

# **KAJIAN RISIKO KECELAKAAN KERJA PADA PROYEK KONSTRUKSI PEMBANGUNAN KANTOR DINAS LINGKUNGAN HIDUP SAMARINDA**

**Maslina <sup>(1)</sup>, Muhammad Kurnia <sup>(2)</sup>, Natasya Amalia Iswanto Putri <sup>(3)</sup>**

Program Studi Teknik Sipil Universitas Balikpapan

Email : [natasyaaip12@gmail.com](mailto:natasyaaip12@gmail.com)

## **ABSTRAK**

*Pada hakikatnya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan kegiatan yang menjadi hal prioritas dalam kegiatan pekerjaan konstruksi guna mengantisipasi kemungkinan timbulnya kecelakaan kerja pada pekerjaan-pekerjaan konstruksi. Pada umumnya kecelakaan kerja dalam bidang konstruksi mayoritas disebabkan oleh faktor manusia dan faktor lingkungan kerja. Kecelakaan kerja pada proyek konstruksi tinggi, namun program keselamatan kerja masih kurang mendapat perhatian, maka yang dapat dilakukan antara lain mengidentifikasi apa-apa saja risiko dan bahaya serta faktor-faktor penyebab yang mungkin terjadi suatu kecelakaan kerja di lokasi tersebut. Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi resiko dan bahaya-bahaya yang mungkin terjadi pada proyek tersebut sehingga kecelakaan yang terjadi dapat diminimalisir. Hasil dari penelitian ini didapatkan risiko kecelakaan kerja yang dominan atau tinggi pada Proyek Pembangunan Kantor Dinas Lingkungan Hidup Samarinda yaitu pada pekerjaan perakitan bekisting dengan berisiko tergores material. Faktor dari risiko kecelakaan kerja yang dominan berdasarkan teori domino yaitu Lack of control/ management, Basic cause/ origins. Immediate cause/ symptoms, dan Incident Loss.*

**Kata Kunci:** Analisis Risiko Kecelakaan Kerja, Likelihood Index, Severity Index, Teori Domino

## **ANALYSIS OF RISK ACCIDENTS ON CONSTRUCTION PROJECT FOR THE SAMARINDA ENVIRONMENT SERVICE OFFICE**

### **ABSTRACT**

*In essence, Occupational Safety and Health (K3) is an activity that becomes a priority in construction work activities in order to anticipate the possibility of work accidents in construction works. In general, the majority of work accidents in the construction sector are caused by human factors and work environment factors. Work accidents on construction projects are high, but the work safety program is still not getting enough attention, so what can be done is to identify the risks and hazards as well as the factors that may cause a work accident at that location. The purpose of this study is to identify the risks and hazards that may occur in the project so that accidents that occur can be minimized. The results of this study obtained a dominant or high risk of work accidents in the Samarinda Environmental Office Development Project, namely in the formwork assembly work with the risk of being scratched by the material. The dominant factors of*

*occupational accident risk based on domino theory are Lack of control / management, Basic cause / origins. Immediate cause/symptoms, and Incident Loss.*

**Keywords:** *Analysis Of Risk Accident, Likelihood Index, Severity Index, Domino Theory*

## **1. PENDAHULUAN**

Pada hakikatnya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan kegiatan yang menjadi hal prioritas dalam kegiatan pekerjaan konstruksi guna mengantisipasi kemungkinan timbulnya kecelakaan kerja pada pekerjaan-pekerjaan konstruksi. Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di Indonesia pada umumnya masih sangat rendah, hal ini ditandai dengan masih tingginya kecelakaan kerja yang terjadi pada bidang konstruksi. Pada umumnya kecelakaan kerja dalam bidang konstruksi mayoritas disebabkan oleh faktor manusia dan faktor lingkungan kerja, yang mana hingga saat ini dalam proyek-proyek konstruksi masih ditemui peristiwa-peristiwa kecelakaan baik kecelakaan fatal maupun yang tidak fatal (Soehatman Ramli, 2010). Menurut ILO, kejadian kecelakaan kerja perharinya di dunia sejumlah 6000 baik yang menimbulkan korban maupun tidak (International Labour organization, 2013). Sedangkan kondisi di Indonesia terjadi kecelakaan kerja yang menimbulkan 20 orang korban dari 100.000 pekerja (Lestari & Effendi, 2005; Pos Sore, 2014).

Proyek konstruksi merupakan pekerjaan yang mempunyai risiko kecelakaan kerja tinggi dengan kemungkinan akibat kecelakaan kerja yang serius. Risiko kecelakaan kerja ini semakin tinggi pada negara-negara berkembang dimana tenaga kerja yang digunakan berlatar belakang pendidikan relatif rendah. Berdasarkan hal-hal tersebut maka yang dapat dilakukan antara lain mengidentifikasi apa-apa saja risiko dan bahaya kecelakaan kerja yang dapat terjadi di lokasi tersebut. Dibutuhkan sebuah analisa mengingat pentingnya untuk mencari tahu faktor-faktor penyebab yang mungkin terjadi suatu kecelakaan kerja. Jika kecelakaan

terjadi maka sudah menjadi kewajiban untuk menganalisa kejadian tersebut lebih dalam agar kejadian tersebut tidak terulang lagi di masa depan karena suatu kecelakaan selalu mendatangkan kerugian baik kecelakaan kecil dan kecelakaan besar. Kerugian tersebut dapat mengakibatkan korban jiwa, peralatan, hasil produksi bahkan polusi lingkungan kerja.

Dengan demikian, diperlukan penelitian untuk mengidentifikasi resiko dan bahaya-bahaya yang mungkin terjadi pada proyek tersebut sehingga kecelakaan yang terjadi dapat diminimalisir. Seperti dalam Proyek Pembangunan Kantor Dinas Lingkungan Hidup di jalan M.T. Haryono Samarinda yang memiliki kemungkinan terjadinya risiko kecelakaan kerja, sebab proyek pembangunannya berlantai 4.

## **2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Proyek Konstruksi**

Proyek adalah suatu rangkaian kegiatan yang dikerjakan dalam waktu terbatas, menggunakan sumber daya tertentu dengan harapan untuk memperoleh hasil yang terbaik pada waktu yang akan datang (Jusmidah, 2016).

Menurut Ervianto (2002) proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka waktu pendek. Dalam rangkaian kegiatan tersebut, terdapat suatu proses yang mengolah sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan yang berupa bangunan. Proses yang terjadi dalam rangkaian kegiatan tersebut tentunya melibatkan pihak-pihak yang terkait, baik secara langsung maupun secara tidak langsung.

## 2.2 Pengertian Gedung

Konstruksi gedung merupakan konstruksi yang mempertimbangkan penataan fasilitas- fasilitas yang tersedia di dalam bangunan. Penataan fasilitas ini berkaitan dengan kebutuhan dari pengguna bangunan. Konstruksi gedung meliputi antara lain gedung perkantoran, gedung kuliah dan gedung perbankan.

## 2.3 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Keselamatan dan kesehatan kerja menurut ILO dan WHO adalah upaya pemeliharaan dan peningkatan derajat kesehatan para pekerja baik secara fisik, mental dan sosial. Akan tetapi secara umum keselamatan dan kesehatan kerja (K3) adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang cara penerapan dalam usaha mencegah kemungkinan terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja.

Menurut Levitt (1993) menyatakan bahwa keselamatan konstruksi adalah usaha untuk meniadakan dari risiko kerugian/ luka-luka dari suatu kecelakaan dan kerusakan kesehatan yang diakibatkan oleh efek jangka pendek maupun jangka panjang akibat dari lingkungan kerja tak sehat.

## 2.4 Kecelakaan Kerja

Kecelakaan adalah suatu yang tidak diduga dan tidak dikehendaki yang mengacaukan proses suatu aktivitas yang telah diatur (Sulaksmo, 1997) dan kecelakaan terjadi tanpa disangsangka dan dalam sekejap mata, dan setiap kejadian terdapat empat faktor yang bergerak dalam satu kesatuan berantai yaitu lingkungan, bahaya, peralatan dan manusia (Silalahi, 1995).

## 2.5 Teori Domino

Teori Heinrich atau teori domino pertama ditemukan oleh H.W Heinrich tahun 1929 ditulis bahwa metode yang paling bernilai

dalam pencegahan kecelakaan adalah analog dengan metode yang dibutuhkan untuk pengendalian mutu, biaya, dan kualitas produksi. (Santoso, 2004). Pada tahun 1974 terdapat lima faktor yang dikembangkan oleh Bird.

## 2.6 Bahaya

Menurut OHSAS 18001:2007 “Bahaya adalah sumber, situasi atau tindakan yang berpotensi menimbulkan kerugian dalam hal luka-luka.

## 2.7 Risiko

Risiko didefinisikan sebagai kombinasi dari kemungkinan terjadinya kejadian berbahaya atau paparan dengan keparahan suatu cedera atau sakit penyakit yang dapat disebabkan oleh kejadian atau paparan tersebut.

Penilaian Risiko adalah proses evaluasi risiko-risiko yang diakibatkan adanya bahaya-bahaya, dengan memperhatikan kecukupan pengendalian yang dimiliki, dan menentukan apakah risiko dapat diterima atau tidak.

## 3. METODE PENELITIAN

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Responden dalam penelitian ini tersajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1** Data Responden

Responden	Jabatan/ Posisi	Lama Bekerja (tahun)	Pendidikan Terakhir
1	Manajer Proyek	10	S1
2	Site Manajer	27	SMA
3	Head Engineer	4	S1
4	Engineer	4	D3
5	Engineer	8	S1
6	Pelaksana	7	S1
7	Pelaksana	4	SMK
8	Pelaksana	3	SMK
9	Safety Officer	6	S1
10	Surveyor	3	SMK

Sumber: hasil analisis

Kuisisioner pendahuluan dalam penelitian ini dapat terlihat pada Tabel 2.

**Tabel 2** Kuisisioner Pendahuluan

No.	Item Pekerjaan	Bahaya	Risiko	Kode	N	Indicator	P (100%)
						R	
1.	Pekerjaan Bekisting	Perakitan bekisting	Tertusuk material	A1	10	10	100
			Tergores material	A2	10	10	100
			Terpotong alat	A3	10	8	80
			Terpukul atap	A4	10	10	100
		Pemasangan bekisting	Tertusuk material	A5	10	9	90
			Tergores material	A6	10	10	100
			Terjepit bekisting	A7	10	9	90
			Tertimpa bekisting yang roboh	A8	10	10	100
		Pengerjaan bekisting pada ketinggian	Terjatuh dari ketinggian	A9	10	10	100
			Tertimpa material atau peralatan	A10	10	10	100
2.	Pekerjaan pembesian	Penggunaan peralatan pada saat pembesian	Tergores	B1	10	10	100
			Terpotong alat	B2	10	9	90
			Tertusuk	B3	10	10	100
		Lokasi pembesian yang tidak bersih	Tertusuk material tajam	B4	10	10	100
			Tergores material tajam	B5	10	10	100
		Pembesian pada ketinggian	Tertimpa material atau peralatan	B6	10	10	100
			Terjatuh dari ketinggian	B7	10	10	100
			Terjepit	B8	10	9	90
3.	Pekerjaan pengecoran	Penggunaan alat berat pada saat pengecoran	Tertabrak alat berat	C1	10	10	100
			Tertimpa material	C2	10	10	100
			Terkena coran beton	C3	10	10	100
		Pengecoran di ketinggian	Terjatuh dari ketinggian	C4	10	10	100
			Tertimpa material atau peralatan	C5	10	10	100
			Terpeleset	C6	10	10	100
		Penggunaan concrete vibrator untuk memadatkan coran beton	Terkena cipratan coran beton	C7	10	10	100
		Lokasi pengecoran yang tidak bersih	Terkena material yang berserakan	C8	10	10	100

Sumber: hasil analisis

Persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai *likelihood index* dan *severity index* adalah sebagai berikut:

$$SI = \frac{\sum_{i=0}^4 a_i \cdot n_i}{4N}$$

Dimana ai adalah konstanta penilaian, ni adalah frekuensi responden, i adalah 0, 1, 2, 3, 4, ..., n; dan N adalah total jumlah responden

Setelah mendapatkan nilai *Likelihood index* dan *Severity Index*, selanjutnya nilai *Likelihood Index* dan *Severity Index* dikonversikan terhadap skala penilaian keparahan (Al-Hammad et al,2008) sebagai berikut :

1. *Extremely Ineffective* (Sangat tidak efektif)  
 $0% < SI \leq 20%$
2. *Ineffective* (Tidak efektif)  
 $20% < SI \leq 40%$
3. *Moderately Effective* (Sedang)  
 $40% < SI \leq 60%$
4. *Very Effective* (Efektif)  
 $60% < SI \leq 80%$
5. *Extremely Effective* (Sangat efektif)  
 $80% < SI \leq 100%$

Keterangan skala untuk tingkat kemungkinan (*Likelihood*) dapat dilihat pada Tabel 3 dan skala untuk tingkat keparahan (*Severity*) pada Tabel 4.

**Table 3** Keterangan skala untuk tingkat kemungkinan (*Likelihood*):

Tingkat Likelihood	Deskripsi	Uraian
1	Rare (sangat jarang)	Hamper tidak pernah, sangat jarang terjadi
2	Unlikely (jarang)	Jarang
3	Possible (kadang)	Dapat terjadi sekali-sekali
4	Likely (sering)	Sering
5	Almost certain (sangat sering)	Dapat terjadi setiap saat

**Table 4** Keterangan skala untuk tingkat keparahan (*Severity*) :

Tingkat severity	Deskripsi	Uraian
1	Insignificant (sangat kecil)	Tidak terjadi cedera, kerugian finansial sedikit
2	Minor (kecil)	Cedera ringan, kerugian finansial sedang
3	Moderate (sedang)	Cedera sedang, perlu penanganan medis, kerugian finansial besar
4	Major (besar)	Cedera besar > 1 orang, kerugian besar, gangguan produksi
5	Catastrophic (sangat besar)	Fatal > 1 orang, kerugian sangat besar dan dampak sangat luas, terhentinya seluruh kegiatan

Hasil Penilaian Likelihood dan Severity Index tersajikan pada Tabel 5 dan Tabel 6.

**Tabel 5** Penilaian Likelihood Index

Kode	Risiko	Skala likelihood					Likelihood Index (LI)	Rank
		1	2	3	4	5		
A1	Tertusuk material	5	4	1	0	0	15	1
A2	Tergores material	1	1	1	7	0	60	4
A3	Terpotong alat	10	0	0	0	0	0	1
A4	Terpukul alat	2	6	2	0	0	25	2
A5	Tertusuk material	6	4	0	0	0	10	1
A6	Tergores material	6	4	0	0	0	10	1
A7	Terjepit bekisting	4	5	1	0	0	17,5	1
A8	Tertimpa bekisting yang roboh	10	0	0	0	0	0	1
A9	Terjatuh dari ketinggian	9	1	0	0	0	2,5	1

A10	Tertimpa material atau peralatan	8	2	0	0	0	5	1
B1	Tergores	2	7	1	0	0	22,5	2
B2	Terpotong alat	8	2	0	0	0	5	1
B3	Tertusuk	2	7	1	0	0	22,5	2
B4	Tertusuk material tajam	1	2	6	1	0	42,5	3
B5	Tergores material tajam	6	4	0	0	0	10	1
B6	Tertimpa material atau peralatan	9	1	0	0	0	2,5	2
B7	Terjatuh dari ketinggian	10	0	0	0	0	0	1
B8	Terjepit	3	6	1	0	0	20	2
C1	Tertabrak alat berat	10	0	0	0	0	0	1
C2	Tertimpa material	10	0	0	0	0	0	1
C3	Terkena coran beton	0	1	7	2	0	52,5	3
C4	Terjatuh dari ketinggian	10	0	0	0	0	0	1
C5	Tertimpa material atau peralatan	9	1	0	0	0	2,5	1
C6	Terpeleset	3	7	0	0	0	17,5	1
C7	Terkena cipratan coran beton	0	2	5	3	0	52,5	3
C8	Terkena material yang berserakan	2	4	4	0	0	30	2

Sumber: hasil analisis

**Table 6** Penelitian Severity Index

Kode	Risiko	Skala Severity					Severity Index (SI)	Rank
		1	2	3	4	5		
A1	Tertusuk material	5	5	0	0	0	12,5	1
A2	Tergores material	2	8	0	0	0	20	2
A3	Terpotong alat	9	1	0	0	0	2,5	1
A4	Terpukul alat	7	3	0	0	0	7,5	1
A5	Tertusuk material	6	4	0	0	0	10	1
A6	Tergores material	7	3	0	0	0	7,5	1
A7	Terjepit bekisting	6	4	0	0	0	10	1
A8	Tertimpa bekisting yang roboh	9	1	0	0	0	2,5	1
A9	Terjatuh dari ketinggian	8	2	0	0	0	5	1
A10	Tertimpa material atau peralatan	6	4	0	0	0	10	1
B1	Tergores	3	7	0	0	0	17,5	1
B2	Terpotong alat	8	2	0	0	0	5	1
B3	Tertusuk	2	8	0	0	0	20	1
B4	Tertusuk material tajam	1	9	0	0	0	5	1
B5	Tergores material tajam	2	8	0	0	0	20	2
B6	Tertimpa material atau peralatan	8	2	0	0	0	5	2
B7	Terjatuh dari ketinggian	9	1	0	0	0	2,5	1
B8	Terjepit	6	4	0	0	0	10	1
C1	Tertabrak alat berat	0	2	8	0	0	45	3
C2	Tertimpa material	9	1	0	0	0	2,5	1
C3	Terkena coran beton	7	3	0	0	0	7,5	1
C4	Terjatuh dari ketinggian	10	0	0	0	0	0	1
C5	Tertimpa material atau peralatan	9	1	0	0	0	2,5	1
C6	Terpeleset	10	0	0	0	0	0	1
C7	Terkena cipratan coran beton	8	2	0	0	0	5	1
C8	Terkena material yang berserakan	3	7	0	0	0	17,5	1

Sumber: hasil analisis

Penentuan kategori risiko berdasarkan pada Tabel 7.

**Tabel 7** Kategori Matriks Risiko

Kemungkinan	Keparahan				
	1	2	3	4	5
5	T	T	E	E	E
4	S	T	T	E	E
3	R	S	T	E	E
2	R	R	S	T	E
1	R	R	S	T	T

Untuk perhitungan peringkat risiko dari plot matriks secara keseluruhan dapat dilihat pada table 8.

**Tabel 8** Rekapitulasi Tingkat Risiko

Kode	Risiko	Likelihood Index (LI) (%)	Rank	Severity Index (SI) (%)	Rank	Kategori matriks
A1	Tertusuk material	15	1	13	1	R
A2	Tergores material	60	4	20	2	S
A3	Terpotong alat	0	1	3	1	R
A4	Terpukul alat	25	2	8	1	R
A5	Tertusuk material	10	1	10	1	R
A6	Tergores material	10	1	8	1	R
A7	Terjepit bekisting	18	1	10	1	R
A8	Tertimpa bekisting yang roboh	0	1	3	1	R
A9	Terjatuh dari ketinggian	3	1	5	1	R
A10	Tertimpa material atau peralatan	5	1	10	1	R
B1	Tergores	23	2	18	1	R
B2	Terpotong alat	5	1	10	1	R
B3	Tertusuk	23	2	20	1	R
B4	Tertusuk material tajam	43	3	23	2	S
B5	Tergores material tajam	10	1	20	2	R
B6	Tertimpa material atau	3	2	5	1	R

Identifikasi Penyebab Kecelakaan dengan Teori Domino

	peralatan					
B7	Terjatuh dari ketinggian	0	1	3	1	r
B8	Terjepit	20	2	10	1	R
C1	Tertabrak alat berat	0	1	45	3	S
C2	Tertimpa material	0	1	3	1	S
C3	Terkena coran beton	53	3	8	1	R
C4	Terjatuh dari ketinggian	0	1	0	1	R
C5	Tertimpa material atau peralatan	3	1	3	1	R
C6	Terpeleset	18	1	0	1	R
C7	Terkena cipratan coran beton	53	3	5	1	R
	Terkena material yang berserakan	30	2	18	1	R

Sumber: hasil analisis

Dari tabel 8 untuk kategori R-Rendah sebanyak 24 variabel, untuk kategori S-Sedang sebanyak 3 variabel yaitu pada variabel B4 (tertusuk material tajam) dengan tingkat kemungkinannya (*Likelihood Index*) sebesar 43% dengan ranking 3 dan tingkat keparahannya (*Severity Index*) sebesar 23% dengan ranking 2 pada pekerjaan pembesian, lalu C1 (tertabrak alat berat) dengan tingkat kemungkinannya (*Likelihood Index*) sebesar 0% dengan ranking 1 dan tingkat keparahannya (*Severity Index*) sebesar 45% dengan ranking 3 pada pekerjaan pengecoran, sedangkan untuk kategori tinggi sebanyak 1 variabel yaitu pada variabel A2 (tergores material) dengan tingkat kemungkinannya (*Likelihood Index*) sebesar 60% dengan ranking 4 dan tingkat keparahannya (*Severity Index*) sebesar 20% dengan ranking 2 pada pekerjaan perakitan bekisting.



Penanganan risiko kecelakaan kerja yang dominan atau tinggi pada pelaksanaan pekerjaan perakitan bekisting dengan risiko tertusuk material.

### 1. Lack of control/ management

- Melakukan pengawasan di lapangan secara berkala
- Mensosialisasikan SOP (*Standard Operating Procedure*)
- Mensosialisasikan tentang pentingnya menggunakan Alat Pelindung Diri (sarung tangan, safety shoes, pakaian panjang)

### 2. Basic cause/ origins

- Menegur pekerja bila tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (sarung tangan, safety shoes, pakaian panjang)
- Memperbanyak jumlah Alat Pelindung Diri (sarung tangan, safety shoes, pakaian panjang)
- Mengadakan pendidikan atau training kepada setiap pekerja

### 3. Immediate cause/ symptoms

- Memperbanyak rambu-rambu keselamatan kerja

- Menegur pekerja bila tidak mematuhi rambu-rambu keselamatan kerja
- Meletakkan peralatan kerja (gergaji, paku, palu) pada tempatnya

Risiko Kecelakaan Kerja yang Dominan atau Tinggi Penanganan Risiko Lack of control/ Management Basic cause/ Origins Immediate cause/ Symptoms 1 Pekerjaan perakitan bekisting dengan risiko tertusuk material Melakukan pengawasan di lapangan secara berkala Menegur pekerja bila tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (sarung tangan, safety shoes, pakaian panjang) Memperbanyak rambu-rambu keselamatan kerja Mensosialisasikan SOP (*Standard Operating Procedure*) Memperbanyak jumlah Alat Pelindung Diri (sarung tangan, safety shoes, pakaian panjang) Menegur pekerja bila tidak mematuhi rambu-rambu keselamatan kerja Mensosialisasikan tentang pentingnya menggunakan Alat Pelindung Diri (sarung tangan, safety shoes, pakaian panjang) Mengadakan pendidikan atau training kepada setiap pekerja Meletakkan peralatan kerja (gergaji, paku, palu) pada tempatnya

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Risiko kecelakaan kerja yang dominan pada Proyek Pembangunan Kantor Dinas Lingkungan Hidup Samarinda yaitu pada pekerjaan perakitan bekisting dengan berisiko tergores material (A2).
2. Faktor dari risiko kecelakaan kerja yang dominan berdasarkan teori domino yaitu *Lack of control/ management, Basic cause/ origins, Immediate cause/ symptoms*, Incident, dan Loss.

### DAFTAR PUSTAKA

- Algahtany, M., Alhammadi, Y., & Kashiwagi, D. (2016). Introducing a New Risk Management Model to the Saudi Arabian Construction Industry. *Procedia Engineering*, 145(480), 940–947. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.04.122>
- Astuti, F. W. D. (2017). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Bowtie Pada Proyek One Galaxy Surabaya. *Tugas Akhir Yang Tidak Dipublikasikan, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), 2017*.
- Bramantio, B., & Rachmawati, F. (2021). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Bowtie pada Proyek the Grandstand Surabaya. *Jurnal Teknik ITS*, 10(2). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v10i2.72060>
- Britnell, K. W., Coady, P. D., & McDougle, L. M. (2006). Comparison of Occupational Health and Safety Management Systems. *The Synergist*, 17(7), 38. <https://doi.org/10.3320/1.2759320>
- Efendi, A., & Fariani, F. (2021). Analisa Risiko Kecelakaan Kerja pada Pembangunan Gedung Ruko. *SCEJ (Shell Civil Engineering Journal)*, 6(2), 46–53. <https://doi.org/10.35326/scej.v6i2.2097>
- Jusmidah, J. (2016). Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pada Proyek Pekerjaan Jembatan Amassangan. *Pena Teknik: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, 1(1), 47. [https://doi.org/10.51557/pt\\_jiit.v1i1.54](https://doi.org/10.51557/pt_jiit.v1i1.54)
- Poor Sabet, P. G. (2013). Application of Domino Theory to Justify and Prevent Accident Occurance in Construction Sites. *IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering*, 6(2), 72–76. <https://doi.org/10.9790/1684-0627276>
- Sucita, I. K., & Broto, A. B. (2011). Identifikasi dan Penanganan Risiko K3 pada Proyek Konstruksi Gedung. *Poli Teknologi*, 10(1), 83–92.
- Suparman, S., & Fitriani, H. (2016). Analisa Risiko Kecelakaan Kerja Pada Proyek Konstruksi Jembatan Musi Vi Palembang. *Cantilever*, 5(2), 1–6. <https://doi.org/10.35139/cantilever.v5i2.46>
- Sydney, S. A. of A. (1999). Risk Management Standard AS/NZS 4360. *Standards Association of Australia, Sydney*, 52. [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)