

## **Analisa Risiko Kecelakaan Kerja Proyek Pembangunan Jalur Lintas Selatan Lot 7 Tambak – Serang Kabupaten Blitar Menggunakan Metode FMEA (Failure Mode And Effect Analysis) Dan Metode Domino**

### ***Analysis Of Work Accident Risk Analysis Of The South Cross Road Development Project Lot 7 Tambak – Serang Blitar District Using FMEA (Failure Mode And Effect Analysis) And Domino Methods***

Rizky A.J.<sup>1</sup>, Maranatha Wijayaningtyas.<sup>2</sup>, Lila Ayu Ratna Winanda<sup>2</sup>, dan Deviany Kartika<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Prodi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang. Malang – Jawa Timur

<sup>2</sup> Dosen Prodi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang. Malang – Jawa Timur.

Corresponding Author: Rizky Agung Jaladri, 1621067.rizkyagungjaladri@gmail.com

#### **ABSTRAK**

Risiko merupakan sesuatu yang sangat melekat dalam setiap kegiatan. Potensi risiko juga terjadi pada proyek jalur lintas selatan lot 7 tambak – serang yang merupakan jalur penghubung antar kabupaten di provinsi Jawa Timur. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa risiko kecelakaan kerja yang paling dominan, dan mengusulkan hasil tindak mitigasi menggunakan 2 metode, yaitu metode *Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)* dan Domino. Hasil risiko kecelakaan kerja yang paling dominan adalah terpapar debu/asap kendaraan pada pekerjaan persiapan, dump truck terguling menimpa pekerja pada pekerjaan tanah, pekerja tertimpa girder cidera berat/kematian pada pekerjaan struktur, dari hasil risiko yang paling dominan kemudian dianalisis di metode domino pertama terpapar debu/asap kendaraan adalah *lack of control* (terbatasnya pengawasan di lapangan), *basic cause* (kurangnya disiplin, perlengkapan *safety* tidak digunakan), *immediate cause* (tidak memakai alat pelindung diri yang benar, lalu lintas kendaraan material), yang menimbulkan *loss* (alami luka ringan/sesak nafas). Dump truck terguling menimpa pekerja masing – masing adalah *lack of control* (kurangnya pengendalian kondisi jalan yang sempit) yang sebabkan *incident* (dump truck terguling menimpa pekerja) menimbulkan *loss* (pekerja terjepit dump truck hingga mengalami patah tulang). Pekerja tertimpa girder cidera berat/kematian dari *failure mode*nya erection girder tidak sesuai prosedur, *basic cause* (kurangnya pengalaman, peralatan/perlengkapan tidak memadai).

*Kata kunci: Analisa Risiko, Kecelakaan Kerja, Risiko Dominan.*

#### **ABSTRACT**

Risk is something that is very inherent in every activity. The potential risk also occurs in the South Tambak – Serang Lot 7 crossing project, which is a connecting route between regencies in the province of East Java. This study aims to analyze the most dominant risk of work accidents, and propose the results of mitigation measures using 2 methods, namely the Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) and Domino methods. The results of the most dominant risk of work accidents are exposure to dust/vehicle fumes during preparatory work, dump trucks overturning on workers during earthworks, workers being hit by girders with severe injuries/death during structural work, the most dominant risk results are then analyzed in the first domino method exposed dust/vehicle fumes are lack of control (limited supervision in the field), basic cause (lack of discipline, safety equipment not used), immediate cause (not wearing proper personal protective equipment, material vehicle traffic), which causes losses (natural injuries lightheadedness/shortness of breath). The dump truck that overturns on each worker is a lack of control (lack of control over narrow road conditions) which causes an incident (the dump truck rolls over on the worker) causing loss (the worker is pinned by the dump truck and suffers a broken bone). The worker who is hit by a girder is seriously injured/death from the failure mode, the erection girder is not in accordance with the procedure, the basic cause (lack of experience, inadequate equipment/equipment).

*Keywords: Risk Analysis, Work Accident, Dominant Risk*

## PENDAHULUAN

Manajemen risiko adalah bagian integral dari proses manajemen yang berjalan dalam perusahaan atau lembaga (Wibisana, 2016). Risiko merupakan sesuatu yang melekat dalam setiap kegiatan. Kegiatan apapun yang kita lakukan pasti memiliki potensi risiko yang terjadi, terutama pada kegiatan konstruksi. Dalam kegiatan konstruksi risiko tidak dapat dipisahkan dan merupakan bagian dari seluruh kegiatan. Kecelakaan kerja menurut (Ramli, 2009) adalah suatu kejadian atau peristiwa yang mengakibatkan cedera atau kerugian materi baik bagi korban maupun pihak yang bersangkutan. Dengan kata lain tujuan dari pengendalian risiko kecelakaan kerja adalah untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja dan diharapkan zero accident.

Pada dasarnya dalam dunia konstruksi yang sering dilakukan pada identifikasi atau analisa risiko saja. Dimana analisa tersebut bersifat kualitatif dengan menggunakan metode analisa probability impact matrix. Kecelakaan kerja hampir sering terjadi di proyek pembangunan khususnya proyek jalan. pada proyek pembangunan jalan peneliti mencari berbagai sumber informasi terkait kecelakaan yang pernah terjadi di proyek jalan, seperti kasus kecelakaan balok girder saat pemasangan dan siap dilakukan bracing namun tiba tiba girder tersebut goyah dan menyetuh girder lain dan terjadilah keruntuhan sehingga memakan satu korban jiwa dan dua luka luka, berdasarkan kejadian tersebut peneliti melakukan analisa resiko terhadap potensi kecelakaan kerja yang paling dominan dan melakukan tindak pencegahan terhadap kecelakaan kerja pada proyek pembangunan Jalur Lintas Selatan Lot 7 di Kabupaten Blitar berada di Desa Tambak Kecamatan Wonotirto, Kabupaten Blitar Provinsi Jawa Timur. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan menggabungkan identifikasi dan analisa risiko, dimana analisa ini bersifat kualitatif.

Berdasarkan uraian diatas maka dapat dirumuskan pokok permasalahan yaitu Risiko kecelakaan kerja yang apa saja yang paling dominan pada proyek pembangunan JLS Lot 7 Tambak – Serang Kabupaten Blitar menggunakan metode failure mode and effect analysis, Bagaimana mitigasi terhadap kecelakaan kerja pada risiko yang paling dominan menggunakan metode domino.

Risiko dapat didefinisikan sebagai sesuatu atau peluang yang kemungkinan terjadi dan berdampak pada pencapaian sasaran. Risiko merupakan kemungkinan terjadinya sesuatu dan tidak dapat diduga/tidak diinginkan di masa depan. Jadi merupakan ketidakpastian atau kemungkinan terjadinya sesuatu. Pengertian risiko dalam konteks proyek adalah kemungkinan terjadinya suatu kondisi sebagai akibat dari hasil keputusan yang diambil atau kondisi lingkungan di lokasi proyek yang berdampak pada biaya, waktu ,dan kualitas proyek (Budisuanda, 2011). Secara ilmiah risiko didefinisikan sebagai kombinasi fungsi dari frekuensi kejadian, probabilitas dan konsekuensi dari bahaya yang terjadi.

Identifikasi risiko adalah usaha untuk menemukan atau mengetahui risiko – risiko yang mungkin timbul dalam kegiatan yang dilakukan oleh perusahaan atau perorangan. Identifikasi risiko penting karena merupakan tahap pertama yang harus dilakukan karena dalam tahap ini dilakukan penentuan risiko – risiko beserta karakteristiknya yang mungkin akan mempengaruhi proyek. Kegagalan dalam tahapan ini akan berpengaruh besar terhadap tahapan manajemen risiko selanjutnya dan tentu akan mempengaruhi reabilitas bagi proyek karena banyaknya kerentanan/celah yang mungkin akan terjadi di masa yang akan datang. Pengidentifikasian risiko (Darmawi, 2011) merupakan proses penganalisaan untuk menemukan secara sistematis dan secara kesinambungan risiko (kerugian yang potensial) yang menantang perusahaan. Berdasarkan fungsinya identifikasi risiko meliputi tahap perencanaan, penilaian, penanganan, serta pengawasan risiko.

Analisa risiko adalah usaha untuk mendapatkan pilihan yang mungkin, kemudian dianalisis untuk menghasilkan setiap keputusan. Factor risiko menetapkan suatu dasar untuk menentukan risiko mana yang dapat dibuang (*risk minor*) atau diidentifikasi sebagai risiko utama/besar (*risk major*) dan risiko sedang (*risks moderate*). (1) Risiko kecil (*Minor risks*) dapat diterima atau diabaikan. (2) Risiko sedang (*Moderate risk*) mungkin terjadi dan mempunyai dampak yang besar, pengukuran manajemen harus diperjelas untuk semua risiko sedang. (3) Risiko utama (*Major risk*) adalah risiko yang mempunyai kemungkinan tinggi terjadi dan berdampak besar, risiko ini akan membutuhkan perhatian pendekatan manajemen

Tahapan analisa risiko dapat dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif . Untuk tahapan secara kuantitatif dapat dilakukan dengan analisa secara numerik probabilitas dari risiko yang mungkin terjadi terhadap proyek Potensi risiko dapat diketahui dari probabilitas dan dampak suatu risiko. Analisis risiko dapat berbentuk kualitatif.

*Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) adalah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menghilangkan kesalahan atau kegagalan dalam sistem sebelum mereka menyebabkan masalah (Wibisana, 2016). Setiap fungsi dalam sistem dianalisis dan dapat dengan mudah menjadi sangat luas. Ini adalah metode kualitatif dan hasilnya ditampilkan dalam sebuah tabel. Hasilnya mungkin termasuk penyebab kegagalan, efek, frekuensi, keparahan, probabilitas dan tindakan yang direkomendasikan.

Kegagalan mode dan analisis efek (FMEA) adalah pendekatan langkah demi langkah untuk mengidentifikasi semua kemungkinan kegagalan dalam desain, manufaktur atau proses perakitan, atau produk layanan. Efek adalah konsekuensi dari kegagalan pada sistem atau pengguna akhir. Tergantung pada aturan – aturan dasar untuk analisis, tim dapat menentukan gambaran tunggal efek pada sistem tingkat atas dan / atau pengguna akhir, atau tiga tingkat efek.

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian ini bertujuan untuk menganalisa risiko kecelakaan kerja yang paling dominan terjadi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode FMEA dan metode Domino.

Penelitian ini adalah studi kasus yang mengidentifikasi dan menganalisa risiko kecelakaan kerja yang terjadi pada proyek pembangunan JLS LOT 7 Tambak – Serang Kabupaten Blitar. Metodologi bisa diartikan juga sebagai studi sistematis secara kualitatif atau kuantitatif dengan berbagai metode dan teknik. Metode ini dapat berupa analisis ilmiah, yaitu analisis deskriptif kualitatif dan analisis kuantitatif. Metode FMEA dan metode domino dalam proyek penelitian ini dapat diuraikan : (1) Mengetahui proses pekerjaan pembangunan JLS LOT 7 Tambak – Serang Kabupaten Blitar, (2) Mengidentifikasi risiko kesehatan dan keselamatan kerja setiap proses dari pekerjaan dengan metode FMEA, secara survey dan kuisisioner. (3) Menggunakan metode domino dengan cara mengidentifikasi sumber penyebab kecelakaan kerja. (4) Mengusulkan tindak mitigasi yang tepat untuk risiko yang paling dominan

## **TEKNIK PENGUMPULAN DATA**

### **Data Primer**

Data primer berupa data potensi bahaya yang berkaitan dengan potensi risiko teknis melalui hasil wawancara dan penilaian skala risiko melalui penyebaran kuisisioner dengan responden yang telah dipilih sebelumnya terkait dengan risiko kecelakaan kerja. Hasil dari wawancara

dan kuisisioner dilakukan untuk mendapat risiko kecelakaan kerja yang mungkin saja terjadi pada proyek – proyek yang ditinjau.

### **Data Sekunder**

Data sekunder yang digunakan adalah, gambar siteplan dan data identifikasi JLS LOT 7 Tambak – Serang, data identifikasi berupa uraian pekerjaan diperoleh langsung dari kontraktor PT. PP (Persero).

## **POPULASI DAN SAMPEL PENELITIAN**

### **Populasi**

Populasi Penelitian adalah kontraktor PT.PP (Persero) proyek pembangunan JLS LOT 7 Tambak - Serang. Jumlah populasi yang terdapat pada struktur organisasi PT.PP (Persero) proyek pem bangunan JLS LOT 7 Tambak – Serang berjumlah 19 orang .

### **Sampel Penelitian**

Sampel penelitian adalah sebagian kecil dari an ggota populasi yang diambil menurut prosedur tertentu sehingga dapat mewakili populasinya (wibisana, 2016). Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini non – probabilitas adalah teknik pengambilan sampel yang semua objek atau elemen populasinya tidak memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih sebagai sampel, dan penarikan sampling secara kuota sampling yaitu cara penarikan sampel yang merincikan lebih dahulu segala sesuatu yang berhubungan dengan pengambilan sampel (hasan, 2018). Penarikan sampling ditentukan 5 orang sampel (responden) berdasarkan penelitian terdahulu (wibisana, 2016) responden dipilih karena dianggap ahli dan berpengalaman di bidangnya, serta memiliki kompetensi yang baik terhadap aspek kecelakaan kerja agar hasil yang diharapkan tidak akan jauh berbeda.

## **LANGKAH PENELITIAN**

### **Identifikasi Mode Kegagalan Pada Setiap Pekerjaan**

Dilakukan melalui studi literatur, survey, wawancara dilapangan penyebaran kuisisioner yang akan masuk dalam form kuisisioner.

### **Analisis FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)**

(1) Melakukan pemeriksaan terhadap masing – masing item pekerjaan yang memiliki risiko konstruksi paling berpotensi. Pemeriksaan I tem pekerjaan yang memiliki risiko konstruksi bersama dengan Safety Health and Environment. Berdasarkan hasil wawancara dari ke delapan item pekerjaan diambil hanya tiga item pekerjaan karena dianggap paling berisiko tinggi dari beberapa item pekerjaan proyek JLS LOT 7 Tambak – Serang. (2) Membuat daftar mode kegagalan yang masing – masing item pekerjaan. Setelah dilakukan pemeriksaan terhadap item pekerjaan yang memiliki risiko konstruksi terdapat tiga risiko, dari ketiga risiko tersebut dibuat daftar tabel yang berisikan failure mode. Mode kegagalan atau failure mode diisi oleh responden. (3) Membuat potensi dampak kegagalan yang memiliki risiko dari tiap item pekerjaan. Setelah diketahui mode kegagalan dari tiap – tiap item pekerjaan dilanjutkan menentukan effect (dampak) dari mode kegagalan pada tiap item pekerjaan. Untuk menentukan effect peneliti mengambil hasil dari form kuisisioner / skala risiko. (4) Menilai tingkat keparahan (*severity*) dari dampak kegagalan pada tiap item pekerjaan. Selanjutnya menentukan *severity* (tingkat keparahan), ditentukan berdasarkan tabel skala keparahan menurut (Carlson, 2010) dikutip dari (Gita, 2015). Untuk menentukan tingkat *severity* peneliti mengambil hasil dari form kuisisioner. Selanjutnya dilakukan perhitungan *severity index*. (5) Menghitung hasil tingkat

keparahan dari dampak kegagalan dengan rumus *severity index* dari hasil skala keparahan *severity* (tingkat keparahan) pada masing – masing item pekerjaan dengan menggunakan rumus dari (Al-hammad, 2003) didapat hasil berupa nilai prosentase pada tingkat keparahan pada tiap – tiap item pekerjaan, kemudian hasil diklasifikasikan berdasarkan skala penilaian pada keparahan, kejadian, dan deteksi pada tabel dari (Majid dan McCaffer 1997) dikutip dari (Wibisana, 2016). (6) Menilai tingkat *probability* kejadian (*occurance*) dari potensi penyebab suatu kegagalan di tiap item pekerjaan. Pada tingkat *probability* kejadian (*occurance*), ditentukan berdasarkan tabel skala keparahan menurut (Carlson, 2010) dikutip dari (Gita, 2015). Untuk menentukan skala kejadian (*occurance*) peneliti mengambil hasil dari form kuisioner. Untuk selanjutnya dilakukan perhitungan *severity index*. (7) Menghitung hasil dari tingkat kejadian dari potensi penyebab suatu kegagalan di tiap item pekerjaan dengan rumus *severity index* dari hasil skala kejadian *occurance* pada masing – masing item pekerjaan dengan menggunakan rumus dari (Al-hammad, 2003). Didapat hasil berupa prosentase pada penyebab suatu kegagalan pada tiap – tiap item pekerjaan Kemudian hasil diklasifikasikan berdasarkan skala penilaian pada keparahan, kejadian, dan deteksi pada tabel dari (Majid dan McCaffer, 1997) dikutip dari (Wibisana, 2016). (8) Menilai tingkat skala deteksi (*Detection*) berdasarkan daftar control desain di tiap item pekerjaan. Pada tingkat skala deteksi ditentukan berdasarkan tabel skala deteksi (Carlson, 2010) dikutip dari (Gita, 2015). Untuk menentukan skala deteksi peneliti mengambil hasil dari form kuisioner. Untuk selanjutnya dilakukan perhitungan *severity index*. (9) Menghitung hasil dari tingkat skala deteksi (*detection*) di tiap item pekerjaan dengan rumus *severity index* dari hasil skala deteksi pada masing – masing item pekerjaan dengan menggunakan rumus dari (Al-hammad, 2003). Didapat hasil berupa prosentase dari hasil skala deteksi pada tiap – tiap item pekerjaan. Kemudian hasil di klasifikasikan berdasarkan skala penilaian pada keparahan, kejadian, dan deteksi pada tabel dari (Majid dan McCaffer, 1997) dikutip dari (Wibisana, 2016). (10) Menghitung tingkat prioritas atau biasa disebut RPN (*Risk Priority Number*) perhitungan didapat dari hasil perkalian *severity*, *detection*, dan *occurance*, dari nilai RPN yang tertinggi didapatkan *failure mode* tertinggi pada item pekerjaan yang telah ditentukan. Setelah mendapatkan jenis risiko (misal 10 risiko) tidak semua risiko diambil semuanya berdasarkan penelitian terdahulu (Wibisana, 2016) diambil nilai RPN terbesar untuk menentukan jenis risiko yang paling dominan peritem pekerjaan baru dimasukkan dalam metode domino untuk diketahui sebab dan akibatnya

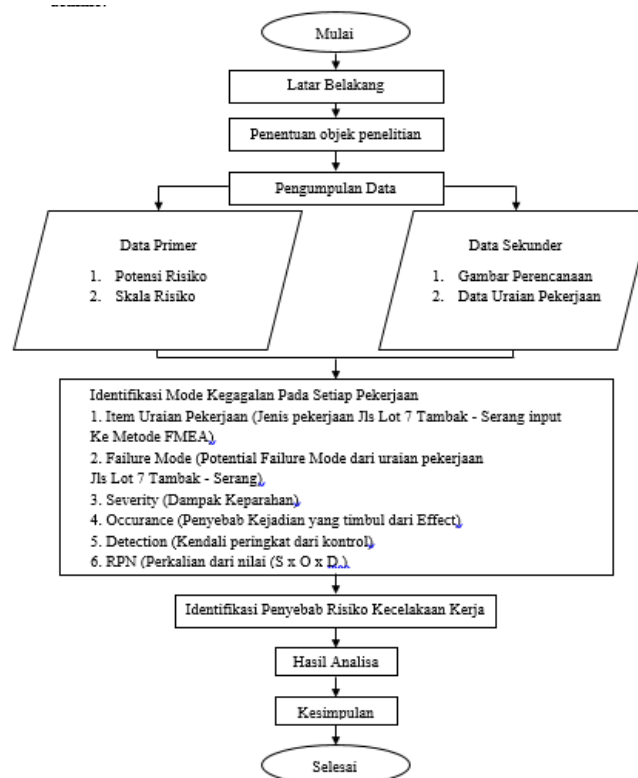
## IDENTIFIKASI PENYEBAB RISIKO KECELAKAAN KERJA

Peneliti menggunakan metode domino untuk mengidentifikasi penyebab risiko kecelakaan kerja, berikut langkah pada metode domino : (1) Mengidentifikasi potensi risiko yang terjadi dalam proyek pembangunan JLS LOT 7 Tambak – Serang berdasarkan hasil dari nilai RPN tertinggi. (2) Setelah mengidentifikasi permasalahan yang menyebabkan kegagalan diambil dari nilai RPN yang tertinggi. Apa saja risiko yang mungkin terjadi mendatangkan dampak yang sangat berpengaruh pada kelancaran proyek. Metode dalam melakukan identifikasi risiko digunakan dengan menggunakan diagram domino atau teori heinrich (Wibisana, 2016). (3) Setelah diketahui risiko – risiko yang akan dihadapi, maka membuat kriteria penilaian terhadap risiko – risiko tersebut, berdasarkan tingkat keparahannya. Selain itu penilaian juga didasarkan pada tingkat kemungkinan terjadinya kecelakaan atau keadaan bahaya. Penilaian identifikasi dilakukan dengan wawancara dan identifikasi terkait risiko dari proyek pembangunan JLS LOT 7 Tambak – Serang, besaran hanya sebatas identifikasi saja bukan besaran dalam bentuk nominal. (4) Setelah diketahui seberapa besar tingkat risiko pekerjaan, maka direncanakan usaha penanganannya. Dari risiko yang sudah dilakukan penanganan/tindakan preventif, nilai tingkat risiko yang dihadapi harus berkurang. Diharapkan untuk menghasilkan nilai tingkat

risiko yang rendah (*low*). (5) Dari proses diatas, dibuat bentuk tabel untuk mengelompokkan penyebab paling dominan dengan metode domino

## DIAGRAM ALIR PENELITIAN

Gambar 1 adalah diagram alir penelitian menggunakan metode FMEA dan metode domino.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan dalam identifikasi risiko kecelakaan kerja ini dimulai dengan studi literatur, survey, wawancara langsung untuk mengetahui faktor – faktor potensi risiko terjadi pada proyek jalur lin tas selatan LOT 7 Tambak – Serang. Potensi risiko ini diklasifikasikan lingkup pekerjaan yang selalu mengalami risiko kecelakaan kerja. Penelitian ini dilakukan berupa form kuisisioner yang bertujuan untuk mengetahui besaran dampak risiko yang terjadi

### MENGANALISA TINGKAT KEPARAHAN (*SEVERITY*)

Tingkat keparahan terjadinya kegagalan bertujuan untuk mengetahui tingkat keparahan yang terjadi di tiap tiap kegagalan risiko yang muncul di proyek. Keparahan ini berdasarkan dampak yang terjadi dari mode kegagalan di tiap lingkup pekerjaan. Untuk analisa skala keparahan dilakukan input data dari hasil kuisisioner ke dalam tabel skala *severity* dan dilakukan perhitungan *severity index*. *Severity* merupakan langkah pertama untuk menganalisa risiko dengan menghitung seberapa besar dampak/intensitas kejadian yang mempengaruhi output proses. Berikut ini adalah hasil analisa skala keparahan (*severity*) yang terdapat pada Tabel 1 dari survey dan wawancara.

**Tabel 1.** Hasil analisa skala keparahan

No.	Item Pekerjaan	Failure Mode	Effect	Skala Severity					SI	Kategori	Skala
				1	2	3	4	5			
1	Pekerjaan persiapan	Kecelakaan alat berat	Tabrakan kendaraan	1	1	1		2	55	C	3
		Operator tidak kompeten	Kesalahan mengoperasikan alat berat	1	1		2	1	55	C	3
2	Pekerjaan tanah	Tikungan akses jalan terlalu tajam	Dump truck terguling menimpa pekerja		2		1	2	65	T	4
		Erection grider tidak sesuai prosedur	Pekerja tertimpa grider, cedera berat/kematian				1	4	95	ST	5

Sumber: Hasil Analisis, (2022)

Didapat dari hasil perhitungan pada pemilihan responden terhadap kuisioner *severity index* terbesar pada risiko erection girder tidak sesuai prosedur pada pekerjaan struktur dan hasil *severity index* terkecil didapat pada risiko keluar masuk angkutan material pada pekerjaan tanah.

### MENGANALISA TINGKAT KEJADIAN (*OCCURANCE*)

Tingkat kejadian terjadinya kegagalan bertujuan untuk mengetahui tingkat kejadian yang terjadi di tiap – tiap kegagalan risiko yang muncul di proyek. Keparahannya ini berdasarkan penyebab yang terjadi dari mode kegagalan di tiap lingkup pekerjaan. Untuk analisa skala kejadian dilakukan input data dari hasil kuisioner ke dalam tabel skala *occurrence* dan dilakukan perhitungan *severity index*. Untuk nilai *occurrence* merupakan kemungkinan terjadinya kesalahan berulang. Menunjukkan nilai keseringan suatu masalah yang terjadi akibat *potential cause*, berikut Tabel 2 hasil perhitungan skala kejadian tertinggi pada tiap item pekerjaan.

**Tabel 2.** Hasil analisa skala kejadian

No.	Item Pekerjaan	Failure Mode	Cause	Skala Occurance					SI	Kategori	Skala
				1	2	3	4	5			
1	Pekerjaan persiapan	Lingkungan proyek yang kurang bersih	Banyaknya debu dan gas dari CO2 alat berat	1	1	1	2	1	65	T	4
		Kondisi jalan berlumpur	Curah hujan yang tinggi			1	1	3	85	T	4
3	Pekerjaan struktur	Menggunakan alat untuk akses dan steger/platform yang tidak standar	Railing pengaman tidak sesuai standar		1	1	1	2	70	T	4
		Instalasi bekisting tidak standar	Lengah tidak fokus bekerja			2	2	1	70	T	4
		Erection grider tidak sesuai prosedur	Sling putus			2	2	1	70	T	4
		Kesalahan pemotongan strand pada grider	Pekerja tidak menggunakan APD			2	2	1	70	T	4

Sumber: Hasil Analisis, (2022)

Didapat dari hasil perhitungan pada pemilihan responden terhadap kuisioner didapat *severity index* terbesar pada risiko kondisi jalan berlumpur pada pekerjaan tanah.

## MENGANALISA SKALA DETEKSI (*DETECTION*)

Tingkat kejadian terjadinya kegagalan bertujuan untuk mengetahui tingkat kejadian yang terjadi di tiap – tiap kegagalan risiko yang muncul di proyek. Keparahan ini berdasarkan penanggulangan yang terjadi dari mode kegagalan di tiap lingkup pekerjaan.

Detection adalah alat kontrol yang digunakan untuk mendeteksi *potential cause*. Identifikasi dengan metode – metode yang diterapkan untuk mencegah atau mendeteksi penyebab dari mode kegagalan, berikut ini Tabel 3 hasil perhitungan deteksi tertinggi pada tiap item pekerjaan.

**Tabel 3.** Hasil analisa skala deteksi

No	Item Pekerjaan	Failure Mode	Design control	Skala Detection					SI	Kategori	Skala
				1	2	3	4	5			
1	Pekerjaan persiapan	Lingkungan proyek yang kurang bersih	Memakai APD (terutama masker dan kaca mata)			1	2	2	80	T	4
2	Pekerjaan tanah	Tikungan akses jalan terlalu tajam	Melakukan pelebaran pada titik tikungan		1	2	2		55	C	3
3	Pekerjaan struktur	SDM kurang konsentrasi	Gunakan sarung tangan, segera ganti jika kotor			2	2	1	70	T	4

Sumber: Hasil Analisis, (2022)

Didapat dari hasil perhitungan pada pemilihan responden terhadap kuisioner didapat *severity index* terbesar pada risiko lingkungan proyek yang kurang bersih di pekerjaan persiapan dan salah satu hasil *severity index* terkecil didapat pada risiko tersentuh instalasi existing di pekerjaan tanah.

## PERHITUNGAN NILAI RPN (*RISK PRIORITY NUMBER*)

Nilai RPN dijadikan dasar untuk menetapkan tingkat risiko bahaya kecelakaan kerja di mana semakin tinggi nilai RPN menunjukkan semakin tinggi risiko bahaya kecelakaan kerja tersebut. Hasil dari identifikasi risiko yang bertujuan untuk mengetahui tingkat risiko yang paling kritis dengan memperhatikan beberapa macam skala risiko. Dari nilai RPN yang paling tinggi tersebut akan diidentifikasi sumber penyebab yang ditimbulkan dari masing – masing variable risiko. Nilai tersebut dihitung dengan rumus *severity index* dan dikategorikan berdasarkan klasifikasi dari skala penilaian pada kejadian. Hasil nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection* diperoleh masing – masing hasil berdasarkan penilaian kuisioner dari tiap – tiap responden, dimana nilai RPN diperoleh dari perkalian antara skala *severity*, *occurrence*, dan *detection* berikut Tabel 4 hasil perhitungan nilai RPN tertinggi.

**Tabel 4.** Hasil perhitungan nilai RPN tertinggi

No	Item pekerjaan	Failure Mode	Severity	Occurance	Detection	RPN
1	Pekerjaan persiapan	Lingkungan proyek yang kurang bersih	3	4	4	48
2	Pekerjaan tanah	Tikungan akses jalan terlalu tajam	4	3	3	36
3	Pekerjaan struktur	Erection grider tidak sesuai prosedur	4	4	4	80

Sumber : Hasil Analisis, (2022)

Berdasarkan nilai *risk priority number* diatas, didapatkan prioritas kegagalan risiko pada setiap item pekerjaan. Dari hasil RPN diambil nilai tertinggi guna mengetahui potensi risiko yang paling dominan didapat masing – masing risiko dari setiap item pekerjaan. Dari hasil nilai RPN diatas maka didapatkan nilai failure mode tertinggi pada tiap – tiap item pekerjaan di pekerjaan jalur lintas selatan lot 7 tambak – serang adalah terpapar debu/asap (CO2) kendaraan, dump truck terguling menimpa pekerja dan pekerja tertimpa girder cidera berat/kematian.

## IDENTIFIKASI PENYEBAB RISIKO KECELAKAAN KERJA

Peneliti menggunakan metode domino untuk ide ntifikasi penyebab risiko kecelakaan kerja. Teori domino Heinrich oleh H.W Heinrich, salah satu teori ternama yang menjelaskan terjadinya kecelakaan kerja. Berikut ini hasil failure mode tertinggi dari proyek jalur lintas selatan Lot 7 menggunakan metode domino. Berikut 5 elemen dalam proses terjadinya kecelakaan (Teori Domino Hein rich) pada item failure mode pekerjaan jalur linta s selatan Lot 7 adalah:

### Terpapar debu/asap (CO2) kendaraan

Untuk failure mode terpapar debu/asap (CO2) kendaraan terdapat pada pekerjaan persiapan pada pekerjaan pada pekerjaan jalur lintas selatan lot 7.

Failure mode : Lingkungan proyek yang kurang bersih. Berdasarkan hasil wawancara ilustrasi efek domino dibuat dalam Tabel 5 pada pekerjaan persiapan dengan failure mode lingkungan proyek yang kurang bersih.

### Dump truck terguling menimpa pekerja

Untuk failure mode tikungan akses jalan terlalu tajam terdapat pada pekerjaan tanah.

Failure mode: tikungan akses jalan terlalu tajam. Berdasarkan hasil wawancara ilustrasi efek domino dibuat dalam Tabel 6 pada pekerjaan tanah.

### Pekerja tertimpa girder cidera berat/kematian

Untuk failure mode pekerjaan tertimpa girder cidera berat/kematian terdapat pada pekerjaan struktur.

Failure mode: Erection girder tidak sesuai prosedur. Berdasarkan hasil wawancara ilustrasi efek domino dibuat dalam Tabel 7 pada pekerjaan struktur.

**Tabel 5.** Pekerjaan persiapan dengan failure mode lingkungan proyek yang kurang bersih

Lack of control	Basic cause	Immediate cause	Incident	Loss
Terbatasnya pengawasan dari bagian K3 di lapangan	Kurangnya disiplin pekerja dalam menggunakan APD	Tidak menggunakan APD dengan benar	Terpapar debu / asap kendaraan	Pekerja mengalami gangguan pernafasan dan iritasi mata
	APD kurang memadai	Kondisi lingkungan proyek dan mobilisasi kendaraan menghasilkan debu dan asap		Produktivitas pekerja berkurang

Sumber: Hasil Analisis, (2022)

**Tabel 6.** Pekerjaan tanah

Lack of control	Basic cause	Immediate cause	Incident	Loss
Kurangnya pengendalian konsidi jalan yang sempit	Driver kurang hati-hati	Driver kurang menguasai tikungan sempit	Dump truck tergilung menimpa pekerja	Terjepit Dump truck hingg apatah tulang
	Dump truck kesulitan melewati jalan yang sempit	Kondisi jalan belum dilakukan pelebaran		

Sumber : Hasil Analisis, (2022)

**Tabel 7.** Pekerjaan struktur

Lack of control	Basic cause	Immediate cause	Incident	Loss
Terbatasnya pengawasan HSE di lapangan dan metode pekerjaan tidak sesuai prosedur	Kurangnya pengalaman dalam pemasangan girder  Peralatan/perlengkapan kurang memadai	Penempatan alat / material kurang sesuai  Kondisi cuaca yang tidak menentu	Pekerja tertimpa girder, cedera berat/kematian	Pekerja mengalami luka berat, cacat fisik hingga kematian  Kehilangan waktu produksi

Sumber: Hasil Analisis, (2022)

## PEMBAHASAN

Setelah selesai melakukan analisa risiko, maka selanjutnya didapat risiko yang paling dominan dengan nilai *severity index* tertinggi pada tiap – tiap item pekerjaan lalu dilanjutkan perhitungan RPN untuk mengetahui tingginya risiko bahaya kecelakaan kerja tersebut. Dari hasil RPN didapat risiko tertinggi pada tiap item pekerjaan: (1) Pekerjaan persiapan pada *failure mode* lingkungan proyek yang kurang bersih dengan effect/dampak terpapar debu/ asap (CO2) kendaraan dengan nilai RPN 48. (2) Pekerjaan tanah dengan *failure mode* tikungan akses jalan terlalu tajam dengan effect/dampak selip untuk dump truck dengan nilai RPN 36. (3) Pekerjaan struktur dengan *failure mode* erection girder tidak sesuai prosedur dengan effect/dampak pekerja tertimpa girder cedera berat/kematian dengan nilai RPN 80. (4) Perbandingan berdasarkan penelitian terdahulu (sinaga, 2014) pada proyek pembangunan jalan tol Surabaya – Mojokerto. (5) Juga didapat risiko tertinggi pada pekerjaan jembatan girder (*up-structure*). Pada penelitian ini RPN tertinggi terdapat pada pekerjaan jembatan girder, jadi pekerjaan girder merupakan pekerjaan dengan risiko yang tinggi. Setelah diketahui potensi risiko berdasarkan nilai RPN tertinggi selanjutnya dilakukan analisa metode domino untuk mengetahui sebab akibatnya, sesuai dengan hasil analisa dilakukan tidak mitigasi. Berikut di atas adalah hasil dari analisa risiko proyek pembangunan jalur lintas selatan Lot 7 tambak – serang Kabupaten Blitar menggunakan metode FMEA (*failure mode and effect analysis*) dan metode domino.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain: (1) Setelah dilakukan analisa risiko berikut ini adalah risiko kecelakaan kerja pada proyek jalur lintas selatan lot 7 tambak – serang yang tertinggi dengan FMEA adalah terpapar debu/asap (CO2) kendaraan, dump truck terguling menimpa pekerja dan pekerja tertimpa girder cedera berat/ke matian. (2) Tindak mitigasi dari hasil risiko paling dominan berdasarkan peraturan menteri pekerjaan umum no 21/PRT/M/2019 tentang pedoman sistem manajemen keselamatan konstruksi adalah (a) Risiko terpapar debu/asap (CO2) kendaraan dengan menunjuk penanggung jawab yang memiliki kompetensi untuk bertanggung jawab terhadap pengelolaan lingkungan dan operasional keselamatan konstruksi, serta induksi kepada pekerja melalui tool box meeting akan pentingnya menggunakan APD (alat pelindung diri) seperti masker dan kacamata safety. (b) Dump truck terguling menimpa pekerja dengan pelebaran pada titik tikungan dengan pengawasan dari pihak K3 (keselamatan dan kesehatan kerja), juga menyediakan dan menempatkan rambu – rambu berdasarkan bahaya dan tingkat risiko keselamatan konstruksi. (c) Pekerja tertimpa girder cedera berat/kematian dengan menetapkan keselamatan konstruksi bagi

pihak safety lapangan pada setiap fungsi dan tahapan pekerjaan konstruksi serta memastikan program keselamatan konstruksi dilaksanakan.

## SARAN

Saran bagi penelitian lanjutan adalah kajian dalam bidang pekerjaan lain seperti pada bangunan Gedung, bangunan Air dan bangunan Jembatan dengan luasan cakupan analisis yang lebih luas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Carlson, C. (2012). *Effective FMEAs : Achieving safe, Reliable, and economical products and processes using failure mode and effect analysis*. Canada: United State of America.
- Darmawi, H (2011). *Manajemen Resiko*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Gita, AM. (2015). *Analisa Risiko Kecelakaan Kerja Proyek Marvell City Linden Tower Surabaya Dengan Metode FMEA (Failure Mode and Analysis) dan FTA (Fault Tree Analysis)*, Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Hammad, Al. (2003). *Criteria for Selecting Labour Market in Saudia Arabia*. Faculty of Civil Engineering, King Saud University, Saudi Arabia.
- Hasan, I M. (2018). *Pokok – Pokok Materi Statistik 2 (Statistik Inferensif)*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Peraturan, SNI, IEC, ISO, 31010. (2016). *Manajemen Resiko – Teknik Penilaian Resiko*. Badan Standar Nasional.
- Ramli, S. (2009). *Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja OHSAS 18001*. Jakarta : Dian Rakyat.
- Sinaga, YY. (2014). *Identifikasi dan Analisa Kecelakaan Kerja Dengan Metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) dan FTA (Fault Tree Ana lysis) di Proyek Jalan Tol Surabaya – Mojokerto*. Jurnal Teknik POMITS Vol.1, No.1 (2014).
- Wang Y.M., Chin K.S., Poon G.K.K., Yang J.B. (2009) “*Risk Evaluation in Failure Mode and Effect Analysis Using Fuzzy weighted*”
- Wibisana, AD. (2016). *Analisa Risiko Kecelakaan Kerja Proyek Bendungan Tugu Kabupaten Trenggalek Menggunakan Metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) dan Metode Domino*. Tugas Akhir, Program Studi Teknik Sipil Insitut Teknologi Sepuluh November, Januari 2016.