

ANALISIS RISIKO K3 PADA PROSES PERKERASAN BERBUTIRAN DAN PERKERASAN BETON SEMEN DI PENINGKATAN JALAN AKSES COASTAL ROAD DENGAN METODE FMEA DAN FAULT TREE CV AURA JAYA PRATAMA CABANG KALTIM

Budi Nur Siswanto.¹ Amalza Amca T.² Amirudin Suryo F.³ M. Ghezandro H.⁴ Nanda Priyanata⁵ Nur Afni Khotimah⁶ Pipit Pitri Yanti⁷

¹²³⁴⁵⁶Jurusan Manajemen Logistik, Fakultas Logistik Teknik dan Bisnis,
Universitas Logistik dan Bisnis Internasional, Bandung.

Correspondence		
Email: 16120099@std.ulbi.ac.id	No. Telp:	
Submitted ; 21 Desember 2023	Accepted : 22 Desember 2023	Published : 8 Januari 2024

Abstrak

Setiap proses pasti memiliki risiko didalamnya, termasuk dalam proses dalam perkerasan berbutiran dan perkerasan beton semen dalam peningkatan jalan akses coastal road di daerah Kalimantan Timur. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui risiko apa saja yang dapat terjadi, besarnya risiko dan penyebab terjadinya risiko tersebut. Dalam penelitian ini menggunakan metode FMEA dan Fault Tree dalam menganalisis risiko apa saja yang dapat terjadi. Responden dalam penelitian ini adalah bagian K3 dalam CV Aura Jaya Pratama yang membangun jalan akses coastal road di Kalimantan Timur. Hasil dari penelitian ini terdapat 3 risiko yang memiliki peluang terjadinya paling besar yaitu tertimpa pengaduk beton ketika alat tersebut sedang diangkat, kecelakaan akibat concrete screed (kena rantai, roda pemutar dll) dan tertimpa material berat. Dari 3 kecelakaan kerja yang terjadi, penyebabnya dijabarkan melalui fault tree dimana sebagian besar dikarenakan para pekerja tidak menaati SOP dan tidak menggunakan APD.

Kata kunci : K3, FMEA & Fault Tree

I. PENDAHULUAN

Perbaikan jalan merupakan salah satu usaha pemerintah dalam memperlancar mobilitas maupun memperbaiki infrastruktur yang menunjang masyarakat dalam melakukan perputaran barang maupun uang (Nss et al., 2015). Hal ini dilakukan karena jalan yang memiliki banyak rintangan akan mempersulit mobilitas masyarakat yang dapat berdampak pada risiko kecelakaan hingga aktivitas perekonomian negara yang berisiko terhambat karena pengiriman yang lama sehingga menyebabkan biaya meningkat.

Tidak menutup kemungkinan perbaikan jalan tersebut justru memiliki risiko kecelakaan terhadap pekerja perbaikan jalan maupun pengguna jalan lainnya yang melintasi area perbaikan jalan (Wekke, 2021). Karena perbaikan jalan yang harus dilakukan menghalangi jalur pengendara yang menyebabkan penyempitan jalan, maupun kurangnya pembatas area

perbaikan yang dipasang membuat pengendara tidak mengetahui adanya objek perbaikan jalan. Mungkin hal ini terlihat biasa saja bagi pekerja perbaikan jalan namun rambu-rambu maupun peringatan harus dapat diterjemahkan ke bahasa umum sehingga pengguna jalan yang merupakan orang awam dapat mengerti peringatan tersebut.

Hal ini berkaitan dengan implementasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada perusahaan proyek yang melakukan perbaikan jalan (Srisantyorini & Safitriana, 2020). Akan tetapi pada umumnya, proyek berskala besar yang dilakukan di Indonesia biasanya dilakukan oleh perusahaan konstruksi yang besar dan sudah menerapkan sistem manajemen K3 yang baik. Sedangkan proyek berskala kecil yang dilakukan oleh perusahaan konstruksi yang kecil cenderung kurang memahami dan memperhatikan aspek K3 (Srisantyorini & Safitriana, 2020). Hal ini menjadi salah satu parameter sebaik apa perusahaan konstruksi di Indonesia.

Berdasarkan permasalahan di atas tersebut, peneliti dalam hal ini ingin melakukan analisis terhadap risiko kecelakaan pada proyek perbaikan jalan. Sehingga berbagai faktor risiko kecelakaan proyek perbaikan jalan dapat diketahui dan didalami serta dilakukan tindakan pencegahan untuk meminimalisir risiko kecelakaan.

II. TINJAUAN LITERATUR

2.1 Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Kesehatan dan keselamatan kerja (K3) merupakan penerapan dalam usaha mencegah kemungkinan terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja (Astari & Suidarma, 2022). Dengan definisi K3 di atas, dapat ditarik kesimpulan mengenai peran K3 dalam lingkungan kerja yaitu:

1. Setiap tenaga kerja memiliki hak untuk mendapatkan perlindungan atas keselamatannya dalam melakukan pekerjaan untuk kesejahteraan hidup
2. Setiap individu yang berada di tempat kerja harus terjamin keselamatannya.
3. Setiap sumber daya perlu dimanfaatkan dan dipergunakan secara aman dan efisien.
4. Untuk mengurangi potensi kerugian bagi perusahaan jika terjadi kecelakaan kerja dan penyakit akibat proses pekerjaan, karena sudah dilakukan tindakan antisipasi oleh perusahaan.

2.2 Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

FMEA merupakan suatu teknik engineering yang dilakukan agar bisa mengidentifikasi, menetapkan, mengurangi ataupun menghilangkan suatu kegagalan yang diketahui ataupun potensi kegagalan dari proses sebelum kegagalan tersebut bisa sampai ke tangan para konsumen (Sakti, 2021). FMEA berfungsi sebagai sistem pencegah terjadinya kesalahan yang berpotensi dapat terjadi pada produk ataupun proses produksi yang akan dibuat ataupun dilakukan pada waktu yang akan datang (Kurnianto et al., 2022). Dengan begitu dapat dilakukan identifikasi dan analisa terhadap potensi terjadinya kegagalan. Dalam hal Kesehatan dan keselamatan kerja (K3), kegagalannya adalah ketika terdapat bahaya yang berpotensi terjadi dalam suatu proses pembuatan produk.

2.3 Metode Fault Tree Analysis (FTA)

Fault tree analysis (FTA) merupakan metode dalam bentuk pohon yang digunakan untuk melakukan eksplorasi terhadap kemungkinan penyebab kegagalan yang bertingkat pada sebuah sistem (Sakti, 2021). Secara umum metode ini menggunakan pendekatan dalam

melakukan identifikasi komponen penyebab kegagalannya dari atas hingga kebawah. Dimana komponen kejadian yang paling atas merupakan masalah utama yang kemudian diturunkan ke level selanjutnya sebagai penyebab-penyebab dari kegagalan atas kejadian yang terjadi pada level tertinggi tersebut.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil wawancara dan data yang telah diberikan oleh perusahaan pemilik dan manager CV AURA JAYA PRATAMA CABANG KALTIM terdapat beberapa indikator yang menjadi potensi kecelakaan pada proses pembetonan yaitu sebagai berikut.

Tabel 1. Data Kecelakaan Kerja Pada Proses Pembetonan

NO	POTENSI KEGAGALAN	FREKUENSI
1	Kecelakaan akibat pengaturan lalu lintas kurang baik	4
2	Kecelakaan akibat jenis dan cara penggunaan peralatan salah	6
3	Kecelakaan akibat operasional alat berat ditempat lokasi pemadatan	5
4	Gangguan kesehatan atau gangguan fisik akibat pekerja tidak memakai perlengkapan kerja yang sesuai dengan syarat	3
5	Kecelakaan akibat concrete screed (kena rantai, roda pemutar dll)	7
6	Tertimpa pengaduk beton ketika alat tersebut sedang diangkat	8
7	Tereluka akibat membersihkan tabung pengaduk beton	4
8	Terjadi gangguan pada mata dan pendengaran akibat getaran vibrator dan debu pada saat mencampur semen, agregat dan air.	3
9	Luka akibat penggunaan vibrator	3
10	Gangguan kesehatan oleh debu akibat pencampuran beton	3
11	Kecelakaan akibat robohnya cor beton	5
12	Tertimpa material berat seperti bekisting, besi tulangan dan peralatan kerja lainnya	8
13	Terjadi kecelakaan akibat proses penumpahan adukan, beton pengadukan beton, alat penggetar dan water tanker	5
14	Terjadi kecelakaan atas orang luar yang masuk kedalam areal pekerjaan.	6
15	Gangguan kesehatan atau gangguan fisik akibat pekerja tidak memakai perlengkapan kerja yang sesuai dengan syarat	3
16	Terjatuh dari tempat pengecoran	5
17	Terjadi gangguan pada mata dan pendengaran akibat getaran vibrator dan debu pada saat mencampur semen, agregat dan air	3
18	Luka akibat penggunaan vibrator	3
19	Gangguan kesehatan oleh debu akibat pencampuran beton	2
20	Terjadi kecelakaan akibat proses penumpahan adukan beton pengadukan beton, alat penggetar dan water tanker	6
21	Terluka akibat pelaksanaan penulangan, tidak dilakukan oleh tenaga yang berpengalaman ahli dibidangnya seperti ; tertimpa besi tulangan, terkena kawat tulangan, dan lain-lain	6

Penilaian nilai Severity (S), Occurance (O), dan Detection (D) menggunakan kuesioner, yang dimana kuesioner pada penelitian ini diisi oleh pemilik Perusahaan. Oleh karena itu diperoleh nilai Severity (S), Occurance (O), dan Detection (D) untuk tiap kecelakaan kerja. Severity (S) adalah tingkat keparahan atau keseriusan efek ditimbulkan oleh kecelakaan kerja itu sendiri. Skala/rangking yang digunakan pada penelitian ini berdasarkan standar incident severity scala. Penilai severity dapat dilihat pada table 2 sebagai berikut ini.

Tabel 2. Penilaian Severtiy

NO	POTENSI KEGAGALAN	Severity (S)
1	Kecelakaan akibat pengaturan lalu lintas kurang baik	4
2	Kecelakaan akibat jenis dan cara penggunaan peralatan salah	6

NO	POTENSI KEGAGALAN	Severity (S)
3	Kecelakaan akibat operasional alat berat ditempat lokasi pemadatan	5
4	Gangguan kesehatan atau gangguan fisik akibat pekerja tidak memakai perlengkapan kerja yang sesuai dengan syarat	3
5	Kecelakaan akibat concrete screed (kena rantai, roda pemutar dll)	7
6	Tertimpa pengaduk beton ketika alat tersebut sedang diangkat	8
7	Tereluka akibat membersihkan tabung pengaduk beton	4
8	Terjadi gangguan pada mata dan pendengaran akibat getaran vibrator dan debu pada saat mencampur semen, agregat dan air.	3
9	Luka akibat penggunaan vibrator	3
10	Gangguan kesehatan oleh debu akibat pencampuran beton	3
11	Kecelakaan akibat robohnya cor beton	5
12	Tertimpa material berat seperti bekisting, besi tulangan dan peralatan kerja lainnya	8
13	Terjadi kecelakaan akibat proses penumpahan adukan, beton pengadukan beton, alat penggetar dan water tanker	5
14	Terjadi kecelakaan atas orang luar yang masuk kedalam areal pekerjaan.	6
15	Gangguan kesehatan atau gangguan fisik akibat pekerja tidak memakai perlengkapan kerja yang sesuai dengan syarat	3
16	Terjatuh dari tempat pengecoran	5
17	Terjadi gangguan pada mata dan pendengaran akibat getaran vibrator dan debu pada saat mencampur semen, agregat dan air	3
18	Luka akibat penggunaan vibrator	3
19	Gangguan kesehatan oleh debu akibat pencampuran beton	2
20	Terjadi kecelakaan akibat proses penumpahan adukan beton pengadukan beton, alat penggetar dan water tanker	6
21	Terluka akibat pelaksanaan penulangan, tidak dilakukan oleh tenaga yang berpengalaman ahli dibidangnya seperti; tertimpa besi tulangan, terkena kawat tulangan, dan lain-lain	6

Occurance (O) adalah frekuensi dari penyebab kecelakaan kerja. Penilaian untuk occurrence dapat dilihat pada table 3 sebagai berikut ini.

Tabel 3. Penilaian Occurance

NO	POTENSI KEGAGALAN	OCCURANCE (O)
1	Kecelakaan akibat pengaturan lalu lintas kurang baik	3
2	Kecelakaan akibat jenis dan cara penggunaan peralatan salah	4
3	Kecelakaan akibat operasional alat berat ditempat lokasi pemadatan	6
4	Gangguan kesehatan atau gangguan fisik akibat pekerja tidak memakai perlengkapan kerja yang sesuai dengan syarat	7
5	Kecelakaan akibat concrete screed (kena rantai, roda pemutar dll)	3
6	Tertimpa pengaduk beton ketika alat tersebut sedang diangkat	3
7	Tereluka akibat membersihkan tabung pengaduk beton	4
8	Terjadi gangguan pada mata dan pendengaran akibat getaran vibrator dan debu pada saat mencampur semen, agregat dan air.	4
9	Luka akibat penggunaan vibrator	4
10	Gangguan kesehatan oleh debu akibat pencampuran beton	4
11	Kecelakaan akibat robohnya cor beton	3
12	Tertimpa material berat seperti bekisting, besi tulangan dan peralatan kerja lainnya	3
13	Terjadi kecelakaan akibat proses penumpahan adukan, beton pengadukan beton, alat penggetar dan water tanker	3
14	Terjadi kecelakaan atas orang luar yang masuk kedalam areal pekerjaan.	2
15	Gangguan kesehatan atau gangguan fisik akibat pekerja tidak memakai perlengkapan kerja yang sesuai dengan syarat	5
16	Terjatuh dari tempat pengecoran	3

NO	POTENSI KEGAGALAN	Severity (S)
17	Terjadi gangguan pada mata dan pendengaran akibat getaran vibrator dan debu pada saat mencampur semen, agregat dan air	4
18	Luka akibat penggunaan vibrator	4
19	Gangguan kesehatan oleh debu akibat pencampuran beton	4
20	Terjadi kecelakaan akibat proses penumpahan adukan beton pengadukan beton, alat penggetar dan water tanker	3
21	Terluka akibat pelaksanaan penulangan, tidak dilakukan oleh tenaga yang berpengalaman ahli dibidangnya seperti; tertimpa besi tulangan, terkena kawat tulangan, dan lain-lain	3

Detection (D) adalah pengukuran terhadap kemampuan mendeteksi atau tingkat pengendalian terhadap kecelakaan kerja. Penilaian untuk detection dapat dilihat pada table 4 sebagai berikut in

Tabel 4. Penilaian Detetion

NO	POTENSI KEGAGALAN	DETECTION (D)
1	Kecelakaan akibat pengaturan lalu lintas kurang baik	3
2	Kecelakaan akibat jenis dan cara penggunaan peralatan salah	3
3	Kecelakaan akibat operasional alat berat ditempat lokasi pemadatan	3
4	Gangguan kesehatan atau gangguan fisik akibat pekerja tidak memakai perlengkapan kerja yang sesuai dengan syarat	3
5	Kecelakaan akibat concrete screed (kena rantai, roda pemutar dll)	6
6	Tertimpa pengaduk beton ketika alat tersebut sedang diangkat	6
7	Tereluka akibat membersihkan tabung pengaduk beton	3
8	Terjadi gangguan pada mata dan pendengaran akibat getaran vibrator dan debu pada saat mencampur semen, agregat dan air.	3
9	Luka akibat penggunaan vibrator	3
10	Gangguan kesehatan oleh debu akibat pencampuran beton	3
11	Kecelakaan akibat robohnya cor beton	4
12	Tertimpa material berat seperti bekisting, besi tulangan dan peralatan kerja lainnya	6
13	Terjadi kecelakaan akibat proses penumpahan adukan, beton pengadukan beton, alat penggetar dan water tanker	3
14	Terjadi kecelakaan atas orang luar yang masuk kedalam areal pekerjaan.	2
15	Gangguan kesehatan atau gangguan fisik akibat pekerja tidak memakai perlengkapan kerja yang sesuai dengan syarat	3
16	Terjatuh dari tempat pengecoran	4
17	Terjadi gangguan pada mata dan pendengaran akibat getaran vibrator dan debu pada saat mencampur semen, agregat dan air	2
18	Luka akibat penggunaan vibrator	3
19	Gangguan kesehatan oleh debu akibat pencampuran beton	2
20	Terjadi kecelakaan akibat proses penumpahan adukan beton pengadukan beton, alat penggetar dan water tanker	2
21	Terluka akibat pelaksanaan penulangan, tidak dilakukan oleh tenaga yang berpengalaman ahli dibidangnya seperti; tertimpa besi tulangan, terkena kawat tulangan, dan lain-lain	3

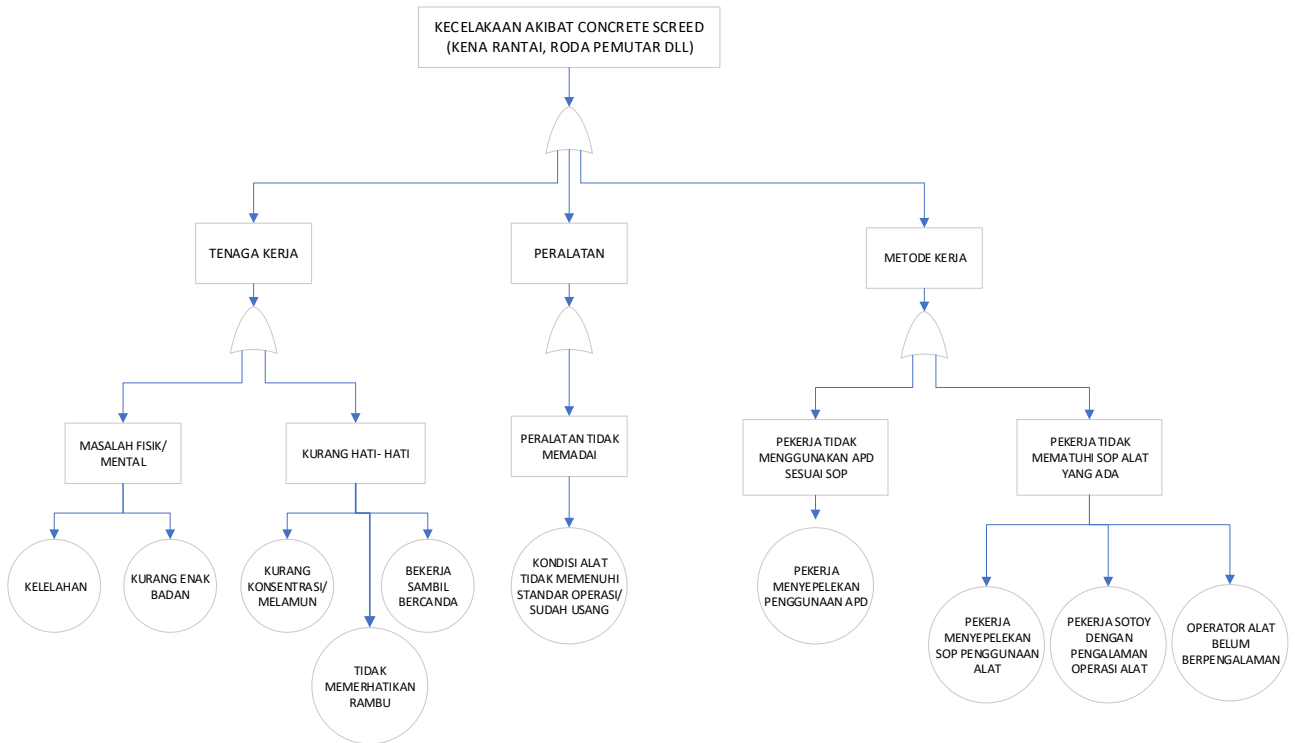
Nilai RPN dihitung dengan mengalikan nilai Severity(S), Occurance (O), dan Detection (D). Maka nilai RPN untuk setiap kecelakaan kerja dapat dilihat pada table 5 yaitu sebagai berikut

Tabel 5. Hasil RPN

NO	POTENSI KEGAGALAN	RPN
1	Kecelakaan akibat pengaturan lalu lintas kurang baik	36
2	Kecelakaan akibat jenis dan cara penggunaan peralatan salah	72
3	Kecelakaan akibat operasional alat berat ditempat lokasi pemadatan	90

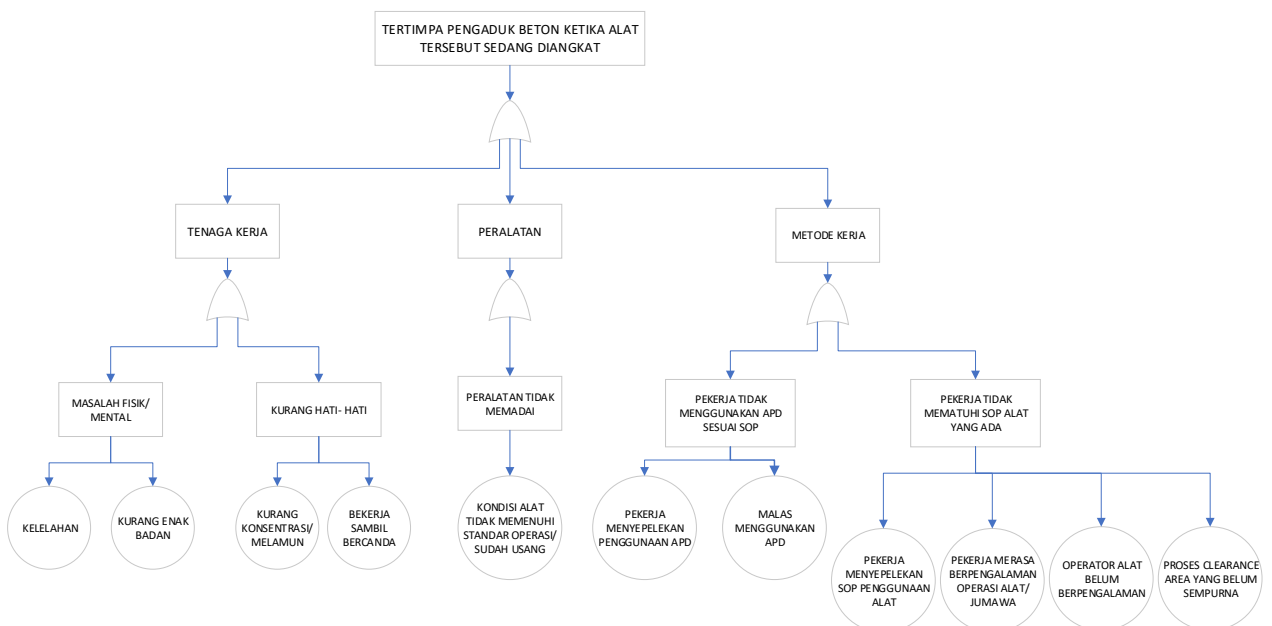
NO	POTENSI KEGAGALAN	RPN
4	Gangguan kesehatan atau gangguan fisik akibat pekerja tidak memakai perlengkapan kerja yang sesuai dengan syarat	63
5	Kecelakaan akibat concrete screed (kena rantai, roda pemutar dll)	126
6	Tertimpa pengaduk beton ketika alat tersebut sedang diangkat	144
7	Tereluka akibat membersihkan tabung pengaduk beton	48
8	Terjadi gangguan pada mata dan pendengaran akibat getaran vibrator dan debu pada saat mencampur semen, agregat dan air.	36
9	Luka akibat penggunaan vibrator	36
10	Gangguan kesehatan oleh debu akibat pencampuran beton	36
11	Kecelakaan akibat robohnya cor beton	60
12	Tertimpa material berat seperti bekisting, besi tulangan dan peralatan kerja lainnya	144
13	Terjadi kecelakaan akibat proses penumpahan adukan, beton pengadukan beton, alat penggetar dan water tanker	45
14	Terjadi kecelakaan atas orang luar yang masuk kedalam areal pekerjaan.	24
15	Gangguan kesehatan atau gangguan fisik akibat pekerja tidak memakai perlengkapan kerja yang sesuai dengan syarat	45
16	Terjatuh dari tempat pengecoran	60
17	Terjadi gangguan pada mata dan pendengaran akibat getaran vibrator dan debu pada saat mencampur semen, agregat dan air	24
18	Luka akibat penggunaan vibrator	36
19	Gangguan kesehatan oleh debu akibat pencampuran beton	16
20	Terjadi kecelakaan akibat proses penumpahan adukan beton pengadukan beton, alat penggetar dan water tanker	36
21	Terluka akibat pelaksanaan penulangan, tidak dilakukan oleh tenaga yang berpengalaman ahli dibidangnya seperti; tertimpa besi tulangan, terkena kawat tulangan, dan lain-lain	54

Dari hasil pengerjaan dengan menggunakan metode FMEA terdapat 21 indikator resiko terjadinya kecelakaan Dari hasil perhitungan tersebut didapatkan 3 indikator yang memiliki nilai RPM terbesar yaitu , Kecelakaan akibat *concrete screed* (kena rantai, roda pemutar dll) yang memiliki nilai RPN 126 , selanjutnya adalah Tertimpa pengaduk beton ketika alat tersebut sedang diangkat yang memiliki nilai RPN 144, selain itu indikator yang memiliki nilai tinggi adalah Tertimpa material berat seperti bekisting, besi tulangan dan peralatan kerja lainnya yang memiliki nilai RPN 144. Selanjutnya adalah pengerjaan dengan menggunakan Motode FTA



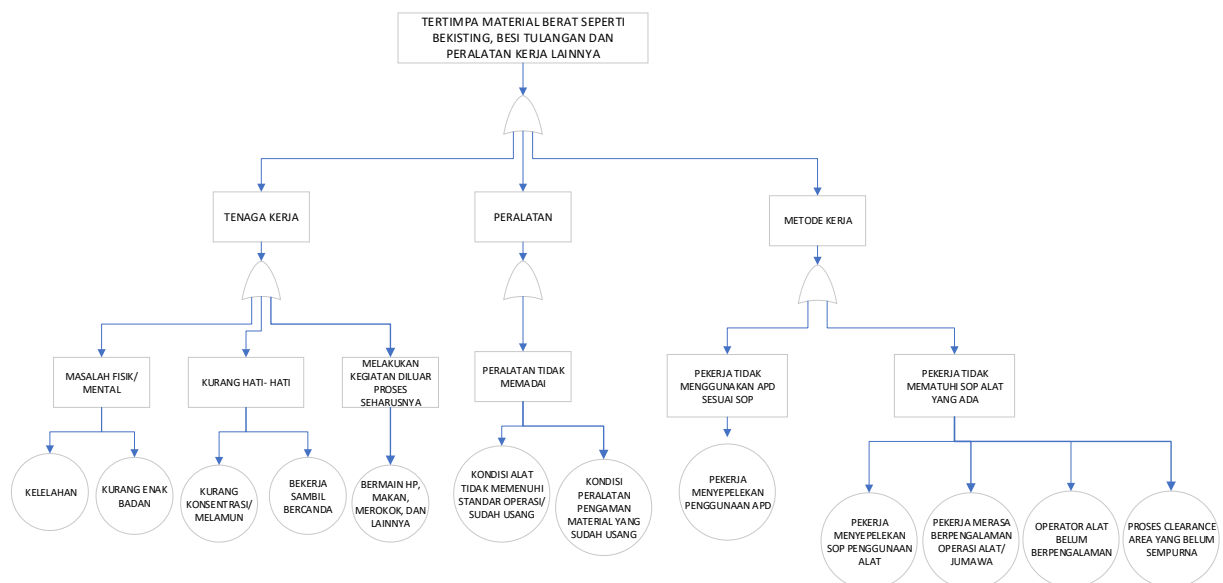
Gambar 1 Diagram FTA Penyebab Kecelakaan Akibat Concrete Screenshot

Pada FTA gambar 1 menjelaskan mengenai Kecelakaan akibat *concrete screed* (kena rantai, roda pemutar dll) dapat disimpulkan bahwa yang menyebabkan kecelakaan tersebut adalah kelelahan, kurang enak badan, kurang konsentrasi, tidak memperhatikan rambu, bekerja sambil bercanda, kondisi alat tidak memenuhi standar, pekerja menyepelekan penggunaan APD, pekerja menyepelekan sop penggunaan alat, pekerja sotoy dengan pengalaman operasi alat, dan operator alat belum berpengalaman.



Gambar 2 Diagram FTA Penyebab Kecelakaan Kerja Tertimpa Pengaduk Beton

Pada FTA gambar 2 menjelaskan mengenai Tertimpa pengaduk beton ketika alat tersebut sedang diangkat dapat disimpulkan bahwa yang menyebabkan kecelakaan tersebut adalah kelelahan, kurang enak badan, kurang konsentrasi, tidak memperhatikan rambu, bekerja sambil bercanda, kondisi alat tidak memenuhi standar, pekerja menyepelekan penggunaan APD, malas menggunakan APD, pekerja menyepelekan sop penggunaan alat, pekerja sotoy dengan pengalaman operasi alat, operator alat belum berpengalaman dan proses clearance area yang belum sempurna.



Gambar 3 Diagram FTA Penyebab Kecelakaan Tertimpa Material Berat

Pada FTA gambar 3 menjelaskan mengenai tertimpa material berat seperti bekisting, besi tulangan dan peralatan kerja lainnya dapat disimpulkan bahwa yang menyebabkan kecelakaan tersebut adalah kelelahan, kurang enak badan, kurang konsentrasi, tidak memperhatikan rambu, bekerja sambil bercanda, kondisi alat tidak memenuhi standar, pekerja menyepelekan penggunaan APD, malas menggunakan APD, pekerja menyepelekan sop penggunaan alat, pekerja sotoy dengan pengalaman operasi alat, operator alat belum berpengalaman dan proses clearance area yang belum sempurna.

IV Kesimpulan

Kesimpulan Berdasarkan hasil dari pembahasan serta analisis data yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan yaitu sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil penelitian teridentifikasi 21 resiko penyebab terjadinya kecelakaan Proses Perkerasan Berbutiran Dan Perkerasan Beton Semen Di Peningkatan Jalan Akses Coastal Road. Dari 21 indikator tersebut dengan menggunakan metode FMEA terdapat 3 indikator yang memiliki nilai terbesar yaitu Kecelakaan akibat concrete screed (kena rantai, roda pemutar dll) yang memiliki nilai RPN 126, Tertimpa pengaduk beton ketika alat tersebut sedang diangkat yang memiliki nilai RPN 144, dan Tertimpa material berat seperti bekisting, besi tulangan dan peralatan kerja lainnya yang memiliki nilai RPN 144.

2. Berdasarkan hasil pengerjaan inginakan metode FTA dapat disimpulkan bawah penyebab terjadinya kecelakaan adalah kelelahan, kurang enak badan, kurang konsentrasi, tidak memperhatikan rambu, bekerja sambil bercanda, kondisi alat tidak memenuhi standar, pekerja menyepelkan penggunaan APD, malas menggunakan APD, pekerja menyepelkan sop penggunaan alat, pekerja sotoy dengan pengalaman operasi alat, operator alat belum berpengalaman dan proses *clearance area* yang belum sempurna.

DAFTAR PUSTAKA

- Astari, M. L. M., & Suidarma, I. M. (2022). Implementasi Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3) pada PT ANTAM Tbk. *Jurnal Penelitian Manajemen Terapan (PENATARAN)*, 7(1), 24–33.
- Kurnianto, M. F., Kusnadi, K., & Azizah, F. N. (2022). Usulan Perbaikan Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode Failure Mode And Effect Analysis (Fmea) Dan Fishbone Diagram. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 6(1), 18–23.
- Nss, R. L. P., Suryawardana, E., & Triyani, D. (2015). Analisis dampak pembangunan infrastruktur jalan terhadap pertumbuhan usaha ekonomi rakyat di Kota Semarang. *Jurnal Dinamika Sosial Budaya*, 17(1), 82–103.
- Sakti, A. H. (2021). Penggunaan Metode FTA dan FMEA Sebagai Usulan Reduksi Cacat Produk Obat Batuk Komix Rasa Peppermint di PT Bintang Toedjoe. *SIJIE Scientific Journal of Industrial Engineering*, 2(1), 16–21.
- Srisantyorini, T., & Safitriana, R. (2020). Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Pembangunan Jalan Tol Jakarta-Cikampek 2 Elevated. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 16(2), 151–163.
- Wekke, I. S. (2021). *Mitigasi Bencana*. Penerbit Adab.