

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Menurut Suma'mur (2001:104), diacu dalam Astuti Widya dkk. (2012:31) pada artikel Menara: Jurnal Teknik Sipil, keselamatan kerja merupakan rangkaian usaha untuk menciptakan suasana kerja yang aman dan tentram bagi para karyawan yang bekerja di perusahaan yang bersangkutan.

Menurut Kemenkes RS Sardjito (2019), Dampak yang ditimbulkan akibat kecelakaan kerja terpeleset, tersandung, dan terjatuh dapat berupa luka ringan, cedera serius, hingga kematian bagi pekerja. Selain itu, korban yang mengalami cacat akibat kecelakaan tersebut dapat menghalangi mereka untuk kembali bekerja di proyek tersebut.

Menurut Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 9 tahun 2016 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam Pekerjaan Pada Ketinggian, bekerja di ketinggian adalah kegiatan atau aktivitas pekerjaan yang dilakukan oleh tenaga kerja pada tempat kerja di permukaan tanah atau perairan yang terdapat perbedaan ketinggian dan memiliki potensi jatuh yang menyebabkan tenaga kerja atau orang lain yang berada di tempat kerja cedera atau meninggal dunia atau menyebabkan kerusakan harta benda. Oleh karenanya, potensi bahaya yang paling sering ditemukan dan terjadi pada proyek konstruksi yaitu jatuh dari ketinggian.

Setiap karyawan yang bekerja pada, di, di atas, atau di dekat bukaan dinding (termasuk yang memiliki parasut yang terpasang) di mana tepi bawah bagian luar bukaan dinding berada 6 kaki (1,8 m) atau lebih di atas tingkat yang lebih rendah dan tepi bawah bagian dalam bukaan dinding kurang dari 39 inci (1,0 m) di atas permukaan tempat berjalan/bekerja, harus dilindungi agar tidak terjatuh dengan menggunakan sistem penahan jatuh, sistem penahan jatuh, sistem jaring pengaman, atau sistem pagar pembatas (OSHA CFR, 1926).

Dengan demikian, pekerja membutuhkan perlindungan jatuh dari ketinggian yang mungkin dapat terjadi kapan saja. OSHA mendorong perusahaan untuk memilih sistem yang mencegah jatuh dalam bentuk apa pun, seperti pagar

pembatas yang dirancang untuk menjaga pekerja agar tidak terjatuh dari tepi bangunan. Adanya sistem perlindungan jatuh membuat pekerja lebih aman dalam kasus kecelakaan jatuh (OSHA, 2015:3).

Salah satu alat keselamatan kerja yang biasa digunakan pada proyek konstruksi bangunan tinggi adalah *safety net*. *Safety net* adalah jaring pengaman yang berfungsi sebagai pelindung agar pekerja yang bekerja di gedung bertingkat tidak jatuh sehingga dapat mencegah terjadinya kecelakaan. Selain itu, jaring keamanan ini tidak mudah sobek atau rusak saat digunakan karena sifatnya yang lentur, kuat, dan elastis, yang memungkinkan jaring ini menahan bobot yang cukup besar (Chandra, 2021).

Meskipun alat keselamatan ini terdengar sepele, namun fungsinya sangatlah penting digunakan di area kerja, khususnya pada proyek pembangunan gedung yang tinggi. Jika *safety net* tidak terpasang dalam pembangunan proyek sebuah gedung atau bangunan tinggi kemungkinan dapat menyebabkan kecelakaan kerja dengan cedera serius bahkan kematian (Syamsuddin, 2015:vii).

Peraturan yang berlaku mengenai "*safety net*" atau jaring pengaman pada proyek konstruksi, sebagai berikut:

1. Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja: Pengadaan prasarana dan sarana K3 termasuk alat evakuasi, peralatan pengendalian, peralatan pelindung diri.
2. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 11/SE/M/2019 tentang Petunjuk Teknis Biaya Penyelenggaraan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi: Perincian Kegiatan Penyelenggaraan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi, mencakup alat pelindung kerja (APK).
3. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 9 Tahun 2021 Tentang Pedoman Penyelenggaraan Konstruksi Berkelanjutan: Pemasangan pagar pengaman dan jaring pengaman guna minimalisasi dampak negatif pada saat pelaksanaan pembongkaran.
4. Instruksi Kerja PT. Jaya Konstruksi Manggala Pratama WI-71-02-02 Tentang Lokasi dan Tempat Kerja: Standar Pengaman *Area Core Lift/Void*

*Lift*, memastikan bahwa lubang *core lift* telah terproteksi dengan menggunakan galvanis dan dilapisi dengan *safety net*. Pemasangan proteksi/perlindungan dilakukan pada setiap 3 lantai *core/void lift*. Memastikan bagian pintu *shaft* dari *core/void lift* telah dipasang perimeter *net/jaring* pengaman.

Pada Proyek Pembangunan *The Development and Upgrading of The State University of Jakarta (Phase – 2)* masih terdapat beberapa area yang belum terpasang *safety net* dan *fall protection*, juga pada *safety net* yang terpasang pun kondisinya sudah tidak memadai. Misalnya, *safety net* yang sobek terkena material konstruksi, sengaja dirobohkan karena ingin memasukkan material ke dalam *shaft/void lift*, atau sengaja dicopot dan tidak diperbaiki kembali setelah melakukan pekerjaan di area tersebut.



Gambar 1.1 Void area Lift Passenger Lantai 9  
(Dokumentasi Pribadi, 2023)



Gambar 1.2 Void area Lift Passenger Lantai 5  
(Dokumentasi Pribadi, 2023)



Gambar 1.3 Void area Lift Difable Lantai 10  
(Dokumentasi Pribadi, 2023)



Gambar 1.4 Void area Lift Service Lantai 10  
(Dokumentasi Pribadi, 2023)

Tabel 1.1 Kesesuaian Jumlah *Void* dengan *Safety Net* yang Ada

No	Lantai	Total Jumlah <i>Void</i> dalam Bangunan	Jumlah <i>Safety Net</i> Seharusnya	Jumlah <i>Void</i> yang Belum Tertutup	Kondisi <i>Safety Net</i>		
					Baik	Rusak	Tidak Terpasang
1	Lt. 2	8	8	6			6
2	Lt. 3	8	8	5		3	2
3	Lt. 4	8	8	6		2	4
4	Lt. 5	8	8	6		2	4
5	Lt. 6	8	8	6		2	4
6	Lt. 7	8	8	6			6
7	Lt. 8	8	8	6			6
8	Lt. 9	8	8	6		2	4
9	Lt. 10	8	8	4		1	3

Dari dokumentasi lapangan sebelumnya dan tabel 1.1 bisa dilihat bahwa fakta hasil observasi yang ada dilapangan tidak sesuai dengan teori yang ada. Bahkan pada tahap arsitektur pun terdapat area *void* yang tidak terpasang *safety net*, contohnya seperti pada Gambar 1.5 dan Gambar 1.6 area jembatan baja dan jembatan komunal.

Gambar 1.5 *Void* area Jembatan Baja sebelum *Finishing* (Dokumentasi Pribadi, 2023)Gambar 1.6 *Void* area Jembatan Komunal Lantai 7 (Dokumentasi Pribadi, 2023)

Setelah dilakukan wawancara dengan salah satu Inspektur K3 PT. Jaya Konstruksi pada Proyek Pembangunan *The Development and Upgrading of The State University of Jakarta (Phase – 2)* yaitu, Bang Febri. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi dari permasalahan *safety net* yang tidak memadai dilapangan

sehingga menghambat pekerjaan perbaikan dan pemasangan *safety net* pada area *void*, seperti:

1. Kekurangan jumlah petugas K3. Hanya terdapat 3 petugas lapangan yang dibagi pada 5 gedung di proyek ini, 1 petugas ditempatkan pada gedung AB, 1 petugas ditempatkan pada gedung CD, dan 1 lagi ditempatkan pada gedung CDCE/masjid.
2. Banyaknya permintaan yang diluar jadwal rencana K3 dan memiliki status yang lebih *urgent*/penting untuk ditangani.
3. Banyaknya pekerja harian K3 yang dialihkan untuk difokuskan mengerjakan gedung AB terlebih dahulu karena mengejar progres sehingga di gedung lainnya hanya ada sedikit pekerja.
4. Mandor yang sulit untuk memperbaiki *safety net* kembali setelah tukangnyanya bekerja di area tersebut.

Bukti wawancara bersama Inspektur Lapangan K3 PT. Jaya Konstruksi pada Proyek Pembangunan *The Development and Upgrading of The State University of Jakarta (Phase – 2)* yang berupa dokumentasi dan catatan. Untuk bukti dokumentasi dapat dilihat pada Gambar 1.7.



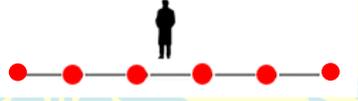
Gambar 1.7 Wawancara bersama Inspektur K3 Proyek (Dokumentasi Pribadi, 2023)

*Intelligentia - Dignitas*

Penelitian ini ingin mengembangkan inovasi terkait salah satu alat keselamatan kerja, yaitu jaring pengaman seperti pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2 Jenis-Jenis Produk *Safety Net*

No	Jenis <i>Safety Net</i>	Identifikasi	Sumber
1	 <p data-bbox="395 768 699 846"><i>Retractable Barrier SB-3000</i></p>	<p data-bbox="770 349 1145 685">Barikade gulung dengan penggunaan yang <i>simple</i> serta kekuatan tiang menggunakan <i>anchor</i> ke lantai, tetapi tidak dimaksudkan sebagai pengaman fisik, hanya sebagai penghalang visual.</p> <p data-bbox="770 752 1145 1037">Barikade ini tidak <i>portable</i> untuk dipindahkan, tidak dapat digunakan pada tahap arsitektur dan tidak dapat menghubungkan dengan unit yang lain.</p>	<p data-bbox="1169 349 1351 427">Akon Skirting, (2024).</p>
2	 <p data-bbox="395 1323 746 1402"><i>Safety Sign 8 Roll Safety Net Fence</i></p>	<p data-bbox="770 1059 1145 1283">Jaring pengaman yang dapat dipasang dalam hitungan menit oleh satu orang, yang tidak memerlukan pasak pada tiang karena dapat berdiri sendiri.</p> <p data-bbox="770 1357 1145 1435">Tetapi tidak terdapat kekuatan ke lantai beton.</p>	<p data-bbox="1169 1059 1287 1137">Amazon, (2017).</p>
3	 <p data-bbox="395 1778 667 1856"><i>Retractable Standing Barrier</i></p>	<p data-bbox="770 1462 1145 1957">Tiang pembatas keamanan yang menggunakan desain sabuk pengaman ganda berbahan nilon dengan ujung pengunci menggunakan <i>tamper-proof clip</i> untuk membantu mencegah masuknya orang yang menyelip di bawah sabuk agar tidak memasuki area yang</p>	<p data-bbox="1169 1462 1319 1597"><i>Slimline warehouse,</i> (2024).</p>

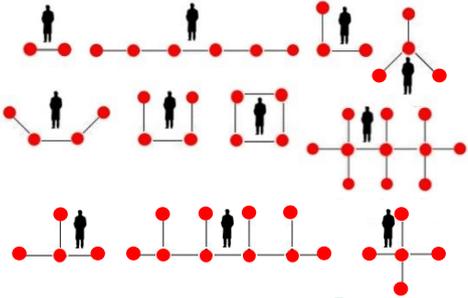
No	Jenis <i>Safety Net</i>	Identifikasi	Sumber
		<p>dilarang.</p> <p>Tetapi tidak terdapat jaring pengaman dan perkuatan ke lantai beton.</p>	
4	 <p><i>Portable Barricades</i></p>	<p>Barikade <i>portable</i> menggunakan desain yang dapat diperluas/diperpanjang untuk menutupi area hingga lebar 3,3 meter serta mudah dibawa atau disimpan di ruang kecil.</p> <p>Tetapi tidak terdapat perkuatan ke lantai beton dan ketika unit disambungkan hanya dapat membuat satu bentuk garis panjang saja.</p> 	<p><i>Slimline warehouse,</i> (2024).</p>
5	 <p><i>Retractable Barrier Fence SB-4000</i></p>	<p>Pagar pembatas yang dapat ditarik dan <i>portable</i> karena menggunakan pergerakan dengan roda untuk memudahkan perpindahan tiang pengaman.</p> <p>Tetapi tidak terdapat perkuatan ke lantai beton.</p>	<p>Akon Skirting, (2024).</p>
6		<p>Penghalang jaring dengan nilai 300 lbs. (diuji untuk 600 lbs.) telah disetujui oleh OSHA yang digunakan untuk</p>	<p>Akon Skirting, (2024).</p>

No	Jenis <i>Safety Net</i>	Identifikasi	Sumber
	<i>Loading Dock Safety Nets</i> – 300lbs	melindungi orang dan barang pada area <i>loading dock</i> .  Tetapi tidak <i>portable</i> untuk dipindahkan, tidak dapat digunakan pada tahap arsitektur dan tidak dapat menghubungkan dengan unit yang lain.	

Perbedaan *safety net* yang telah ada sebelumnya dengan desain produk *safety net* yang akan dikembangkan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.2 dan Tabel 1.3.

Tabel 1.3 Desain Produk *Safety Net* yang Dikembangkan

Bagian Desain <i>Safety Net</i> yang Dikembangkan	Identifikasi
Tiang Pengaman 	Pada bagian atas tiang pengaman terdapat <i>handle pull plate</i> yang dapat menarik tiang pengaman, terdapat 6 pengait sabuk pengaman yang berada pada bagian atas dan bawah tiang pengaman serta terdapat celah sepanjang ukuran lebar dan tebal jaring pengaman untuk akses keluar masuk jaring pengaman.
Jaring Pengaman 	Pada jaring pengaman akan menggunakan bahan HDPE yang memiliki daya tahan tinggi terhadap korosi, dapat menahan benturan dan tekanan, serta ramah lingkungan karena mudah didaur ulang.

Bagian Desain <i>Safety Net</i> yang Dikembangkan	Identifikasi
<p>Sabuk Pengaman</p> 	<p>Pada tiang pengaman terdapat sabuk pengaman ganda berbahan nilon dengan ujung pengunci menggunakan <i>tamper-proof clip</i> serta diantara sabuk pengaman tersebut terdapat jaring pengaman.</p>
<p>Dudukan Tiang Pengaman</p>	<p>Pada bagian desain dudukan tiang pengaman terdapat 3 lubang untuk menancapkan besi stek kedalam lantai beton sebagai perkuatan. Pada alas dudukan tiang pengaman menggunakan anti slip dengan bahan karet atau <i>rubber</i> yang aman ketika diaplikasikan pada lantai keramik tanpa perlu ditancapkan sehingga tetap dapat digunakan sebagai penanda atau penghalang keamanan dalam tahap arsitektur. Terdapat pula roda <i>roller</i> pada bagian ujung dudukan tiang pengaman untuk memudahkan tiang ketika dipindahkan dari satu area ke area lainnya.</p>
	<p>Ketika unit disambungkan, <i>safety net</i> dapat membuat hampir berbagai bentuk.</p>

*Safety Net Standing Barrier* merupakan alat gabungan dari jaring pengaman dan tiang pembatas antrian. Hasil penelitian ini akan menghasilkan desain *Safety Net Standing Barrier* dengan fungsi sebagai penghalang keamanan pada area yang memiliki tingkat resiko berbahaya seperti *void* untuk mencegah terjadinya hal-hal

yang tidak diinginkan.

Dalam pembuatan desain *safety net standing barrier* akan menggunakan beberapa bahan/material yang sudah ada sebagai acuan dalam menggambar desain produk yang dibagi menjadi 2 komponen, yaitu komponen utama dan komponen pendukung. Yang termasuk dalam komponen utama adalah jaring pengaman, sabuk pengaman, dan tiang pembatas atrian termasuk dudukan tiang. Lalu yang termasuk dalam komponen pendukung adalah roda *roller* dan *handle* pada tiang pengaman.

Menggunakan aplikasi *SketchUp* sebagai media pembuatan desain *Safety Net Standing Barrier* dan *Enscape* sebagai visualisasi hasil akhir desain *Safety Net Standing Barrier*. *SketchUp* merupakan sebuah program pemodelan 3D yang penggunaannya relatif mudah membuat *software* ini dapat menghemat waktu karena pengoperasian yang lebih sederhana dibanding perangkat lunak lainnya (Bhirawa, 2021:2).

*Enscape* sendiri merupakan *software* yang digunakan dalam keperluan rendering pada *software* diantaranya *SketchUp*, yang berfungsi untuk membantu menghasilkan visualisasi yang lebih realistis dan mempermudah proses pembuatan animasi. Selain itu, *Enscape* juga memiliki fitur yang cukup lengkap dan mudah digunakan oleh pengguna yang baru belajar dalam proses rendering (Kaisar, 2023).

Peneliti juga mencantumkan dalam Tabel 1.4 pada beberapa proyek yang ada, belum memakai *safety net* seperti desain produk yang akan dibuat.

Tabel 1.4 Jenis *Safety Net* yang Digunakan pada Proyek Lain

Nama Proyek	Jenis <i>Safety Net</i> yang Digunakan	Sumber
Proyek Pembangunan Warehouse Building PJPT Senopati		Dokumentasi Pribadi, 2024.

Nama Proyek	Jenis Safety Net yang Digunakan	Sumber
Proyek LRT Jakarta Fase 1B Velodrome-Manggarai		Dokumentasi Pribadi, 2025.
Proyek Pembangunan CP 201 (Stasiun Thamrin dan Monas) Fase 2A MRT Jakarta		Dokumentasi oleh PT MRT Jakarta (Perseroda)/Irwan Citrajaya yang diacu dalam [Anonim]. (2023). Per 25 Agustus, Pembangunan Fase 2A CP 201 Capai 61,77 Persen [Artikel]. <a href="http://jakartamrt.co.id">jakartamrt.co.id</a> . Diakses 16 Januari 2025.
Proyek Pembangunan Istana Garuda di Kawasan Inti Pusat Pemerintahan (KIPP) IKN		Dokumentasi oleh Sekretariat Presiden yang diacu dalam Miranti, A. (2024). Kantor Presiden di IKN Diberi Nama Istana Garuda [Artikel]. <a href="http://infosatu.co">infosatu.co</a> . Diakses 16 Januari 2025.
Proyek Pembangunan Hunian ASN dan Personel Pertahanan Keamanan (hankam) di Kawasan Ibu Kota Nusantara, Provinsi Kalimantan Timur		Dokumentasi oleh BPMI Setpres/Muchlis Jr yang diacu dalam Asmaaysi, A. (2024). Jelang 17 Agustus, 12 Rusun ASN di IKN Segera Rampung [Artikel]. <a href="http://ekonomi.bisnis.com">ekonomi.bisnis.com</a> . Diakses 16 Januari 2025.

Nama Proyek	Jenis <i>Safety Net</i> yang Digunakan	Sumber
Proyek Pembangunan Kantor Kementerian Koordinator (Kemenko) di Ibu Kota Nusantara (IKN)		Dokumentasi oleh Kementerian PUPR yang diacu dalam Brilian, A.P. (2024). Progres Terbaru Proyek 4 Gedung Kantor Kemenko di IKN, Kapan Kelar? [Artikel]. detik.com. Diakses 16 Januari 2025.

Dari permasalahan yang ditemukan pada hasil observasi, *safety net* yang ada dilapangan tidak sesuai dengan teori seharusnya yang ada. Bahwa kondisi *safety net* tidak memadai dan tidak awet dikarenakan beberapa faktor yang sudah dijelaskan sebelumnya. Maka dalam skripsi ini, tujuan penelitian desain produk pada salah satu alat keselamatan kerja yang lebih *portable* dan penggunaannya yang *simple* diharapkan dapat mempermudah para pekerja lapangan dan petugas serta tenaga kerja K3 itu sendiri.

## 1.2 Fokus Penelitian

Yang menjadi fokus penelitian pada skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat desain alat keselamatan kerja dengan perpaduan jaring pengaman dan tiang pembatas antrian yang dikhususkan untuk area *void lift*.
2. Desain produk dapat diaplikasikan pada tahap struktur maupun tahap arsitektur pada proyek konstruksi.
3. Pembuatan desain produk menggunakan *software SketchUp* dan untuk visualisasi 3D menggunakan *plugin Enscape*.
4. Desain produk disimulasikan dalam bentuk video yang berisi mengenai penjelasan produk, cara mendesain serta cara pemasangan *Safety Net Standing Barrier*. *Editing* video menggunakan aplikasi *Wondershare Filmora*.
5. Dalam skripsi ini akan menggunakan metode RnD (*Research and Development*) dengan model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop* dan *Disseminate*).

6. Dalam tahap *Develop* atau pengembangan dalam skripsi ini, peneliti berhenti pada langkah *expert appraisal* (penilaian ahli) yang disertai revisi saja dan tidak melakukan langkah *delopmental testing* (uji coba pengembangan), karena hasil akhir produk berupa video simulasi dari desain produk. Lalu pada tahap *Disseminate* atau penyebarluasan, hasil desain produk akan disebar ke proyek-proyek lain sebagai rekomendasi dalam metode kerja K3 untuk perencanaan K3 proyek konstruksi.

### 1.3 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan ditinjau pada skripsi ini sesuai yang terdapat pada latar belakang adalah bagaimana cara mendesain *Safety Net Standing Barrier* untuk mengatasi permasalahan *safety net* yang tidak memadai dan tidak awet pada area *void* proyek pembangunan *The Development and Upgrading of The State University of Jakarta (Phase – 2)*.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian dari skripsi ini adalah membuat desain inovasi salah satu alat keselamatan kerja yang lebih *portable*, dapat dipakai berulang kali dan penggunaannya yang *simple* sehingga diharapkan dapat mempermudah para pekerja lapangan dan petugas serta tenaga kerja K3 itu sendiri.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

#### 1. Bagi Penulis

Bagi penulis manfaat yang didapatkan yakni membantu dalam mengembangkan dan meningkatkan pengetahuan yang diperoleh selama berkuliah dan magang terutama dalam memberikan solusi dengan ide yang dapat bermanfaat sesuai dengan bidang yang dipelajari, serta membantu penulis agar dapat lulus dan menjadi sarjana terapan teknik sipil.

2. Bagi Perusahaan atau Proyek Konstruksi

Dari hasil penelitian ini, diharapkan desain alat keselamatan yang dibuat dapat menjadi salah satu metode kerja K3 untuk mempermudah para pekerja lapangan ketika mengerjakan pekerjaan di area sekitar *void* pada proyek-proyek konstruksi selanjutnya.

3. Bagi Universitas

Bagi Universitas manfaat yang didapatkan adalah laporan yang telah dibuat dapat dijadikan sebagai sumber referensi tambahan diperpustakaan Universitas tentang masalah atau kendala yang memiliki kaitan dengan penulisan Skripsi.



*Intelligentia - Dignitas*