaya berdasarkan hierarki pengendalian.

## METODE PENELITIAN

Sebelum dilakukan analisis kecelakaan tahap awal dalam penelitian ini merupakan melakukan wawancara secara langsung dengan pihak terkait pada saat terjadi kecelakaan. Kemudian pada tahap selanjutnya melakukan analisis kecelakaan kerja dengan menggunakan metode ECFA dan *Fishbone Analysis* sebagai berikut:

a. Metode *Event and Causal Factors Analysis* (ECFA)

*Event and Causal Factors Analysis* merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk menganalisis kecelakaan dengan berorientasi pada kondisi dan kejadian yang dapat menyebabkan terjadinya suatu kecelakaan. Dimana dari masing-masing kondisi dan kejadian tersebut juga dilakukan asumsi-asumsi dari kondisi dan kejadian awal yang mana kondisi dan kejadian utama tersebut menyebabkan kecelakaan terjadi (DOE, 2012).

Langkah-langkah dalam membuat diagram *Event and Causal Factors Analysis* (ECFA):

1. Membuat suatu rangkaian kronologis dari kejadian dan kondisi-kondisi terkait dengan kecelakaan.
2. Menggambarkan urutan kecelakaan dalam diagram ECF *chart* untuk mengetahui penyebab kecelakaan berdasarkan *direct cause, root cause dan contributing cause*.
3. Membuat analisis berdasarkan *direct cause, root cause dan contributing cause*.

b. Metode *Fishbone Analysis*

*Fishbone diagram* merupakan teknik identifikasi yang digunakan untuk menunjukkan hubungan antara penyebab terjadinya dengan akibat yang ditimbulkan berdasarkan kategori penyebab sebagai berikut *materials* (bahan baku), *machines and equipment* (mesin dan peralatan), *manpower* (sumber daya manusia), *methods* (metode), *mother nature/environments* (lingkungan), dan *measurement* (pengukuran).

Langkah-langkah dalam membuat diagram *Fishbone*:

1. Membuat kerangka diagram fishbone kemudian menentukan aspek penyebab kecelakaan disetiap duri pada diagram *fishbone* (manusia, material, mesin, metode, lingkungan, pengukuran).
2. Setelah itu memasukkan kecelakaan apa yang terjadi pada bagian kepala diagram *fishbone* untuk dilakukan identifikasi penyebab.
3. Mencari penyebab untuk masing-masing aspek penyebab masalah. Penyebab ini di tempatkan pada duri ikan.
4. Langkah selanjutnya adalah menggambarkan dalam diagram *fishbone* berdasarkan penyebab yang sudah diketahui dan dianalisa.

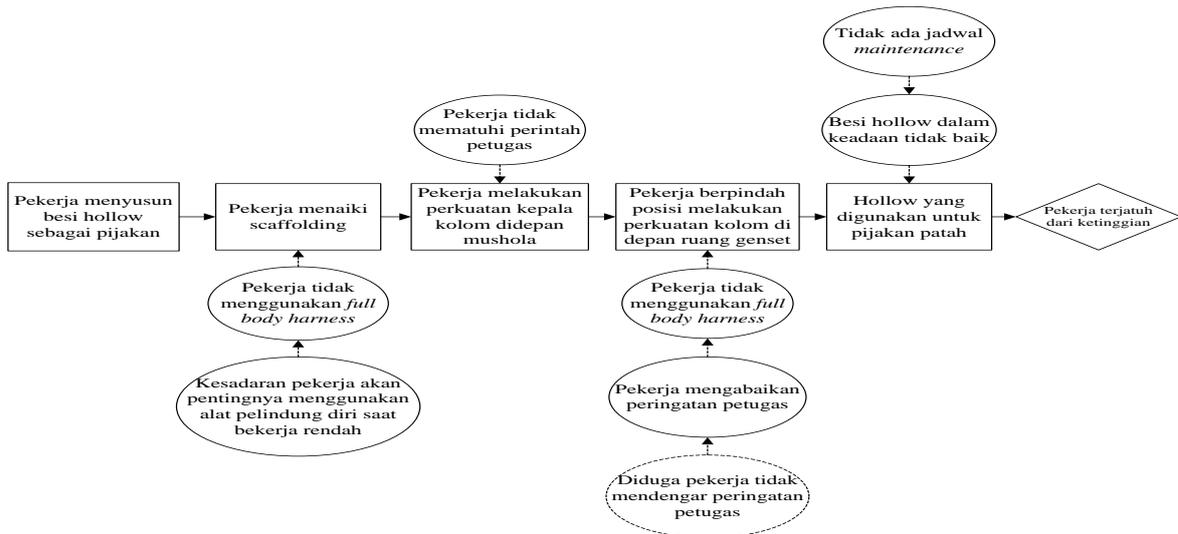
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini kasus kecelakaan kerja terjatuh dari ketinggian akan dianalisis dengan menggunakan metode *Event and Causal Factors Analysis* (ECFA) dan *Fishbone Analysis*.

a. Kronologi kecelakaan

Kecelakaan terjadi pada tanggal 28 Agustus 2017 di lantai 4 pada saat melakukan perkuatan kepala kolom sebelum dilakukan pengecoran. Yoga Ardian merupakan seorang tukang kayu. Pada pukul 13.00 Yoga dan Agus bekerja di lantai 4 untuk mengerjakan perkuatan kepala kolom. Untuk mendukung pekerjaannya mereka menggunakan *scaffolding* yang berasal dari besi hollow yang disusun secara rapi. Mereka segera melanjutkan pekerjaannya setelah kembali dari istirahat makan siang. Yoga segera naik ke *scaffolding* dan melakukan perkuat kolom di depan mushola, sedangkan Agus bertugas di bawah karena mempersiapkan material-material yang hendak di pasang oleh Yoga. Pada pukul 15.00 berganti posisi perkuatan kolom didekat ruangan genset secara tiba-tiba hollow yang digunakan untuk pijakan patah. Yoga mengalami kehilangan keseimbangan karena ia juga tidak menggunakan *full body harness* dan alat pelindung diri lainnya. Pada saat diingatkan oleh pekerja untuk menggunakan APD Yoga mengabaikannya.

Kerugian: Pekerja mengalami patah tulang pada bagian bahu, paha dan pergelangan kaki sehingga tidak dapat bekerja selama 6 bulan.

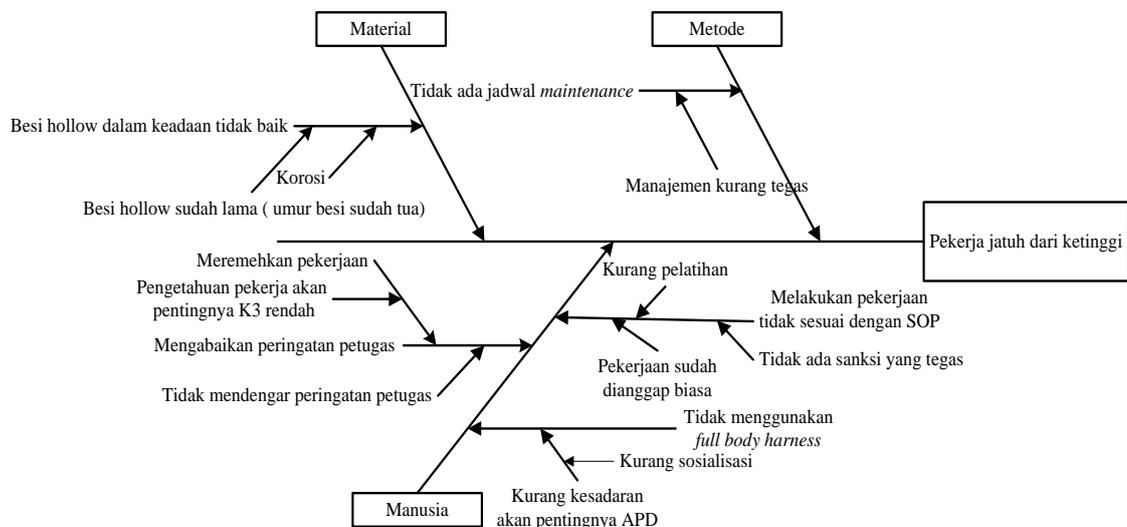


**Gambar 1. Event and Causal Factors Chart Kecelakaan Terjatuh Dari Ketinggian**

Sumber: Hasil penelitian pada proyek pembangunan gedung, 2018

Analisis dengan menggunakan *event and causal factors analysis* (ECFA):

1. **Direct Cause**  
 Pada saat berpindah untuk melakukan perkuatan kolom di dekat ruang genset, hollow yang digunakan untuk pijakan pekerja patah karena umur besi yang sudah tua.
2. **Root Cause**  
 Besi hollow yang digunakan untuk pijakan pekerja tidak dilakukan *maintenance* serta kesadaran pekerja untuk menggunakan alat pelindung diri sangat rendah.
3. **Contributing Cause**  
 Pada saat melakukan perkuatan kepala kolom pekerja tidak menggunakan *full body harness*. Besi hollow yang digunakan untuk pijakan pekerja dalam keadaan tidak baik.



**Gambar 2. Fishbone Diagram Kecelakaan Terjatuh Dari Ketinggian**

Sumber: Hasil penelitian pada proyek pembangunan gedung, 2018

Analisis menggunakan *Fishbone Analysis*:

Kasus kecelakaan terjatuh dari ketinggian terdapat 3 faktor penyebab utama yaitu faktor metode, faktor material dan faktor manusia. Setelah diketahui penyebab terjadinya kecelakaan maka dapat diberikan rekomendasi yang tepat berdasarkan faktor faktor penyebab sebagai berikut:

1. Faktor Manusia

Pemberian rekomendasi dengan eliminasi dan *engineering control* tidak dapat dilakukan pada faktor manusia, tetapi dapat dilakukan dengan pengendalian substitusi, administratif kontrol, dan APD. Adapun penjelasannya sebagai berikut:

a. Substitusi

Pengendalian bahaya pada faktor manusia dapat dilakukan dengan melakukan penggantian pekerja yang lebih kompeten dan mempunyai pengalaman kerja di ketinggian serta patuh terhadap peraturan perusahaan sesuai dengan PERMENAKER No. 9 Tahun 2016.

b. Administrasi Kontrol

Pengendalian bahaya dengan cara administrasi kontrol dapat dilakukan pada faktor manusia yaitu dengan cara:

1. Melakukan *training* 2 minggu sekali kepada pekerja untuk memberikan pemahaman tentang cara mencegah kecelakaan yang dapat terjadi pada saat bekerja di ketinggian.
2. Memberikan sosialisasi untuk meningkatkan pengetahuan pekerja tentang K3 secara berkala yaitu 1 minggu sekali.
3. Memberikan sanksi yang tegas dengan sistem potong gaji kepada pekerja yang melanggar peraturan perusahaan.
4. Sebelum melakukan kegiatan bekerja di atas ketinggian semua pekerja harus dapat pelatihan khusus untuk bekerja di ketinggian sesuai dengan PERMENAKER No. 9 Tahun 2016.

c. Alat Pelindung Diri (APD)

Pengendalian bahaya pada faktor manusia dapat dilakukan dengan penggunaan APD yang lengkap saat bekerja di ketinggian yaitu menggunakan *safety harness* yang dilengkapi dengan *d'ring* (penahan tali beban), *double hook* besar, *clip* pengaman, *connection device* (peralatan penghubung). *Safety shoes* yang digunakan saat bekerja di ketinggian harus memenuhi beberapa persyaratan sesuai dengan EN ISO 20345:2011 yaitu dilengkapi dengan pelindung jari (*toe protection*) yang tahan hentakan dasar minimal 200 joule atau 20 kg, sol anti selip dan sepatu terbuat dari kulit atau sintetis. *Safety helmet* yang digunakan pada saat di ketinggian harus memenuhi beberapa persyaratan diantaranya mampu menahan kejutan dari pukulan, kedap air, mampu menahan guncangan dan memiliki kulit luar yang keras. *Safety gloves* yang digunakan pada konstruksi merupakan sarung tangan dengan jenis kain sesuai dengan OSHA 3151-12R 2004.

2. Faktor Material

Pemberian rekomendasi dengan Alat Pelindung Diri (APD) tidak dapat dilakukan pada faktor material, tetapi dapat dilakukan dengan pengendalian eliminasi, substitusi, *engineering control* dan administratif kontrol. Adapun penjelasannya sebagai berikut:

a. Eliminasi

Pada faktor material dapat diberikan rekomendasi dengan menghilangkan sumber bahaya yang di sebabkan oleh material besi hollow.

b. Substitusi

Pada faktor material dapat diberikan rekomendasi dengan mengganti *scaffolding* dari besi hollow dengan *scaffolding* tipe *safety mesh*. Alternatif tersebut lebih aman untuk mendukung pekerja pada pekerjaan ketinggian.

c. *Engineering Control*

Pada faktor material dapat diberikan rekomendasi dengan rekayasa teknik yaitu menambahkan pengaman pada sisi kanan dan kiri *scaffolding* (*guardrai/pagar*) sesuai dengan PERMENAKER No. 9 Tahun 2016.

d. Administrasi Kontrol

Pada faktor material dapat diberikan rekomendasi administrasi kontrol dengan melakukan pemeriksaan material peralatan setiap hari sebelum digunakan sesuai dengan PERMENAKER No. 9 Tahun 2016. Menggunakan peralatan yang sudah terjamin keamanannya dibuktikan dengan pengujian peralatan sebelum digunakan.

3. Faktor Metode

Pemberian rekomendasi dengan eliminasi, substitusi, *engineering control* dan APD tidak dapat dilakukan pada faktor metode, tetapi dapat dilakukan dengan pengendalian administratif kontrol. Adapun penjelasannya sebagai berikut:

a. Administrasi kontrol

Pada faktor metode pemberian rekomendasi dengan administrasi kontrol dapat dilakukan dengan melakukan penjadwalan untuk pemeliharaan peralatan secara berkala (1 bulan sekali) sesuai dengan PERMENAKER No. 9 Tahun 2016 agar *performance* dan kehandalan dari peralatan tetap terjaga.

## KESIMPULAN

Dengan menggunakan metode *Event and Causal Factors Analysis* (ECFA) dapat diketahui penyebab dasar dari kasus kecelakaan kerja pada proyek pembangunan gedung adalah karena rendahnya kesadaran pekerja akan pentingnya keselamatan kerja pada lingkungan kerja, yang mana pekerja tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) yang lengkap saat bekerja, bekerja tidak sesuai dengan prosedur kerja, serta tidak ada pengecekan peralatan sebelum digunakan. Dari analisis menggunakan metode *Fishbone Analysis* dapat diketahui faktor-faktor utama penyebab terjadinya kecelakaan berdasarkan kelompok yaitu faktor manusia, faktor mesin, faktor material, faktor lingkungan, faktor manajemen, dan faktor metode. Penyebab kecelakaan yang sering terjadi yaitu pada faktor manusia.

Rekomendasi yang dapat diberikan kepada perusahaan adalah: (a) Melakukan *training* dan sosialisasi 1 minggu sekali kepada semua pekerja guna meningkatkan kemampuan, pengalaman, dan kompetensi pekerja agar lebih sadar akan pentingnya keselamatan dan kesehatan kerja di tempat kerja sehingga kecelakaan yang disebabkan karena tidak menggunakan APD, tidak konsentrasi saat bekerja serta bekerja tidak sesuai dengan SOP dapat diminimalisir bahkan dapat dihilangkan. (b) Perusahaan sebaiknya menerapkan sistem *reward* dan *punishment*. *Punishment* diberikan kepada para pekerja yang tidak patuh terhadap peraturan perusahaan dan prosedur kerja agar pekerja jera sehingga tidak mengulangi pelanggaran tersebut. Pemberian *punishment* dapat berupa sistem potong gaji. *Reward* diberikan kepada pekerja yang patuh dan taat terhadap peraturan perusahaan guna menjadi motivasi agar tetap mentaati semua peraturan yang ada di perusahaan. Pemberian hadiah atau *reward* kepada pekerja yang patuh terhadap aturan dapat berupa uang atau tambahan cuti.

## DAFTAR PUSTAKA

- DOE. (2012). Accident and Operational Safety Analysis. Dalam *Accident Analysis Technique* (hal. 278). Washington D.C: U.S Department of Energy.
- Ishikawa, D. K. (1975). *Guide to Quality Control*. Tokyo.
- Keputusan Bersama Menteri Tenaga Kerja dan Menteri Pekerjaan Umum No. KEP. 174/MEN/86, No. KEP. 104/KPTS/1986 tentang *Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Tempat Kegiatan Konstruksi*.
- OSHA 1910.145. *Specifications for accident prevention signs and tags*
- Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia No 9 Tahun 2016. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja Dalam Pekerjaan Ketinggian*.
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No PER 08/MEN/VII/2010. *Alat Pelindung Diri*.
- Pyzdek, T. (2003). *The Six Sigma Handbook*.

(halaman ini sengaja dikosongkan)