

ANALISA SISTEM PERLINDUNGAN JATUH PADA PROYEK KONSTRUKSI DI SURABAYA

Lucki Krisdianto¹, Tjia Xian Wen², Andi³

ABSTRAK: Pembangunan konstruksi *high rise building* bukan hanya memberikan manfaat bagi masyarakat tetapi juga meningkatkan resiko kecelakaan yang dapat berdampak kematian bagi pekerja. Jatuh dari ketinggian merupakan salah satu tipe kecelakaan yang memiliki potensi kematian yang sangat besar. Maka dari itu, diperlukan suatu perlindungan pasif dan aktif yang dapat mengurangi atau bahkan menghilangkan dampak yang ditimbulkan apabila kecelakaan jatuh itu terjadi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisa sistem perlindungan jatuh pada proyek konstruksi di Surabaya. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode observasi yang kemudian akan dianalisa mengenai sistem perlindungan jatuh pada proyek konstruksi di Surabaya. Persentase adanya perlindungan untuk potensi bahaya jatuh sisi yang terbuka 65.5%, lubang yang terbuka 57.1%, dan pekerja di ketinggian 45.3%. Ketentuan standar pada *guardrail, safety net, cover, warning line* yang merupakan sistem perlindungan jatuh pasif sebagian besar sudah terpenuhi. Sedangkan untuk ketentuan standar sistem perlindungan jatuh aktif yang tidak terpenuhi adalah *body harness* dan *anchorage*.

KATA KUNCI: *high rise building, safety*, kecelakaan jatuh, sistem perlindungan jatuh.

1. PENDAHULUAN

Pada perkembangan zaman yang pesat ini, *high rise building* menjadi solusi yang memungkinkan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat tersebut. Namun, banyaknya pembangunan konstruksi *high rise building* bukan hanya memberikan manfaat yang luar biasa bagi masyarakat tapi juga meningkatkan resiko kecelakaan yang dapat berdampak kematian bagi pekerja.

Kecelakaan jatuh adalah penyebab utama kematian yang dialami pekerja proyek konstruksi. Jika tidak sampai terjadi kematian, korban dari kecelakaan ini sering menyebabkan cacat sehingga pekerja tidak dapat kembali bekerja di proyek (Latief et al., 2011).

Pekerja membutuhkan perlindungan karena meskipun mereka memiliki pengalaman bekerja di ketinggian, mereka tetap dapat kehilangan keseimbangan. Pekerja dapat terpeleset, tersandung, atau salah langkah maka dari itu para pekerja berpotensi untuk mengalami kecelakaan jatuh kapanpun. Mungkin mereka dapat berpikir bahwa reflek dapat melindungi mereka, namun mereka akan terjatuh dahulu sebelum mereka menyadarinya. Jika nantinya terjadi kecelakaan jatuh, pekerja akan lebih aman karena adanya sistem perlindungan jatuh (Brasch, 2010).

1 Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, sendokpiring@yahoo.co.id

2 Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, xianwen_92@yahoo.com

3 Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, andi@petra.ac.id

Menurut Georgia Institute of Technology sistem perlindungan dibagi menjadi sistem perlindungan pasif dan aktif seperti pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Sistem Perlindungan Jatuh

No.	Sistem perlindungan jatuh	Sumber				
		A	B	C	D	E
Pasif						
1.	<i>Guardrail</i>	√	√	√	√	
2.	<i>Safety net</i>	√	√	√	√	√
3.	<i>Cover</i>	√	√	√	√	
4.	<i>Warning Line</i>	√	√	√	√	
Aktif						
1.	<i>Anchorage point</i>	√	√	√	√	√
2.	<i>Lanyard</i>	√	√	√	√	√
3.	<i>Connector (snap hook and d ring)</i>	√	√	√	√	√
4.	<i>Lifeline</i>	√	√	√	√	√
5.	<i>Fall arrestor</i>		√			
6.	<i>Full Body harness</i>	√	√	√	√	√

Sumber :

- A. Resse dan Eidons (2006)
- B. Construction Safety Association of Manitoba (2007)
- C. Brasch (2010)
- D. Georgia Institute of Technology
- E. Maccollum (1995)

Dari studi literatur, maka dapat diketahui penggunaan sistem perlindungan jatuh untuk tiap potensi bahaya jatuh yang ada di proyek seperti pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Hubungan Bahaya Jatuh dengan Sistem Perlindungan Jatuh

Bahaya Jatuh	Sistem Perlindungan Jatuh				
	<i>Guardrail</i>	<i>Safety Net</i>	<i>Cover</i>	<i>Warning Line</i>	<i>Fall Arrest System</i>
Sisi Terbuka	√	√		√	
Lubang Terbuka	√		√		
Pekerja di Ketinggian					√

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode berupa studi literatur, studi lapangan dan pengumpulan data. Dari studi literatur diperoleh landasan teori yang kemudian akan diaplikasikan ke dalam proses observasi di lapangan. Studi lapangan dilakukan di Surabaya dengan pengamatan langsung di lapangan.

Pada **Tabel 3** menunjukkan tabel dari penilaian ada tidaknya perlindungan jatuh di setiap sisi yang terbuka, lubang yang terbuka, maupun pekerja di ketinggian yang berada di proyek. Kolom kode diisi dengan kode sisi lantai (s), lubang lantai (l), maupun pekerja (p) yang diamati dan memberi tanda centang pada potensi bahaya yang terdapat perlindungan. Pada kolom keterangan diisi dengan sistem perlindungan jatuh yang digunakan pada potensi bahaya jatuh tersebut.

Tabel 3. Tabel Ada Tidaknya Sistem Perlindungan Jatuh di Proyek

No.	Kode	Terlindungi		Keterangan
		Ya	Tidak	
1				
2				
3				

Kemudian untuk setiap sisi terbuka, lubang terbuka, maupun pekerja di ketinggian yang dilindungi akan dilakukan penilaian mengenai ketentuan standar dari sistem perlindungan jatuh yang digunakan. Penilaian ketentuan standar dengan menggunakan *form checklist* yang dibagi menjadi beberapa bagian menurut sistem perlindungan jatuh tersebut. Kemudian akan diisi oleh peneliti saat melakukan observasi secara langsung di proyek dengan memberikan tanda centang pada ketentuan standar apa saja yang dipenuhi oleh perlindungan jatuh tersebut. Pada **Tabel 4** menunjukkan contoh *form checklist* yang berisi ketentuan-ketentuan standar dari sistem perlindungan jatuh yang digunakan selama observasi berlangsung. Ketentuan standar yang ada pada *form checklist* disesuaikan dengan sistem perlindungan jatuh yang diamati.

Tabel 4. Contoh Form Checklist

Nama Proyek :

Tanggal :

Kode	Ketentuan Standar					
	A	B	C	D	E	F

Setelah peneliti mengisi *form checklist* sistem perlindungan jatuh secara lengkap pada beberapa proyek, kemudian data tersebut diolah dengan analisa frekuensi untuk dapat mengetahui ada tidaknya perlindungan jatuh dan ketentuan standar apa yang dipenuhi pada sistem perlindungan jatuh tersebut.

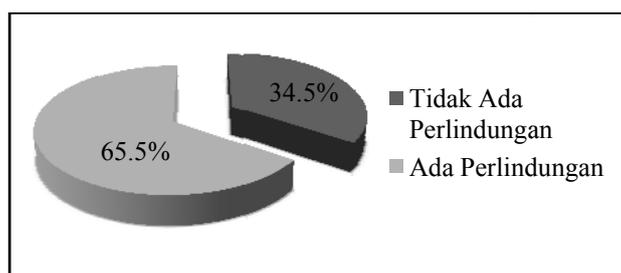
3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Dari 6 proyek yang telah diamati, didapat jumlah potensi bahaya jatuh yang terdapat perlindungan dan tidak ada perlindungan. Potensi bahaya jatuh tersebut meliputi sisi yang terbuka, lubang yang terbuka, dan pekerja di ketinggian. Jumlah potensi bahaya jatuh tersebut dapat ditunjukkan pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Jumlah Potensi Bahaya Jatuh

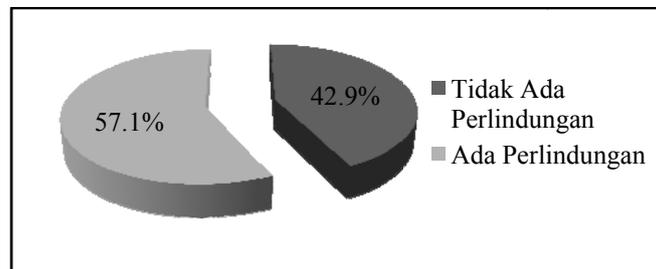
Proyek	Potensi Bahaya Jatuh		
	Sisi yang Terbuka	Lubang yang Terbuka	Pekerja di Ketinggian
Proyek A	60	22	13
Proyek B	119	104	19
Proyek C	56	107	19
Proyek D	203	89	17
Proyek E	436	136	46
Proyek F	235	139	23
TOTAL	1109	597	137

Setelah dilakukan observasi, dari total 1109 potensi bahaya jatuh untuk sisi yang terbuka, terdapat 726 sisi yang dilindungi dan 383 sisi yang tidak dilindungi. **Gambar 1** menunjukkan persentase untuk sisi terbuka yang terdapat perlindungan jatuh sebesar 65.5% dan yang tidak dilindungi sebesar 34.5%.



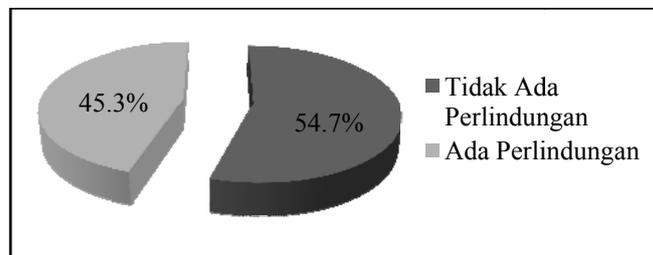
Gambar 1. Persentase Ada Tidaknya Perlindungan untuk Sisi Terbuka

Dari total 597 potensi bahaya jatuh untuk lubang yang terbuka, terdapat 341 lubang yang dilindungi dan 256 lubang yang tidak dilindungi. **Gambar 2** menunjukkan persentase untuk lubang terbuka yang terdapat perlindungan jatuh sebesar 57.1% dan yang tidak dilindungi sebesar 42.9%.



Gambar 2. Persentase Ada Tidaknya Perlindungan untuk Lubang Terbuka

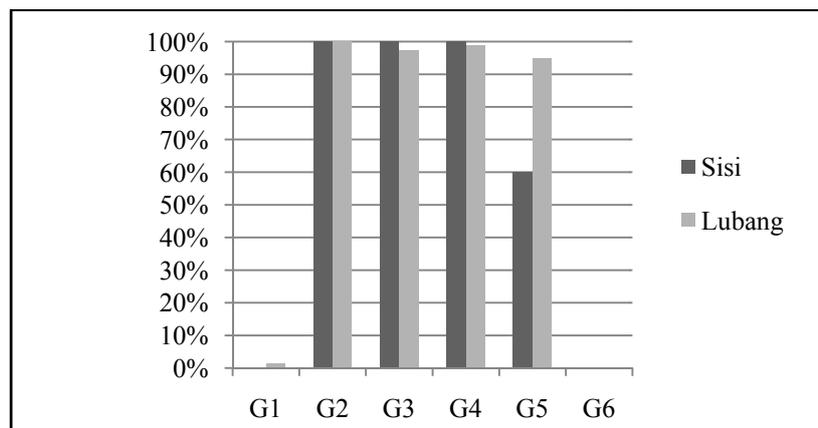
Dari total 137 potensi bahaya jatuh untuk pekerja di ketinggian, terdapat 62 pekerja yang dilindungi dan 75 pekerja yang tidak dilindungi. **Gambar 3** menunjukkan persentase untuk pekerja di ketinggian yang menggunakan perlindungan jatuh sebesar 45.3% dan yang tidak dilindungi sebesar 54.7%.



Gambar 3. Persentase Ada Tidaknya Perlindungan untuk Pekerja di Ketinggian

3.1. Evaluasi Ketentuan Standar *Guardrail*

Selama pengamatan berlangsung, diperoleh 5 sisi terbuka yang dilindungi oleh *guardrail* dan 77 lubang terbuka yang dilindungi oleh *guardrail*. Kemudian dianalisa mengenai setiap ketentuan standar *guardrail*. Pada **Gambar 4** menunjukkan persentase ketentuan standar *guardrail* yang telah terpenuhi untuk sisi dan lubang yang terbuka. Penjelasan mengenai ketentuan standar *guardrail* dapat dilihat pada **Tabel 6**.



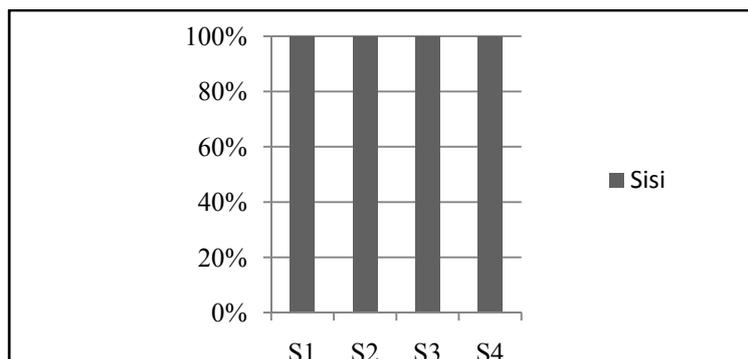
Gambar 4. Persentase Ketentuan Standar *Guardrail*

Tabel 6. Ketentuan Standar Guardrail

Kode	Syarat
G1	Terdiri atas <i>rail</i> , <i>midrail</i> , dan <i>toeboard</i>
G2	Tidak mengakibatkan cedera bagi pekerja seperti tusukan, luka goresan, dan tersangkutnya pakaian
G3	Dimensi dari <i>rail</i> atas maupun tengah setidaknya berdiameter atau dengan tebal 1/4 inci (0.625 cm)
G4	Ketinggian dari <i>rail</i> atas pagar pembatas harus 42 inci (105 cm), plus atau minus 3 inci (7.5 cm) dari permukaan lantai
G5	<i>Midrail</i> dipasang di tengah antara <i>rail</i> atas dan permukaan lantai
G6	<i>Toeboard</i> terdiri dari material padat dengan tidak ada celah lebih dari 1 inci (2.5 cm) dan memiliki ketinggian 3.5 inci (8.75 cm)

3.2. Evaluasi Ketentuan Standar Safety Net

Selama pengamatan berlangsung, diperoleh 140 sisi terbuka yang dilindungi oleh *safety net*. Kemudian dianalisa mengenai setiap ketentuan standar *safety net*. Pada **Gambar 5** menunjukkan persentase ketentuan standar *safety net* yang telah terpenuhi untuk sisi yang terbuka. Penjelasan mengenai ketentuan standar *safety net* dapat dilihat pada **Tabel 7**.



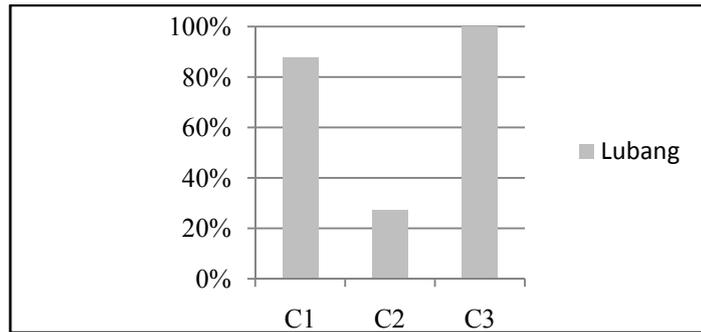
Gambar 5. Persentase Ketentuan Standar Safety Net

Tabel 7. Ketentuan Standar Safety Net

Kode	Syarat
S1	Jaring pengaman yang dipasang tidak boleh lebih dari 30 kaki (9 m) di bawah permukaan lantai kerja
S2	Adanya jarak bebas (<i>clearance</i>) yang memadai untuk menghindari benturan dengan permukaan lantai di bawah
S3	Syarat panjang horizontal jaring pengaman terpenuhi
S4	Kebersihan jaring pengaman dari benda-benda yang tersangkut

3.3. Evaluasi Ketentuan Standar Cover

Selama pengamatan berlangsung, diperoleh 114 lubang terbuka yang dilindungi oleh *cover*. Kemudian dianalisa mengenai setiap ketentuan standar *cover*. Pada **Gambar 6** menunjukkan persentase ketentuan standar *cover* yang telah terpenuhi untuk lubang yang terbuka. Penjelasan mengenai ketentuan standar *cover* dapat dilihat pada **Tabel 8**.



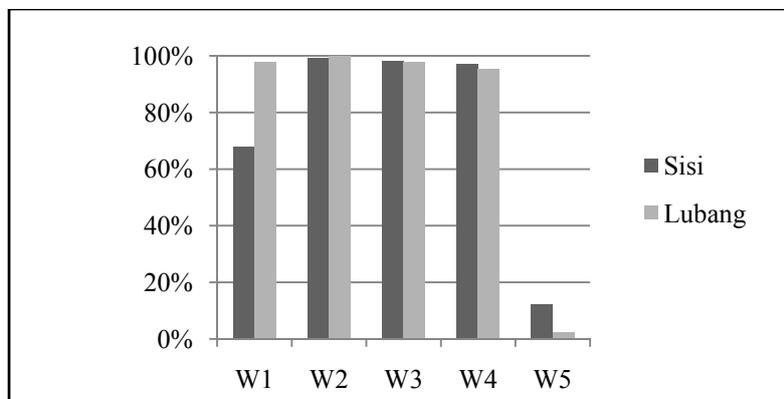
Gambar 6. Persentase Ketentuan Standar Cover

Tabel 8. Ketentuan Standar Cover

Kode	Syarat
C1	Penutup lubang mencakup lubang di permukaan lantai secara penuh
C2	Terdapat tanda berupa tulisan atau diberi warna pada penutup lubang
C3	Penutup lubang yang digunakan cukup kuat menahan beban

3.4. Evaluasi Ketentuan Standar Warning Line

Selama pengamatan berlangsung, diperoleh 99 sisi terbuka yang dilindungi oleh *warning line* dan 42 lubang terbuka yang dilindungi oleh *warning line*. Kemudian dianalisa mengenai setiap ketentuan standar *warning line*. Pada **Gambar 7** menunjukkan persentase ketentuan standar *warning line* yang telah terpenuhi untuk sisi dan lubang yang terbuka. Penjelasan mengenai ketentuan standar *warning line* dapat dilihat pada **Tabel 9**.



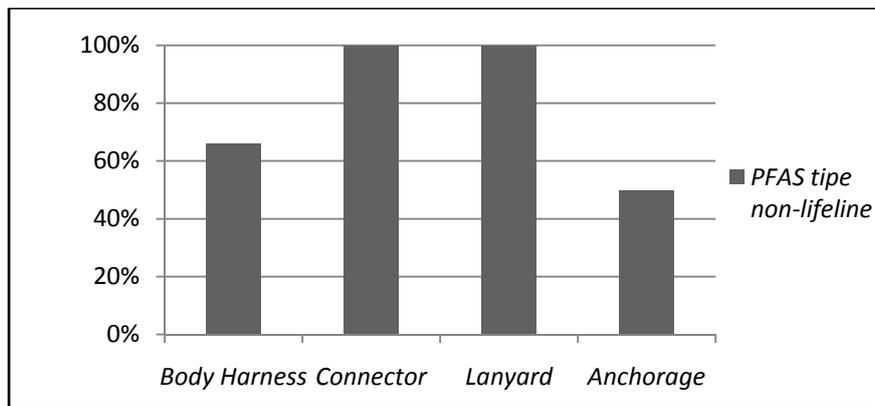
Gambar 7. Persentase Ketentuan Standar Warning Line

Tabel 9. Ketentuan Standar Warning Line

Kode	Syarat
W1	Berupa tali, kabel, atau rantai
W2	Diikat pada tiang atau kolom dengan benar
W3	Tinggi dari garis peringatan setidaknya 30 inci (75 cm) dari atas permukaan lantai
W4	Tali antar tiang tidak kendur
W5	Diberi tanda yang jelas terlihat dengan jarak interval maksimum 6 kaki (1.8 m) antar tanda tersebut

3.5. Evaluasi Ketentuan Standar *PFAS Tipe Non-Lifeline*

Dari hasil pengamatan, diperoleh 62 sampel *personal fall arrest system (PFAS)* tipe *non-lifeline* yang kemudian akan dianalisa mengenai setiap ketentuan standar *PFAS* tersebut. Pada **Gambar 8** menunjukkan persentase ketentuan standar *PFAS* tipe *non-lifeline* yang telah terpenuhi untuk pekerja di ketinggian.



Gambar 8. Persentase Ketentuan Standar *Personal Fall Arrest System Tipe Non-lifeline*

4. KESIMPULAN

1. Ada tidaknya sistem perlindungan jatuh untuk berbagai potensi bahaya jatuh
 - Potensi bahaya jatuh untuk sisi dan lubang yang terbuka pada proyek konstruksi di Surabaya masih sedikit terdapatnya sistem perlindungan jatuh pasif.
 - Potensi bahaya jatuh untuk pekerja di ketinggian pada proyek konstruksi di Surabaya masih sedikit menggunakan sistem perlindungan jatuh aktif.
2. Ketentuan standar sistem perlindungan jatuh pasif
 - Ketentuan standar *guardrail* yang paling tidak terpenuhi adalah terdiri atas *rail*, *midrail*, dan *toeboard*.
 - Ketentuan standar *safety net* telah terpenuhi.
 - Ketentuan standar *cover* yang paling tidak terpenuhi adalah terdapat tanda berupa tulisan atau diberi warna pada penutup lubang.
 - Ketentuan standar *warning line* yang paling tidak terpenuhi adalah diberi tanda yang jelas terlihat dengan jarak interval maksimum 6 kaki (1.8 m) antar tanda tersebut.
3. Ketentuan standar sistem perlindungan jatuh aktif *PFAS* tipe *non-lifeline* yang tidak terpenuhi adalah penggunaan *body harness* dan *anchorage* dengan benar.

5. DAFTAR REFERENSI

- Brasch, E. (2010). *Fall Protection for the Construction Industry*. Oregon OSHA.
- Construction Safety Association of Manitoba. (2007). *Fall Protection Guideline*.
- Georgia Institute of Technology . *Fall Protection for Construction a Survival Guide*.
- Latief, Y., Suraji, A., Nugroho, Y.S., Arifuddin, R. (2011). "Nature of Fall Accidents in Construction Projects : A Case of Indonesia." *International Journal of Civil & Environmental Engineering IJCEE-IJENS Vol: 11 No: 05*.
- MacCollum, D. V. (1995). *Construction Safety Planning*. United State of America.
- Reese, C. D. & Eidson, J. V. (2006). *Handbook of OSHA Construction Safety and Health (2nd ed.)*. Taylor & Francis Group, LLC. United State of America.