
ANALISIS KESELAMATAN KERJA DENGAN PENDEKATAN *FAULT TREE ANALYSIS* DI PT. INDOTECH MITRA PRESISI

**Apriyani¹, Yayan Saputra^{2*)}, Andi Turseno³,
Tubagus Hedi Saepudin⁴**

^{1,2,3,4}*Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
Jl. Raya Perjuangan Bekasi Utara, Kota Bekasi, Jawa Barat 17121, Indonesia*

apriyani@dsn.ubharajaya.ac.id¹, yayan.saputra@dsn.ubharajaya.ac.id^{2)},
andi.turseno@dsn.ubharajaya.ac.id³, tubagus.hedi@dsn.ubharajaya.ac.id⁴*

**)Corresponding Author*

ABSTRACT

Management of PT. Indotech Mitra Presisi still has problems, namely the high frequency of work accidents occurring in 2019-2021, amounting to 17, 19, and 16 per year. The occurrence of work accidents makes the loss of working hours for employees and affects the decline in productivity. This study uses the Fault Tree Analysis (FTA) method to analyze the aims of finding the frequency value, severity value, safe T value, and the effect of productivity. The results knew that the frequency level was obtained (91,6; 73,6; 53) with an average of 72,7 work accidents that caused injuries for every one million working hours while the severity level was obtained (3328,9 ; 2008,4; 1647,8) with an average of 2328,2 hours lost for every 1,000,000 hours worked, with a safe T-score in 2020 known to be -19 and in 2021 there are -27 if the Safe-T-score is negative that conditions improve. It can be seen that the fewer accidents that occur, the smaller the lost working hours and result in higher productivity levels. Types of potential accidents that occur are eye contact with material debris, inhaling residual air from the lathe process, falling, being pinched by a machine, electrocuting, and falling on objects.

Keywords: *Implementation of Work Safety Program, Fault Tree Analysis (FTA), Productivity*

ABSTRAK

Pengelolaan PT. Indotech Mitra Presisi masih terdapat masalah, yaitu tingginya frekuensi kecelakaan kerja terjadi tahun 2019-2021 berjumlah 17, 19, 16 tiap tahunnya. Terjadinya kecelakaan kerja membuat hilangnya jam kerja karyawan dan berpengaruh pada menurunnya produktivitas. Penelitian ini menggunakan metode Fault Tree Analysis (FTA) untuk menganalisis bertujuan mencari nilai frekuensi, nilai severity, nilai T selamat dan pengaruh produktivitas. Dengan hasil yang diketahui tingkat frekuensi didapat (91,6; 73,6; 53) dengan rata-rata sebesar 72,7 kecelakaan kerja yang menyebabkan luka telah terjadi untuk setiap satu juta jam kerja sedangkan tingkat severity (keparahan) didapatkan (3328,9; 2008,4; 1647,8) dengan rata-rata 2328,2 jam yang hilang untuk setiap 1.000.000 jam kerja, dengan nilai T selamat tahun 2020 diketahui -19 dan tahun 2021 terdapat -27 jika angka Safe-T-score bernilai negative bahwa keadaan membaik. Terlihat bahwa semakin sedikit kecelakaan yang terjadi, maka semakin kecil pula jam kerja yang hilang dan mengakibatkan semakin tinggi tingkat produktivitasnya. Jenis kecelakaan potensial terjadi adalah mata terkena serpihan material, menghirup sisa udara proses mesin bubut, terjatuh, terjepit mesin, terserut aliran listrik, dan tertimpa barang.

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

1. PENDAHULUAN

Suatu kegiatan proses produksi di perusahaan, semua manusia memegang peranan yang sangat penting selain faktor mesin dan material, jadi manusia sebagai karyawan perlu dipertahankan, usaha mempertahankan karyawan ini tidak hanya menyangkut masalah mengenai pencegahan kehilangan karyawan tersebut tetapi juga untuk mempertahankan sikap kerja sama dan kemampuan bekerja dari para karyawan tersebut. Program-program keselamatan dan kesehatan misalnya, akan membantu untuk memelihara kondisi fisik mereka, sementara program-program pelayanan karyawan dalam berbagai bentuknya memelihara sikap para karyawan. Oleh karena itu untuk menjaga tetap utuh dan selamat serta menjaga agar proses produksi tetap berjalan secara aman, lancar dan efisien maka perlu adanya adanya peningkatan program di bidang kesehatan dan keselamatan kerja.

Keselamatan kesehatan kerja (K3) adalah suatu ilmu pengetahuan dan penerapan guna mencegah kemungkinan terjadinya kecelakaan dan penyakit yang disebabkan oleh pekerjaan dan lingkungan kerja. Menurut *America Society of Safety and Engineering* (ASSE) K3 diartikan sebagai bidang kegiatan yang ditujukan untuk mencegah semua jenis kecelakaan yang ada kaitannya dengan lingkungan dan situasi kerja. Secara umum keselamatan kerja dapat dikatakan sebagai ilmu dan penerapannya yang berkaitan dengan mesin, perawatan, alat kerja, bahan dan proses pengolahannya, landasan tempat kerja dan lingkungan kerja serta cara melakukan pekerjaan guna menjamin keselamatan tenaga kerja dan aset perusahaan agar terhindar dari kecelakaan dan kerugian lainnya. Keselamatan kerja juga meliputi penyediaan Alat Pelindung Diri (APD), perawatan mesin dan pengaturan jam kerja yang manusiawi.

Hubungan keselamatan kerja dengan tingkat produktivitas, dimana semakin besar tingkat kecelakaan maka semakin rendah tingkat produktivitas dan semakin kecil tingkat kecelakaan maka semakin tinggi tingkat produktivitas. Semakin sedikit kecelakaan yang terjadi, maka semakin kecil pula hari kerja yang hilang dan mengakibatkan semakin tingginya tingkat produktivitas. Hubungan kesehatan kerja terhadap produktivitas karyawan menyatakan bahwa individu yang sehat adalah yang bebas dari penyakit cidera serta masalah mental dan emosi yang bisa mengganggu aktivitas manusia normal (Mathis & Jackson, 2019). Pada praktik manajemen kesehatan kerja disuatu perusahaan bertujuan untuk memelihara kesejahteraan individu secara menyeluruh. Hubungan lingkungan kerja terhadap produktivitas karyawan menyatakan lingkungan kerja itu sendiri adalah segala sesuatu yang ada di sekitar pekerja dan dapat mempengaruhi dirinya dalam menjalankan tugas-tugas yang dibebankan (Stephen, 2016). Dalam penelitian yang terdahulu bahwa perusahaan perlu melaksanakan program K3 yang diharapkan dapat menurunkan tingkat kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja yang pada suatu akhirnya akan meningkatkan kinerja perusahaan dan produktivitas kerja karyawan.

PT. Indotech Mitra Presisi salah satu perusahaan yang di dalam sebuah pengoperasiannya terdapat masalah dalam pekerjaan yaitu kecelakaan kerja dalam 3 tahun terakhir. pada tahun 2019 terdapat 17 kecelakaan kerja cukup tinggi, kecelakaan tersebut disebabkan dari masalah di area sekitaran pabrik, proses produksi, dan proses penyimpanan barang, berikut data kecelakaan kerja periode 2019 – 2021.

Tabel 1. Data Kecelakaan Kerja PT. Indotech Mitra Presisi

Tahun	Jumlah Kecelakaan	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
2019	17	3	2	1	0	0	2	0	3	1	1	2	2
2020	19	2	3	1	1	1	3	0	1	2	1	2	2
2021	16	1	1	0	2	1	2	1	0	1	2	3	2

Sumber : Data Produksi (data diolah, 2022)

Data Tabel 1. disimpulkan bahwa banyaknya kecelakaan kerja di PT. Indotech Mitra Presisi pada tahun 2019 menyebabkan hilangnya jam kerja karyawan sehingga secara langsung akan menurunkan produktivitas. Oleh karena itu perusahaan harus melakukan perbaikan dalam pelaksanaan Program K3 dimana dengan program tersebut berbanding lurus terhadap produktivitas kerja.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar tingkat frekuensi (kekerapan), nilai *severity* (keparahan) dan nilai T selamat; mengetahui seberapa besar tingkat kecelakaan kerja berdampak pada tingkat produktivitas kerja; mengetahui jenis potensi dan penyebab kecelakaan kerja yang sering terjadi dengan metode *Fault Tree Analysis* (FTA).

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Keselamatan dan Tujuan Kesehatan Kerja

Keselamatan kerja dan kesehatan kerja adalah suatu pemikiran dan upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik jasmaniah maupun rohaniah tenaga kerja khususnya dan manusia pada umumnya, hasil karya dan budaya untuk menuju masyarakat yang adil dan makmur (Mutiara, 2012). Sehingga keselamatan kerja dan kesehatan kerja merupakan sarana untuk mencegah terjadinya suatu kecelakaan, cacat dan kematian sebagai akibat kecelakaan kerja.

Kesehatan kerja adalah spesialis kesehatan di bidang kedokteran beserta prakteknya yang bertujuan agar tenaga kerja atau masyarakat pekerja memperoleh derajat kesehatan setinggi-tingginya, baik fisik atau mental dengan usaha-usaha preventif dan kuratif, terhadap penyakit-penyakit atau gangguan kesehatan yang diakibatkan faktor-faktor pekerjaan dan lingkungan kerja (Suma'mur, 1996).

Tujuan kesehatan kerja adalah pencegahan dan pemberatasan penyakit-penyakit dan kecelakaan akibat kerja, mempertinggi efisiensi dan daya produktivitas tenaga manusia, agar terhindar dari bahaya yang ditimbulkan oleh produk-produk industri (Boediono, 1992).

Terdapat tiga alasan keselamatan kerja merupakan suatu kewajiban atau keharusan untuk setiap perusahaan untuk melaksanakannya, antara lain alasan moral, hukum, dan ekonomi (Fauzan, 2014).

2.2 Pengukuran Hasil Usaha Keselamatan Kerja

Tujuan pengukuran hasil usaha keselamatan kerja adalah membandingkan keadaan antara dua atau lebih masa kerja guna mengetahui sejauh mana pencegahan kecelakaan dapat dilakukan. Standar pengukuran yang telah disetujui oleh *International Labour Organization* adalah untuk mengetahui tingkat kekerapan atau frekuensi *rate* dan tingkat keparahan/*safety rate*. Standar yang dipergunakan untuk perhitungan tersebut digunakan perkalian 48 minggu (setahun) dikalikan 8 jam (sehari) untuk 60 orang.

Kinerja keselamatan dapat diperlihatkan dengan kematian atau penurunan angka kecelakaan kerja atau pencatatan data kecelakaan kerja ini penting dilakukan untuk mengetahui dan mengevaluasi tren angka kecelakaan di dalam perusahaan ataupun untuk membandingkan kinerja unit kerja dalam suatu perusahaan ataupun membandingkan suatu jenis kegiatan yang sama. Tren ini dimanfaatkan sebagai indikator kondisi keselamatan yang ada disuatu perusahaan atau industri. Perhitungan angka kecelakaan kerja ini dapat menggunakan perhitungan *incidence rate* atau angka frekuensi kecelakaan kerja dan *severity rate*, atau *safety rate*, atau angka keparahan kecelakaan kerja dengan persamaan berikut (Salami, 2022):

1) Tingkat Frekuensi/ Kekerapan

Cidera cacat adalah cidera karena kecelakaan kerja yang dapat berbentuk kematian, cacat total permanen, cacat sebagian yang permanen atau cacat total sementara. Tingkat frekuensi menyatakan banyaknya kecelakaan yang terjadi tiap sejuta jam kerja manusia, dengan rumus :

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

Dimana :

F = Tingkat frekuensi /kekerapan kecelakaann

n = Jumlah kecelakaan yang terjadi

N = Jumlah jam kerja karyawan

Dimana angka 1.000.000 jam kerja merupakan *Constanta* yang dikeluarkan oleh *International Labour Organization* (ILO) dengan dasar berhitungan sebagai berikut
 1.000.000 = (50 minggu / tahun) x (40jam / minggu) x 500 pekerja.

2) Tingkat *Severity* / Keparahan

Untuk mengukur pengaruh kecelakaan, juga harus dihitung angka beratnya kecelakaan untuk sejuta jam kerja dari jumlah jam kerja karyawan dengan rumus :

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

Dimana :

S = Tingkat *severity*/keparahan kecelakaan

H = Jumlah total jam hilang karyawan

N = Jumlah jam kerja karyawan

Keterangan jumlah jam hari hilang meliputi :

a) Jumlah hari yang diakibatkan cacat total sementara, dihitung berdasarkan tanggal (selama pekerja tidak mampu bekerja).

b) Jumlah total cacat dan permanen.

3) Nilai T Selamat

Untuk membandingkan hasil tingkat kecelakaan suatu unit kerja pada masa lalu dan masa kini, sehingga dapat diketahui tingkat penurunan kecelakaan pada unit tersebut, digunakan nilai T Selamat yang berdasarkan pada uji pengawasan mutu secara statistik. Metode yang di gunakan adalah pengujian “ t ” atau *Student Test*.

$$\text{Safe- T – Score} = \frac{FR (n) - FR (n-1)}{FR (n-1)} \quad (3)$$

Dimana :

Sts = Nilai T selamat

FR (n) = Angka kecelakaan kerja kini

FR (n-1) = Angka kecelakaan kerja masa lampau

Penafsiran ini adalah apabila diperoleh nilai *Safe- T-score* positif, artinya kondisi kecelakaan kerja disuatu perusahaan/*industry* menunjukkan keadaan yang memburuk. Sebaliknya, jika angka *Safe-T-score* bernilai *negative* menunjukkan keadaan keselamatan yang membaik. Selain itu apabila diperoleh nilai $\pm 2,00$, itu menunjukkan perubahan berarti :

- a. STS antara +2,00 dan -2,00 tidak menunjukkan perubahan berarti
- b. STS di atas +2,00 menunjukkan keadaan memburuk
- c. STS di bawah -2,00 menunjukkan keadaan yang membaik

2.3 Fault Tree Analysis (FTA)

Fault Tree Analysis adalah suatu analisis pohon kesalahan secara sederhana dapat diuraikan sebagai suatu teknik analitis. Pohon kesalahan adalah suatu model grafis yang menyangkut berbagai paralel dan kombinasi percontohan kesalahan- kesalahan yang akan mengakibatkan kejadian dari peristiwa tidak diinginkan yang sudah didefinisikan sebelumnya, atau juga dapat diartikan merupakan gambaran hubungan timbal balik yang logis dari peristiwa-peristiwa dasar yang mendorong kearah peristiwa yang tidak diinginkan menjadi peristiwa puncak dari pohon kesalahan tersebut.

Analisis pohon kesalahan (*Fault Tree Analysis*) merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisa akar penyebab akar kecelakaan kerja. Adapun langkah-langkah *Fault Tree Analysis* (FTA) sebagai berikut (Clifton A. Ericson, 2005) :

1) Langkah 1

Identifikasikan kejadian-kejadian utama yang mungkin akan ditentukan untuk dianalisis dan dicari penyebabnya. Hasil dari pengawasan manajemen dan analisis pohon resiko juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi kejadian yang tidak diinginkan.

2) Langkah 2

Tambahkan kondisi atau kejadian yang dapat berkontribusi atau mengakibatkan kejadian diatas.

3) Langkah 3

Tetapkan *logic gate* (gerbang logika) sesuai dengan gabungan peristiwa yang menunjukkan apakah kedua peristiwa terjadi pada waktu dan tempat yang sama (*AND*) atau kejadian yang mungkin terjadi (*OR*). Pergerakan ke cabang pada *fault tree* menunjukkan efek.

4) Langkah 4

Lanjutkan dengan mengidentifikasi peristiwa-peristiwa yang berkontribusi dan menetapkan simbol-simbol logika untuk menghubungkan peristiwa-peristiwa yang mungkin menjadi penyebab. Ketika beberapa kondisi terjadi pada serangkaian peristiwa, sejumlah peristiwa-peristiwa penting yang dapat menyebabkan kecelakaan dapat ditempatkan pada pohon.

5) Langkah 5

Tentukan probabilitas kemungkinan bahwa setiap peristiwa yang terjadi dengan memikirkan kemungkinan berdasarkan probabilitas dari setiap pasangan peristiwa yang berkontribusi. Persamaan dibawah dapat menentukan gerbang logika *AND* dan *OR*. Bahkan jika probabilitas kejadian tidak dapat ditetapkan, FTA masih dapat berfungsi sebagai metode evaluasi.

Berikut simbol-simbol yang digunakan dalam membangun *Fault Tree Analysis* (FTA) sebagai berikut :

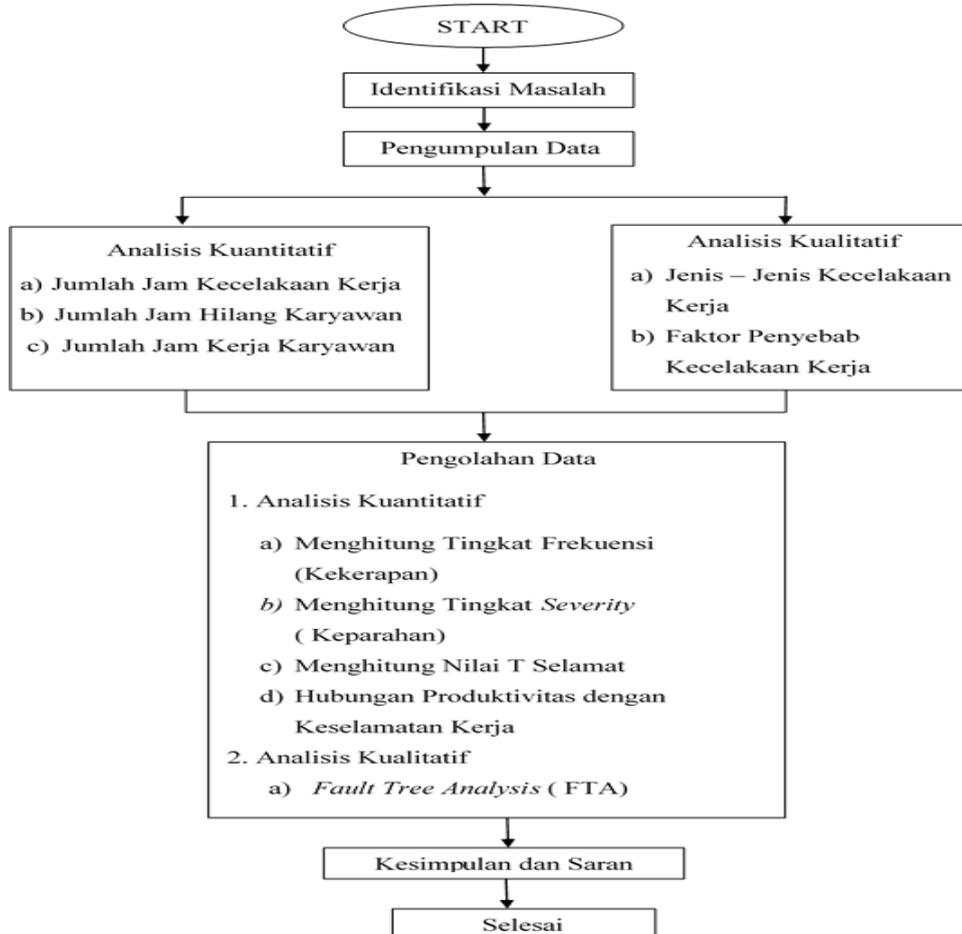
Tabel 2. Simbol *Fault Tree Analisis* (FTA)

Simbol	Penggunaan
	Sebagai peristiwa dasar
	Sebagai Peristiwa pengaruh keadaan
	Sebagai peristiwa yang belum berkembang
	Sebagai peristiwa external
	Sebagai kontak kesalahan
	Sebagai Penghubung
	Sebagai Atau

Sumber : (Clifton A. Ericson, 2005)

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif yaitu penelitian yang digunakan dengan data lapangan dan menggunakan teori yang sudah ada sebagai pendukung, lalu hasilnya akan memunculkan teori dari data tersebut kemudian membuat penjelasan secara sistematis, faktual dan akurat. Berikut gambar langkah-langkah metodologi penelitian.



Gambar 1. Langkah Metodologi Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Data

Data yang akan dianalisis yaitu data jumlah kecelakaan kerja (pada **tabel 1**. Data Kecelakaan PT. Indotech Mitra Presisi), data jumlah tenaga kerja jumlah jam kerja dibagian produksi dan jumlah keterangan kecelakaan kerja dan jumlah hari hilang dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 3. Jumlah Tenaga Kerja dan Jam Kerja Produksi

Tahun	Jumlah Tenaga Kerja (Orang)	Jumlah Jam Kerja / Bulan	Total Jumlah Jam Kerja (jam orang)
2019	110	19.100	229.200
2020	124	21.493	257.916
2021	145	25.133	301.596

Sumber : Data Produksi (data diolah, 2022)

Keterangan :

- Jumlah jam / kerja bulan sama. Jam kerja yang berlaku 8 jam mulai dari jam 08.00 - 16.00 WIB dengan waktu istirahat 1 jam.
- Mencari jumlah jam kerja (Jumlah tenaga kerja x jumlah jam kerja per tahun : 12 bulan)
- Mencari total jumlah jam kerja (Jumlah jam kerja x 24 jam : 2)

Berikut di bawah ini tabel 4 menjelaskan data kecelakaan kerja dan jumlah hari yang hilang pada tahun 2019

Tabel 4. Data Keterangan Kecelakaan Kerja dan Jumlah Hari Hilang Karyawan Tahun 2019

Bulan	Kejadian	Sebab Kecelakaan Kerja	Akibat Kecelakaan Kerja	Hari Hilang	Ket (Orang)
Januari	2	Kepeleset saat Membawa barang akibat tumpahan oli	Kaki keseleo	6	1
	3	Tidak meletakkan barang dengan baik sehingga barang jatuh	Kaki luka memar	4	1
Februari	1	Bekerja sambil berbicara sehingga tangan kejepit besi	Jari kakiterluka	8	1
	2	Kurang hati – hati saat berjalan	Kaki terluka	2	1
Maret	1	Kaki tertindih besi saat akan dipindahkan	Tulang kaki retak	20	1
Juni	1	Bekerja sambil bercanda sehingga tangan terjepit	Jari bengkok	2	1
	2	Terpeleset karena lantai licin	Kaki keseleo	2	1
	1	Tepeleset saat memeriksa mesin	Pinggang keseleo	3	1
Agustus	2	Mata sering sakit	Iritasi mata	10	2
	3	Tersiram air pendingin	Kulit terkelupas	3	1
September	1	Mengelas tanpa helm	Mata iritasi	2	1
Oktober	1	Tidak Menggunakan sepatu <i>safety</i>	Jari kaki bengkok	30	5
November	1	Tertimpa kejatuhan barang	Kaki bengkok	4	1
	2	Kontak langsung dengan listrik	Luka bakar	2	1
Desember	1	Terpeleset saat membawa barang	Badan keseleo	6	2
	2	Terkena serpihan besi	Iritasi kulit	2	1
Total				109	

Sumber : Data Produksi (data diolah, 2022)

Berikut di bawah ini tabel 5 menjelaskan data kecelakaan kerja dan jumlah hari yang hilang pada tahun 2020

Tabel 5. Data Keterangan Kecelakaan Kerja dan Jumlah Hari Hilang Karyawan Tahun 2020

Bulan	Kejadian	Sebab Kecelakaan Kerja	Akibat Kecelakaan Kerja	Hari Hilang	Ket (Orang)
Januari	1	Terjepit besi	Luka memar	4	1
	2	Terjatuh saat mengangkat beban yang berat	Badan keseleo	3	1
Februari	1	Terpeleset karena lantai yang licin	Sakit pinggang	5	1
	2	Mata kemasukan serpihan limbah	Iritasi mata	2	1
	3	Bekerja sambil bercanda sehingga terkena pisau bubut	Jari tangan tergores	5	1
Maret	1	Kejatuhan beban saat mengangkat	Kaki memar	4	2
April	1	Terpeleset akibat lantai licin	Sakit pinggang	6	3
Mei	1	Kurang hati-hati sehingga tangan terkena pisau gerinda	Jari tangan luka	5	1
Juni	1	Tidak memakai sepatu safety	Kaki memar	8	2
	2	Bekerja sambil bercanda akibatnya terkena pisau gerinda	Jari tangan luka	2	1
	3	Terpeleset akibat tumpahan oli	Sakit pinggang	2	1
Agustus	1	Tertimpa mesin saat akan diangkat ke mobil	Kaki memar dan bengkak	4	1
September	1	Tidak hati-hati saat meletakkan barang yang salah	Kaki memar dan bengkak	10	5
	2	Terpeleset karena lantai licin	Sakit pinggang	2	1
Oktober	1	Mengangkat Beban terlalu berat	Sakit pinggang	4	1
November	1	Tidak memakai helm saat mengelas	Mata iritasi	2	1
	2	Tidak memakai topi saat membubut	Rambut tersangkut	2	1
Desember	1	Terpeleset akibat lantai licin	Sakit pinggang	2	1
	2	Tidak memakai helm saat mengelas	Mata iritasi	2	1
Total				74	

Sumber : Data Produksi (data diolah, 2022)

Berikut di bawah ini tabel 6 menjelaskan data kecelakaan kerja dan jumlah hari yang hilang pada tahun 2021

Tabel 6. Data Keterangan Kecelakaan Kerja dan Jumlah Hari Hilang Karyawan Tahun 2021

Bulan	Kejadian	Sebab Kecelakaan Kerja	Akibat Kecelakaan Kerja	Hari Hilang	Ket (Orang)
Januari	1	Terpeleset karena lantai licin	Sakit pinggang	5	1
Februari	1	Terjepit besi	Jari memar	10	2
April	1	Tertimpa besi	Jari kaki bengkak	4	5
	2	Terkena serpihan besi	Mata iritasi	8	2
Mei	1	Tidak hati-hati saat meletakkan barang sehingga terjepit	Kaki bengkak	10	2
Juni	1	Tidak memakai sepatu safety karena panas kaki	Kaki bengkak	4	1
	2	Bekerja kurang fokus sehingga terjepit mesin	Jari tangan hampir putus	5	1
Juli	1	Tidak memakai kaca mata las	Mata iritasi	2	1
September	1	Kontak langsung dengan listrik saat memasang panel mesin	Luka bakar	6	2
Oktober	1	Mengangkat beban terlalu berat	Sakit pinggang	4	1
	2	Terpeleset akibat tumpahan oli	Badan keseleo	2	1
November	1	Tidak memakai kaca mata las	Mata iritasi	2	1
	2	Mengangkat beban berlebihan	Sakit pinggang	2	1
	3	Ngantuk saat bekerja sehingga ibu jari terkena palu	Jari tangan bengkak	2	1
Desember	1	Mata terkena serpihan besi saat membubut	Mata iritasi	2	1
	2	Tidak memakai sarung tangan saat memegang metal	Kulit tangan robek	3	1
Total				71	

Sumber : Data Produksi (data diolah, 2022)

Berdasarkan data kecelakaan kerja di atas maka diperoleh jumlah jam kerja hilang dari tahun 2019-2021, berikut data dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Data Jam Hilang Karyawan Tahun 2019-2021

Tahun	Hari hilang (hari)	Jam hilang (jam)
2019	109	763
2020	74	518
2021	71	497

Sumber : Data Produksi (data diolah, 2022)

Keterangan : Jumlah jam kerja dalam sehari adalah 7 jam x Hari hilang.

4.2 Fault Tree Analysis (FTA)

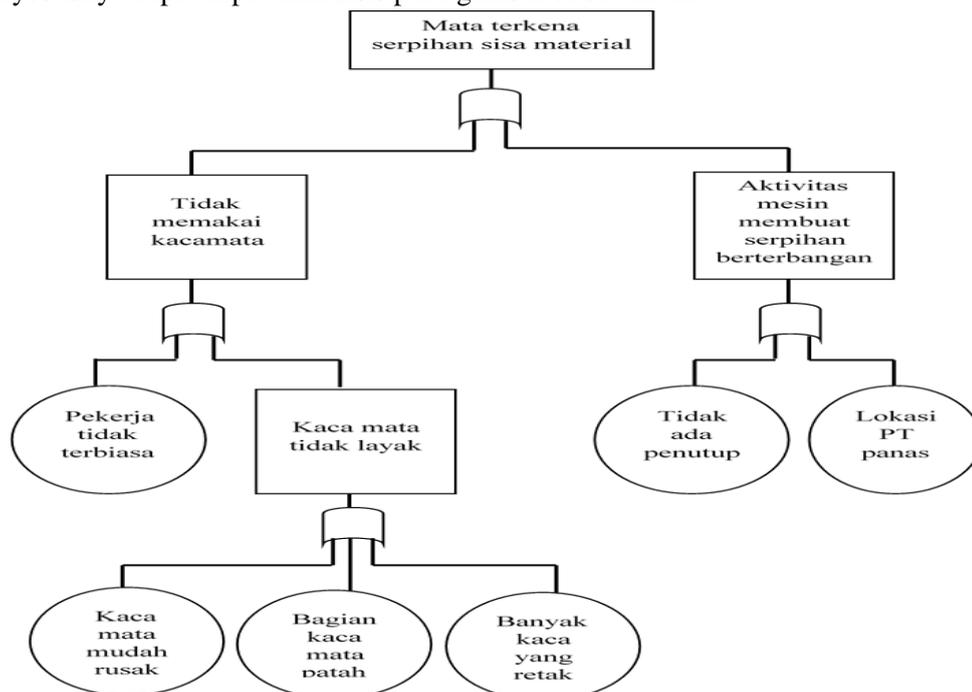
Berdasarkan penerapan program K3 yang dipakai di perusahaan menggunakan pendekatan *Fault Tree Analysis* (FTA). Berikut di bawah ini menunjukan area dan potensi kecelakaan yang terjadi di PT.Indotech Mitra Presisi.

Tabel 8. Area dan Potensi kecelakaan

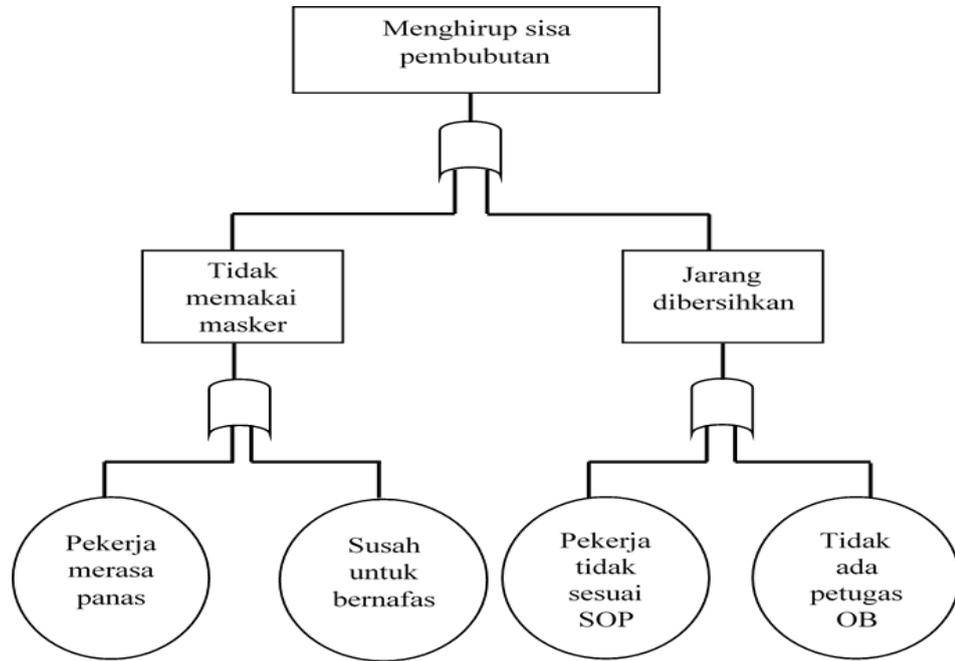
NO	AREA	POTENSI KECELAKAAN
1	Sekitaran area pabrik	Mata terkena serpihan besi Menghirup sisa pembubutan Terjatuh
2	Proses produksi	Terjepit mesin Tersetrum aliran listrik
3	Pemindahan dan Penyimpanan barang	Kejatuhan /Tertimpa barang

Sumber : Data Produksi (data diolah, 2022)

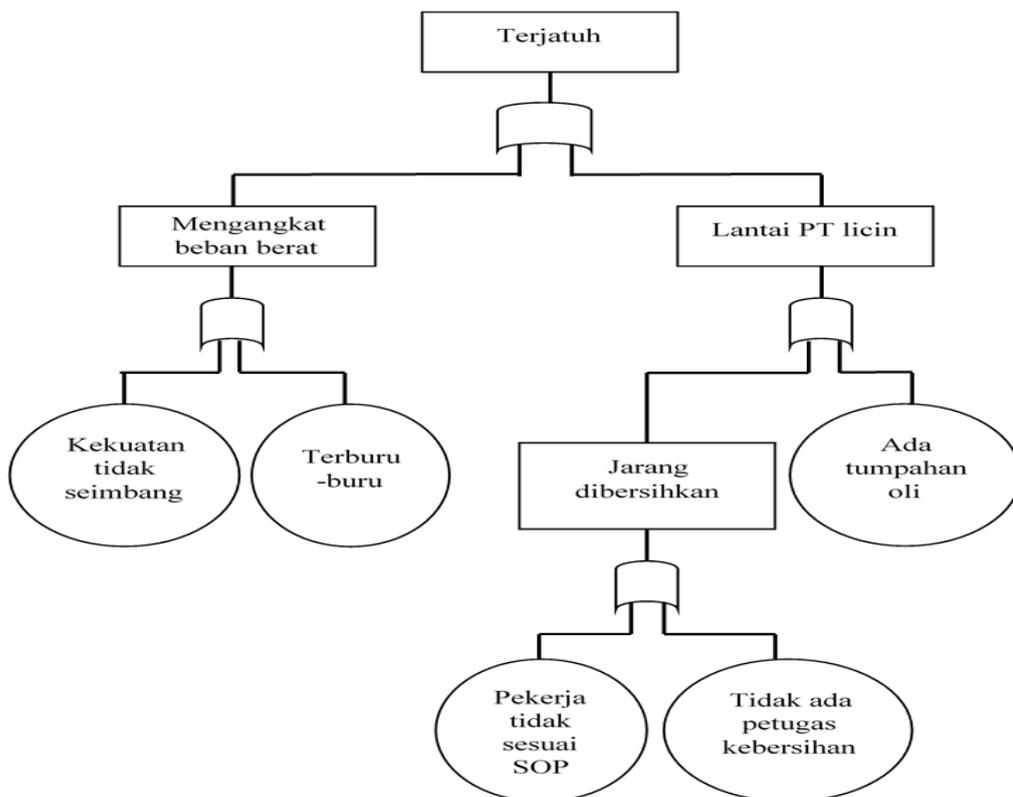
Dengan membangun *fault tree* maka dapat diketahui penyebab utama kecelakaan. Penyebabnya dapat dianalisis pada gambar di bawah ini:



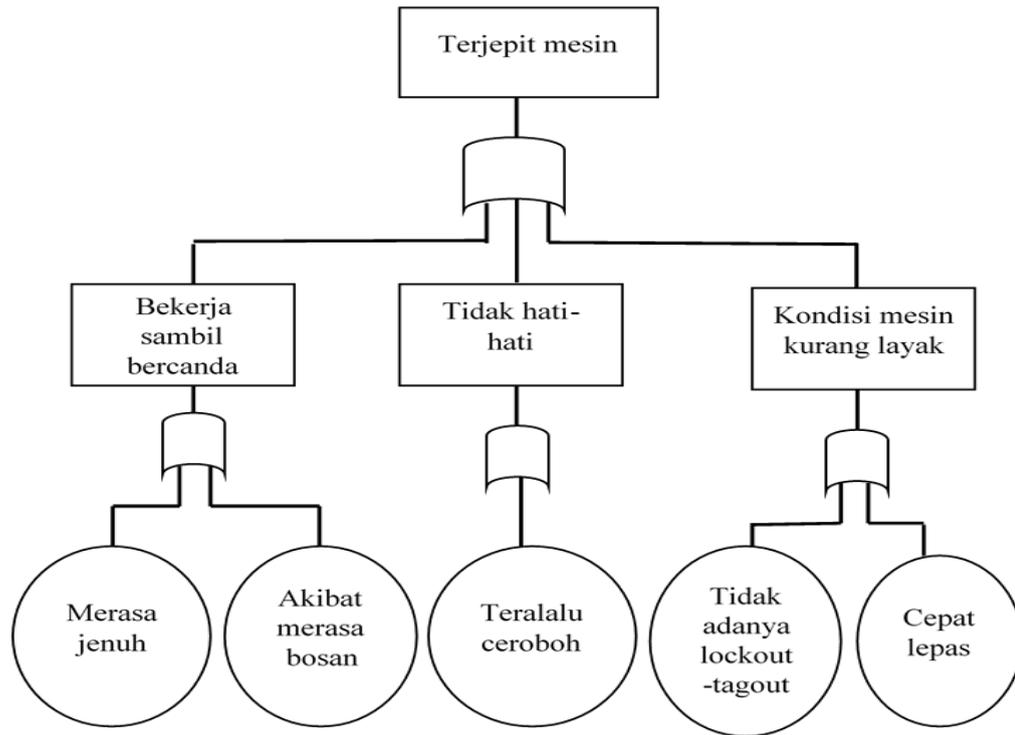
Gambar 2. Model *Fault Tree* Mata Terkena Serpihan Material



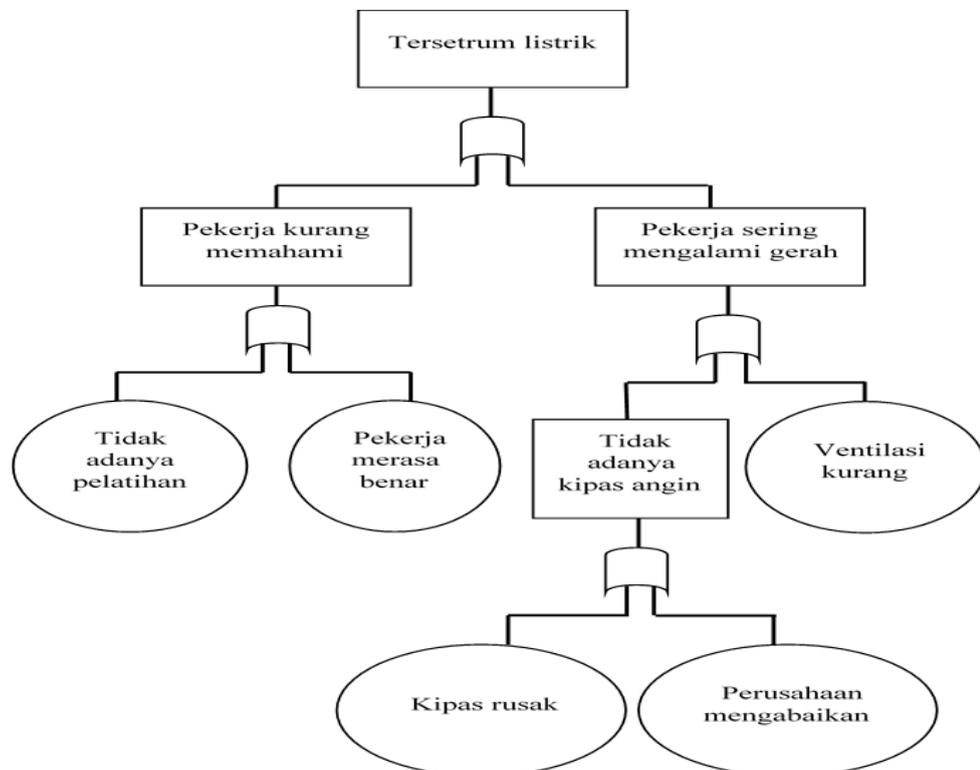
Gambar 3. Model *Fault Tree* Menghirup Sisa Pembubutan



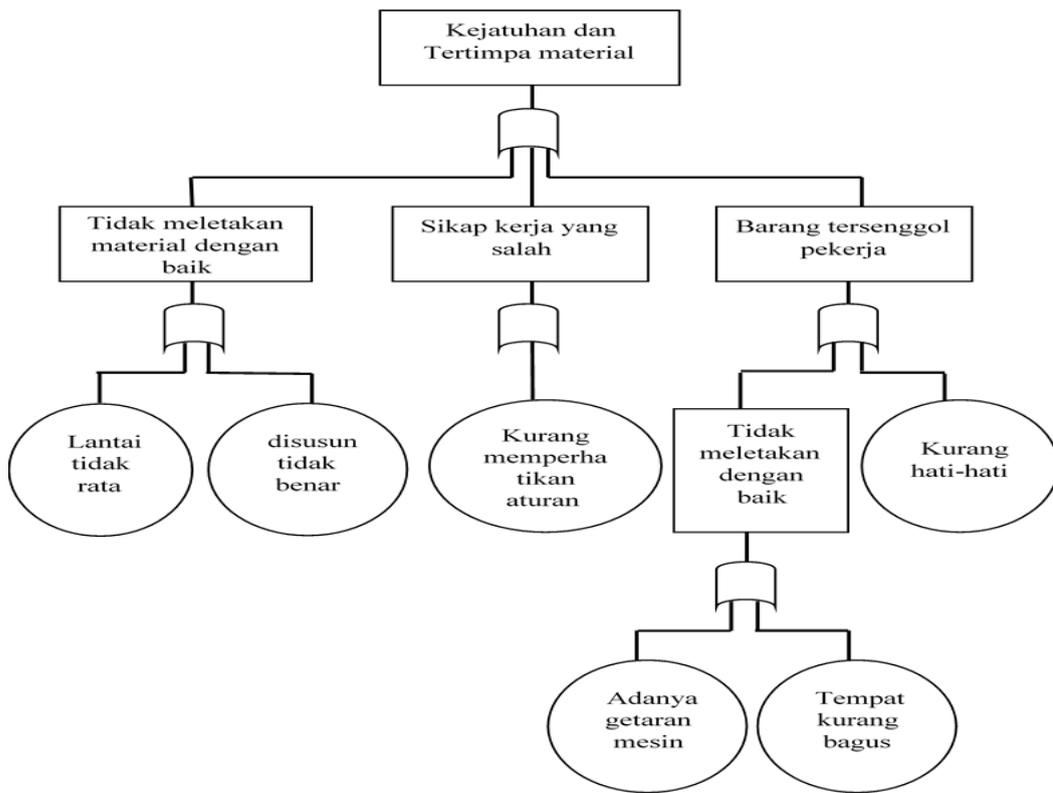
Gambar 4. Model *Fault Tree* Terjatuh



Gambar 5. Model *Fault Tree* Terjepit Mesin



Gambar 6. Model *Fault Tree* Tersetrum Aliran Listrik



Gambar 7. Model *Fault Tree* Kejatuhan dan Tertimpa Material

4.3 Pengukuran Hasil Usaha Keselamatan Kerja

Dalam penentuan angka pengukuran hasil usaha keselamatan kerja dan nilai T Selamat di PT. Indotech Mitra Presisi selama kurun waktu 3 tahun periode 2019-2021 diperlukan data-data dari beberapa kejadian kecelakaan kerja, jam kerja hilang karyawan dan hari kerja hilang karyawan produksi. Data-data tersebut digunakan untuk mengukur :

1) Tingkat frekuensi (kekerapan) kecelakaan kerja.

Dengan menggunakan persamaan (1) maka dihasilkan nilai tingkat frekuensi / kekerapan cidera cacat sebagai berikut :

$$F (2019) = 91,6 \sim 92 \text{ Per } 1.000.000 \text{ Jam Kerja}$$

$$F (2020) = 73,6 \sim 74 \text{ Per } 1.000.000 \text{ Jam Kerja}$$

$$F (2021) = 53 \text{ Per } 1.000.000 \text{ Jam Kerja}$$

Tingkat frekuensi pada periode ini menunjukkan bahwa dalam satu tahun rata-rata 72,7 kecelakaan yang menyebabkan luka telah terjadi untuk setiap satu juta jam kerja.

2) Tingkat *severity* (keparahan) kecelakaan kerja.

Dengan menggunakan persamaan (2) maka dihasilkan nilai tingkat *Severity* / keparahan kecelakaan kerja sebagai berikut :

$$S (2019) = 3328,9 \text{ Per } 1.000.000 \text{ Jam Kerja}$$

$$S (2020) = 2008,4 \text{ Per } 1.000.000 \text{ Jam Kerja}$$

$$S (2021) = 1647,8 \text{ Per } 1.000.000 \text{ Jam Kerja}$$

Dari perhitungan diatas bahwa dalam tahun 2019- 2021 rata-rata 2328.2 jam yang hilang untuk di setiap 1.000.000 jam kerja yang dijalankan atau 3328,4 ; 2008,4 ; 1647,8 jam per satu juta jam kerja yang dijalankan

3) Nilai T selamat.

Nilai FR (n-1) diambil dari tahun sebelumnya dan nilai FR (n) adalah nilai pada tahun yang akan diukur, berikut data nilai T selamat terdapat pada tabel di bawah ini :

Tabel 9. Data nilai T selamat

Tahun	Jumlah Jam Kerja	F1	F2
2019	229.200	-	91,6
2020	257.916	91,6	73,6
2021	301.596	73,6	53

Sumber : Data Primer (data diolah, 2022)

Dengan menggunakan persamaan (3) maka didapatkan hasil sebagai berikut :

$$N_{ts} 2019 = 0,19$$

$$N_{ts} (2020) = -0,19$$

$$N_{ts} (2021) = -0,27$$

Dari perhitungan di atas maka 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

4) Pengukuran produktivitas

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

$$\text{Produktivitas} : \frac{\text{Jumlah jam kerja karyawan} - \text{Jumlah jam hilang karyawan}}{\text{Jumlah Jam Kerja Karyawan}}$$

Tabel 10 berikut menjelaskan untuk menentukan tingkat pengukuran kecelakaan kerja dengan produktivitas :

Tabel 10. Data Pengukuran Produktivitas

Tahun	Jumlah total jam hilang (H)	Jumlah Jam Kerja (N)	Tingkat Severity $S = \frac{H-1000.000}{N}$	Produktivitas $P = \frac{N-H}{N}$
2019	763	229.200	3328,9	0,9966
2020	518	257.916	2008,4	0,9979
2021	497	301.596	1647,8	0,9983

Sumber : Data Primer (data diolah, 2022)

Terlihat bahwa semakin sedikit kecelakaan yang terjadi, maka akan semakin kecil pula jam kerja yang hilang dan mengakibatkan semakin tinggi tingkat produktivitasnya. Pada tabel 10 terlihat pada tahun 2019 memiliki jumlah jam hilang kerja karyawan yang tinggi dan memiliki nilai frekuensi kecelakaan kerja, tingkat *severity* yang berbanding lurus yaitu semakin rendah, dengan diketahuinya tingkat frekuensi kecelakaannya yang akan mempengaruhi produktivitas kerja yang rendah dibanding tahun 2020 dan 2021.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengukuran dan analisis data yang telah dilakukan di PT. Indotech Mitra Presisi dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil pengukuran tingkat frekuensi dari tahun 2019-2021 rata-rata 72,2 , tingkat *severity* rata-rata 3,328 dan nilai T selamat pada tahun pada tahun 2019 diketahui sebesar 0,19, 2020 diketahui mendapatkan nilai -0,19 dan tahun 2021 mendapatkan nilai -0,27 . Arti *Safe T Score* positif menunjukkan keadaan yang memburuk sedangkan angka semakin negative menunjukkan keadaan membaik.
2. Hasil tingkat keparahan kecelakaan kerja pada tahun 2019 sebesar 3328,9 per 2020 sebesar 2008,4 dan tahun 2021 sebesar 1647,8 per 1000.000 jam kerja hal ini dapat diartikan jumlah tingkat keparahan kerja setiap tahun menurun dan akan diikuti meningkatnya produktivitas kerja karyawan. Terlihat dari hasil analisis hubungan keselamatan kerja dengan produktivitas bahwa semakin sedikit kecelakaan yang terjadi, maka semakin kecil pula hari kerja yang hilang dan mengakibatkan semakin tingginya tingkat produktivitas. Pada tahun 2019 total jam kerja hilang 763 jam dengan nilai produktivitas 0,9966 kemudian tahun 2020 dan 2021 total jam kerja hilang berkurang masing-masing 518 jam dan 497 jam maka terlihat produktivitas meningkat masing-masing 0,9979 dan 0,9983.
3. Jenis potensi kecelakaan kerja yang terjadi yaitu mata terkena serpihan material penyebabnya pekerja tidak memakai kaca mata pelindung, aktivitas putaran mesin yang juga tidak ada penutup; menghirup udara sisa proses pembubutan penyebabnya pekerja tidak memakai masker dan tidak dijaganya kebersihan; terjatuh disebabkan lantai produksi yang licin, pekerja memaksakan membawa barang atau material beban berlebih; terjepit mesin disebabkan mesin sudah tidak layak dan terkadang pekerja bercanda dalam bekerja; terserut aliran listrik disebabkan pekerja kurang memahami keamanan penggunaan alat yang mengandung bahaya listrik; mengalami kejatuhan barang yang disebabkan karena menyimpan barang atau material khususnya di bagian atas tidak benar, dan juga disebabkan lanantai penyimpanan barang atau material tidak rata.

DAFTAR PUSTAKA

- Boediono. (1992). *Teori Pertumbuhan Ekonomi*. Penerbit BPFU UGM.
- Clifton A. Ericson. (2005). *Hazard Analysis Techniques for System Safety*. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- Fauzan, M. (2014). *Implementasi Program Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Dalam Meningkatkan Produktivitas Kerja Karyawan Pada PT. Tridiantara Alvindo Duri [UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU PEKANBARU]*. <http://repository.uin-suska.ac.id/4270/pdf> diakses Juni 2022
- Mathis, R. L., & Jackson, J. H. (2019). *Human Resource Management (Manajemen Sumber Daya Manusia)*. In *Salemba Empat*. Penerbit Salemba Empat.
- Mutiara, S. (2012). *Pengelolaan Sumber Daya Manusia. Buku 2 (Edisi Ke-1)*. Pnerebit Salemba Empat.
- Salami, I. R. S. (2022). *Kesehatan dan Keselamatan Lingkungan Kerja* (Utari (ed.); Revisi). Gajah Mada University Press.
- Stephen, R. (2016). *Manajemen Personalialia*. In *Jakarta: Ghalia Indonesia (Edisi Ke-6)*. Penerbit Ghalia Andreas Budiharjo.
- Suma'mur. (1996). *Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan*. Penerbit CV Haji Mas Agung.