



ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA PADA PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH SUSUN APARATUR SIPIL NEGARA PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT MENGGUNAKAN METODE BOW TIE ANALYSIS

A RISK ANALYSIS OF OCCUPATIONAL ACCIDENTS IN THE CONSTRUCTION OF PUBLIC HOUSING FOR CIVIL SERVANTS AT THE MINISTRY OF PUBLIC WORKS AND PUBLIC HOUSING USING THE BOW-TIE ANALYSIS METHOD

Zainuddin ^a, Almi Suharja ^b

^{a, b}Universitas Muhammadiyah Aceh, Jalan Muhammadiyah No. 91 Bathoh, Banda Aceh

*Email penulis korespondensi : zainuddin@teknik.unmuha.ac.id

Info Artikel:

• Artikel Masuk: 26/06/2025

Artikel diterima: 30/06/2025

ABSTRAK (dalam Bahasa Indonesia)

Risiko kecelakaan kerja di pembangunan proyek gedung bertingkat tidak hanya berdampak pada individu yang terlibat, tetapi juga memiliki implikasi luas bagi perusahaan, masyarakat, dan proyek secara keseluruhan. Pembangunan Rumah Susun Aparatur Sipil Negara Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (ASN PUPR) dukungan untuk Pekan Olahraga Nasional (PON). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Bowtie Analysis (BTA) merupakan sebuah teknik dengan diagram dasi kupu-kupu yang menggambarkan peristiwa risiko yang dihadapi, Diagram BTA terbagi menjadi dua sisi. Sisi kiri menggambarkan manajemen risiko yang bersifat proaktif, sedangkan sisi kanan menggambarkan manajemen risiko yang bersifat protektif. Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana kemungkinan risiko kecelakaan kerja apa saja yang dominan selama pelaksanaan proyek dan Apa saja dari kemungkinan kecelakaan kerja yang dominan pada pelaksanaan proyek. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemungkinan risiko kecelakaan kerja yang dominan selama pelaksanaan proyek dan untuk mengetahui sumber penyebab (causes), dampak (effects), dan kontrol (Control Measure Prevention and Control Measure Mitigation) dari kemungkinan kecelakaan kerja. Manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini untuk dapat mengidentifikasi kemungkinan risiko kecelakaan kerja yang mungkin akan terjadi sedini mungkin, sehingga membantu untuk menekan angka kecelakaan kerja pada pelaksanaan. Hasil Penelitian risiko kecelakaan kerja yang dominan pada proyek Rumah Susun ASN PUPR adalah pekerja terjatuh dari ketinggian pada pekerjaan struktur lantai 3. penyebab (causes), dampak (effects), dan kontrol (control measure) dari risiko pekerja terjatuh dari ketinggian yaitu penyebab dikarenakan pekerja ceroboh/tidak fokus/kelelahan atau tidak ada alat pengaman di lokasi pekerjaan, dampak adalah pekerja luka ringan, luka berat dan kematian akibat terjatuh dari ketinggian, kontrol adalah pekerja menggunakan APD dan *Fall Arrest System* dengan benar, memasang safety net, penyediaan tim pertolongan pertama.

Kata Kunci : Bowtie; K3; Safety

ABSTRACT

The risk of work accidents in the construction of high-rise building projects not only affects the individuals involved, but also has broad implications for the company, society, and the project as a whole. Construction of State Civil Apparatus Flats for Public Works and Public Housing (ASN PUPR) support for Pekan Olahraga Nasional (PON). The method used in this study is Bow Tie Analysis (BTA) method, a technique with a bow tie diagram that describes the risk events faced. The BTA diagram is divided into two sides. The left side describes proactive risk management, while the right side describes protective risk management. The formulation of the problem in this study is how the possible risks of work accidents are dominant during project implementation and what possible dominant work accidents in project implementation are. The purpose of this study is to determine the possible risks of work accidents that are dominant during project implementation and to determine the sources of causes (Causes), Impacts (Effects), and Control (Control Measure Prevention and Control Measure Mitigation) of possible work accidents. The benefits to be achieved in this study are to be able to identify the possible risks of work accidents that may occur as early as possible, thus helping to reduce the number of work accidents in implementation. The results of the study obtained the highest risk job category with the extreme risk category (E), namely workers falling from a height with a likelihood value of 93% and a severity value of 100%. The causes, effects, and control measures of the risk of workers falling from a height are: Causes due to careless/unfocused/tired workers or no safety equipment at the work site, impacts are workers with minor injuries, serious injuries and death due to falling from a height, controls are workers using PPE and Fall Arrest System correctly, Installing safety nets, Provision of first aid teams.

Keyword: Bowtie; K3; Safety

1. PENDAHULUAN

Risiko kecelakaan kerja di pembangunan proyek gedung bertingkat tidak hanya berdampak pada individu yang terlibat, tetapi juga memiliki implikasi luas bagi perusahaan, masyarakat, dan proyek secara keseluruhan. Oleh karena itu, penting untuk mengidentifikasi, mengelola, dan meminimalkan risiko kecelakaan kerja dengan menerapkan praktik keselamatan kerja yang baik dan memastikan kepatuhan terhadap peraturan keselamatan kerja yang berlaku. Manajemen risiko adalah upaya pencegahan terjadinya suatu kecelakaan kerja yang mengakibatkan kerugian pada perusahaan maupun perseorangan.

Pembangunan Rumah Susun Aparatur Sipil Negara Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (ASN PUPR) dukungan untuk Pekan Olahraga Nasional (PON). Proyek tersebut direncanakan oleh PT. Abdi Nusa Kreasi sedangkan pelaksana fisiknya dilakukan oleh PT. Wisana Matrakarya dan sebagai konsultan pengawasnya PT. Elsada Servo Cons Kso- PT. Nuansa Galaxy. Sumber dana untuk Proyek ini bersumber dari dana Anggaran Pendapatan Belanja Nasional (APBN). Total biaya yang disediakan sebesar Rp 67.607.734.800,00- (Enam puluh tujuh milyar enam ratus tujuh juta tujuh ratus tiga puluh empat ribu delapan ratus rupiah). Yang berlokasi di Jl. Tengku Hasan di Bakoi, Bakoy, Kec. Ingin Jaya, Kabupaten Aceh Besar. Luas bangunan ini 63 meter x 14,4 meter dengan total 6 lantai. Pembangunan 1 gedung ini bertujuan untuk menyediakan hunian yang layak bagi para karyawan dan mendukung perhelatan PON.

Analisis risiko dengan metode Bow Tie Analysis ini dapat mengidentifikasi sumber penyebab risiko kecelakaan kerja yang kemungkinan dapat terjadi selama pelaksanaan pembangunan Gedung rumah susun aparatur sipil negara PUPR guna menghindari dampak risiko berupa kerugian yang cukup banyak sehingga akan memperlambat pelaksanaan proyek. Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana kemungkinan risiko kecelakaan kerja apa saja yang dominan selama pelaksanaan proyek dan Apa saja penyebab

(causes), dampak (effects), dan kontrol (ontrol Measure Prevention dan Control Measure Mitigation) dari kemungkinan kecelakaan kerja yang dominan pada pelaksanaan proyek.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemungkinan risiko kecelakaan kerja yang dominan selama pelaksanaan Proyek dan untuk mengetahui sumber penyebab (causes), Dampak (effects), dan Kontrol (Control Measure Prevention dan Control Measure Mitigation) dari kemungkinan kecelakaan kerja yang dominan pada pelaksanaan proyek. Manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah dapat digunakan sebagai salah satu referensi mengenai kemungkinan risiko kecelakaan kerja yang dapat terjadi pada pelaksanaan Proyek Pembangunan Rumah Susun Aparatur Sipil Negara Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat dan Dapat mengidentifikasi kemungkinan risiko kecelakaan kerja yang mungkin akan terjadi sedini mungkin, sehingga membantu untuk menekan angka kecelakaan kerja pada pelaksanaan Proyek.

2. METODE

2.1. Lokasi dan Objek

Penelitian ini dilakukan pada Proyek Pembangunan Rumah Susun Aparatur Sipil Negara Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Yang berlokasi di Jl. Tengku Hasan di Bakoi, Bakoy, Kec. Ingin Jaya, Kabupaten Aceh Besar. Penelitian yang dilakukan adalah mengidentifikasi dan menganalisis kemungkinan risiko kecelakaan kerja yang paling dominan untuk terjadi. Penelitian dilakukan untuk mengetahui penyebab-penyebab, dampak, dan kontrol dari kemungkinan kecelakaan kerja yang dominan. Penelitian ini dilakukan juga dengan menggunakan kuesioner sebagai teknik pengumpulan data utama. Metode penelitian yang mengambil sampel dari suatu populasi dengan menggunakan kuesioner sebagai alat bantu pengumpulan data dapat disebut metode survey deskriptif, dimana penelitian deskriptif bertujuan untuk mendeskripsikan seperangkat peristiwa atau kondisi populasi saat itu.

2.2. Metode Pengumpulan Data

2.1.1. Data Primer

Data primer diperoleh dengan melakukan pengamatan secara langsung di lokasi survei yang dilakukan meliputi:

a. Data Wawancara

Wawancara/diskusi dilakukan untuk mendapatkan hasil wawancara mengenai risiko kecelakaan kerja yang mungkin dapat terjadi pada proyek Pembangunan Rumah Susun Aparatur Sipil Negara Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Pihak yang diwawancarai adalah pihak yang berhubungan dengan risiko kecelekaan kerja (pihak K3 proyek).

b. Foto dokumentasi lapangan Penempatan rambu-rambu keselamatan kerja, alat-alat pengaman dalam upaya pencegahan bahaya kecelakaan di lapangan.

2.1.2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh peneliti dari sumber yang sudah ada. Pada penelitian ini data yang digunakan adalah:

- a. Peta provinsi Aceh dari *Google* tahun (2024),
- b. Peta Kabupaten Aceh Besar dari *Google* tahun (2024),
- c. Gambar Rencana Proyek
- d. Lokasi Penelitian

2.3. Penentuan Populasi dan Sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode *Quota Sampling* adalah teknik untuk menentukan sampel dari populasi yang mempunyai

ciri-ciri sampai jumlah (kuota) yang diinginkan. Klasifikasi dan jumlah sampel dan responden penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Jumlah sampel responden penelitian

No.	Sampel	Jumlah
1	<i>Construction Manager</i>	1
2	<i>Site Engineering</i>	1
3	Staff lapangan	4
4	Unit K3 (<i>Safety Officer</i>)	3
5	Operator	1
Total Responden		10

Sampel responden penelitian ini terdiri dari *Construction Manager*, *Site Manager*, Staff lapangan, Unit K3 (*Safety Officer*) dan Operator. Responden staf lapangan dan unit K3 (*Safety Officer*) merupakan sampel yang paling banyak dalam penelitian ini.

2.4. Variabel Penelitian

Variabel hazard dan risiko kecelakaan kerja didapatkan berdasarkan identifikasi awal risiko dengan cara *brainstroming*/pengumpulan ide-ide variabel risiko, studi literatur penelitian terdahulu, yang kemudian dilakukan diskusi dengan pihak K3 Proyek Pembangunan Rumah Susun ASN PUPR guna mendapatkan variabel risiko kecelakaan kerja yang nantinya akan dijadikan sebagai bahan/isi daripada kuisisioner survei pendahuluan dan kuisisioner survei utama. Variabel dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel. 2 Variabel Penelitian

Aktivitas	Hazard	Risk
Pekerjaan Bekisting	Pengerjaan bekisting pada ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian Pekerja tertimpa material/peralatan yang jatuh dari ketinggian
	Pemasangan bekisting menggunakan peralatan tajam (manual)	Pekerja tertusuk Pekerja tergores
	Pemasangan bekisting menggunakan peralatan tajam Manual (lanjutan)	Pekerja terpotong
	Pemasangan bekisting yang tidak kokoh	Pekerja tertimpa bekisting yang ambruk/roboh Pekerja terjepit bekisting
	Penggunaan peralatan tajam pada saat pembesian (bar bender, bar cutter, kawat bendrat)	Pekerja tertusuk Pekerja tergores Pekerja terpotong
Pekerjaan Pembesian	Peralatan yang menggunakan sumber listrik genset	Pekerja tersengat listrik akibat terjadinya korsleting listrik Terjadi kebakaran akibat terjadinya korsleting listrik
	Lokasi pembesian yang tidak steril/tidak bersih	Pekerja tertusuk material tajam berserakan

Aktivitas	Hazard	Risk
Pengecoran	Pembesian pada ketinggian	Pekerja tergores material tajam berserakan
		Pekerja terjatuh dari ketinggian
	Penggunaan alat berat pada saat pengecoran (concrete mixer, concrete pump truck)	Pekerja tertimpa material/peralatan yang jatuh dari ketinggian
		Pekerja tertabrak alat berat
		Alat berat menabrak peralatan / material lainnya di lokasi (Kehilangan kendali dari alat berat)
		Pekerja tertimpa material
	Pengecoran di ketinggian	Pekerja tersempot beton
		Pekerja terjatuh dari ketinggian
	Penggunaan concrete vibrator untuk memadatkan beton	Pekerja tertimpa material/peralatan yang jatuh dari ketinggian
		Pekerja terjepit beton
	Pekerja tertusuk material tajam berserakan	Pekerja terkena cipratan beton
		Pekerja tersempot beton
	Pekerja tergores material tajam berserakan	Pekerja tersengat listrik akibat terjadinya korsleting listrik
		Terjadi kebakaran akibat terjadinya korsleting listrik

2.5.Tahapan Penelitian

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan. Tahapan – tahapannya adalah sebagai berikut:

- Melakukan pengkajian latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan serta manfaat penelitian.
- Studi Literatur, Studi Literatur meliputi pengetahuan tentang sistem manajemen K3, penyebab-penyebab kecelakaan kerja, dampak kecelakaan kerja, dan Bowtie Analysis
- Pengumpulan Data, Pengumpulan data berupa data primer dan sekunder yang digunakan dalam penelitian ini.
- Pengolahan Data, Pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah Identifikasi risiko, penilaian resiko dan *Bowtie Analisis*.

2.6.Identifikasi Risiko

Identifikasi awal risiko dilakukan dengan cara brainstorming/pengumpulan ide-ide variabel risiko, studi literatur penelitian terdahulu, yang kemudian dilakukan diskusi dengan pihak K3 Proyek Pembangunan Rumah Susun Aparatur Sipil Negara Pekerjaan

Umum dan Perumahan Rakyat. Kemudian variabel tersebut dimasukkan ke dalam kuisisioner survei pendahuluan dan dilakukan penyebaran kuisisioner survei pendahuluan kepada responden guna mengetahui kemungkinan risiko kecelakaan kerja yang relevan terjadi pada proyek tersebut.

2.7. Penilaian Risiko dan Analisis Risiko

Penilaian risiko dilakukan dengan cara penyebaran kuisisioner survei utama (Kuisisioner *Likelihood* dan *Severity*) kepada responden yang telah dipilih sebelumnya untuk mengukur kemungkinan kejadian (*likelihood*) dan tingkat keparahan (*severity*) yang ditimbulkan. lalu dilakukan perhitungan rumus indeks risiko menggunakan rumus dari Long setelah itu dilakukan perankingan menggunakan klasifikasi ranking menurut Davis dan Cosenza kemudian didapatkan tingkat risikonya setelah itu diplotkan dalam tabel kategori matriks risiko sehingga dapat diketahui risiko yang dominan pada proyek tersebut.

Dilakukan penyesuaian tabel kategori matriks risiko klasifikasi *likelihood* dan *severity*, dengan rumus indeks risiko, serta klasifikasi ranking. Sehingga didapatkan klasifikasi untuk *likelihood* skala 0 (Jarang Sekali), skala 1 (Kadang-Kadang), skala 2 (Dapat Terjadi), skala 3 (Sering Terjadi), skala 4 (Hampir Pasti Terjadi). Sedangkan untuk *severity* skala 0 (Tidak Signifikan), skala 1 (Kecil), skala 2 (Sedang), skala 3 (Berat), skala 4 (Bencana). Mencari sumber penyebab (*Causes*), Dampak (*Effects*), dan Kontrol (*Control Measure Prevention* dan *Control Measure Mitigation*) dari risiko yang dominan dengan Metode *Bowtie*.

2.8. Bowtie Analysis

Bowtie Analysis digunakan untuk mencari sumber penyebab (*Causes*), Dampak (*Effects*), dan Kontrol (*Control Measure Prevention* dan *Control Measure Mitigation*) dari *top event*. Dilakukan studi literatur dan diskusi dengan pihak K3 proyek agar mengetahui sumber penyebab, dampak, serta kontrol dari kemungkinan kecelakaan kerja yang dominan pada proyek tersebut. Berikut adalah langkah-langkah analisis bowtie:

- a. Mengidentifikasi Hazard dan Top Event
- b. Mengidentifikasi Ancaman (Threat)
- c. Mengidentifikasi Konsekuensi (Consequence)
- d. Menentukan kontrol pencegahan (*Control Measure Prevention*)
- e. Menentukan kendali pemulihan (*Control Measure Mitigation*)
- f. Mengidentifikasi ancaman untuk kontrol (Escalation Factor)
- g. Mengidentifikasi kontrol untuk ancaman pada kontrol (Escalation Factor Control)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Lokasi dan Objek

Adapun langkah pertama dalam menganalisis risiko kecelakaan kerja adalah dengan mengidentifikasi jenis risiko kecelakaan kerja. Untuk item pekerjaan didapatkan dari safety officer Proyek Pembangunan Rumah Susun Aparatur Sipil Negara Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Untuk hazard, diidentifikasi berdasarkan brainstorming/ ide-ide pemikiran yang mengacu pada definisi hazard berdasarkan OHSAS 18001:2007 yaitu sumber, situasi, atau tindakan yang berpotensi menciderai manusia atau sakit penyakit.

3.2. Survei Pendahuluan

Setelah melakukan identifikasi risiko, kemudian divalidasi dengan penyebaran kuisisioner survei pendahuluan. Para ahli/pakar diminta untuk memberikan pendapat terhadap kuesisioner. Dari hasil survei pendahuluan yang dilakukan, maka didapatkan variabel risiko

yang dianggap relevan dengan keadaan di lapangan. Hasil dari survei pendahuluan dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Survei Pendahuluan

Aktivitas	Hazard	Risk	Relevan	Tidak Relevan
Pekerjaan Bekisting	Pengerjaan bekisting pada ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian	P	
		Pekerja tertimpa material	P	
	Pemasangan bekisting menggunakan peralatan tajam (manual)	Pekerja tertusuk	P	
		Pekerja tergores	P	
		Pekerja terpotong	P	
	Pemasangan bekisting yang tidak kokoh	Pekerja tertimpa bekisting yang ambruk/robok	P	
		Pekerja terjepit bekisting	P	
Pekerjaan Pembesian	Penggunaan peralatan tajam pada saat pembesian (bar bender, bar cutter, kawat bendrat)	Pekerja tertusuk	P	
		Pekerja tergores	P	
		Pekerja terpotong	P	
	Peralatan yang menggunakan sumber listrik genset	Pekerja tersengat listrik akibat terjadinya korsleting listrik	P	
		Terjadi kebakaran akibat terjadinya korsleting listrik	P	
		Pekerja tertusuk material tajam berserakan	P	
	Lokasi pembesian yang tidak steril/tidak bersih	Pekerja tergores material tajam berserakan	P	
		Pekerja terjatuh dari ketinggian	P	
	Pembesian pada ketinggian	Pekerja tertimpa material/peralatan yang jatuh dari ketinggian	P	
		Pekerja tertabrak alat berat	P	
Pengecoran	Penggunaan alat berat pada saat pengecoran (concrete mixer, concrete pump truck)	Alat berat menabrak peralatan / material lainnya di lokasi (Kehilangan kendali dari alat berat)	P	

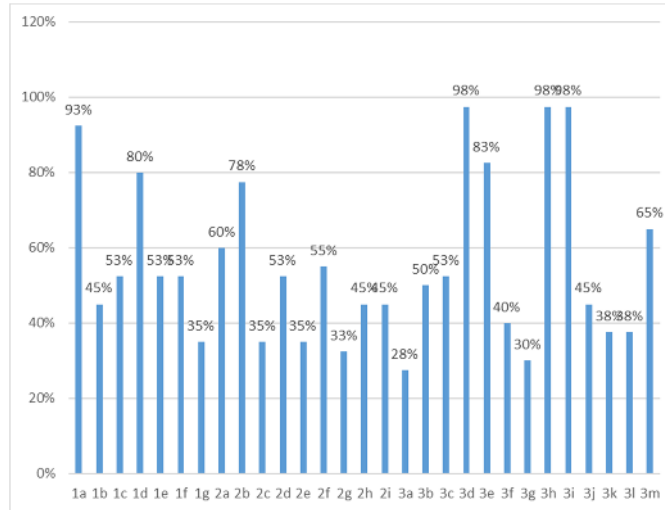
Aktivitas	Hazard	Risk	Relevan	Tidak Relevan
	Pengecoran di ketinggian	Pekerja tertimpa material	P	
		Pekerja tersemprot beton	P	
		Pekerja terjatuh dari ketinggian	P	
		Pekerja tertimpa material/peralatan yang jatuh dari ketinggian	P	
	Penggunaan concrete vibrator untuk memadatkan beton	Pekerja terjepit beton	P	
		Pekerja terkena cipratan beton	P	
		Pekerja tersemprot beton	P	
	Pekerja tertusuk material tajam berserakan	Pekerja tersengat listrik akibat terjadinya korsleting listrik	P	
		Terjadi kebakaran akibat terjadinya korsleting listrik	P	
	Pekerja tergores material tajam berserakan	Pekerja tertusuk material tajam berserakan	P	
		Pekerja tergores material tajam berserakan	P	

3.3. Hasil Pengolahan Data Survei Utama

Dari hasil survei utama yang telah dilakukan, maka didapatkan skala tingkat kemungkinan dan skala tingkat keparahan dari variabel risiko yang ada

3.4. Hasil Pengolahan Data Penilaian Persepsi Terhadap Kemungkinan

Penilaian terhadap kemungkinan atau likelihood yang ditimbulkan dilakukan berdasarkan analisa persepsi. Analisa persepsi tersebut bertujuan untuk menentukan skor atau kategori bagi masing-masing variabel risiko. Berdasarkan data hasil survei likelihood pada survei utama, maka akan dihitung berapakah nilai likelihood untuk masing-masing variabel yang ada. Skala untuk penilaian likelihood adalah 1-5. Diagram indeks persentase kemungkinan terjadi dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.

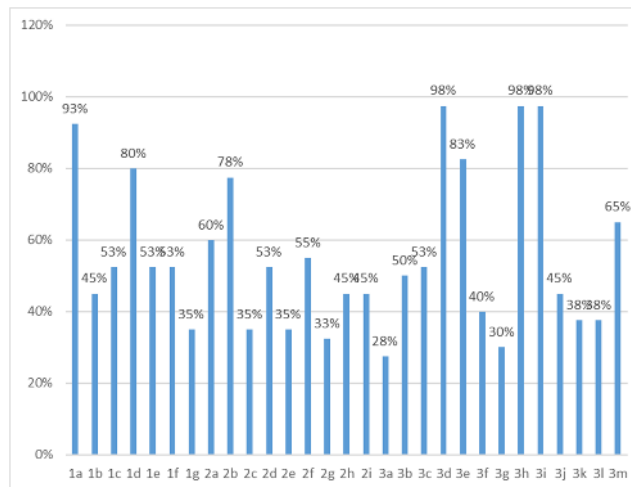


Gambar 1. Diagram indeks persentase kemungkinan terjadi

Dari hasil diagram diatas dijelaskan untuk persentase kemungkinan ada pada variabel 3h dan 3i yaitu dengan persentase 98%, sedangkan dengan persentase terkecil terdapat pada variabel 3a dengan persentase 28%.

3.5.Hasil Pengolahan Data Penilaian Persepsi Terhadap Keparahan

Penilaian terhadap keparahan atau severity yang ditimbulkan dilakukan berdasarkan analisa persepsi. Analisa persepsi tersebut bertujuan untuk menentukan skor atau kategori bagi masing masing variabel risiko. Berdasarkan hasil survei severity pada survei utama, maka akan dihitung berapakah nilai severity untuk masing-masing variabel yang ada. Skala untuk penilaian severity adalah 1-5. Grafik dari hasil penilaia persepsi terhadap keparahan dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.

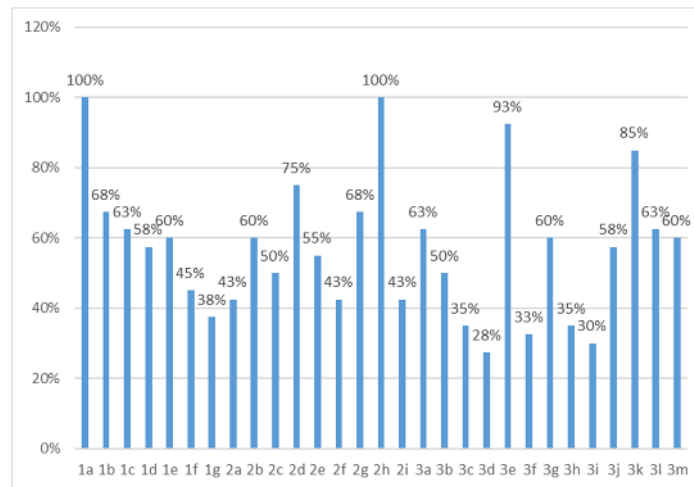


Gambar 2. Diagram indeks persentase kemungkinan terjadi

Dari hasil diagram diatas dijelaskan untuk persentase kemungkinan ada pada variabel 3h dan 3i yaitu dengan persentase 98%, sedangkan dengan persentase terkecil terdapat pada variabel 3a dengan persentase 28%.

3.6. Hasil Pengolahan Data Penilaian Persepsi Terhadap Keparahan

Penilaian terhadap keparahan atau severity yang ditimbulkan dilakukan berdasarkan analisa persepsi. Analisa persepsi tersebut bertujuan untuk menentukan skor atau kategori bagi masing masing variabel risiko. Berdasarkan hasil survei severity pada survei utama, maka akan dihitung berapakah nilai severity untuk masing-masing variabel yang ada. Skala untuk penilaian severity adalah 1-5. Grafik yang menunjukkan penilaian persepsi terhadap keparahan dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Diagram persentase Keparahan terjadi Index

Dari hasil diagram diatas dijelaskan untuk persentase kemungkinan ada pada variabel 1a dan 2h yaitu dengan persentase 100%, sedangkan dengan persentase terkecil terdapat pada variabel 3d dengan persentase 28%. Hasil rekap peringkat risiko dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

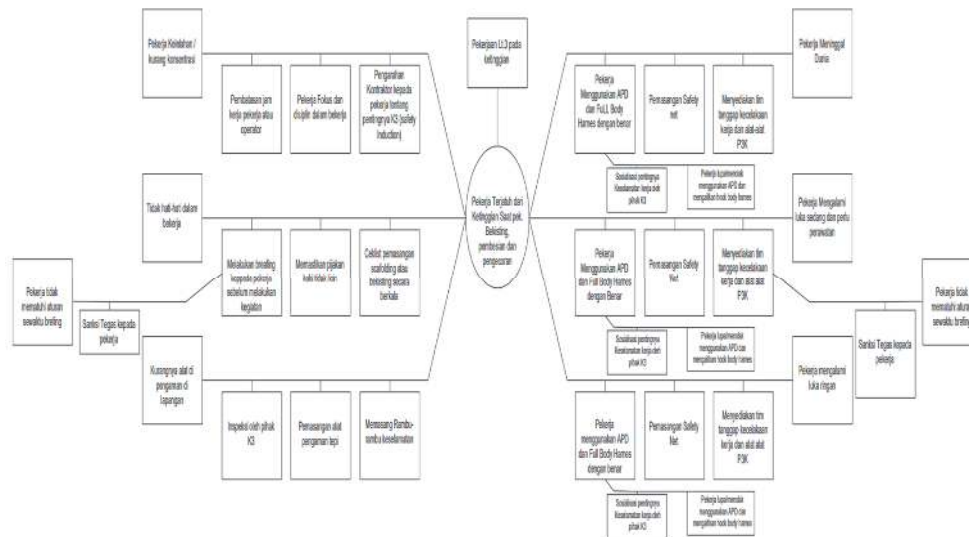
Tabel. 4 Hasil Berikut rekap peringkat resiko

No	Likehood Index (LI)	Rank	Severity Index (LI)	Rank	Kategori Matriks
1a	93%	5	100%	5	E
1b	45%	3	68%	4	T
1c	53%	3	63%	4	T
1d	80%	4	58%	3	T
1e	53%	3	60%	3	T
1f	53%	3	45%	3	T
1g	35%	2	38%	2	R
2a	60%	3	43%	3	T
2b	78%	4	60%	3	T
2c	35%	2	50%	3	S
2d	53%	3	75%	4	T
2e	35%	2	55%	3	S

No	Likehood Index (LI)	Rank	Severity Index (LI)	Rank	Kategori Matriks
2f	55%	3	43%	3	T
2g	33%	2	68%	4	T
2h	45%	3	100%	5	E
2i	45%	3	43%	3	T
3a	28%	2	63%	3	T
3b	50%	3	50%	3	T
3c	53%	3	35%	2	S
3d	98%	5	28%	2	T
3e	83%	5	93%	5	E
3f	40%	2	33%	2	R
3g	30%	2	60%	3	S
3h	98%	5	35%	2	T
3i	98%	5	30%	3	T
3j	45%	3	58%	3	T
3k	38%	2	85%	4	T
3l	38%	2	63%	4	T
3m	65%	4	60%	3	T

3.7.Hasil Pembahasan Diagram *Bowtie*

Pada proyek Pembangunan rumah susun ASN PUPR resiko yang terjadi adalah Pekerja terjatuh dari ketinggian pada pekerjaan bekisting, pembesian dan pengecoran lantai 3, maka untuk menghindari dampak risiko berupa kerugian, berikut diagram dasi kupu-kupu yang menggambarkan peristiwa risiko yang dihadapi, secara sederhana. Layaknya dasi kupu-kupu, diagram BTA terbagi menjadi dua sisi. Sisi kiri menggambarkan manajemen risiko yang bersifat proaktif, sedangkan sisi kanan menggambarkan manajemen risiko yang bersifat protektif yaitu diagram bowtie dari risiko ekstrim yang terpilih. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada diagram Bowtie di Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Diagram Bowtie dengan Risiko Pekerja Terjatuh Saat Pek Bekisting, pembesian dan pengecoran

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan analisa risiko kecelakaan kerja pada proyek rumah susun ASN PUPR menggunakan metode *Bowtie* maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Berikut ini adalah risiko kecelakaan kerja yang dominan pada proyek Rumah Susun ASN PUPR adalah Pekerja terjatuh dari ketinggian pada pekerjaan bekisting, Pekerja terjatuh dari ketinggian pada pekerjaan pembesian dan Pekerja terjatuh dari ketinggian pada pekerjaan pengecoran.
- Penyebab (*causes*), dampak (*effects*), dan kontrol (*control measure*) dari risiko pekerja terjatuh dari ketinggian yaitu Penyebab (*causes*) dikarenakan Pekerja ceroboh/tidak fokus/kelelahan atau tidak ada alat pengaman di lokasi pekerjaan, dampak (*effects*) adalah pekerja luka ringan, luka berat dan kematian akibat terjatuh dari ketinggian, kontrol (*control measure*) adalah Pekerja menggunakan APD dan Fall Arrest System dengan benar, Memasang safety net, Penyediaan tim pertolongan pertama.
- Risiko Pekerja Terjatuh Saat Pemasangan Bekisting terdapat 3 faktor penyebab dan 3 dampak kecelakaan kerja serta 22 respon mitigasi

5. REFERENSI

- [1] Alfarezi, Ivan Ahmad., Soetjipto, Jujuk Widodo & Arifin, Syamsul. 2021. Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Masa Pandemi Covid-19 Dengan Metode Bowtie Analysis
- [2] Astuti, Fadhilah Winda Dwi. 2017. *Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Bowtie Pada Proyek One Galaxy Surabaya*, Skripsi S-1 Program Studi Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh November

- [3] Bhastary, Manda Dwipayani & Suwardi, K0usri. 2018. Analisis Pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan Lingkungan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan di PT. Samudera Perdana, Jurnal Manajemen dan Keuangan, Vol 7, No-1.
- [4] Irawan, Ananda & Prafitsiwi, Avisha Gita. 2024. *Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Proyek Pembangunan Gedung TPQ 2 Lantai Menggunakan Metode Bowtie*. Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan, Vol 01, No-01
- [5] Lestari, I Gusti Agung Ayu., Kurniari, Krisna & Darmaputra, Komang Krisna. 2023. *Identifikasi dan Penilaian Risiko Rencana Pembangunan Theme Park (Replika Walt Disney World di Jembrana*. Jurnal Ilmiah Kurva Teknik, Vol 12, No-1
- [6] Maddeppungeng, Andi., Asyiah, Siti & Iqbal, Muhammad. 2020. Metode Bowtie Untuk Dampak Kecelakaan Kerja Pada Proyek Jalan (Studi kasus proyek pembangunan jalan tol Serpong-Balaraja seksi IA). Jurnal Kontruksia, Vol 12, No-01
- [7] Rosento., Yulistria, Resti., Handayani, Eka Putri & Nursanty, Stefany. 2021. *Pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan*. Jurnal Swabumi, Vol 9, No 2
- [8] Rodhiyah, Siti Chunsit Tamamir., Amrullah, Haidar Natsir & Disrinama, Am Maisarah. 2023. Pengaplikasian Metode Bowtie Dalam Analisis Risiko Kesehatan Terhadap Bahaya Penerangan Pada Alat Berat di Perusahaan Terminal Petikemas. Jurnal Conference on safety engineering and it's application.
- [9] Tagueha, Winda Purnama., Mangare, Jantje B & Arsjad, Tisano Tj. 2018. Manajemen Resiko Keselamatan dan Kesehatan kerja (K3) Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus : Pembangunan gedung laboratorium Fakultas Teknik Unsrat) . Jurnal Sipil Statik, Vol 6, No-11. Saaty, T. L. (1993) Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin, Jakarta: PT. Pustaka Binaman Pressindo
- [10] Uguy, Richard W.V & Karundeng, Michelle, A.M . 2021. Evaluasi Perilaku Tenaga Kerja dan Penggunaa Alat Pelindungan Diri Dalam Proyek Pembangunan Gedung RSUD Kota Manado. Jurnal Sipil Statik, Vol 6, No-11
- [11] Wahyuni, Ayun., Kurniawan, Ary & Yuliantini. 2023. Analisis Faktor Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan Organizational Citizenchip Behavior (OCB) Dalam Meningkatkan Kesiapan Operasional Prajurit Batalyon Infanteri 4 Marinir, Scientific Journal Of Reflection : Economic, Accounting, Management and Business, Vol 6, No-2