

Analisis Risiko Bahaya Pada Proses Panen/*Doffing* Dengan Menggunakan Metode FTA (Studi Kasus: Perusahaan Karung Plastik)

Debbye Violga Nurdiatna¹, Projek Priyonggo Sumangun² dan Mey Rohma Dhani^{1*}

¹Program Studi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

²Program Studi Teknik Permesinan Kapal, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

*E-mail: meyrohmadhani@ppns.ac.id

Abstrak

Kemajuan industri serta teknologi mendukung seluruh proses pekerjaan. Sehingga terjadi peningkatan daya serap tenaga kerja. Salah satu industri dalam bidang manufaktur memproduksi karung plastik. Salah satu divisi yang berperan adalah divisi *extruder* yang merupakan salah satu divisi yang ada pada perusahaan pembuatan karung plastik. Divisi ini memiliki 3 jenis mesin yang sama dalam cara kerjanya yaitu mesin *Hagihara*, mesin *Lohia Corp*, dan mesin *Starex*. Proses yang dilakukan pada divisi *extruder* adalah proses peleburan biji plastik menjadi *yarn* atau benang plastik. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis risiko menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) khususnya pada proses panen benang. Hal ini dikarenakan berdasarkan hasil identifikasi ditemukan *high risk* pada proses panen benang dengan jumlah penilaian risiko sebesar 10. Analisis yang dilakukan menggunakan metode FTA pada pekerjaan ini dihasilkan 14 *basic cause* yang saling terhubung sehingga menyebabkan *top event* berupa terjepit mesin *winder* hingga tangan patah tulang terjadi. Hasil *basic cause* dari FTA ini diberikan rekomendasi sesuai dengan hirarki pengendalian. Hasil pengendalian yang diperoleh berupa pengendalian substitusi dengan mengganti semua APD yang telah rusak. Pengendalian rekayasa teknik berupa pemasangan *exhaust fan*. Pengendalian administratif berupa *review* ulang target produksi per hari, *daily checkup* seluruh pekerja, pengawasan rutin, pelatihan kerja, sertifikasi kompetensi kerja, pelaksanaan *safety briefing*, *review* ulang SOP, sosialisasi SOP, penganggaran pengadaan APD, perencanaan anggaran *maintenance*, pemasangan *safety sign* serta pengendalian APD berupa penggunaan *safety gloves*.

Kata Kunci: Divisi *Extruder*, FTA, Hirarki Pengendalian Risiko

Abstract

Abstract- Industrial and technological advances support the entire work process. So that there is an increase in the absorption of labor. One of the industries in manufacturing produces plastic sacks. One of the divisions that play a role is the extruder division which is one of the divisions in a plastic sack manufacturing company. This division has 3 types of machines that work the same way, namely Hagihara machines, Lohia Corp machines, and Starex machines. The process carried out in the extruder division is the process of melting plastic pellets into yarn or plastic yarn. This research was conducted with the aim of analyzing risk using the Fault Tree Analysis (FTA) method, especially in the yarn harvesting process. This is because based on the identification results found high risk in the yarn harvesting process with a total risk assessment of 10. The analysis carried out using the FTA method in this work resulted in 14 basic causes that were connected to each other causing the top event to occur in the form of being pinched by the winder machine and causing a broken hand to occur. The basic cause results of this FTA are given recommendations according to the control hierarchy. The control results obtained are in the form of substitution control by replacing all PPE that has been damaged. Engineering engineering control in the form of installation of exhaust fans. Administrative control in the form of reviewing production targets per day, daily checkups for all workers, routine supervision, job training, work competency certification, implementation of safety briefings, reviewing SOP, socializing SOP, budgeting for PPE procurement, planning maintenance budgets, installing safety signs and controlling PPE the use of safety gloves.

Keywords: *Extruder Division, FTA, Risk Control Hierarchy*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan industri serta kemajuan teknologi mengakibatkan adanya peningkatan daya serap tenaga kerja pada seluruh sektor industri (Wiryawan dan Sulistyarningsih, 2022). Hal tersebut mempengaruhi aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Sehingga setiap industri harus menerapkan serta memperhatikan budaya keselamatan dan kesehatan kerja. Menurut Susihono dan Rini (2013), keselamatan kerja selalu menunjuk pada perlindungan kesehatan dan kesejahteraan fisik dengan tujuan mencegah adanya kecelakaan kerja atau cedera akibat kerja. Menurut hakekatnya, keselamatan dan kesehatan kerja emberikan perlindungan dan keamanan bagi pekerja, pelaku usaha, masyarakat, dan lingkungan dari berbagai risiko dan bahaya kecelakaan baik fisik, mental, maupun emosional (Susihono dan Rini, 2013). Sedangkan menurut OHSAS (2007), keselamatan dan kesehatan kerja mencakup semua kondisi dan faktor yang dapat mempengaruhi keselamatan dan kesehatan kerja pada setiap pekerja dan orang lain di lokasi kerja.

Berdasarkan OHSAS 18001:2007, bahaya merupakan sumber, situasi, atau tindakan yang berpotensi menciderai manusia atau sakit penyakit, atau kombinasi semuanya. Selain itu, berdasarkan peraturan perundangan No 50 Tahun 2012 disebutkan bahwa potensi bahaya merupakan sebuah kondisi atau keadaan, baik pada orang, peralatan, mesin, pesawat, instalasi, bahan, proses kerja, sifat kerja, proses produksi, dan lingkungan yang berpotensi menimbulkan berbagai gangguan hingga menimbulkan kerusakan, kerugian, kecelakaan, kebakaran, pencemaran, serta penyakit akibat kerja. Sedangkan kecelakaan kerja merupakan sebuah kejadian yang tidak terduga serta tidak dikendaki yang terjadi di tempat kerja sehingga mengakibatkan kerugian baik harta benda, fisik, maupun kematian (Qolbi, 2021). Terjadinya sebuah kecelakaan juga disebabkan oleh tindakan tidak aman dari manusia (*unsafe action*) dan (*unsafe condition*) kondisi yang tidak aman (Kairupan, 2019). Menurut Thamrin (2018), salah satu teori penyebab kecelakaan yang paling umum digunakan adalah teori tiga faktor utama (*Three Main Factor Theory*) yaitu faktor manusia, faktor lingkungan, dan faktor peralatan.

Salah satu industri yang bergerak di bidang manufaktur adalah industri yang memproduksi karung plastik. Pada industri tersebut tentunya memiliki berbagai divisi salah satunya divisi *extruder*. Menurut Wahyuningsih (2022), proses yang dilakukan pada divisi *extruder* merupakan proses dimana pelet plastik atau biji plastik dilebur menjadi *yarn* atau benang plastik. Divisi *extruder* memiliki 3 jenis mesin yang cara kerjanya sama yaitu mesin *Hagihara*, mesin *Lohia Corp*, dan mesin *Starex*. Salah satu proses yang ada pada divisi tersebut adalah panen benang *extruder*. Berdasarkan hasil identifikasi yang telah dilakukan pada proses panen benang tersebut telah ditemukan satu *high risk* yang memiliki jumlah penilaian risiko sebesar 10, yang masuk dalam kategori risiko tinggi. Bahaya yang ada pada proses tersebut adalah putaran mesin *winder* yang mengakibatkan tangan terjepit hingga patah tulang. Bahaya yang muncul inilah nantinya akan dianalisis menggunakan metode FTA hingga perhitungan *minimal cut set*. Hasil dari FTA akan mempermudah pemberian rekomendasi pengendalian sesuai dengan penyebab dasar yang menyebabkan suatu kecelakaan terjadi.

Metode FTA sendiri merupakan sebuah teknik analisa yang memiliki tujuan untuk mencari akar penyebab sebuah masalah dari suatu kemungkinan yang tidak diinginkan kemunculannya (Ericson, 2005). Metode ini digunakan untuk mencari penyebab dasar dengan penentuan *top event* dari *high risk* hasil penilaian risiko pada identifikasi yang telah dilakukan. Berawal dari *top event* akan dirinci hingga ditemukan penyebab dasar yang menyebabkan *top event* dapat terjadi (Mitasari dan Subekti, 2018). Analisis dengan FTA nantinya akan memudahkan dalam pemberian rekomendasi pengendalian sesuai akar penyebab setiap *top event*. Hasil dari *basic cause* juga dilakukan perhitungan *minimal cut set* agar diketahui penyebab yang paling kecil.

2. METODE

Analisis menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) digunakan untuk mengidentifikasi risiko yang menyebabkan terjadinya kegagalan dengan mengasumsikan kegagalan dari *top event*. *Top event* diperoleh dari hasil identifikasi yang menghasilkan *high risk* sehingga dapat dianalisis akar penyebabnya. *Top event* yang akan dianalisis nantinya akan menghasilkan berbagai *basic cause* yang kemudian akan dilakukan perhitungan *miminal cut set*. Perhitungan *minimal cut set* merupakan sekumpulan *basic event* yang dapat menyebabkan *top event*. Dengan dilakukannya *minimal cut set* maka dihasilkan tindakan pencegahan terjadinya *top event* sehingga dapat diatur berdasarkan prioritas yang ada.

Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) memiliki beberapa tujuan dasar dalam melakukan analisis suatu kesalahan (Ericson, 2005). Berikut ini tujuan dari analisis menggunakan metode FTA yaitu:

1. Mencari akar penyebab dari suatu kejadian yang tidak diinginkan
2. Menetapkan akar penyebab kecelakaan yang telah terjadi dan mencegah sehingga tidak terulang kembali
3. Mengidentifikasi kombinasi faktor penyebab kejadian yang tidak diinginkan

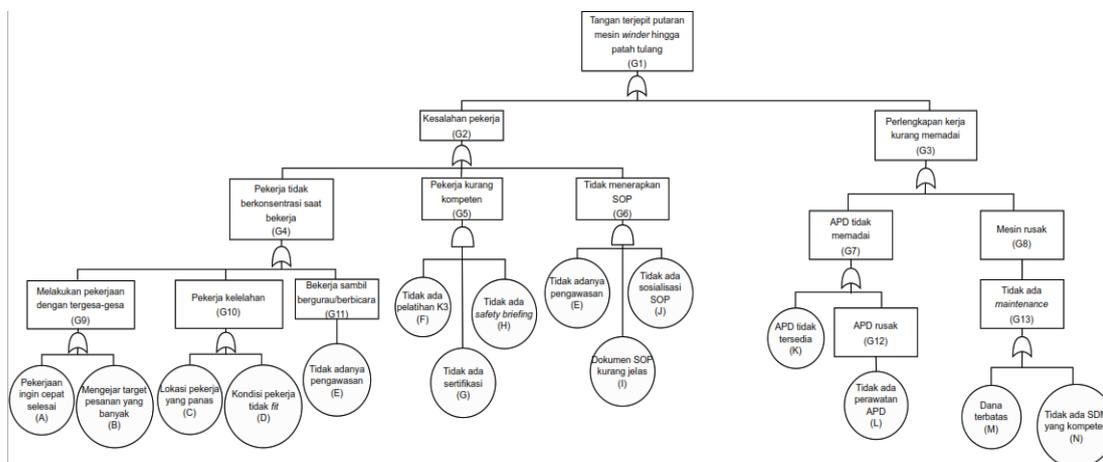
4. Mengidentifikasi tingkat penting dari sebuah risiko terhadap kesalahan yang terjadi
5. Mendukung penilaian risiko probabilistik dari desain sebuah *system*

Menurut Ericson (2005), terdapat 8 langkah dalam pembuatan FTA, berikut ini merupakan 8 langkah pembuatan FTA yang merupakan prosedur dasar yang harus diikuti:

1. Memahami operasi sistem serta desain, mendapatkan data desain baru seperti gambar, skema, diagram, prosedur dan yang lainnya
2. Menetapkan kejadian yang tidak diinginkan untuk di analisis. Mendeskripsikan kejadian yang telah ditetapkan dan menyusunnya secara tepat untuk dianalisis
3. Menentukan aturan dasar analisis serta batasan-batasan
4. Konsep FTA mengikuti proses konstruksi, aturan, serta logika untuk membangun model FTA pada sistem
5. Mengidentifikasi adanya masalah keselamatan dalam desain FTA
6. Pemeriksaan ulang apabila terdapat model FTA yang salah, kemudian selesaikan serta secara akurat menggambarkan desain sistem
7. Memodifikasi FTA apabila diperlukan selama validasi ataupun dikarenakan perubahan desain sistem
8. Mendokumentasikan seluruh analisis dengan membuat dokumen pada seluruh analisis beserta data pendukung

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan diagram FTA dilakukan dengan menentukan *top event* yang mengakibatkan sebuah kecelakaan. Pada penelitian ini *top event* adalah tangan terjepit putaran mesin *winder* hingga patah tulang. Hasil dari analisis menggunakan FTA dihasilkan 14 *basic cause*. Setelah dilakukan perhitungan *minimal cut set* maka didapatkan 9 kombinasi *minimal cut set* yang seluruhnya berpengaruh terhadap terjadinya *top event*.



Gambar 1. FTA Tangan Terjepit

$$\begin{aligned}
 G13 &= M + N \\
 G12 &= L \\
 G11 &= E \\
 G10 &= C + D \\
 G9 &= A + B \\
 G8 &= G13 = M + N \\
 G7 &= K + G12 \\
 &= K + L \\
 G6 &= E \cdot I \cdot H = EIH \\
 G5 &= F \cdot G \cdot H = FGH
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}G4 &= G9 + G10 + G11 \\ &= A + B + C + D + E \\G3 &= G7 + G8 \\ &= K + G12 + EIH \\ &= K + L + EIH \\G2 &= G4 + G5 + G6 \\ &= A + B + C + D + E + FGH + EIH \\G1 &= G2 + G3 \\ &= A + B + C + D + E + FGH + EIH + K + L + EIH \\ &= A + B + C + D + E + FGH + EIH + K + L\end{aligned}$$

Perhitungan tersebut merupakan hasil perhitungan *minimal cut set* dari *top event* tangan terjepit putaran mesin *winder* hingga patah tulang. Sehingga apabila basic cause A, B, C, D, E, K, L terjadi salah satu saja maka *top event* dapat terjadi. Akan tetapi berbeda dengan *basic cause* FGH, di mana *top event* akan terjadi apabila ketiga *basic cause* yaitu F, G, dan H sama sama terjadi. Hal ini berlaku untuk *basic cause* EIH. Hasil *basic cause* yang diperoleh kemudian diberikan rekomendasi pengendalian sebagai berikut:

1. Eliminasi: belum dilakukan karena sumber bahaya tidak dapat dihilangkan
2. Substitusi: Mengganti semua APD yang telah rusak dengan APD yang baru (*basic cause* L)
3. Rekayasa Teknik: Pemasangan *exhaust fan* (*basic cause* C)
4. Administratif:
 - Melakukan *review* ulang target produksi per hari (*basic cause* A dan B)
 - Melakukan *daily checkup* kepada seluruh pekerja (*basic cause* D)
 - Melakukan pengawasan oleh kepala *shift* atau supervisor (*basic cause* E)
 - Memberikan pelatihan kepada seluruh pekerja (*basic cause* F dan N)
 - Memberikan sertifikasi kompetensi kerja (*basic cause* G)
 - Pemberian *safety briefing* (*basic cause* H)
 - Melakukan *review* SOP dan melengkapi SOP (*basic cause* I)
 - Memberikan sosialisasi SOP (*basic cause* J)
 - Menganggarkan pengadaan APD (*basic cause* K)
 - Merencanakan anggaran untuk *maintenance* (*basic cause* M)
 - Pemberian *safety sign*
5. APD: Penggunaan *safety gloves*

4. KESIMPULAN

Hasil dari penelitian ini adalah diperoleh hasil analisis menggunakan metode FTA pada risiko tangan terjepit akibat putaran mesin *winder*. Diperoleh 14 *basic cause* yang mana setelah dilakukan perhitungan *minimal cut set* didapatkan 9 kombinasi *minimal cut set* yang seluruhnya berpengaruh terhadap terjadinya *top event*. Dari seluruh *basic cause* yang dihasilkan telah diperoleh rekomendasi pengendalian berdasarkan hirarki pengendalian.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Ericson, C. A. (2005). Hazard Analysis Techniques for System Safety. In Hazard Analysis Techniques for System Safety.
- Handari, S.R.T., Qolbi, M.S., 2021. Faktor-Faktor Kejadian Kecelakaan Kerja pada Pekerja Ketinggian di PT. X Tahun 2019.
- Kairupan, F.A., Doda, D.V., Kairupan, B.H.R., 2019. Hubungan Antara *Unsafe Action* dan *Unsafe Condition* Dengan Kecelakaan Kerja pada Pengendara Ojek Online dan Ojek Pangkalan di Kota Manado.
- Mitasari dan Subekti, 2018. Teknik Identifikasi Menggunakan Metode HIRADC dan FTA Pada Pekerjaan Non Rutin di Industri Pengolahan Minyak Pelumas.
- Occupational Health and Safety Management Systems* (OHSAS). (2007). Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja- Persyaratan.18001, 1-19.
- Pemerintah Indonesia (2012). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan kesehatan Kerja. Vol. 21 (Issue 3).
- Susihono, W., Rini, F.A., 2013. Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan Identifikasi Potensi Bahaya Kerja (Studi kasus di PT. LTX Kota Cilegon Banten).
- Thamrin, R.H., 2018. Gambaran dan Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja di PT Wijaya Karya Bangunan Gedung Proyek Transmart Bogor Tahun 2017.
- Wahyuningsih, N., 2022. Analisis Pengendalian Kualitas Produk Pada Proses *Extruder* Benang Plastik Volume 3,

8.
Wiryawan dan Sulistyaningsih, 2022. Evaluasi Kesehatan dan Keselamatan Kerja dengan Metode HIRARC pada PT MKM. Jurnal Siaga, Volume 2, No.2, pp. 1-45.