

Penerapan Keselamatan Kerja Dengan Metode *Fault Tree Analysis* Untuk Meningkatkan Produktivitas Kerja Di Pd. Sinar Mekar

*Application of Work Safety Using the Fault Tree Analysis (FTA) Method
to Increase Work Productivity at UD. Blooming Light*

Roban¹, Mohammad Fadli Perdana², Boy Man³, Asep Hermawan⁴, Haris Sandi Yudha⁵

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Buana Perjuangan Karawang,

^{4,5}Program Studi Teknik Industri, STT. Wastukancana

¹roban@ubpkarawang.ac.id, ²mohammad.fadli@ubpkarawang.ac.id,

³boyman@ubpkarawang.ac.id, ⁴asep@wastukancana.ac.id, ⁵sandi@wastukancana.ac.id

Corresponding author : roban@ubpkarawang.ac.id

Abstrak

UD. Sinar Mekar adalah usaha yang bergerak di bidang produksi pembuatan kusen. Seperti perusahan lainnya, UD Sinar Mekar menghadapi masalah yang dihadapi seperti limbah sisa produksi yang berada di sekitar lantai kerja yang sangat mengganggu dalam proses produksi yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja yang dapat berdampak negatif terhadap produktivitas dan keselamatan karyawan. Kemudian jumlah ventilasi yang kurang, sehingga karyawan dalam bekerja merasa kurang nyaman, dan tidak semangat untuk melakukan aktivitasnya. Penerangan yang kurang mengakibatkan mata pekerja tidak dapat melihat jelas pada waktu proses pemotongan dan mengakibatkan jari pekerja terkena pisau potong. Penelitian ini untuk mengetahui faktor yang menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja di UD. Sinar Mekar dengan menggunakan *Fault Tree Analysis* (FTA) dan perhitungan *safe T score*. Berdasarkan hasil perhitungan tahun 2018 terjadi 3 korban kecelakan saat berkerja yaitu, 1 orang pada bulan Januari Tidak meletakkan barang dengan baik sehingga pada saat bekerja kaki kejatuhan barang tersebut, 1 orang pada bulan Maret Bekerja sambil bercanda yang mengakibatkan terjepit palet, 1 orang pada bulan Desember Tidak menggunakan masker. tahun 2019 terjadi 4 korban kecelakan saat bekerja yaitu 1 orang pada bulan Januari Terkena *doctor blade*, 1 orang bulan Maret Bekerja sambil bercanda yang mengakibatkan terjepit palet, 1 orang pada bulan Agustus Tidak memakai APD jari terkena cater, 1 orang pada bulan Oktober Mata sering kemasukan debu. tahun 2020 terjadi 2 korban kecelakan saat bekerja yaitu, 2 orang pada bulan April dengan 2 kejadian Pemasangan bahan tidak benar, Tidak memakai APD.

Kata kunci : Penerapan Program Keselamatan Kerja, *Fault Tree Analysis*, Produktivitas.

Abstract

UD. Sinar Mekar is a business engaged in the production of sills. Like other companies, UD Sinar Mekar faces problems such as residual production waste that is around the work floor which is very disturbing in the production process which can cause work accidents which can have a negative impact on employee productivity and safety. Then the amount of ventilation is lacking, so that employees feel uncomfortable at work, and are not enthusiastic about carrying out their activities. Insufficient lighting results in the worker's eyes not being able to see clearly during the cutting process and results in the worker's finger being hit by the cutting knife. This research is to find out the factors that cause work accidents at UD. Sinar Mekar using Fault Tree Analysis (FTA) and safe T score calculation. Based on the results of calculations in 2018, there were 3 accident victims at work, namely, 1 person in January did not put the item properly so that when working, the foot fell over the item, 1 person in March Worked jokingly which resulted in a pallet being squeezed, 1 person in December Not using a mask. In 2019, there were 4 accident victims at work, namely 1 person in January. Affected by a doctor blade, 1 person in March. Working while joking which resulted in a pallet being squeezed, 1 person in August Not wearing PPE, finger exposed to caterpillars, 1 person in October, eyes often get stuck dust. In 2020 there were 2 accident victims at work, namely, 2 people in April with 2 incidents where the material was installed incorrectly, they did not use PPE.

Keywords: Application of Work Safety Programs, Fault Tree Analysis, Productivity.

1 Pendahuluan

UD. Sinar Mekar adalah usaha yang bergerak di bidang produksi pembuatan kusen. Seperti perusahaan lainnya, UD Sinar Mekar menghadapi masalah yang dihadapi seperti limbah sisa produksi yang berada di sekitar lantai kerja yang sangat mengganggu dalam proses produksi yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja yang dapat berdampak negatif terhadap produktivitas dan keselamatan karyawaan. Kemudian jumlah ventilasi yang kurang, sehingga karyawan dalam bekerja merasa kurang nyaman, dan tidak semangat untuk melakukan aktivitasnya. Penerangan yang kurang mengakibatkan mata pekerja tidak dapat melihat jelas pada waktu proses pemotongan dan mengakibatkan jari pekerja terkena pisau potong. Kebisingan berskala besar terutama mesin pemotongan kayu yang dapat menyebabkan pendengaran pekerja terganggu, dan hanya beberapa pekerja yang menggunakan perlindungan diri.

Permasalahan ini adalah hubungan antara kesehatan dengan produktivitas, dimana seorang tenaga kerja yang sakit biasanya kehilangan produktivitasnya secara nyata, bahkan tingkat produktivitasnya sering menjadi nihil sama sekali. Keadaan sakit menahun menjadi sangat rendahnya produktivitas untuk waktu yang relatif panjang. Adapun keadaan diantara sehat dan sakit juga menjadi turunnya produktivitas yang sering-sering dapat dilihat secara nyata bahkan besar. Untuk efisiensi produktivitas yang tinggi, pekerjaan harus dilaksanakan dengan cara dan dalam lingkungan yang memenuhi syarat kesehatan. Keselamatan dan kesehatan kerja, menurut stopiah dan etta mamang (2018:324), "mengelola kesehatan dan keselamatan kerja adalah suatu keharusan. Mengelola tempat kerja yang sehat dan aman dan meminimalisasir secara maksimal bahaya kesehatan dan keselamatan kerja merupakan tanggung jawab setiap orang (pimpinan maupun bawahan) dalam organisasi. Dalam uraian diatas maka judul penelitian yang akan dilakukan adalah "Penerapan Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) Keselamatan Kerja Dalam Usaha Meningkatkan Produktivitas Kerja Di UD. Sinar Mekar"

2 Kajian Pustaka

Pengertian keselamatan kerja menurut Sutrisno dalam Abu Nandir (2017:13), menyatakan keselamatan kerja adalah keselamatan yang berkaitan dengan alat kerja, bahan dan proses pengolahannya, tempat kerja, dan lingkungannya, serta cara-cara karyawan dalam melakukan pekerjaannya. Menurut Mangkunegara (2004:161), kesehatan kerja menunjukkan pada kondisi yang bebas dari gangguan fisik, mental, emosi atau rasa sakit yang disebabkan oleh lingkungan kerja. Resiko kesehatan merupakan faktor-faktor dalam lingkungan kerja yang bekerja melebihi periode waktu yang ditentukan, Lingkungan yang dapat membuat stress emosi atau gangguan fisik.

Fault Tree Analysis (FTA) adalah suatu model diagram yang terdiri dari beberapa kombinasi kesalahan (*fault*) secara paralel dan secara berurutan yang mungkin menyebabkan awal dari *failure event* yang sudah ditetapkan (Thomas Pyzdek, 2002:591 dalam Setyadi, 2013). a. Langkah-langkah *Fault Tree Analysis* (FTA)

1. Mengidentifikasi kejadian/peristiwa terpenting dalam sistem (*top level event*).
2. Membuat pohon kesalahan Setelah permasalahan terpenting teridentifikasi, langkah berikutnya adalah menyusun urutan sebab akibat pohon kesalahan.
3. Menganalisa pohon kesalahan.
 - a. Menyederhanakan pohon kesalahan
 - b. Menentukan peluang munculnya kejadian atau peristiwa terpenting dalam sistem (*top level event*).
 - c. Review hasil analisis

3 Metode

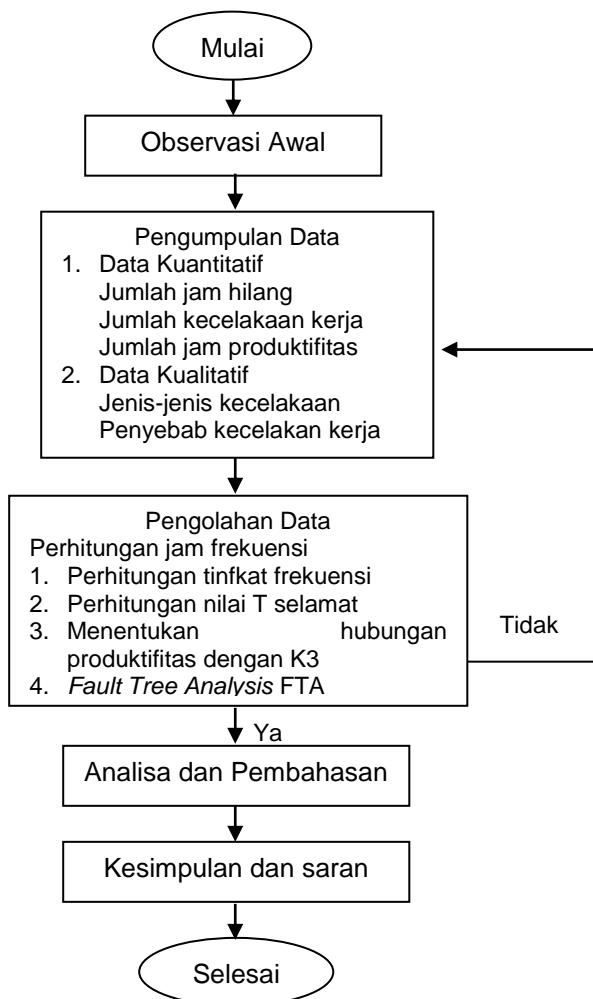
Penelitian ini untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja dan menganalisis pengukuran hasil usaha program keselamatan kerja pada UD. Sinar Mekar. Metode penelitian yang digunakan adalah dengan menggunakan *Fault Tree Analysis* (FTA) yaitu suatu model diagram yang terdiri dari beberapa kombinasi kesalahan yang muncul sebagai hasil dari pendefinisian masalah yang ada. Kesalahan bisa disebabkan oleh kesalahan hardware, human error atau kejadian lainnya. FTA memperlihatkan hubungan logika dari penyebab dasar yang menjadi penyebab masalah yang merupakan penyebab utama yang berada diatas (Thomas Pyzdek, 2002:591 dalam Setyadi, 2013).

3.1 Pemecahan Masalah

Adapun langkah-langkah dalam pemecahan masalah ini adalah :

1. Melakukan studi literatur dengan mempelajari teori dan materi tentang masalah keselamatan dan Kesehatan kerja, Diagram kecelakaan kerja, *Fault Tree Analysis* (FTA)
2. Menerapkan langkah-langkah keselamatan dan Kesehatan kerja, Diagram kecelakaan kerja, *Fault Tree Analysis* (FTA) dalam menyelesaikan masalah yang telah didapatkan.
3. Menentukan keselamatan dan Kesehatan kerja, Diagram kecelakaan kerja, *Fault Tree Analysis* (FTA)

3.2 Langkah-Langkah Pemecahan Masalah



Gambar 1. flowchart langkah-langkah pemecahan masalah

Penelitian ini dimulai dengan mengidentifikasi masalah yang terjadi di UD. Sinar Mekar yaitu berupa pengaruh keselamatan kerja terhadap produktivitas karyawan. Dari permasalahan tersebut kemudian ditentukan tujuan penelitian yaitu menganalisis faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja. Ada beberapa data yang akan dipakai pada penelitian ini yang pertama berupa data primer yaitu data umum UD. Sinar Mekar, yang kedua data yang digunakan adalah data sekunder yang didapatkan melalui data histori UD. Sinar Mekar seperti jumlah terjadinya kecelakaan pada pekerjaan, lamanya waktu karyawan bekerja, banyaknya jam hilang karyawan, serta kecelakaan apa saja yang terjadi pada aktivitas perkerjaan. Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan metode *safe T Score* (nilai T selamat) untuk mengetahui pengaruh tingkat kecelakaan kerja terhadap produktivitas. Selain itu juga akan diterapkan sebuah metode lain yaitu *Fault Tree* dengan Langkah-langkah mendefinisikan kecelakaan yang sering terjadi di UD. Sinar Mekar berdasarkan kecelakaan tersebut merupakan akibat dari karyawan sendiri dikarenakan kurangnya berhati-hati saat melaksanakan tugas pekerjaan, mempelajari sistem dengan mengetahui prosedur operasi dan spesifikasi peralatan serta lingkungan kerja, mengembangkan *fault tree* setelah kecelakaan didefinisikan sebagai pohon kesalahan kemudian dikembangkan agar dapat ditemukan penyebab mendasar dari kecelakaan kerja yang terjadi setelah itu dicari solusi agar mengantisipasi kecelakaan-kecelakaan yang akan terjadi.

4 Hasil Dan Pembahasan

Data yang digunakan pada penelitian ini data tahun 2018 – 2020, karena sesuai dengan periode program keselamatan kerja 3 tahun. Pada tahun 2018 UD. Sinar Mekar belum adanya penerapan K3 di UD. Sinar Mekar yang mengakibatkan besarnya jumlah kecelakaan kerja pada karyawan, dan mengalami penurunan kecelakaan kerja pada tahun 2020 karena sudah mulai diterapkannya K3 pada tahun 2020 dan mengalami efektifitas dari sebelumnya pada tahun 2018 mengalami kecelakaan kerja 3 kejadian dan penurunan pada tahun 2020 menjadi 2 kejadian. Adapun data kecelakaan kerja pada penelitian ini sebagai berikut :

Tabel 1. Jumlah kecelakaan kerja di UD. Sinar Mekar 2018-2020

Tahun	Jumlah Kecelakaan	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
2018	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2019	4	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
2020	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0

Dapat dilihat jumlah kecelakaan kerja pada tabel 1 ada 3 kecelakaan kerja di tahun 2018, 4 kecelakaan di tahun 2019, dan 2 kecelakaan di tahun 2020.

Tabel 2. Jumlah Jam Kerja Karyawan UD. Sinar Mekar

Tahun	Jumlah tenaga kerja (orang)	Jumlah jam kerja / bulan (jam orang)	Total jumlah jam kerja (jam orang)
2018	10	2240	960
2019	10	2240	960

2020	10	2240	960
------	----	------	-----

Sumber : UD. Sinar Mekar , 2020
Keterangan :Jumlah jam kerja / bulan.

Jam kerja yang berlaku adalah 8 jam mulai dari jam 08.00 – 16.00 WIB dengan waktu istirahat 1 jam.

Tabel 3 Keterangan Kecelakan Kerja dan Jumlah Hari Hilang Tahun 2018

Bulan	Kejadian	Sebab kecelakaan kerja	Akibat kecelakaan kerja	Hari hilang	Ket (orang)
Jan	1	Tidak meletakkan barang dengan baik sehingga pada saat bekerja kaki kejatuhan barang tersebut.	Kaki luka memar	4	1
Mar	1	Tertimpa/kejatuhan barang	Luka memar	2	1
Des	1	Tidak menggunakan masker karena malas memakainya	Sesak napas	7	1
Jumlah				13	3

Sumber : UD. Sinar Mekar , 2018

Tabel 4. Keterangan Kecelakan Kerja dan Jumlah Hari Hilang Tahun 2019

Bulan	Kejadian	Sebab kecelakaan kerja	Akibat kecelakaan kerja	Hari hilang	Ket (orang)
Jan	1	Kurang hati-hati sehingga tangan terkena pisau potong	Tangan sobek	2	1
Mar	1	Bekerja sambil bercanda yang mengakibatkan terjepit bahan jadi	Luka memar	2	1
Ags	1	Kaki tertindih kayu pada saat akan dipindahkan	Luka memar	2	1
Okt	1	Mata sering kemasukan debu (serbuk kayu)	Iritasi mata	10	1
Jumlah				16	4

Sumber Sinar Mekar 2019

Tabel 5. Keterangan Kecelakan Kerja dan Jumlah Hari Hilang Tahun 2020

Bulan	Kejadian	Sebab kecelakaan kerja	Akibat kecelakaan kerja	Hari hilang	Ket (orang)
Apr	1	Tidak hati-hati saat meletakkan beban sehingga kaki terjepit	Luka memar	10	1
	2	Bekerja sambil bercanda sehingga ibu jari terkena palu	Luka memar	2	1
Jumlah				12	2

Sumber : UD. Sinar Mekar , 2020

Setelah diketahui penyebab dan akibatnya dalam kecelakaan kerja yang terjadi, maka selanjutnya akan di analisis menggunakan metode safe T score. Metode ini digunkana

dengan tujuan untuk menganalisis dan mengetahui pengaruh tingkat kecelakaan kerja terhadap produktivitas karya.

Tabel 6. Rekapitulasi Frekuensi Kecelakaan

Tahun	Jumlah Kecelakaan (n)	Total jumlah jam kerja (jam orang) (N)	F
2018	3	26880	112
2019	4	26880	149
2020	2	26880	74

Sumber Diolah Penulis

Tabel 7. Rekapitulasi Perhitungan S

Tahun	Jam hilang (jam) (H)	Total jumlah jam kerja (jam orang) (N)	S
2018	91	26880	3385
2019	112	26880	4167
2020	84	26880	3125

Sumber Diolah Penulis

Tabel 8. Data-data Pengukuran T Selamat

Tahun	Jumlah Jam Kerja (jam)	F1	F2
2018	26880	-	112
2019	26880	112	149
2020	26880	149	74

Sumber Diolah penulis

Pada pengukuran ini, rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Safe\ T\ Score = \frac{F_2 - F_1}{\sqrt{\frac{F_1}{N}}} = \frac{112 - 149}{\sqrt{\frac{112}{26880}}} = -573,2$$

untuk nilai T tahun 2018 dan 2020 sebagai berikut:

Tabel 9. Hasil Pengukuran Nilai T Selamat

Tahun	Nts
2019	-573,2
2020	-1007,4

Sumber Diolah Penulis

Artinya terjadi peningkatan prestasi tingkat frekuensi kecelakaan kerja pada masa kini jika dibandingkan terhadap masa lampau. Safe T Score adalah angka yang tidak mempunyai dimensi. Arti *Safe T Score positif* menunjukkan keadaan yang memburuk sedangkan angka negatif menunjukkan keadaan membaik.

Setelah didapat hasil pengukuran tingkat kecelakaan kerja, akan diketahui jumlah total jam hilang, jumlah jam kerja, tingkat severity, kemudian didapat produktivitasnya dengan cara:

$$P = \frac{Jumlah\ jam\ kerja\ karyawan - Jumlah\ jam\ hilang\ karyawan}{Jumlah\ jam\ kerja\ karyawan} = \frac{26880 - 91}{26880} = 0.997$$

maka untuk tahun 2018 da tahun 2020 sebagai berikut:

Tabel 10. Data-data Produktifitas

Tahun	Jumlah total jam hilang (H) (jam)	Jumlah jam kerja (N) (jam)	$P = \frac{N - H}{N}$
2018	91	26880	-0,997
2019	112	26880	-0,996
2020	84	26880	-0,997

Sumber Diolah Penulis

Terlihat bahwa semakin sedikit kecelakaan yang terjadi, maka semakin kecil pula jam kerja yang hilang dan mengakibatkan semakin tingginya produktivitasnya.

Berdasarkan penerapan K3 yang dipakai di UD. Sinar Mekar adalah menggunakan pendekatan *fault tree analysis* (FTA) yang bertujuan mencari akar kesalahan dan melakukan tindakan perbaikan dan penerapan berdasarkan pohon kesalahan. Potensi sumber kecelakaan yang terjadi di perusahaan dapat diketahui dengan membangun pohon kesalahan (fault tree) yaitu suatu analisis pohon kesalahan secara sederhana dapat diuraikan sebagai suatu teknik analisis.

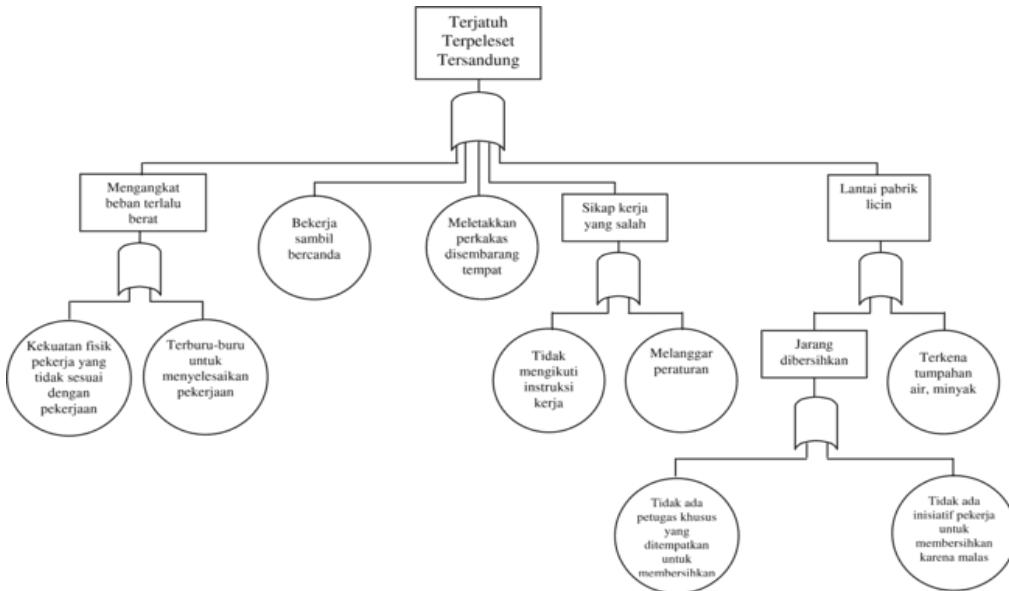
Tabel 11. Potensi Sumber Kecelakaan

No	Area	Potensi Kecelakaan
1	Area Pabrik	Terjatuh, Terpeleset, Tersandung
2	Lingkungan Produksi	Menghirup Debu

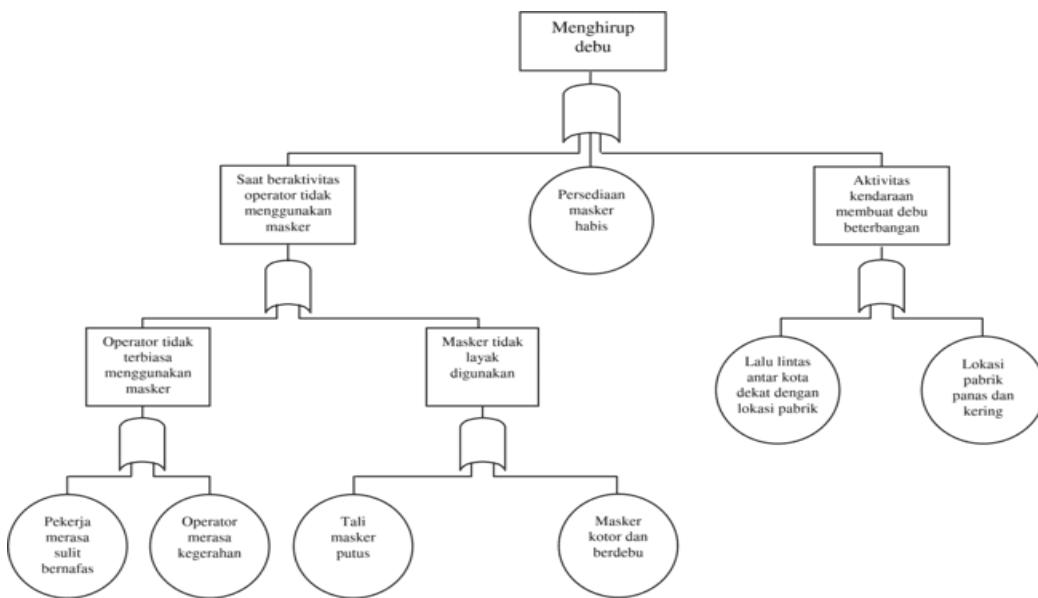
Sumber: Data lingkungan UD. Sinar Mekar

Dengan membangun fault tree di atas maka dapat diketahui penyebab utama kecelakaan dari setiap kecelakaan di UD. Sinar Mekar dan mengetahui tindak perbuatan manusia yang tidak memenuhi keselamatan (unsafe human act) serta keadaan-keadaan lingkungan yang tidak aman (unsafe conditions).

Penyebabnya dapat disebabkan oleh 4M+1J yaitu Man, Machine, Material, Method, dan Jig sehingga dapat dianalisis pada gambar 5.1 dibawah ini :



Gambar 2. Fault Tree Analysis (FTA) Terjatuh



Gambar 3. Fault Tree Analysis (FTA) Menghirup Debu

5 Kesimpulan

Pada uraian bab sebelumnya diketahui bahwa kecelakan-kecelakan pada UD. Sinar Mekar sebagai berikut:

1. tahun 2018 terjadi 3 korban kecelakan saat berkerja yaitu, 1 orang pada bulan Januari Tidak meletakkan barang dengan baik sehingga pada saat bekerja kaki kejatuhan barang tersebut, 1 orang pada bulan Maret Bekerja sambil bercanda yang mengakibatkan terjepit palet, 1 orang pada bulan Desember Tidak menggunakan masker karena malas memakainya. tahun 2019 terjadi 4 korban kecelakan saat bekerja yaitu 1 orang pada bulan Januari Terkena *doctor blade*, 1 orang bulan Maret Bekerja sambil bercanda yang mengakibatkan terjepit palet, 1 orang pada bulan Agustus Tidak memakai APD jari terkena cater, 1 orang pada bulan Oktober Mata sering kemasukan debu. tahun 2020 terjadi 2 korban kecelakan saat bekerja yaitu, 2 orang pada bulan April dengan 2 kejadian Pemasangan bahan tidak benar, Tidak memakai APD.
2. Faktor yang dapat mengganggu keselamatan kerja di mulai dari kondisi lingkungan kerja yang tidak aman, seperti penyimpanan alat kerja tidak di simpan pada tempatnya, kurangnya kesadaran karyawan dalam memakai alat APD, kurangnya instalasi udara tempat kerja sehingga karyawan menghirup debu hasil produksi yang menibulkan karyawan kerja tidak nyaman

6 Daftar Pustaka

- Anwar, Syukriah, & Ayu. (2019). Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja Berdasarkan Metode Fault Tree Analysis pada Area Indonesia. *Jurnal Sistem*
- Bastuti, S. (2020). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (Fmea) Dan Fault Tree Analysis (Fta) Untuk Menurunkan Tingkat Risiko Kecelakaan Kerja (Pt. Berkah Mirza Insani). *Teknologi : Jurnal Ilmiah dan Teknologi*, 2(1), 48. <https://doi.org/10.32493/teknologi.v2i1.3909>

- Budiono, A.M. 1992. *Hiperkes dan Keselamatan Kerja*. PT. Tri Tunggal Tata Fajar. Jakarta.
- Drs. Irzal, M. K. (2016). Buku Dasar – Dasar Kesehatan & Keselamatan Kerja. In *Kesehatan Masyarakat*.
- Dwi Rahayu, F. (2018). *Hubungan Antara Keselamatan Kerja Dengan Produktivitas Kerja Karyawan*. 5(2), 58–64.
- Filippo, Edwin, B. 1994. *Manajemen Personalia*. Terjemahan oleh Moh. Masud. Edisi keenam. Erlangga, Jakarta.
- Hadiyanti, R., & Setiawardani, M. (2018). Pengaruh Pelaksanaan Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan. *Jurnal Riset Bisnis dan Investasi*, 3(3), 12. <https://doi.org/10.35697/jrbi.v3i3.941>
- Kampar, B. K., Sc, M., & Phil, M. (2015). Kata Kunci :KecelakaanKerja, Lingkungan Kerja dan FaktorManusia. *Dewi Transiska. Tentang, Pengaruh Lingkungan Kerja dan Faktor Manusia Terhadap Tingkat Kecelakaan Kerja Karyawan Pada PT. Putri Midai Bangkinang Kabupaten Kampar*, 2(1), 1–15. <https://media.neliti.com/media/publications/33748-ID-pengaruh lingkungankerja-dan-faktor-manusia-terhadap-tingkat-kecelakaan-kerja-k.pdf>
- Krestiono. 2003. *Evaluasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja Karyawan pada UD. Ardi Jati Tasik Madu Karanganyar*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri Universitas Surakarta.
- Santoso. 2003. *Analisis Pengaruh Faktor Lingkungan Kerja terhadap Kenyamanan Kerja karyawan Dengan Menggunakan Metode Domino di PT. Freeport Indonesia Tembagapura Papua*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.