

## **Analisis Keselamatan Penggunaan Scaffolding pada Proyek Bangunan Bertingkat**

**Syavira Ardiba Lubis<sup>1</sup> Bangun Pasaribu<sup>2</sup> M. Husni Malik Hasibuan<sup>3</sup>**

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara, Kota Medan,  
Provinsi Sumatera Utara, Indonesia<sup>1,2,3</sup>

Email: [syafirabb1@gmail.com](mailto:syafirabb1@gmail.com)<sup>1</sup> [bangun@ft.uisu.ac.id](mailto:bangun@ft.uisu.ac.id)<sup>2</sup> [husnihasibuan@ft.uisu.ac.id](mailto:husnihasibuan@ft.uisu.ac.id)<sup>3</sup>

### **Abstrak**

Pekerjaan konstruksi merupakan suatu proses yang melibatkan berbagai disiplin ilmu, sumber daya dan memiliki keunikan tersendiri termasuk keselamatan dan Kesehatan kerja. Akan tetapi pada kenyataannya pada dunia konstruksi masih sering terjadi kecelakaan jatuh (*falling accident*). Salah satu elemen penting dalam proyek konstruksi adalah penggunaan *scaffolding* (perancah), yang rentan terhadap risiko kecelakaan jika tidak dipasang dan digunakan sesuai standar. OSHA (*Occupational Safety and Health Administration*) yang disahkan pada 28 April 1971 menyediakan regulasi yang menjadi panduan bagi para pekerja dan pengawas proyek untuk memastikan system K3 di tempat kerja. Bertujuan untuk menganalisis keamanan penggunaan *scaffolding* pada proyek Pembangunan Gedung Kuliah Umum – C Universitas Malikulsaleh Lhokseumawe dengan membandingkan dua metode penilaian yaitu berdasarkan Tabel *Checklist*, dimana hasil penelitian menunjukkan bahwa analisis tersebut memberikan hasil yang lebih pasti dan mempermudah proses evaluasi karena menyediakan skor ataupun penilaian berupa angka, dibandingkan dengan menggunakan peraturan asli OSHA yang masih belum memiliki nilai pasti dalam batasan yang menyimpulkan pemakaiannya aman atau tidak dilapangan. Dengan demikian, penggunaan *checklist* dapat meningkatkan kepastian dalam mengidentifikasi potensi bahaya yang mungkin tidak tercakup secara detail dalam peraturan aslinya. Menyarankan pengembangan lebih lanjut dari metode analisis keselamatan *scaffolding* yang tetap berlandaskan peraturan OSHA ataupun hukum lainnya yang disahkan dan diberlakukan oleh pemerintah di suatu negara namun lebih terstruktur dan terukur diharapkan dapat meningkatkan standar K3 dalam proyek konstruksi secara keseluruhan, khususnya dalam penggunaan *scaffolding*.

**Kata Kunci:** Scaffolding, Keselamatan Kerja, Tabel Checklist, Peraturan OSHA, Keamanan Scaffolding



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

### **PENDAHULUAN**

Pekerjaan konstruksi merupakan suatu proses yang besar, dimana melibatkan berbagai disiplin ilmu, sumber daya dan memiliki keunikan tersendiri. Industri jasa konstruksi merupakan salah satu sektor industri yang memiliki resiko yang cukup tinggi. Berbagai penyebab utama kecelakaan kerja pada proyek konstruksi adalah hal-hal yang berhubungan dengan karakteristik proyek konstruksi yang bersifat unik, lokasi kerja yang berbeda-beda, terbuka dan dipengaruhi cuaca, waktu pelaksanaan yang terbatas, dinamis dan menuntut ketahanan fisik yang tinggi, serta banyak menggunakan tenaga kerja yang tidak terlatih. Ditambah dengan manajemen keselamatan kerja yang sangat lemah, akibatnya para pekerja bekerja dengan metode pelaksanaan konstruksi yang beresiko tinggi. Masalah Keselamatan dan Kesehatan Kerja berdampak ekonomis yang cukup signifikan. Setiap kecelakaan kerja dapat menimbulkan berbagai macam kerugian. Di samping dapat mengakibatkan korban jiwa, biaya-biaya lainnya adalah biaya pengobatan, kompensasi yang harus diberikan kepada pekerja, premi asuransi, dan perbaikan fasilitas kerja. Akan tetapi pada kenyataannya kecelakaan kerja pada dunia konstruksi masih sering terjadi, kecelakaan jatuh (*falling accident*) merupakan tipe kecelakaan yang paling sering terjadi di dunia konstruksi.

Penggunaan *scaffolding* (perancah) pada bangunan Tingkat tinggi atau Pembangunan gedung bertingkat masih kurang disertai dengan ketentuan-ketentuan pemasangan *scaffolding* yang aman. Hal yang sederhana ini sering menjadi awal terjadinya *falling accident* saat penggunaan *scaffolding* dan kerap menimbulkan korban jiwa. Maka dari itu sebisa mungkin harus memperhatikan kepentingan dan keselamatan pekerja pada saat penggunaan *scaffolding* di lapangan. Dan karena telah menyaksikan secara langsung kasus penggunaan *scaffolding* pada kegiatan kerja proyek dengan bangunan tinggi di lapangan, maka atas dasar hal tersebut juga saya sebagai penulis memutuskan untuk mengambil dan membahas tentang keamanan penggunaan *scaffolding* pada bangunan bertingkat lebih lanjut yang beracuan pada peraturan OSHA (*occupational safety and health administration*) yang berupa lembaga khusus yang mengatur berbagai penerapan sistem keselamatan dan Kesehatan dalam suatu lokasi pekerjaan yang berbasis di Amerika Serikat. Dimana nantinya data yang telah didapatkan akan dibandingkan dan dianalisa untuk mendapatkan tujuan yang diinginkan berupa hasil analisa keamanan penggunaan *scaffolding* pada lokasi konstruksi.

## **Kajian Pustaka**

### **Peraturan OSHA (*Occupational Safety and Health Administration*)**

OSHA adalah badan federal di departemen tenaga kerja Amerika Serikat yang bertanggung jawab untuk menetapkan dan menegakkan peraturan keselamatan dan Kesehatan tempat kerja. Peraturan OSHA berlaku untuk berbagai industry dan tempat kerja, termasuk yang melibatkan pemasaran internet. Sementara peraturan OSHA terutama berfokus pada keselamatan tempat kerja fisik, seperti penggunaan alat pelindung dan kondisi kerja yang aman, ada juga beberapa peraturan yang berhubungan dengan penggunaan komputer dan perangkat elektronik lainnya di tempat kerja. Peraturan OSHA dibentuk pada tahun 1971, setelah disahkannya Undang-Undang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (UU K3) pada 29 Desember 1970 oleh presiden Richard Nixon. OSHA secara resmi ditetapkan pada 28 April 1971 dengan tujuan untuk memastikan bahwa pekerja Amerika Serikat memiliki kondisi kerja yang aman dan sehat bebas dari pembalasan yang melanggar hukum.

### **Defenisi Kecelakaan Kerja**

Kecelakaan kerja adalah suatu kondisi kerja yang dapat menyebabkan seseorang berada dalam keadaan bahaya yang mengganggu proses aktifitas dan mengakibatkan terjadinya cedera, penyakit, kerusakan harta benda, serta gangguan pada lingkungan (Wibisono, 2011).

### **Jenis Kecelakaan Kerja**

1. Klasifikasi kecelakaan berdasar jenis kecelakaannya
2. Klasifikasi kecelakaan kerja menurut benda perantaranya
3. Klasifikasi kecelakaan kerja berdasar luka – luka yang ditimbulkan
4. Klasifikasi kecelakaan kerja berdasarkan lokasi luka

### **Keselamatan Kerja**

Keselamatan kerja adalah Upaya selamat dalam mencegah kecelakaan kerja yang merupakan salah satu bagian dari pengendalian proyek agar berjalan lancar sesuai yang telah direncanakan. Program Keselamatan Kerja terdiri dari 8 elemen (Wibisono, 2011) :

### **Undang – Undang Mengenai Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)**

1. Permenaker No. 01 tahun 1980 – K3 Konstruksi Bangunan:
  - a. Bab III – Perancah (pasal 12 sd 23)

- b. Bab IV – Tangga (pasal 25 sd 27)
- c. Bab XV – Peralatan Penyelamatan dan Perlindungan Diri (pasal 99)
- 2. Permenker No. 09 tahun 2016 – K3 Bekerja Pada Ketinggian :
  - a. Bab III pasal 3 – Bekerja pada ketinggian wajib memenuhi persyaratan K3 : perencanaan, prosedur kerja, Teknik bekerja aman, APD, perangkat pelindung jatuh, angkur, tenaga kerja.

**Scaffolding/Perancah**

Perancah (scaffolding) atau steger merupakan konstruksi pembantu pada pekerjaan bangunan gedung. Perancah dibuat apabila pekerjaan bangunan gedung sudah mencapai ketinggian 2 meter dan tidak dapat dijangkau oleh pekerja. Perancah adalah bangunan pelataran (*platform*) yang dibuat untuk sementara dan digunakan sebagai penyangga tenaga kerja, bahan – bahan serta alat – alat pada setiap pekerjaan konstruksi termasuk pekerjaan pemeliharaan dan pembongkaran. (permenaker No. 01 tahun 1980. Rancang bangun perancah / *scaffolding* harus mengacu pada (Stabilitas, Kekuatan, Kekokohan). Tipe – tipe dasar perancah terbagi menjadi 3 yaitu ; *Supported scaffold, Suspended scaffold, Aerial lifts*.

**Jenis Perancah / scaffolding Sesuai Kegunaan**

(Perancah bambu / kayu, Perancah beroda, Perancah pipa, Perancah bingkai).

**Bagian Scaffolding**

*Main frame, Cross brace, Brace locking, Join pin, Jack brace, U-head jack, Platform, stair* (tangga), *coupler* (pengait).

**Peralatan Pengamanan Diri**

Baju APD, helm proyek, *safety shoes*, pengaman tubuh, sabuk pengaman badan.

**Probabilitas Bersyarat**

Rumus :  $P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{P(A) \cdot P(B|A)}{P(B)}$  ..... rumus 2.1

Di mana:

P(A) = peluang terjadinya A

P(B) = peluang terjadinya B

P(A|B) = peluang A diberikan B

P(B|A) = peluang terjadinya B jika diberikan A

P(A∩B) = peluang terjadinya A dan B

Rumus yang tertera diatas merupakan rumus umum yang digunakan untuk menghitung probabilitas bersyarat, tetapi rumus yang nantinya akan digunakan untuk pembahasan pada penelitian ini yaitu tertera dibawah ini secara terurut :

$P(En) = \frac{PE1+PE2+PE3+PE4+PE5+\dots+PEn}{PEn}$  rumus 2.2

$P(E | H) = P(E1) \times P(E2) \times P(E3) \times P(E4) \times P(E5) \times \dots P(En)$  rumus 2.3

$P(H) = \frac{1}{(\text{kemungkinan } x e)}$  rumus 2.4  $P(En/H') = 1 - P(En)$  rumus 2.5  $P(E/H') = P(E1/H') \times$

$P(E2/H') \times P(E3/H') \times \dots P(En/H')$  rumus 2.6  $P(H') = 1 - P(H)$  rumus 2.7

$P(H|E comb) = \frac{P(E|H) \times P(H)}{(P(E|H) \times P(H)) + (P(E|H') \times P(H'))}$  rumus 2.8

Keterangan :

P(En) = Rata-rata (probabilitas bukti sub atribut check list)

P(E|H) = Derajat keyakinan bukti / hipotesis dianggap benar

P(H) = Probabilitas hipotesis dianggap aman

P(En/H') = Sub atribut hipotesis / kemungkinan tidak aman

P(E/H') = Hipotesis dianggap tidak aman

P(H') = Kemungkinan tidak aman

$P(H|E \text{ Comb})$  = Derajat keyakinan karena hasil bukti  
 $e$  = akumulasi banyaknya kemungkinan

### METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini akan membahas tentang keselamatan penggunaan *scaffolding* pada proyek bangunan bertingkat berlantai 2 ataupun lebih pada proyek Pembangunan Gedung Kelas Umum C Universitas Malikulsaleh Bukit Indah Lhokseumawe. Dengan data yang digunakan berupa foto *scaffolding* yang diambil langsung di lapangan proyek konstruksi. Dimana nantinya data foto tersebut akan digunakan dalam pembahasan berupa penilaian, pengolahan, perbandingan dengan pengembangan analisa keamanan penggunaan *scaffolding* berdasarkan peraturan OSHA.

**Tabel 1. Check List Berdasarkan Peraturan OSHA**

perlindungan jatuh	karyawan yang berada lebih dari 10 kaki (3.048 m) dari tanah perlu dilindungi menggunakan sistem penahan jatuh atau pembatas.
tinggi pagar pembatas	harus berada diantara 38 inchi dan 45 inchi (96.52 cm - 114.3 cm).
penyangga silang ( <i>cross</i> )	titik silang penyangga antara 38 inchi dan 48 inchi (96.52 cm - 121.92 cm) diatas platform kerja.
rel tengah ( <i>midrails</i> )	titik potong penyangga silang yang digunakan sebagai rel tengah berada antaraa 20 inchi dan 30 inchi (50.8 cm - 76.2 cm) diatas platform kerja.
pondasi ( <i>footings</i> )	harus diratakan dan memiliki kapasitas menopang perancah yang dibebani dan harus berdiri tegak.
( <i>platform</i> )	harus sepenuhnya berlantai papan atau dek dengan pagar pengaman, pagar tengah, papan kaki.
pengikat/pengunci	pengikat/pengunci harus dipasang sesuai rekomendasi produsen perancah atau saat alas mencapai rasio tinggi.
kapasitas	setiap perancah dan komponennya harus mampu menahan beban 4 kali beban maksimum yang dimaksudkan tanpa kegagalan.
pelatihan	penanganan penggunaan perancah dan material diatasnya secara tepat, bahaya terkait (listrik, jatuh, benda jatuh), metode mengendalikan dan meminimalkan bahaya tersebut, beban maksimum dan kapasitas menahan beban perancah yang digunakan, persyaratan relevan lainnya untuk perancah.

Sumber: Peraturan OSHA dengan judul "*Safety Standards For Scaffold Used in The Construction Industry; Final Rule*" 29 CFR Bagian 1926 [Nomor Dokumen S-205] Nomor Induk 1218-AA40.

**Tabel 2. Check List Pengembangan Peraturan OSHA**

No	Bagian Scaffolding	Check list
----	--------------------	------------

1	Bagian Dasar	a. Dukungan scaffolding harus diletakkan pada objek yang stabil seperti plat dasar, penahan lumpur, serta alat lain yang dapat mengakukan pondasi.
		b. Dukungan scaffolding harus tegak lurus dan kuat untuk mencegah goyangan dan dislokasi.
2	Dukungan Struktur	a. Dukungan scaffolding harus mampu untuk menopang beratnya sendiri dan setidaknya 4x beban maksimum tanpa gagal.
		b. Frame dan panel harus dihubungkan dengan cross horizontal atau diagonal untuk mengamankan dari gaya vertikal.
		c. Cross pengkaku akan menjaga tegak lurus nya scaffolding.
		d. Frame dan panel terhubung sejajar.
		e. Pengkaku brace aman dari bahaya tercabut.
		f. Frame dan panel saling terkunci untuk mencegah bahaya terangkat.
3	Tangga	a. Tangga harus memiliki anak tangga yang anti slip.
		b. Hook on dan tangga diletakkan pada bagian scaffolding yang telah dipersiapkan.
4	Perlindungan dari Bahaya Jatuh	a. Perlindungan yang baik terdiri dari sistem pengamanan diri atau pagar pembatas harus disediakan pada ketinggian tertentu.
		b. Pagar pembatas dipasang di sepanjang platform pijakan.
		c. tinggi pagar pembatas scaffolding diantara 36 inchi sampai 45 inchi.
		d. Jika pada pembatas digunakan maka harus dipasang dengan tinggi kira-kira berada ditengah platform.
5	Platform dan Jalan Setapak	a. Platform harus dipasang antara ujung scaffolding dan pagar pengaman.
		b. Jarak antara papan platform adalah sekitar satu inchi.
		c. Jarak antara platform dan bangunan tidak boleh lebih dari 14 inchi.
		d. Papan pijakan harus dipasang di sepanjang platform.
		e. Platform yang tinggi lebih dari 6 meter harus memiliki pagar.
6	Bahaya Tersengat Listrik	a. Scaffolding dan bahan konduktif lain yang bisa menyalurkan listrik tidak boleh berjarak kurang dari 10 kaki. Jika harus berjarak dekat dengan sumber listrik maka scaffolding harus dipasang pengaman dari bahaya tersengat listrik seperti isolator dan pelindung kabel agar tidak tergores.

Sumber: [www.osha.gov](http://www.osha.gov) Diterjemahkan dari : Tesis Nugraheni,F. *The Use Of Counstruction Images In A Safety Assesment System*, PhD dissertation, Curtin University of Technology, Australia 2009.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Proses Pengolahan Data

**Tabel 3. Panduan Penilaian Skala Keamanan Penggunaan Scaffolding berdasarkan checklist pengembangan peraturan OSHA**

No	Bagian Scaffolding	Checklist	Skala	Keterangan
E1	Bagian Dasar	a Dukungan <i>scaffolding</i> harus diletakkan pada objek yang stabil, seperti plat dasar penahan lumpur, serta alat lain yang dapat mengakukan pondasi.	0	Lumpur, tanah lunak
			0.25	Pasir
			0.5	Pasir kayu / triplek
			0.75	Tanah keras
			1	Beton, plat dasar, balok kayu
	b Dukungan scaffolding harus tegak lurus dan kuart untuk mencegah goyangan dan dislokasi.	0	mining sekali	
		0.25	mining	
		0.5	tegak	
		0.75	tegak lurus tapi agak jauh	
		1	dukungan tegak lurus	
E2	a Dukungan scaffolding harus mampu untuk menopang beratnya sendiri dan setidaknya 4 kali beban maksimum tanpa gagal.	0	tidak mampu menopang	
		0.25	kurang mampu menahan beban	
		0.5	kurang dari 3x beban sendiri	
		0.75	kurang dari 4x beban sendiri	
		1	mampu 4x beban	
	b <i>Frame</i> dan panel harus dihubungkan dengan <i>cross</i> , horizontal atau diagonal untuk mengamankan dari gaya vertikal.	0	tidak terhubung sama sekali	
		0.25	tidak terhubung dengan baik	
		0.5	kurang mampu menahan vertikal	
		0.75	terhubung cukup baik	
		1	terpasang dengan baik	
	c <i>Cross</i> pengaku akan menjaga tegak lurusnya <i>scaffolding</i>	0	tanpa <i>cross</i> , tidak degak lurus	
		0.25	tidak tegak lurus	
		0.5	<i>cross</i> terpasang kurang tegak	
		0.75	terpasang cukup baik	
		1	<i>cross</i> terpasang dengan baik	
	d Pengaku <i>brace</i> aman dari bahaya tercabut.	0	tanpa pengunci	
		0.25	dengan tali rafia	
		0.5	dengan kawat menyilang	
		0.75	dikunci dengan ikatan kawat	
		1	pengaku terkunci dengan baik	
	e <i>Frame</i> dan panel terhubung sejajar.	0	tidak terhubung	
		0.25	terhubung namun belum sejajar	
		0.5	terhubung agak sejajar	
		0.75	terhubung namun kurang sejajar	
1		frame dan panel sejajar		
f <i>Frame</i> dan panel saling terkunci untuk.	0	tidak terkunci		
	0.25	terkunci tapi mudah terangkat		
	0.5	mengunci cukup kuat		
	0.75	mengunci namun kurang kuat		
	1	saling mengunci dengan kuat		
E3	Tangga	a Tangga harus memiliki anak tangga yang anti slip.	0	berjauhan dan tanpa anti slip
			0.25	tanpa anti slip
			0.5	anak tangga kurang menahan slip
			0.75	jarak anak tangga sedikit berjauhan
			1	dengan anti slip
	b <i>Hook-on</i> dan tangga diletakkan pada bagian <i>scaffolding</i> .	0	tanpa <i>hook-on</i>	
		0.25	terpasang tidak pada tempatnya	
		0.5	terpasang kurang baik	
		0.75	terpasang cukup baik	
		1	terpasang dengan baik	

E4	Perlindungan dari Bahaya Jatuh	a	Perlindungan yang baik terdiri sistem pengaman diri atau sistem pagar pembatas harus disediakan pada ketinggian tertentu.	0	tanpa pagar
				0.25	pagar kurang layak
				0.5	pagar pembatas kurang kuat
				0.75	pagar pembatas cukup kuat
		b	Hook-on dan tangga diletakkan pada bagian <i>scaffolding</i> yang telah dipersiapkan.	1	tersedia pagar pembatas
				0	tanpa pagar
				0.25	pagar dipasang secara acak
				0.5	pagar setengah panjang platform
		c	Tinggi pagar pembatas <i>scaffolding</i> diantara 36 inchi sampai 45 inchi.	0.75	pagar tidak sepanjang platform
				1	pagar sepanjang platform
				0	tanpa pagar
				0.25	tinggi pagar tidak sesuai
		d	Jika pada pembatas digunakan maka harus dipasang dengan tinggi kira-kira berada di tengah platform.	0.5	tinggi pagar kurang sesuai
				0.75	tinggi pagar cukup sesuai
				1	tinggi pagar sesuai
				0	tanpa pembatas
E5	Platform dan Jalan Setapak	a	Platform harus dipasang antara ujung <i>scaffolding</i> dan pagar pengaman.	0.25	dipasang berjauhan
				0.5	dipasang cukup sesuai
				0.75	dipasang kurang sesuai
				1	dipasang sesuai
		b	Jarak antara papan platform adalah sekita satu inchi.	0	tanpa platform
				0.25	platform tidak berada di ujung
				0.5	platform kurang sesuai
				0.75	platform dipasang sesuai
		c	Jarak antara papan platform adalah sekita satu inchi.	1	jarak berjauhan
				0	jarak kurang dari 2 inchi
				0.25	jarak lebih dari 1 inchi
				0.5	jarak 1 inchi
		d	Papan pijakan harus dipasang di sepanjang platform.	0.75	jarak kurang dari 1 inchi
				1	lebih dari 14 inchi
				0	sekitar 14 inchi
				0.25	jarak 14 inchi
e	Platform yang tinggi lebih dari 6 meter harus memiliki pagar.	0.5	jarak platform lebih dari 12 inchi		
		0.75	kurang dari 14 inchi		
		1	tanpa papan		
		0	papan dipasang tidak beraturan		
E6	Bahaya Tersengat Listrik	a	<i>Scaffolding</i> dan bahan konduktif lain yang bisa menyalurkan listrik tidak boleh berjarak kurang dari sepuluh kaki, jika harus berjarak dekat dengan sumber listrik maka <i>scaffolding</i> harus dipasang pengaman dari bahaya tersengat listrik seperti isolator dan pelindung kabel agar tidak tergores.	0.25	papan hanya dipasang setengah
				0.5	papan kurang dari platform
				0.75	dipasang sepanjang platform
				1	dipasang sesuai
		b	Platform yang tinggi lebih dari 6 meter harus memiliki pagar.	0	tanpa pagar
				0.25	pagar tidak memadai
				0.5	pagar hanya sebagian
				0.75	pagar tidak sepanjang platform
		c	Platform yang tinggi lebih dari 6 meter harus memiliki pagar.	1	dengan pagar
				0	dekat sekali dengan sumber listrik
				0.25	kurang aman dari bahaya tersengat
				0.5	tidak bersifat konduktif
		d	Platform yang tinggi lebih dari 6 meter harus memiliki pagar.	0.75	jauh dari sumber listrik
				1	aman dari bahaya tersengat

Sumber: [www.osha.gov](http://www.osha.gov) Diterjemahkan dari : Tesis Nugraheni, F. *The Use Of Construction Images In A Safety Assesment System*, PhD dissertation, Curtin University of Technology, Australia 2009.

**Tabel 4. Hasil Analisa Menggunakan Tabel Checklist Yang Telah Dikembangkan Berdasarkan Acuan Peraturan OSHA**

Area (A)	P(E H)	P(H)	P(E H')	P(H')	P(H E Comb)	Keterangan
1	0.83	0.04	0	0.96	1	aman
2	0.4	0.03	0.15	0.97	0.07	tidak aman
3	0.4	0.04	0.16	0.96	0.09	tidak aman
4	1	0.04	0	0.96	1	aman
5	0.8	0.04	0	0.96	1	aman

6	1	0.03	0	0.97	1	aman
7	0.18	0.05	0.08	0.95	0.1	tidak aman
8	0.75	0.03	0	0.97	1	aman
9	0.9	0.03	0	0.97	1	aman
10	0.83	0.04	0	0.96	1	aman
11	0.5	0.06	0	0.94	1	aman
12	1	0.03	0	0.97	1	aman
13	1	0.03	0	0.97	1	aman
14	0.87	0.05	0	0.95	1	aman
15	0.87	0.05	0	0.95	1	aman
16	0.75	0.03	0.02	0.97	0.53	sedang

Sumber: Data hasil Analisa Penulis

Keterangan:

$P(E_n)$  = Rata-rata (probabilitas bukti sub atribut check list)

$P(E|H)$  = Derajat keyakinan bukti / hipotesis dianggap benar

$P(H)$  = Probabilitas hipotesis dianggap aman

$P(E_n/H')$  = Sub atribut hipotesis / kemungkinan tidak aman

$P(E/H')$  = Hipotesis dianggap tidak aman

$P(H')$  = Kemungkinan tidak aman

$P(H|E Comb)$  = Derajat keyakinan karena hasil bukti

0 = Tidak aman

0.25 = Kurang Aman

0.5 = Sedang

0.75 = Aman

1 = Sangat Aman

A = Area (data gambar yang digunakan)

**Tabel 5. Check List Berdasarkan Peraturan OSHA**

perlindungan jatuh	karyawan yang berada lebih dari 10 kaki (3.048 m) dari tanah perlu dilindungi menggunakan sistem penahan jatuh atau pembatas.
tinggi pagar pembatas	harus berada diantara 38 inchi dan 45 inchi (96.52 cm - 114.3 cm).
penyangga silang ( <i>cross</i> )	titik silang penyangga antara 38 inchi dan 48 inchi (96.52 cm - 121.92 cm) diatas platform kerja.
rel tengah ( <i>midrails</i> )	titik potong penyangga silang yang digunakan sebagai rel tengah berada antaraa 20 inchi dan 30 inchi (50.8 cm - 76.2 cm) diatas platform kerja.
pondasi ( <i>footings</i> )	harus diratakan dan memiliki kapasitas menopang perancah yang dibebani dan harus berdiri tegak.
( <i>platform</i> )	harus sepenuhnya berlantai papan atau dek dengan pagar pengaman, pagar tengah, papan kaki.
pengikat/pengunci	pengikat/pengunci harus dipasang sesuai rekomendasi produsen perancah atau saat alas mencapai rasio tinggi.
kapasitas	setiap perancah dan komponennya harus mampu menahan beban 4 kali beban maksimum yang dimaksudkan tanpa kegagalan.
pelatihan	penanganan penggunaan perancah dan material diatasnya secara tepat, bahaya terkait (listrik, jatuh, benda jatuh), metode mengendalikan dan meminimalkan bahaya tersebut, beban maksimum dan kapasitas menahan beban perancah yang digunakan, persyaratan relevan lainnya untuk perancah.
inspeksi	identifikasi visual oleh orang yang kompeten sebelum memulai pekerjaan.

Sumber : Peraturan OSHA dengan judul "Safety Standards For Scaffold Used in The Construction Industry; Final Rule" 29 CFR Bagian 1926 [Nomor Dokumen S-205] Nomor Induk 1218-AA40

Dapat ditarik kesimpulan yakni jika penilaian yang dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dari proyek konstruksi dibandingkan dengan peraturan yang ditetapkan OSHA mengenai keamanan penggunaan *scaffolding* pada bangunan bertingkat yaitu Ketika hasil penilaian lapangan berada dibawah standar maksimum atau batas maksimal dari aturan yang telah ditetapkan maka masih bisa dikategorikan kedalam penggunaan yang aman, tetapi harus juga memperhatikan beberapa faktor-faktor pendukung lingkungan lainnya yang sekiranya akan menimbulkan bahaya pada saat penggunaan *scaffolding* dilokasi proyek konstruksi. Dan jika penilaian tersebut melebihi standar maksimum atau batas maksimum dari ketentuan yang diatur oleh OSHA maka penggunaan *scaffolding* tersebut dinyatakan tidak aman atau masih aman tetapi bisa beresiko membahayakan pekerja.

## **KESIMPULAN**

Jadi kesimpulan yang dapat diambil dari studi kasus ini yaitu penelitian menggunakan peraturan OSHA masih belum memiliki angka atau nilai pasti dalam batasan yang menyimpulkan bahwasannya penggunaan *scaffolding* tersebut aman atau tidak. Sedangkan penelitian menggunakan tabel *checklist* yang dikembangkan berdasarkan peraturan OSHA mengenai keamanan penggunaan *scaffolding* pada proyek konstruksi dengan menggunakan metode probabilitas bersyarat memiliki angka atau nilai pasti dalam menyimpulkan keamanan suatu penggunaan *scaffolding* pada proyek konstruksi. Maka dari itu menjadi hal yang mungkin untuk dilakukannya pengembangan penelitian analisa keamanan terhadap penggunaan *scaffolding* pada proyek konstruksi tetapi masi mengacu pada peraturan OSHA yang digunakan sebagai dasar penelitian.

## **Saran**

1. Pemaparan serta pelatihan tentang penggunaan *scaffolding* yang baik dan benar harus diterapkan di lapangan.
2. Dengan adanya penelitian seperti ini bisa menjadi cikal bakal untuk proyek konstruksi lainnya agar ikut melakukan analisis keamanan penggunaan *scaffolding* dilapangan.
3. Persediaan pengamanan untuk pekerja diketinggian agar terhindar dari insiden jatuh atau *fall accident* di Lokasi proyek harus selalu ada dan ditingkatkan.
4. Perlu dilanjutkannya berbagai penelitian tentang keselamatan bekerja di proyek konstruksi, baik dengan pekerjaan diketinggian maupun lainnya.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Biaya, A., & Kerja, K. (n.d.). (*Studi Kasus Proyek Bangunan Gedung Pada Perusahaan Kontraktor* w ^ . 9.
- Government of Malawi. (1974). Occupational safety, health and welfare Act. *Occupational Safety, Health and Welfare Act 1974*, 10(3).
- Haryadi, C. (2012). *Analisis Keselamatan Penggunaan Scaffolding Pada Proyek Bangunan Bertingkat*. 22–33.
- Haworth, N., & Hughes, S. (2012). The International Labour Organization. In *Handbook of Institutional Approaches to International Business*. <https://doi.org/10.4337/9781849807692.00014>
- Kerja, U.-U. R. I. N. 3 T. 1992 T. J. S. T. (1992). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 1992 Tentang Jaminan Sosial Tenaga Kerja. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Limbah, S., & Blastng, S. (2008). Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. *Islam Zeitschrift Für Geschichte Und Kultur Des Islamischen Orients*.

- Luthfia, N., Aletta, A., & Amin, F. A. (2023). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kecelakaan Kerja Di Bengkel Las Kecamatan Johan Pahlawan Kabupaten Aceh Barat Tahun 2022. *Journal of Health and Medical Science*, 2(4), 1–12.
- Menteri Tenaga Kerja. (2016). NOMOR 9 TAHUN 2016 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Dalam Pekerjaan Pada Ketinggian. *Kemnaker*, 4(2), 200–207.
- Nugraheni, F. (2008). *The Use of Construction Images in A Safety Assessment System Fitri Nugraheni*. November.
- Nur Susanty, Sumiaty, & Septiyanti. (2023). Hubungan Sikap K3 Dengan Kejadian Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Di PT. Pelindo Petikemas. *Window of Public Health Journal*, 4(6), 989–995. <https://doi.org/10.33096/woph.v4i6.1424>
- Pertiwi, R. (2012). *Pelaksanaan Keselamatan Scaffolding Untuk Bekerja di Ketinggian di PT. Sari Husada Unit 1 Yogyakarta*. 5–25.
- Presiden Republik Indonesia. (1970). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja. *Presiden Republik Indonesia*, 14, 1–20. <https://jdih.esdm.go.id/storage/document/uu-01-1970.pdf>
- Putranto, Y. B. K. E. (2015). Analisis Kondisi dan Perilaku Pekerja Konstruksi terhadap Implementasi Sistem Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di Proyek Pembangunan Sahid Jogja Lifestyle City. *Ekp*, 13(2004), 8–25.
- Sains, F. (2008). *Penggunaan Gambar Konstruksi dalam Sistem Penilaian Keselamatan Fitri Nugraheni Pernyataan*. November.
- Siregar, S. D., Nazara, W. D., & Pane, P. Y. (2022). Hubungan Perilaku Dengan Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Bagian Pengelasan Di Pt Cahaya Baru Shipyard. *Jurnal Kedokteran STM (Sains Dan Teknologi Medik)*, 5(1), 22–28. <https://doi.org/10.30743/stm.v5i1.224>
- Syafiq, U., & Perdhana, S. (2018). Kecelakaan Kerja pada Perusahaan Konstruksi: Sebuah Telaah Literatur. *Diponegoro Journal Of Management*, 7(1981), 1–9. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/management>
- Teori, L. (n.d.). *keuntungan yang akan diperoleh dan resiko yang dihadapi . Untuk menyederhanakan analisis atau usulan proyek pada pembahasan terdahulu adalah variabilitas pendapatan sebagai dampak dari variasi aliran kas masuk dan mungkin menghindari resiko ( risk averse )*.
- Wibisono, S. A. (2011). *Identifikasi Penyebab Kecelakaan Jatuh Berdasarkan Persepsi Pekerja pada Bangunan Bertingkat*.