

## EVALUASI PELAKSANAAN K3 PROYEK JALAN TOL SERANG-PANIMBANG SEKSI 2 DENGAN METODE FMEA, FTA DAN DOMINO

Nadia Luthfiana Rizqi<sup>1</sup>, Suselo Utoyo<sup>2</sup>, Sitti Safiatus Riskijah<sup>3</sup>,

1Mahasiswa Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang 2,3Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang

Email [1nadialuthfiarizqi@gmail.com](mailto:nadialuthfiarizqi@gmail.com), [2ririssafiatus@gmail.com](mailto:ririssafiatus@gmail.com), [3sslutoyo@gmail.com](mailto:sslutoyo@gmail.com)

### ABSTRAK

Kesehatan dan keselamatan kerja tidak hanya terfokus pada dunia usaha, namun pentingnya keselamatan kerja pada sektor konstruksi yang berisiko tinggi juga sangat penting. Oleh karena itu, penting untuk memiliki Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) yang tepat untuk mencegah kecelakaan kerja. Dalam hal ini peneliti memilih sektor pembangunan jalan tol yaitu proyek Jalan Tol Serang-Panimbang Seksi 2 sebagai fokus penelitian. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan mendemonstrasikan risiko K3 yang muncul sebagai bagian dari proyek yang sedang berjalan. Metodologi FMEA kemudian digunakan untuk mengidentifikasi risiko-risiko bahaya kerja utama dalam proyek, diikuti oleh teknik FTA dan Domino untuk menargetkan risiko-risiko bahaya kerja. Selain mengetahui korelasi metodologi FMEA, FTA, dan Domino saat menilai risiko K3 suatu proyek. Penelitian ini menggunakan metode survei dengan penyebaran kuesioner kepada 125 responden dan diolah menggunakan software IBM SPSS 27 dan metode evaluasi. Kendala yang muncul, lihat hasil survei dan putuskan solusi atau penyelesaiannya. Identifikasi risiko berbahaya dengan metode FMEA, FTA, dan Domino Berdasarkan temuan dengan metode FMEA, FTA, dan Domino, risiko kecelakaan industri diklasifikasikan menjadi kategori ekstrim, tinggi, dan sedang. Terdapat aktivitas yang mengandung unsur bahaya berupa amputasi jari dengan alat besi. Dapat disimpulkan bahwa faktor utama terjadinya kecelakaan industri adalah kelalaian dari pekerja itu sendiri. Solusi dari faktor risiko K3 yaitu kelalaian pegawai yang menyebabkan terjadinya kecelakaan terletak pada peningkatan konsentrasi pegawai.

Kata Kunci : Penerapan, SMK3, SPSS, FMEA, FTA, DOMINO

### ABSTRACT

*Occupational health and safety is not only focused on the business world, but the importance of work safety in the high-risk construction sector is also very important. Therefore, it is important to have an appropriate Occupational Safety and Health Management System (SMK3) to prevent work accidents. In this case, the researcher chose the toll road construction sector, namely the Serang-Panimbang Section 2 Toll Road project as the focus of research. The purpose of this research is to identify and demonstrate the OHS risks that arise as part of the ongoing project. FMEA methodology was then used to identify the key occupational hazard risks in the project, followed by FTA and Domino technique to target the occupational hazard risks. In addition to knowing the correlation of FMEA, FTA, and Domino methodologies when assessing the OHS risks of a project. This study used a survey method by distributing questionnaires to 125 respondents and processed using IBM SPSS 27 software and evaluation methods. Obstacles that arise, see the survey results and decide on a solution or resolution. Identification of hazardous risks with FMEA, FTA, and Domino methods Based on the findings with FMEA, FTA, and Domino methods, the risk of industrial accidents is classified into extreme, high, and medium categories. There are activities that contain elements of danger in the form of finger amputation with iron tools. It can be concluded that the main factor in the occurrence of industrial accidents is negligence..*

*Keywords: Implementation, SMK3, SPSS, FMEA, FTA, DOMINO*

### 1. PENDAHULUAN

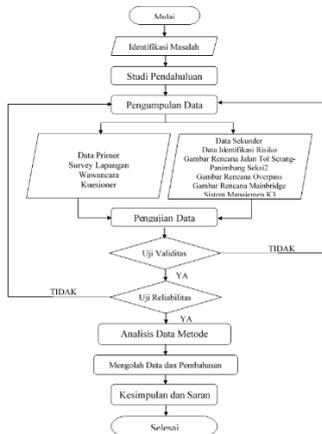
Konstruksi merupakan proses pembangunan suatu sarana maupun prasarana yang diperlukan untuk mendukung kegiatan manusia. Proses pembangunan konstruksi

dikerjakan dalam suatu proyek konstruksi. Proyek konstruksi adalah kegiatan untuk menghasilkan suatu infrastruktur fisik dengan cara mengelola sumber daya yang ada, seperti tenaga kerja, material, peralatan, dana, dan waktu. Segala sumber

daya tersebut memerlukan manajemen dan metode pelaksanaan konstruksi yang efektif sehingga dapat menghasilkan output yang optimal. Suatu proyek konstruksi menghasilkan fasilitas fisik yang unik karena setiap perancangan, desain, dan metode pelaksanaan konstruksinya juga berbeda-beda pula sesuai dengan fungsi, bentuk konstruksi, lokasi, biaya, mutu, dan waktu yang tersedia. Salah satu proyek konstruksi yang sedang berlangsung adalah Proyek Pembangunan Jalan Tol Serang-Panimbang Seksi 2 (Rangkasbitung – Cileles) yang dilaksanakan oleh PT. Wijaya Karya (Persero), Tbk.

Penelitian ini dilakukan sebagai studi kasus pembangunan Jalan Tol Serang-Panimbang Seksi 2 yang menggabungkan analisis identifikasi dan risiko, analisis ini bersifat kuantitatif. Tiga metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode FMEA (Failure Modes and Effects Analysis), metode Fault Tree Analysis dan metode Domino. Dengan metode FMEA, sumber-sumber diidentifikasi dan dengan Metode Kegagalan, akar penyebab masalah yang muncul dari setiap proses kerja dicegah semaksimal mungkin. Metode FTA digunakan untuk mengetahui bagaimana kecelakaan tertentu dapat terjadi. Dengan metode domino, penyebab dari risiko tersebut dapat ditentukan dan dianalisis menggunakan hasil atau output dari analisis metode FMEA.

**2. METODE**



**Gambar 1** Flow Chart

Pengumpulan data untuk evaluasi pelaksanaan SMK3 dilakukan dengan memperoleh data pendukung seperti data sekunder dan primer dari PT. Wijaya Karya adalah kontraktornya. Data primer merupakan data yang diperoleh melalui wawancara langsung atau penyebaran kuesioner. depan. Sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh dari berbagai buku referensi, majalah, data pribadi, dan lain-lain. Data proyek meliputi denah lokasi, gambar bengkel, data kecelakaan kerja, dan struktur manajemen yang diperoleh dari RMK dan kontraktor konstruksi PT. Wijaya Kariya. Setelah memperoleh data pendukung, kami

menyebarkan kuesioner. Survei merupakan alat pengumpulan data tidak langsung yang terdiri dari serangkaian pertanyaan/ Pernyataan dari responden. Dalam penelitian ini kuesioner digunakan untuk mengukur aspek pengendalian, pencegahan, dan pelaksanaan. Kuesioner disebar ke seluruh departemen yang bekerja di lapangan. Kuesioner ini dikembangkan berdasarkan tinjauan literatur yang dilakukan selama periode ini. Skala yang digunakan dalam penelitian ini adalah skala Likert dengan lima pilihan jawaban yaitu sangat setuju, setuju, tidak tahu, tidak setuju, dan sangat tidak setuju. Sampel data yang dikumpulkan berjumlah 118 orang. Berdasarkan hasil survei, kami melakukan uji validitas dan reliabilitas menggunakan SPSS 27 untuk memastikan validitas dan reliabilitas survei. Selanjutnya dilakukan analisis data. Analisis pertama adalah analisis keselamatan kerja dengan menggunakan analisis null and effect, analisis pohon kesalahan, dan metode domino. Penelitian ini menggunakan data kuantitatif. Oleh karena itu diperlukan teknologi analisis data untuk memperoleh hasil analisis data yang akurat. Data kuantitatif yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis dengan menggunakan metode kualitatif. Tujuan analisis ini adalah untuk mengetahui proporsi masing-masing indikator. Scoring merupakan suatu metode pemberian sinyal atau nilai pada setiap nilai parameter untuk menentukan tingkat intensitasnya. Analisis data dilakukan dengan memberikan skor pada respon dan mengkategorikan jumlah skor pada masing-masing indikator.

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Deskripsi Penerapan**

Data penelitian diperoleh melalui kuesioner. Informasi tersebut diperoleh dari responden yang diwawancarai, termasuk seluruh pihak yang terlibat dalam proyek Jalan Tol Serang-Panimbang Seksi 2, termasuk kontraktor PT. Wijaya Karya persero Tbk. dan konsultan PT. Jaya CM. Selain itu terdapat 13 indikator diantaranya kepemimpinan dan komitmen, kebijakan kesehatan dan keselamatan kerja, identifikasi bahaya, tujuan dan program, sumber daya dan akuntabilitas, komunikasi dan pencatatan kecelakaan kerja, lingkungan kerja, pemantauan kesehatan, pertolongan pertama, kesiapsiagaan bencana, keselamatan kerja. penggunaan alat pelindung diri dan evaluasi kebijakan K3. Seluruh responden menyampaikan pendapatnya sesuai dengan pengetahuan dan pengalaman sebenarnya, sehingga data yang diperoleh mewakili

gambaran variabel dan keterkaitan antar variabel. Implementasi Implementasi Responden dalam penelitian ini meliputi berbagai macam kontraktor yaitu karyawan, pekerja lapangan PT. Wijaya Karya dan konsultan pengawas PT. Jaya CM. sehingga diharapkan jawabannya lebih aktual. Kuesioner disebarakan kepada responden yang sedang melaksanakan pembangunan di Proyek Jalan Tol Serang-Panimbang Seksi 2

**Tabel 1 Data Pengiriman dan Pengembalian Kuesioner**

| No | Keterangan                           | Jumlah |
|----|--------------------------------------|--------|
| 1  | Kuesioner yang dibagikan             | 125    |
| 2  | Kuesioner yang tidak kembali         | 7      |
| 3  | Kuesioner yang tidak memenuhi syarat | 0      |
| 4  | Kuesioner yang dapat diolah          | 118    |

**Analisis Kuesioner Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja.**

Dengan hasil tabel data yang dipilih responden, materi diuji dengan uji validitas dan uji reliabilitas menggunakan aplikasi yaitu. program IBM SPSS versi 27.

**Hasil Uji Validitas**

Uji validitas materi dalam penelitian ini dilakukan secara statistik dengan menggunakan metode korelasi Pearson dengan alat analisis berupa Statistical Product and Service Solution 27. Nilai R dapat dihitung dengan tingkat kesalahan atau signifikansi sebesar 5% atau 1,% menggunakan tabel T.

Hasil uji validitas dapat ditunjukkan pada tabel berikut:

**Tabel 2 Hasil Uji Validitas Data**

| Variabel                                       | Item | R Tabel | R Hitung | Keterangan |
|--|------|---------|----------|------------|
| Kepemimpinan dan komitmen (X1)                 | X1.1 | 0.1522  | 0.632**  | Valid      |
|  | X1.2 | 0.1522  | 0.602**  | Valid      |
|  | X1.3 | 0.1522  | 0.551**  | Valid      |
|  | X1.4 | 0.1522  | 0.639**  | Valid      |
| Kebijakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (X2) | X2.1 | 0.1522  | 0.729**  | Valid      |
|  | X2.2 | 0.1522  | 0.813**  | Valid      |

|  |      |        |         |             |
|--|------|--------|---------|-------------|
| Identifikasi Bahaya Penerapan Pengendalian Kecelakaan Kerja (X3) | X3.1 | 0.1522 | 1.000** | Tidak Valid |
| Tujuan dan Program (X4)  | X4.1 | 0.1522 | 0.783** | Valid       |
|  | X4.2 | 0.1522 | 0.728** | Valid       |
| Sumber dan Tanggung Jawab (X5)                                   | X5.1 | 0.1522 | 1.000** | Tidak Valid |
| Tanggung Jawab HSE (X6)  | X6.1 | 0.1522 | 0.606** | Valid       |
|  | X6.2 | 0.1522 | 0.557** | Valid       |
|  | X6.3 | 0.1522 | 0.520** | Valid       |
|  | X6.4 | 0.1522 | 0.468** | Valid       |
|  | X6.5 | 0.1522 | 0.477** | Valid       |
| Lingkungan Kerja (X7)  | X7.1 | 0.1522 | 0.596** | Valid       |
|  | X7.2 | 0.1522 | 0.444** | Valid       |
|  | X7.3 | 0.1522 | 0.372** | Valid       |
|  | X7.3 | 0.1522 | 0.589** | Valid       |
|  | X7.4 | 0.1522 | 0.596** | Valid       |
| Pemantauan Kesehatan (X8)  | X7.5 | 0.1522 | 0.548** | Valid       |
|  | X8.1 | 0.1522 | 0.562** | Valid       |
|  | X8.2 | 0.1522 | 0.611** | Valid       |
|  | X8.3 | 0.1522 | 0.610** | Valid       |
|  | X8.4 | 0.1522 | 0.557** | Valid       |
| P3K (X9)   | X8.5 | 0.1522 | 0.599** | Valid       |
|  | X9.1 | 0.1522 | 0.702** | Valid       |
|  | X9.2 | 0.1522 | 0.721** | Valid       |

|   |       |        |             |       |
|---|-------|--------|-------------|-------|
|   | X9.3  | 0.1522 | 0.510<br>** | Valid |
| Kesiapan keadaan darurat atau bencana (X10) | X10.1 | 0.1522 | 0.679<br>** | Valid |
|   | X10.2 | 0.1522 | 0.719<br>** | Valid |
|   | X10.3 | 0.1522 | 0.677<br>** | Valid |
| Perlindungan terhadap masyarakat (X11)      | X11.1 | 0.1522 | 0.714<br>** | Valid |
|   | X11.2 | 0.1522 | 0.766<br>** | Valid |
| Penggunaan alat pelindung diri (X12)        | X12.1 | 0.1522 | 0.485<br>** | Valid |
|   | X12.2 | 0.1522 | 0.781<br>** | Valid |
|   | X12.3 | 0.1522 | 0.591<br>** | Valid |
| Evaluasi Kebijakan K3 (X13)                 | X13.1 | 0.1522 | 0.545<br>** | Valid |
|   | X13.2 | 0.1522 | 0.685<br>** | Valid |
|   | X13.3 | 0.1522 | 0.761<br>** | Valid |

Sumber: Hasil Olah Data, 2023

Item kueri mungkin memiliki koefisien korelasi Pearson product moment lebih besar dari r tabel (randgt; 0,235). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa seluruh butir pertanyaan dapat diakui valid

**Hasil Uji Reliabilitas**

Uji reliabilitas menentukan konsistensi alat ukur, apakah dapat diandalkan dan tetap stabil bila diukur berulang kali atau tidak. Nilai reliabilitas kuesioner diperoleh dengan menggunakan software SPSS sebagai kalkulator yaitu. Memasukkan seluruh jawaban soal yang diakui valid maka diperoleh nilai reliabilitas Cronbach’s alpha. Dasar pengambilan keputusan adalah jika nilai Cronbach’s alpha lebih besar dari nilai r tabel. %. Hasil uji reliabilitas ditunjukkan pada tabel berikut:

**Tabel 3 Hasil Uji Reliabilitas Data**

| Variabel                                  | Cronbach | Keterangan |
|---|----------|------------|
| Kepemimpinan dan komitmen                 | 0,419    | CUKUP      |
| Kebijakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja | 0,422    | CUKUP      |
| Tujuan dan Program                        | 0,550    | CUKUP      |
| Tanggung Jawab HSE                        | 0,642    | TINGGI     |

|                                       |       |        |
|---------------------------------------|-------|--------|
| Lingkungan Kerja                      | 0,496 | CUKUP  |
| Pemantauan Kesehatan                  | 0,524 | CUKUP  |
| P3K                                   | 0,612 | CUKUP  |
| Kesiapan keadaan darurat atau bencana | 0,453 | CUKUP  |
| Perlindungan terhadap masyarakat      | 0,676 | TINGGI |
| Penggunaan alat pelindung diri        | 0,635 | TINGGI |
| Evaluasi Kebijakan K3                 | 0,472 | CUKUP  |

Sumber: Hasil Olah Data, 2023

Berdasarkan hasil data pada tabel di atas, uji reliabilitas data menunjukkan bahwa nilai Cronbach’s alpha masing-masing instrumen mempunyai nilai Cronbach’s coefficient alpha untuk seluruh variabel penelitian; 0,40, sehingga dapat dikatakan instrumen penelitian ini reliabel dan dapat digunakan.

**Analysis Failure Methode and Effect Analysis (FMEA)**

Metode FMEA ini menganalisis potensi kegagalan dan mengidentifikasi penyebab serta akibat dari setiap risiko kecelakaan. Metode FMEA ini mengutamakan penyelesaian berdasarkan tingkat keparahan, kejadian, dan deteksi dalam bentuk skala ordinal. Sehingga hasilnya dapat dijalankan untuk kemungkinan pemeriksaan pada setiap kejadian utama penyebab kegagalan tersebut. Dengan menyebarkan kuesioner penilaian risiko yang diisi oleh banyak responden, para peneliti menyertakan skala penilaian risiko yang membantu responden menilai risiko dari setiap variabel risiko kegagalan.

Analisis FMEA mengungkapkan bahwa analisis mode kegagalan dan efektivitas (FMEA) digunakan untuk faktor risiko K3 yang ditemui pada proyek Serang-Panimbang Seksi 2, sehingga menghasilkan operasi perkuatan besi yang paling kritis. . selama perkuatan baja jembatan dan jembatan utama. Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa sering terjadi kecelakaan pada saat pekerjaan rebar. Terjadi kecelakaan dimana jari memotong ujung besi

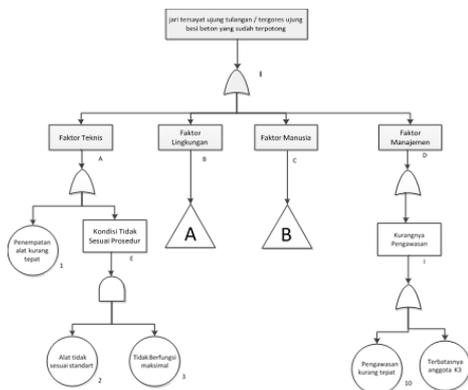
**Analysis Fault Tree Analysis (FTA)**

Metode FTA merupakan metode analisis deduktif bottom-up. Dalam FTA, kejadian penting seperti kegagalan komponen, kesalahan manusia, dan kejadian eksternal dilacak melalui gerbang logika hingga kejadian paling

berbahaya. Tujuannya adalah menemukan cara untuk memperkecil kemungkinan terjadinya peristiwa dan memastikan sasaran keselamatan.

Metode analisis potensi kecelakaan adalah alat FTA yang mengambil pendekatan top-down yang dimulai dengan peristiwa tingkat tinggi yang ditentukan dan kemudian menelusuri peristiwa sebab akibat hingga ke peristiwa dasar sehingga potensi pekerjaan disebabkan oleh peristiwa yang paling mendasar. kecelakaan yang terjadi di proyek diperoleh. Berikut langkah prosedur dan pendekatan penggunaan FTA untuk menganalisis dan mengevaluasi mode kegagalan sebagai berikut.

1. Identifikasi kemungkinan kejadian penting (peak events) yang diperoleh dalam perhitungan menggunakan metode FMEA yang telah dihitung sebelumnya.
2. Identifikasi tingkat kontributor dengan memasukkan kondisi atau peristiwa yang mungkin berkontribusi atau menyebabkan peristiwa puncak.
3. Mendefinisikan gerbang logika berdasarkan kejadian yang terjadi pada waktu dan tempat yang sama (AND) atau kejadian yang dapat terjadi (OR).
4. Pergerakan yang membentuk cabang-cabang pada pohon kegagalan menunjukkan dampak peristiwa puncak
5. Identifikasi aktor tingkat dua dan tentukan simbol logika untuk mengaitkan peristiwa yang dapat menyebabkan kegagalan pembantu tingkat satu.
6. Tentukan gerbang logika bantu tingkat kedua.
7. Ulangi atau lanjutkan. Kembangkan strategi untuk meningkatkan perpaduan acara agar kejadian di atas tidak terulang kembali.



**Gambar 2** Bagan Top Event Fault tree analysis

Hasil Fault Tree Analysis (FTA) menunjukkan bahwa faktor risiko utama K3 pada proyek jalan Serang-Panimbang Seksi 2 adalah penyebab kecelakaan terpotong jari pada saat pengoperasian rebar, sehingga menghasilkan 2 faktor utama. kombinasi event. Kombinasi tersebut antara lain kurang koordinasi, merasa tidak enak badan, kurang konsentrasi, kurang semangat dalam bekerja, bercanda berlebihan, mengabaikan rambu, rambu terlalu kecil, rambu terhalang benda, ruang kerja terbatas, jalan licin karena hujan, lingkungan kerja berantakan, ketidaknyamanan pekerja

dalam menggunakan alat pelindung diri, jumlah APD yang terbatas, kurangnya pengalaman, kurangnya pelatihan, terbatasnya anggota HSE, terbatasnya waktu pengendalian, terbatasnya biaya, terbatasnya waktu kerja di proyek

**Analisis Resiko K3 menggunakan Metode Domino**

Teori domino Heinrich, H.W. Heinrich merupakan salah satu teori terkenal yang menjelaskan terjadinya kecelakaan kerja.

Berikut hasil main fail mode pada Proyek Jalan Tol Serang-Panimbang Seksi 2 dengan metode domino. Sumber wawancara dan identifikasi kecelakaan kerja adalah langsung di lapangan dan jumlahnya hanya sebatas identifikasi teknis, bukan jumlah nominal.

Berdasarkan analisa domino, Sumber Daya Manusia kurang fokus. Di bidang pengawasan terbatas. Kurangnya pendidikan K3. Kurangnya pengetahuan, kurangnya keterampilan (pendidikan dan pengalaman). Peralatan/perbekalan tidak memadai. Penempatan alat/bahan yang tidak tepat. Kondisi tidak aman dan kondisi lingkungan yang berbahaya (debu, angin, licin, terbatasnya ruang gerak) menjadi faktor risiko terjadinya K3 selain kurangnya evaluasi dan perbaikan pelaksanaan K3 yang diikuti dengan sosialisasi.

**Uji regresi linier berganda**

Serangkaian variabel dan item yang menggambarkan konsep risiko dan jadwal proyek diperoleh. Sesuai dengan tujuan penelitian, dilakukan analisis sejauh mana risiko internal, risiko eksternal, dan risiko teknis mempengaruhi ketepatan waktu pelaksanaan proyek. Analisis ini menggunakan data yang dikumpulkan melalui kuesioner mengenai tingkat kepentingan dan frekuensi setiap risiko. Pada langkah ini kita menguji apakah kelompok risiko (faktor) seperti variabel risiko internal (X1), risiko eksternal (X2) dan risiko teknis (X3) mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap perubahan jadwal pelaksanaan proyek (Y). Untuk menganalisis pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen digunakan alat analisis statistik berupa analisis regresi. Menurut Sugiyono (2016:192), persamaan analisis regresi linier sederhana dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n$$

Keterangan:

- Y = variabel FMEA
- X1 = Variabel FTA
- X2 = Variabel Domino
- A = konstanta
- B = koefisien regresi

Tujuan dari analisis regresi linier berganda ini adalah untuk mengetahui pengaruh variabel independen yaitu variabel keselamatan dan kesehatan kerja (K3), pengendalian kerja dan lokasi fasilitas pabrik, terhadap variabel terikat

dalam hal ini kecelakaan kerja. Hasil analisis regresi linier berganda dengan SPSS 27.00 dapat ditampilkan sebagai berikut: diperoleh hasil persamaan regresi linier berganda sebagai berikut:

$$Y = 3.746 - 0,259 X1 - 0,381 X2$$

Berdasarkan hasil uji regresi linier, hubungan antara metode FTA dengan signifikansi metode FMEA mempunyai nilai signifikan F sebesar 0,000 yang berarti signifikan. Dengan demikian metode FTA memberikan hasil faktor kecelakaan yaitu penyebab kecelakaan terpotong jari pada saat operasi rebar sehingga menghasilkan 2 kombinasi kejadian utama. Kombinasi tersebut antara lain kurang koordinasi, kesehatan buruk, kurang konsentrasi, kurang semangat bekerja, bercanda berlebihan, mengabaikan rambu, rambu terlalu kecil, rambu terhalang benda, ruang kerja terbatas, jalan licin akibat hujan, pekerjaan berantakan. lingkungan, pekerja merasa tidak nyaman menggunakan alat pelindung diri, terbatasnya jumlah alat pelindung diri, kurangnya pengalaman, kurangnya pelatihan, terbatasnya anggota HSE, terbatasnya waktu pemeriksaan, terbatasnya biaya, jadwal kerja yang padat. dan metode Domino yaitu kurangnya konsentrasi sumber daya manusia, terbatasnya kepemimpinan di lapangan, kurangnya pelatihan K3, kurangnya pengetahuan, kurangnya keterampilan (pelatihan dan pengalaman), peralatan/peralatan yang kurang memadai. Penempatan alat/bahan yang tidak tepat. Kondisi tidak aman dan kondisi lingkungan berbahaya (debu, angin, licin, ruang gerak terbatas) pada metode FMEA untuk mengetahui faktor-faktor kecelakaan kerja berupa operasi paling kritis pada operasi rebar dan perkuatan baja. viaduct atau jembatan utama. Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa sering terjadi kecelakaan pada saat pekerjaan rebar. Terjadi kecelakaan dimana jari memotong ujung besi. Dari ketiga cara tersebut dapat disimpulkan bahwa faktor utama terjadinya kecelakaan kerja adalah kecerobohan dari staf itu sendiri. Solusi terhadap faktor risiko K3 kelalaian sumber daya manusia yang mengakibatkan jari terpotong pada akhir fitting adalah dengan meningkatkan konsentrasi kerja dengan menawarkan tempat peristirahatan terdekat. ke tempat kerja, informasi terorganisir sebelum bekerja, lebih banyak pengawasan terhadap industri, lebih banyak pelatihan H3, lebih banyak pengetahuan dan keterampilan tenaga kerja, lebih banyak perolehan alat pelindung diri, peningkatan atau optimalisasi tanda-tanda H3, peningkatan program H3, penyediaan peraturan yang ketat. sanksi bagi pekerja yang tidak mengikuti aturan H3 dan melakukan koreksi atau penilaian SMK3.

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Faktor risiko K3 pada Proyek Jalan Tol Serang-Panimbang Bagian 2 adalah sumber daya manusia yang kurang fokus. Di wilayah pengawasan terbatas. Kurangnya pendidikan K3. Kurangnya pengetahuan, kurangnya keterampilan (pendidikan dan pengalaman). Alat/peralatan yang tidak memadai Penempatan alat/bahan yang tidak tepat. Alat pelindung diri tidak digunakan dengan benar. Kondisi tidak aman dan kondisi lingkungan berbahaya (debu, angin, licin, pergerakan terbatas)
2. Berdasarkan metode FMEA, risiko K3 pada proyek jalan tol Serang-Panimbang Seksi 2 disebabkan oleh adanya aktivitas paling kritis pada pekerjaan rebar baik pada viaduct maupun rebar jembatan utama. Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa sering terjadi kecelakaan pada saat pekerjaan rebar. Terjadi kecelakaan dimana jari memotong ujung besi
3. Berdasarkan metode FTA, penyebab kecelakaan terpotong jari pada saat pengoperasian rebar menghasilkan kombinasi 2 kejadian utama. Kombinasi tersebut antara lain kurang koordinasi, merasa tidak enak badan, kurang konsentrasi, kurang semangat bekerja, bercanda berlebihan, mengabaikan rambu, rambu terlalu kecil, rambu terhalang benda, ruang kerja terbatas, jalan licin karena hujan, lingkungan kerja berantakan. . , ketidaknyamanan pekerja dalam menggunakan alat pelindung diri, jumlah APD yang terbatas, kurangnya pengalaman, kurangnya pelatihan, terbatasnya anggota HSE, terbatasnya waktu pengendalian, terbatasnya biaya, terbatasnya waktu kerja di proyek
4. Berdasarkan analisa yang dilakukan dengan metode domino yaitu SDM kurang memiliki kemampuan konsentrasi. Di wilayah pengawasan terbatas. Kurangnya pendidikan K3. Kurangnya pengetahuan, kurangnya keterampilan (pendidikan dan pengalaman). Peralatan/perbekalan tidak memadai. Penempatan alat/bahan yang tidak tepat. Penyalahgunaan alat pelindung diri Kondisi berbahaya dan kondisi lingkungan berbahaya (debu, angin, licin, ruang gerak terbatas) Faktor risiko antara lain selain hasil penilaian, kurangnya penilaian dan perbaikan Penerapan K3 yang diikuti dengan sosialisasi
5. Jadi untuk korelasi metode FMEA, FTA dan metode Domino antar masing-masing kategori yaitu risiko ekstrim, risiko sedang dan risiko rendah. Tentunya hal ini harus segera diperbaiki untuk mengurangi kerugian dan meningkatkan produktivitas perusahaan, memberikan pemahaman akan pentingnya penggunaan alat pelindung diri dan penerapan program K3 dalam bekerja serta meningkatkan pengawasan terhadap karyawan. Solusi terhadap faktor risiko K3 kelalaian sumber daya manusia

yang mengakibatkan jari terpotong pada akhir fitting adalah dengan meningkatkan konsentrasi kerja dengan menawarkan tempat peristirahatan terdekat. ke tempat kerja, informasi terorganisir sebelum bekerja, pengawasan industri yang lebih banyak, pelatihan H3 yang lebih banyak, pengetahuan dan keterampilan tenaga kerja yang lebih banyak, perolehan alat pelindung diri yang lebih banyak, peningkatan atau optimalisasi tanda-tanda H3, peningkatan program H3, pemberian sanksi yang tegas . kepada pekerja yang tidak mengikuti aturan H3 dan melakukan koreksi atau penilaian SMK3..

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Asmarantaka, N. S. (2014) ‘Analisis Resiko Yang Berpengaruh Terhadap Kinerja Proyek Pada Pembangunan Hotel Batiqa Palembang’, *Teknik Sipil dan Lingkungan*, 2(3), pp. 483–491.
2. Australia Standard (2004) ‘Risk Management AS/NZS 4360/1999’, *As/Nzs 4360:2004*, p. 52. Available at: [http://www.epsonet.eu/mediapool/72/723588/data/2017/AS\\_NZS\\_4360-1999\\_Risk\\_management.pdf](http://www.epsonet.eu/mediapool/72/723588/data/2017/AS_NZS_4360-1999_Risk_management.pdf).
3. Darmawi, Herman.(2006). Manajemen Risiko.
4. Cetakan Kesepuluh. Jakarta: BumiAksara.
5. Djojosoedarso, Soeisno. 2003. Prinsip-prinsip manajemen risiko dan asuransi. Edisi revisi. Jakarta: Salemba Empat.
6. Heinrich, H. . (1941) *Industrial Accident Prevention Scientific*. New York, London: McGraw-Hill Book Company, Inc.