



Studi Literatur

Tinjauan dan Analisis Risiko dalam Proyek Konstruksi Bangunan: Studi Literatur

Agusman¹, Hermawan Budi Prasetya¹, Humiras Hardi Purba²

¹ Departemen Teknik Sipil, Universitas Mercu Buana, Jakarta

² Departemen Teknik Industri, Universitas Mercu Buana, Jakarta

INFORMASI ARTIKEL

Diterima : 20 Juni 2021
 Direvisi : 17 Juli 2021
 Diterbitkan : 28 Agustus 2021

KATA KUNCI

Keselamatan, Konstruksi, Risiko Non-teknis, Risiko Proyek, Risiko Teknis

KORESPONDENSI

E-mail Author Korespondensi:
agusman2001@gmail.com
 E-mail Co-Author:
internisti.prasetya@gmail.com
humiras.hardi@mercubuana.ac.id

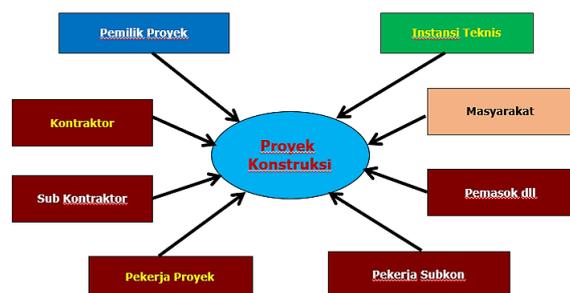
A B S T R A K

Mengkaji kemungkinan risiko yang terjadi pada proyek konstruksi sangat penting berdasarkan pengalaman beberapa proyek yang dilakukan sebelumnya. Hal ini berguna bagi pengelola proyek untuk mengantisipasi kemungkinan risiko sehingga bisa direncanakan strategi untuk menghadapi risiko tersebut dalam mencapai tujuan dari proyek yang berkualitas, tepat waktu, dan sesuai dengan biaya yang telah ditetapkan. Penelitian ini dilaksanakan dengan melakukan studi analisis terhadap artikel, jurnal dan literatur mengenai risiko pada proyek konstruksi bangunan yang telah dilakukan sebelumnya untuk mengetahui gambaran tentang risiko yang lebih mungkin terjadi dan cara-cara penanganan risiko yang dikembangkan. Dalam studi dilakukan pengelompokan risiko dalam 3 kategori yaitu: Risiko Internal, Risiko Eksternal, dan Risiko Proyek. Hasil kajian literatur ini menunjukkan bahwa risiko teknis memiliki dampak terbesar pada proyek konstruksi bangunan baik dalam kategori internal maupun proyek. Penting juga untuk menjadi perhatian dalam pengerjaan proyek konstruksi bangunan adalah Keselamatan dan Kesehatan Kerja, karena hal ini sangat berpengaruh terhadap biaya dan waktu yang direncanakan serta kualitas proyek.

PENDAHULUAN

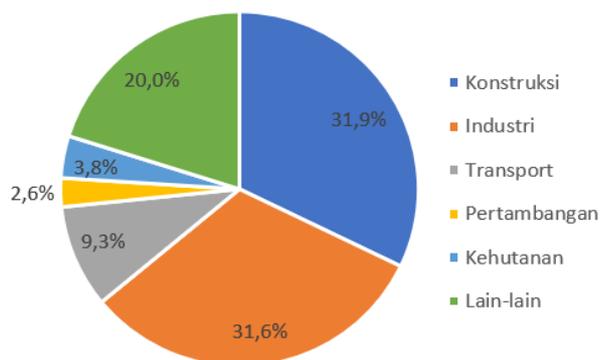
Kegiatan konstruksi merupakan unsur penting dalam pembangunan. Kegiatan konstruksi menimbulkan berbagai dampak yang tidak diinginkan, antara lain yang menyangkut aspek keselamatan kerja dan lingkungan. Karakteristik kegiatan proyek konstruksi antara lain: melibatkan banyak tenaga kerja kasar berpendidikan relatif rendah (non skill), memiliki masa kerja terbatas, memiliki intensitas kerja yang tinggi, bersifat multi disiplin dan menggunakan peralatan kerja beragam (jenis, teknologi, kapasitas dan kondisinya)

Unsur terkait dalam proyek konstruksi adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Unsur Terkait Proyek Konstruksi

Data kecelakaan kerja dari pada dunia konstruksi cukup tinggi seperti dalam gambar berikut:



Gambar 2. Data Kecelakaan Kerja

Risiko adalah variasi dalam hal-hal yang mungkin terjadi secara alami atau kemungkinan terjadinya peristiwa diluar yang diharapkan yang merupakan ancaman terhadap properti dan keuntungan finansial akibat bahaya yang terjadi. Manajemen risiko dan kualitas merupakan pendekatan yang dilakukan terhadap risiko yaitu dengan

memahami, mengidentifikasi dan mengevaluasi risiko suatu proyek.

Risiko adalah kombinasi dari kemungkinan atau frekuensi bahaya yang terjadi dan besarnya konsekuensi dari peristiwa itu. Penilaian risiko adalah analisis terintegrasi dari kemungkinan terjadinya suatu peristiwa dan dampaknya dalam hal luas dan juga dalam hal signifikansi. Kemungkinan, luas, dan signifikansi suatu peristiwa dapat dinilai baik dari pengalaman sebelumnya atau dari perhitungan menggunakan teori probabilitas (Bunni, 2003).

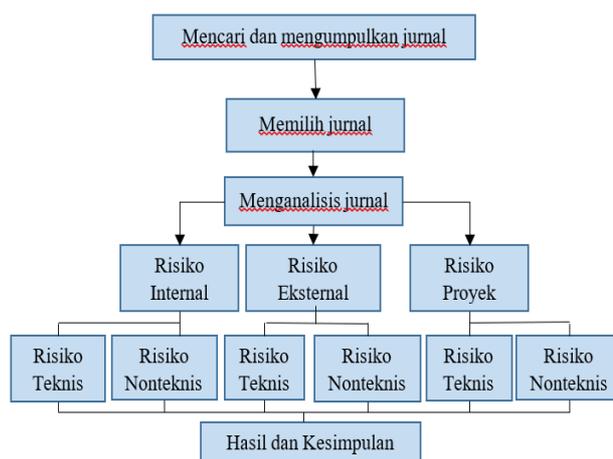
Manajemen risiko merupakan bagian penting dari proses pengambilan keputusan dalam konstruksi (Kangari 1995), dan sekarang diterima secara luas sebagai alat vital dalam manajemen proyek (Wood dan Ellis 2003). Berbagai teknik manajemen risiko telah dipelajari dan diperkenalkan berbagai literatur, yang termasuk dalam proses manajemen risiko, identifikasi risiko, analisis risiko, respons risiko, dan pemantauan risiko.

Dalam proyek konstruksi bangunan, penilaian risiko dilakukan dari perspektif teknis dan non-teknis. Dari sisi teknis, risiko yang dinilai mulai dari peralatan berat yang digunakan, keselamatan pekerja, material, dan kualitas pekerjaan,. Sedangkan dari segi nonteknis, dinilai risiko yang timbul dari aspek lingkungan, sosial ekonomi, hukum dan kelembagaan serta keuangan.

Meskipun sudah banyak studi sebelumnya telah dilakukan dan juga dilakukan manajemen risiko sebelum pembangunan proyek konstruksi dimulai namun tidak dapat dihindarkan risiko tetap saja terjadi. Merujuk pada fenomena risiko yang terjadi pada proyek konstruksi bangunan, maka penelitian ini dilakukan pada studi literatur terkait risiko pada proyek konstruksi bangunan yang telah dilakukan sebelumnya untuk mengetahui gambaran tentang risiko yang lebih mungkin terjadi.

METODE

Studi ini dilakukan dengan mencari jurnal di situs sumber terpercaya dan kemudian memilih jurnal berdasarkan "penilaian risiko", "analisis risiko", "identifikasi risiko" dalam proyek konstruksi bangunan. Risiko yang ditinjau adalah risiko teknis dan non-teknis baik dari eksternal, internal maupun dari proyek. Berikut adalah kerangka penelitian dalam makalah ini:



Gambar 3. Kerangka Berpikir

HASIL DAN DISKUSI

Konstruksi bangunan baik bangunan industry, kantor, gedung, adalah untuk memenuhi kebutuhan manusia dalam melakukan aktifitas dan pekerjaan. Dalam hal pembangunan konstruksi bangunan perlu dilakukan penilaian risiko dari berbagai sisi. Dalam penelitian ini dilakukan penilaian risiko yang dibagi menjadi 3 (tiga) kelompok (Zavadskas et al. 2010), yaitu:

- Risiko eksternal yaitu: risiko terkait politik, ekonomi, sosial, dan cuaca.
- Risiko proyek (kriteria proses konstruksi) yaitu: risiko terkait waktu, biaya, Kualitas kerja, konstruksi, dan teknologi.
- Risiko internal antara lain: risiko terkait sumber daya, anggota proyek, lokasi konstruksi, dokumen, dan informasi.

Ketiga kategori di atas dibagi menjadi 2 (dua) kategori, yaitu

- (a) Risiko teknis; berkaitan dengan penilaian kemungkinan bahwa sistem yang diwujudkan dalam desain ketika dibangun memenuhi persyaratan kinerja, dan jika terjadi kekurangan kinerja, seberapa serius kekurangannya (Klein & Cork, 1998). Risiko teknis yang dijelaskan dalam artikel ini meliputi risiko, metode konstruksi, desain konstruksi bangunan, ketersediaan material, kualitas kerja, dan lain-lain.
- (b) Risiko non-teknis; adalah risiko yang dapat mempengaruhi proyek tertentu secara langsung, penyebabnya adalah kejadian yang tidak direncanakan dan tidak diharapkan yang mengakibatkan penyimpangan yang tidak diinginkan dari lokasi pelaksanaan proyek yang dilakukan oleh pemangku kepentingan eksternal (non-kontraktor).

Adanya hubungan yang jelas antara risiko dan pemangku kepentingan eksternal membedakan risiko non-teknis dari

risiko teknis dalam konteks proyek. Dengan kata lain, risiko non-teknis biasanya berasal dari pemangku kepentingan/lingkungan eksternal (Ite, 2016). Dalam artikel ini, risiko non-teknis terkait dengan risiko keuangan, pembebasan lahan, risiko dari pemangku kepentingan atau pemerintah, risiko politik, hukum, kemitraan, sosial ekonomi, risiko cuaca, dll.

1. Risiko Teknis Internal

Risiko teknis internal dalam proyek konstruksi bangunan disebabkan oleh berbagai masalah. Di Korea Selatan sistem penilaian risiko dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang mempengaruhi dan menangani karakteristik lokasi konstruksi dengan memperhatikan keselamatan pekerja konstruksi (Lee et al., 2012) [3]. Pemeliharaan peralatan konstruksi, rencana pengadaan peralatan konstruksi, dan analisis produktivitas peralatan konstruksi diidentifikasi sebagai tiga praktik manajemen peralatan konstruksi yang dapat meningkatkan produktivitas dan mengantisipasi risiko yang terjadi dalam proyek gedung bertingkat (Gurmu & Aibinu, 2017) [8]. Di Pakistan dikembangkan kerangka kerja untuk risiko hukum dan kontrak dalam BIM (Arshad et al., 2019) [12]. Sistem regulasi, sistem organisasi/ perusahaan, sistem individu & lingkungan kerja berdampak pada manajemen risiko kesehatan dan keselamatan (Yulistianingsih et al., 2012) [21]. Di Srilangka diidentifikasi bahaya kesehatan, risiko dan penyebab keselamatan yang buruk di lokasi konstruksi. Selain itu juga membahas perbedaan dalam praktik keselamatan dan metode untuk meningkatkan keamanan lokasi konstruksi (Vitharana et al., 2015) [35].

3.2. Risiko Non-Teknis Internal

Di China risiko proyek dapat dinilai melalui analisis faktor-faktor seperti jenis pemilik, sumber pembiayaan proyek, kerja sama di masa lalu antara kontraktor dan pemilik, intensitas persaingan dalam tender, kewajaran harga penawaran, dan tingkat dukungan dari perusahaan kontraktor terhadap proyek-proyeknya (Fang et al., 2004) [2]. Ada tindakan pencegahan risiko dalam proyek konstruksi berdasarkan teori informasi asimetris. Informasi yang tidak lengkap, terutama informasi yang asimetris, merupakan penyebab utama dari risiko proyek konstruksi (Xiang et al., 2012) [4]. Di AS diidentifikasi risiko terkait proyek Design and Build (DB) dan Construction Manager At Risk (CMAR) terhadap kemungkinan sengketa atau gugatan proyek tersebut lebih rendah (Shrestha & Batista, 2020) [14]. Di China diselidiki faktor organisasi dan pribadi yang mendasari perilaku keselamatan pekerja konstruksi yang lebih tua dengan mempertimbangkan karakteristik mereka yang berkaitan dengan usia (Peng & Chan, 2019) [28].

3.3. Risiko Teknis Eksternal

Di Kanada risiko yang paling sering diidentifikasi adalah perubahan tingkat inflasi yang tidak terduga; kesalahan desain dan teknik yang buruk; dan perubahan hukum, peraturan, dan kebijakan pemerintah yang mempengaruhi proyek (Siraj & Fayek, 2019) [10].

3.4. Risiko Non-Teknis Eksternal

Di Jordania dievaluasi hambatan penerapan keselamatan kerja pada proyek infrastruktur di Jalur Gaza, yang menyebabkan ancaman serius dan menurunkan kinerja proyek (Abu Aisheh et al., 2021) [24]. Risiko proyek dapat dinilai melalui analisis faktor-faktor seperti jenis pemilik, sumber pembiayaan proyek, kerja sama di masa lalu antara kontraktor dan pemilik, intensitas persaingan dalam tender, kewajaran harga penawaran, dan tingkat dukungan dari perusahaan kontraktor terhadap proyek-proyeknya (Fang et al., 2004) [2]

3.5. Risiko Teknis Proyek

Risiko teknis Proyek diteliti di Kanada dengan mengembangkan metode yang membantu dalam penentuan nilai durasi aktivitas bawah dan atas untuk analisis risiko waktu dengan analisis PERT atau simulasi Monte Carlo (Nasir et al., 2003) [1]. Di Korsel diteliti sistem penilaian risiko dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang mempengaruhi dan menangani karakteristik lokasi konstruksi dengan memperhatikan keselamatan pekerja konstruksi (Lee et al., 2012) [3]. Dalam penelitian di AS, Prevention Through Design (PTD) dapat mengoptimalkan desain bangunan untuk keselamatan pekerja konstruksi, yang memberikan manfaat yang berharga (Qi et al., 2014) [5]. Di AS (Carpenter & Bausman, 2016) menganalisis metoda pengadaan proyek, biaya, waktu, kualitas, dan kinerja klaim. Analisis menunjukkan bahwa kinerja metode Design-Bid-Build (DBB) secara signifikan lebih unggul di dalam hal biaya, sedangkan metode CM at Risk menghasilkan tingkat kualitas produk dan layanan yang lebih tinggi [7]. Di AS (Perrenoud et al., 2016) mengukur dan mendefinisikan kapan risiko dikomunikasikan pada suatu proyek, relatif terhadap jadwal proyek. Risiko dengan dampak biaya besar diidentifikasi lebih awal. Risiko yang menyebabkan penundaan jadwal lebih besar diidentifikasi menjelang akhir jadwal proyek [15]. (M. Zhang et al., 2020) mengidentifikasi risiko dalam proses konstruksi dan mencegah kecelakaan konstruksi dengan metode identifikasi otomatis yang menggabungkan deteksi objek dan ontology [13]. Di Finlandia dieksplorasi penggunaan 4D-BIM sebagai teknologi untuk kegiatan perencanaan terkait keselamatan di lokasi proyek konstruksi (Sulankivi & Kiviniemi, 2014) [16]. Di Polandia (Obolewicz & Dąbrowski, 2018) menyajikan hasil survei tentang dampak perilaku pekerja konstruksi pada hasil keselamatan dan

kesehatan kerja dengan memakai metode taksonomi, numeric, dan diagram Pareto [17].

3.6. Risiko Non-Teknis Proyek

(Dikmen et al., 2018) mengeksplorasi bias, terutama bagaimana sikap dan asumsi risiko pada pengendalian risiko dapat mempengaruhi peringkat risiko subjektif yang diberikan oleh para ahli selama penilaian risiko proyek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketika tingkat pengendalian yang dirasakan meningkat, peringkat risiko yang diberikan oleh para ahli cenderung lebih rendah [11].

Dikembangkan kerangka kerja untuk risiko hukum dan kontrak dalam BIM (Arshad et al., 2019) [12]. Di India (Suresh R Sawant & Prof. B. V. Birajdar, 2016) mengidentifikasi faktor -faktor yang mempengaruhi pekerjaan risiko kesehatan selama konstruksi dan berbagai penyakit terkait dengan pekerjaan konstruksi [33].

Terdapat 38 artikel/ jurnal terpilih yang kemudian dikaji dan dianalisis terhadap berbagai aspek penilaian risiko dalam proyek konstruksi bangunan dapat dilihat seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekap Kajian Risiko pada Proyek Konstruksi Bangunan

| No | Indentitas Jurnal | Lokasi | Katagori Risiko | | | | | | Jenis Risiko | Hasil | |
|----|----------------------|--------|-----------------|----|----------|----|--------|----|--------------|---------------------------------|--|
| | | | Internal | | External | | Proyek | | | | |
| | | | T | NT | T | NT | T | NT | | | |
| 1 | (Nasir et al., 2003) | Kanada | | | | | | √ | | Waktu | <ul style="list-style-type: none"> • Penelitian dilakukan untuk mengembangkan metode yang membantu dalam penentuan nilai durasi aktivitas bawah dan atas untuk analisis risiko waktu dengan analisis PERT atau simulasi Monte Carlo |
| 2 | (Fang et al., 2004) | China | | √ | | √ | | | | Biaya | <ul style="list-style-type: none"> • Risiko proyek dapat dinilai melalui analisis faktor-faktor seperti jenis pemilik, sumber pembiayaan proyek, kerja sama di masa lalu antara kontraktor dan pemilik, intensitas persaingan dalam tender, kewajaran harga penawaran, dan tingkat dukungan dari perusahaan kontraktor terhadap proyek-proyeknya. |
| 3 | (Lee et al., 2012) | Korsel | √ | | | | | √ | | Lokasi Proyek Keselamatan Kerja | <ul style="list-style-type: none"> • Sistem penilaian risiko dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang mempengaruhi dan menangani karakteristik lokasi konstruksi dengan memperhatikan keselamatan pekerja konstruksi. |
| 4 | (Xiang et al., 2012) | China | | √ | | | | | | Informasi asimetri | <ul style="list-style-type: none"> • Tindakan pencegahan risiko dalam proyek konstruksi berdasarkan teori informasi asimetris • Informasi yang tidak lengkap, terutama informasi yang asimetris, merupakan penyebab utama dari risiko proyek konstruksi |
| 5 | (Qi et al., 2014) | AS | | | | | | √ | | Keselamatan pekerja | <ul style="list-style-type: none"> • Prevention Through Design (PTD) dapat mengoptimalkan desain bangunan untuk keselamatan pekerja konstruksi, yang memberikan manfaat yang berharga. |
| 6 | (Li et al., 2016) | China | | | | | | √ | | Keselamatan konstruksi | <ul style="list-style-type: none"> • Pendekatan menafsirkan penilaian risiko subjektif oleh para ahli dengan metode statistik yang diterapkan pada penilaian tiga risiko keselamatan di proyek konstruksi Olimpiade Beijing |

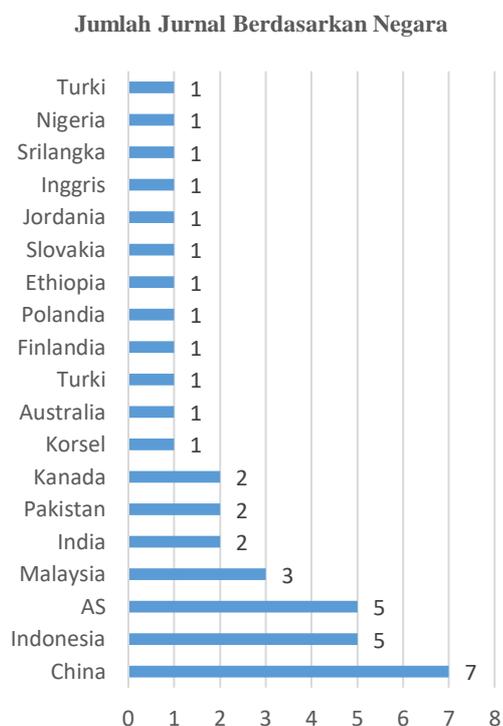
| No | Indentitas Jurnal | Lokasi | Katagori Risiko | | | | | | Jenis Risiko | Hasil | |
|----|-----------------------------|-----------|-----------------|----|----------|----|--------|----|--------------|-------------------------|---|
| | | | Internal | | External | | Proyek | | | | |
| | | | T | NT | T | NT | T | NT | | | |
| 7 | (Carpenter & Bausman, 2016) | AS | | | | | | √ | | Kualitas Biaya | <ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis metoda pengadaan proyek, biaya, waktu, kualitas, dan kineja klaim. • Analisis menunjukkan bahwa kinerja metode <i>Design-Bid-Build (DBB)</i> secara signifikan lebih unggul di dalam hal biaya, sedangkan metode <i>CM at Risk</i> menghasilkan tingkat kualitas produk dan layanan yang lebih tinggi. |
| 8 | (Gurmu & Aibinu, 2017) | Australia | √ | | | | | √ | | Peralatan konstruksi | <ul style="list-style-type: none"> • Pemeliharaan peralatan konstruksi, rencana pengadaan peralatan konstruksi, dan analisis produktivitas peralatan konstruksi diidentifikasi sebagai tiga praktik manajemen peralatan konstruksi yang dapat meningkatkan produktivitas dan mengatisipasi risiko yang terjadi dalam proyek gedung bertingkat. |
| 9 | (S. Zhang et al., 2019) | China | | | | | | √ | | Risiko keselamatan | <ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi kemungkinan risiko keselamatan di antara banyak faktor risiko potensial secara real time, dengan pertimbangan lingkungan yang tidak pasti dan kompleks dalam konstruksi |
| 10 | (Siraj & Fayek, 2019) | Kanada | | | √ | √ | | | | Kuangan Disain | <ul style="list-style-type: none"> • Risiko yang paling sering diidentifikasi adalah perubahan tingkat inflasi yang tidak terduga; kesalahan desain dan teknik yang buruk; dan perubahan hukum, peraturan, dan kebijakan pemerintah yang mempengaruhi proyek. |
| 11 | (Dikmen et al., 2018) | Turki | | | | | | √ | √ | Pengendalian risiko | <ul style="list-style-type: none"> • Mengeksplorasi bias, terutama bagaimana sikap dan asumsi risiko pada pengendalian risiko dapat mempengaruhi peringkat risiko subjektif yang diberikan oleh para ahli selama penilaian risiko proyek • Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketika tingkat pengendalian yang dirasakan meningkat, peringkat risiko yang diberikan oleh para ahli cenderung lebih rendah |
| 12 | (Arshad et al., 2019) | Pakistan | √ | | | | | | √ | Risiko kontrak | <ul style="list-style-type: none"> • Mengembangkan kerangka kerja untuk risiko hukum dan kontrak dalam BIM. |
| 13 | (M. Zhang et al., 2020) | China | | | | | | √ | | Keselamatan Kerja | <ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi risiko dalam proses konstruksi dan mencegah kecelakaan konstruksi dengan metode identifikasi otomatis yang menggabungkan deteksi objek dan ontologi |
| 14 | (Shrestha & Batista, 2020) | AS | | √ | | | | | √ | Risiko sengketa kontrak | <ul style="list-style-type: none"> • Risiko terkait proyek Design and Build (DB) dan Construction Manager At Risk (CMAR) terhadap kemungkinan sengketa atau gugatan proyek tersebut lebih rendah. |

| No | Indentitas Jurnal | Lokasi | Katagori Risiko | | | | | | Jenis Risiko | Hasil | |
|----|--------------------------------|-----------|-----------------|----|----------|----|--------|----|--------------|---------------------------------|---|
| | | | Internal | | External | | Proyek | | | | |
| | | | T | NT | T | NT | T | NT | | | |
| 15 | (Perrenoud et al., 2016) | AS | | | | | | √ | | Jadwal Biaya | <ul style="list-style-type: none"> • Mengukur dan mendefinisikan kapan risiko dikomunikasikan pada suatu proyek, relatif terhadap jadwal proyek. • Risiko dengan dampak biaya besar diidentifikasi lebih awal. Risiko yang menyebabkan penundaan jadwal lebih besar diidentifikasi menjelang akhir jadwal proyek. |
| 16 | (Sulankivi & Kiviniemi, 2014) | Finlandia | | | | | | √ | | Keselamatan Kerja | <ul style="list-style-type: none"> • Mengeksplorasi penggunaan 4D-BIM sebagai teknologi untuk kegiatan perencanaan terkait keselamatan di lokasi proyek konstruksi. |
| 17 | (Obolawicz & Dąbrowski, 2018) | Polandia | | | | | | √ | | Keselamatan dan Kesehatan Kerja | <ul style="list-style-type: none"> • Menyajikan hasil survei tentang dampak perilaku pekerja konstruksi pada hasil keselamatan dan kesehatan kerja dengan memakai metode taksonomi, numeric, dan diagram Pareto. |
| 18 | (Tadesse & Israel, 2016) | Ethiopia | | | | | | √ | | Keselamatan dan Kesehatan Kerja | <ul style="list-style-type: none"> • Menguraikan tentang faktor kesehatan dan keselamatan konstruksi di Ethiopia supaya dapat mengurangi beban yang ditanggung oleh cedera terkait konstruksi. |
| 19 | (Mesaros et al., 2019) | Slovakia | | | | | | √ | | Keselamatan Kerja | <ul style="list-style-type: none"> • Penilaian risiko keselamatan dan cara eliminasi risiko menyajikan informasi masukan ke dalam satu dimensi model informasi bangunan, yang harus menjadi bagian integral dari desain bangunan terpadu. |
| 20 | (Dewlaney et al., 2012) | AS | | | | | | √ | | Keselamatan Kerja | <ul style="list-style-type: none"> • Menghitung persentase peningkatan risiko keselamatan tingkat dasar yang dihasilkan dari strategi desain dan metode konstruksi yang diterapkan untuk mendapatkan kredit LEED tertentu. |
| 21 | (Yulistianingsih et al., 2012) | Indonesia | √ | | | | | √ | | Keselamatan dan Kesehatan Kerja | <ul style="list-style-type: none"> • Mengungkapkan bahwa sistem regulasi, sistem organisasi/perusahaan, sistem individu & lingkungan kerja berdampak pada manajemen risiko kesehatan dan keselamatan • Menunjukkan bahwa lokasi tapak, konfigurasi tapak, sistem pengadaan & desain merupakan tantangan utama dalam manajemen risiko kesehatan dan keselamatan. |
| 22 | (Kanchana et al., 2015) | India | √ | | | | | √ | | Keselamatan Kerja | <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan tentang penyebab kecelakaan, tindakan pencegahan, & pengembangan lingkungan kerja yang aman pada proyek konstruksi gedung |
| 23 | (Sanchez et al., 2017) | Colombia | | | | | | √ | | Keselamatan dan Kesehatan Kerja | <ul style="list-style-type: none"> • Menyajikan analisis penelitian mengenai siklus Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang terdiri dari lima langkah: regulasi, pendidikan dan pelatihan, penilaian risiko, |

| No | Indentitas Jurnal | Lokasi | Katagori Risiko | | | | | | Jenis Risiko | Hasil |
|----|--|-----------|-----------------|----|----------|----|--------|----|---|--|
| | | | Internal | | External | | Proyek | | | |
| | | | T | NT | T | NT | T | NT | | |
| | | | | | | | | | pengecahan risiko, dan analisis kecelakaan. | |
| 24 | (Abu Aisheh et al., 2021) | Jordania | | | | √ | √ | | Keselamatan Kerja | <ul style="list-style-type: none"> Mengevaluasi hambatan penerapan keselamatan kerja pada proyek infrastruktur di Jalur Gaza, yang menyebabkan ancaman serius dan menurunkan kinerja proyek. |
| 25 | (Jin et al., 2021) | China | | | | | √ | | Keselamatan Kerja | <ul style="list-style-type: none"> Menjawab faktor risiko apa yang berkontribusi terhadap ancaman keselamatan karyawan luar negeri dan bagaimana faktor risiko keselamatan berinteraksi |
| 26 | (Buniya et al., 2021) | Malaysia | | | | | √ | | Keselamatan Kerja | <ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi elemen kunci dari program keselamatan di industri konstruksi. |
| 27 | (Nawaz et al., 2020) | Pakistan | | | | | √ | | Keselamatan dan Kesehatan Kerja | <ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi faktor kesehatan dan keselamatan kerja yang mempengaruhi penduduk lokal dan pemangku kepentingan utama yang mengerjakan proyek. |
| 28 | (Peng & Chan, 2019) | China | | √ | | | √ | | Keselamatan Kerja | <ul style="list-style-type: none"> Menyelidiki faktor organisasi dan pribadi yang mendasari perilaku keselamatan pekerja konstruksi yang lebih tua dengan mempertimbangkan karakteristik mereka yang berkaitan dengan usia. |
| 29 | (Sari & Ikhsani, 2021) | Indonesia | √ | | | | √ | | Keselamatan dan Kesehatan Kerja | <ul style="list-style-type: none"> Mengetahui program housekeeping pada Perusahaan Petrokimia dan aplikasinya pada Amurea II Plant III Perusahaan Petrokimia. |
| 30 | (Surya et al., 2021) | Indonesia | √ | | | | √ | | Keselamatan dan Kesehatan Kerja | <ul style="list-style-type: none"> Mengetahui faktor risiko terkait keselamatan dan kesehatan kerja petugas kesehatan pada saat pandemi COVID-19. |
| 31 | (Safira & Ramdhan, 2020) | Indonesia | | | | √ | √ | | Keselamatan dan Kesehatan Kerja | <ul style="list-style-type: none"> Menyajikan gambaran detail implementasi SMK3 di beberapa proyek konstruksi gedung dengan menggunakan Surat Edaran Kementerian sebagai acuan. |
| 32 | (Sansakorn & An, 2015) | Inggris | | | | | √ | | Keselamatan Kerja | <ul style="list-style-type: none"> Pengembangan model penilaian risiko keselamatan penalaran fuzzy untuk proyek konstruksi bangunan yang dapat digunakan untuk menilai besaran risiko dari setiap peristiwa berbahaya yang diidentifikasi selama konstruksi |
| 33 | (Suresh R Sawant & Prof. B. V. Birajdar, 2016) | India | √ | | | | | √ | Kesehatan Kerja | <ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi faktor -faktor yang mempengaruhi pekerjaan risiko kesehatan selama konstruksi dan berbagai penyakit terkait dengan pekerjaan konstruksi. |
| 34 | (Arifuddin et al., 2019) | Indonesia | | | | | √ | | Keselamatan Kerja | <ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi kerentanan faktor kecelakaan kerja proyek konstruksi dan menganalisis lebih lanjut tingkat kerentanan dari faktor - faktor penyebab kerentanan proyek |

| No | Identitas Jurnal | Lokasi | Katagori Risiko | | | | | | Jenis Risiko | Hasil | |
|----|--------------------------|-----------|-----------------|----|----------|----|--------|----|---|---------------------------------|--|
| | | | Internal | | External | | Proyek | | | | |
| | | | T | NT | T | NT | T | NT | | | |
| | | | | | | | | | konstruksi terhadap kecelakaan dalam konstruksi proyek. | | |
| 35 | (Vitharana et al., 2015) | Srilangka | √ | | | | | √ | | Keselamatan dan Kesehatan Kerja | <ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi bahaya kesehatan, risiko dan penyebab keselamatan yang buruk di lokasi konstruksi. Selain itu juga membahas perbedaan dalam praktik keselamatan dan metode untuk meningkatkan keamanan lokasi konstruksi. |
| 36 | (Ranjan et al., 2019) | Malaysia | | | | | | √ | | Keselamatan dan Kesehatan Kerja | <ul style="list-style-type: none"> Mengembangkan Keselamatan Kerja Konstruksi dan Health Risk Assessment Matrix (COSHRAM) yang idealnya bisa meningkatkan rencana tindakan risiko. |
| 37 | (Zehro, 2020) | Turki | √ | | | | | √ | | Keselamatan dan Kesehatan Kerja | <ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi faktor - faktor penting yang menyebabkan kenaikan risiko dalam proyek konstruksi dengan penekanan pada lingkungan, manajemen kesehatan dan keselamatan. |
| 38 | (Okoye et al., 2016) | Nigeria | | | | | | √ | | Keselamatan dan Kesehatan Kerja | <ul style="list-style-type: none"> Meneliti pengetahuan kesehatan dan keselamatan serta kepatuhan pekerja konstruksi bangunan |

Jurnal yang dikaji berasal dari 19 Negara, dengan jumlah jurnal yang paling banyak berasal dari China (7 jurnal), kemudian dari Indonesia dan AS (5 jurnal). Gambar 4 menampilkan jumlah jurnal yang dianalisis berdasarkan negara dalam studi ini.



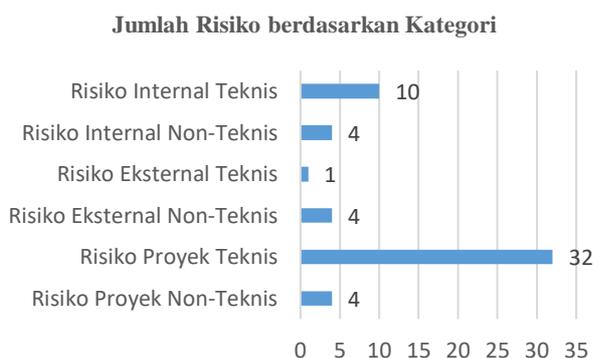
Gambar 4. Pengelompokan jurnal berdasarkan Negara

Rincian dari masing-masing jurnal yang membahas masing-masing kategori tersebut terdapat pada Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Rekapitulasi Jurnal Terpilih yang Dianalisis

| Kategori Risiko | Jmlh | Jurnal riset |
|-----------------|------|---------------------------------|
| Internal Teknis | 10 | 3,8,12,21,22,29,30,33,35,37 |
| | 4 | 2,4,14,28 |
| External Teknis | 1 | 10 |
| | 4 | 2,10,24,31 |
| Project Teknis | 32 | 1,3,5,6,7,8,9,11,13,15-32,34-38 |
| | 4 | 11,12,14,33 |

Berdasarkan tinjauan dari artikel/ jurnal di atas, ditemukan bahwa risiko yang paling mungkin terjadi pada proyek konstruksi bangunan adalah risiko teknis baik terutama pada risiko proyek (31 jurnal) dan juga risiko internal (9 jurnal). Gambar 5 mendeskripsikan jumlah risiko-risiko dalam masing-masing kategori sebagai berikut:



Gambar 5. Jumlah Jurnal Penelitian Berdasarkan Kategori Risiko pada Proyek Konstruksi Bangunan

Jika dilihat dari kategori risiko teknis, diketahui bahwa risiko proyek memiliki item risiko yang cukup banyak dibandingkan dengan risiko internal dan risiko eksternal. Sedangkan pada kategori risiko non teknis terlihat bahwa risiko eksternal memiliki item risiko yang lebih banyak. Namun, meskipun ada banyak item risiko, bukan berarti potensi risikonya juga terlalu banyak. Sebagai hasil dari review artikel di atas bahwa risiko teknis proyek teknis dan risiko teknis internal memiliki risiko yang paling mungkin terjadi dalam proyek bangunan konstruksi.

KESIMPULAN

Dari tinjauan artikel, dapat disimpulkan bahwa (i) Risiko Teknis memiliki dampak terbesar pada proyek konstruksi bangunan baik untuk kategori internal maupun proyek, (ii) Risiko teknis proyek yang dominan adalah keselamatan kerja, kemudian juga ada risiko waktu, biaya, peralatan/teknologi konstruksi

DAFTAR PUSTAKA

- Abu Aisheh, Y. I., Tayeh, B. A., Alaloul, W. S., & Jouda, A. F. (2021). Barriers of occupational safety implementation in infrastructure projects: Gaza strip case. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(7). <https://doi.org/10.3390/ijerph18073553>
- Arifuddin, R., Suraji, A., & Latief, Y. (2019). Study of the causal factors of construction projects vulnerability to accidents. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 8(6), 711–716.
- Arshad, M. F., Thaheem, M. J., Nasir, A. R., & Malik, M. S. A. (2019). Contractual Risks of Building Information Modeling: Toward a Standardized Legal Framework for Design-Bid-Build Projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 145(4), 04019010. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)co.1943-7862.0001617](https://doi.org/10.1061/(asce)co.1943-7862.0001617)
- Buniya, M. K., Othman, I., Durdyev, S., Sunindijo, R. Y., Ismail, S., & Kineber, A. F. (2021). Safety program elements in the construction industry: The case of

- Iraq. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(2), 1–13. <https://doi.org/10.3390/ijerph18020411>
- Carpenter, N., & Bausman, D. C. (2016). Project Delivery Method Performance for Public School Construction: Design-Bid-Build versus CM at Risk. *Journal of Construction Engineering and Management*, 142(10), 05016009. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)co.1943-7862.0001155](https://doi.org/10.1061/(asce)co.1943-7862.0001155)
- Dewlaney, K. S., Hallowell, M. R., & Fortunato, B. R. (2012). Safety Risk Quantification for High Performance Sustainable Building Construction. *Journal of Construction Engineering and Management*, 138(8), 964–971. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)co.1943-7862.0000504](https://doi.org/10.1061/(asce)co.1943-7862.0000504)
- Dikmen, I., Budayan, C., Talat Birgonul, M., & Hayat, E. (2018). Effects of Risk Attitude and Controllability Assumption on Risk Ratings: Observational Study on International Construction Project Risk Assessment. *Journal of Management in Engineering*, 34(6), 04018037. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)me.1943-5479.0000643](https://doi.org/10.1061/(asce)me.1943-5479.0000643)
- Fang, D., Fong, P. S., & Li, M. (2004). Risk Assessment Model of Tendering for Chinese Building Projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 130(6), 862–868. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)0733-9364\(2004\)130:6\(862\)](https://doi.org/10.1061/(asce)0733-9364(2004)130:6(862))
- Gurmu, A. T., & Aibinu, A. A. (2017). Construction Equipment Management Practices for Improving Labor Productivity in Multistory Building Construction Projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 143(10), 04017081. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)co.1943-7862.0001384](https://doi.org/10.1061/(asce)co.1943-7862.0001384)
- Jin, C., Li, B., Ye, Z., & Xiang, P. (2021). Identifying the non-traditional safety risk paths of employees from chinese international construction companies in Africa. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 1–20. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041990>
- Kanchana, S., Sivaprakash, P., & Joseph, S. (2015). Studies on labour safety in construction sites. *Scientific World Journal*, 2015. <https://doi.org/10.1155/2015/590810>
- Lee, H.-S., Kim, H., Park, M., Ai Lin Teo, E., & Lee, K.-P. (2012). Construction Risk Assessment Using Site Influence Factors. *Journal of Computing in Civil Engineering*, 26(3), 319–330. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)cp.1943-5487.0000146](https://doi.org/10.1061/(asce)cp.1943-5487.0000146)
- Li, N., Fang, D., & Sun, Y. (2016). Cognitive Psychological Approach for Risk Assessment in Construction Projects. *Journal of Management in Engineering*, 32(2), 04015037. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)me.1943-5479.0000397](https://doi.org/10.1061/(asce)me.1943-5479.0000397)
- Mesaros, P., Spisakova, M., & Mackova, D. (2019). Analysis of Safety Risks on the Construction Site. *IOP Conference Series: Earth and Environmental*

- Science*, 222(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/222/1/012012>
- Nasir, D., McCabe, B., & Hartono, L. (2003). Evaluating Risk in Construction–Schedule Model (ERIC–S): Construction Schedule Risk Model. *Journal of Construction Engineering and Management*, 129(5), 518–527. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)0733-9364\(2003\)129:5\(518\)](https://doi.org/10.1061/(asce)0733-9364(2003)129:5(518))
- Nawaz, A., Su, X., Din, Q. M. U., Khalid, M. I., Bilal, M., & Shah, S. A. R. (2020). Identification of the h&s (Health and safety factors) involved in infrastructure projects in developing countries-a sequential mixed method approach of OLMT-project. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(2). <https://doi.org/10.3390/ijerph17020635>
- Obolewicz, J., & Dąbrowski, A. (2018). An application of the Pareto method in surveys to diagnose managers' and workers' perception of occupational safety and health on selected Polish construction sites. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 24(3), 406–421. <https://doi.org/10.1080/10803548.2017.1375781>
- Okoye, P. U., Ezeokonkwo, J. U., & Ezeokoli, F. O. (2016). Building Construction Workers' Health and Safety Knowledge and Compliance on Site. *Journal of Safety Engineering*, 2016(1), 17–26. <https://doi.org/10.5923/j.safety.20160501.03>
- Peng, L., & Chan, A. H. S. (2019). Exerting explanatory accounts of safety behavior of older construction workers within the theory of planned behavior. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(18). <https://doi.org/10.3390/ijerph16183342>
- Perrenoud, A. J., Smithwick, J. B., Hurtado, K. C., & Sullivan, K. T. (2016). Project Risk Distribution during the Construction Phase of Small Building Projects. *Journal of Management in Engineering*, 32(3), 04015050. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)me.1943-5479.0000417](https://doi.org/10.1061/(asce)me.1943-5479.0000417)
- Qi, J., Issa, R. R. A., Olbina, S., & Hinze, J. (2014). Use of Building Information Modeling in Design to Prevent Construction Worker Falls. *Journal of Computing in Civil Engineering*, 28(5), 1–10. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)cp.1943-5487.0000365](https://doi.org/10.1061/(asce)cp.1943-5487.0000365)
- Ranjan, M. Z., Tuah Baharudin, B. T. H., Mahadi, M. R., & Baharudin, M. R. (2019). Developing a construction occupational safety and health risk assessment matrix (COSHRAM) with modifying risk factors. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 8(1C2), 301–307.
- Safira, S., & Ramdhan, D. H. (2020). Inclusion of Construction Occupational Health and Safety Management System (OHSMS) Components in Building Construction Project. *Jurnal Keselamatan Dan Kesehatan* <http://journal.fkm.ui.ac.id/ohs/article/view/4588>
- Sanchez, F. A. S., Pelaez, G. I. C., & Alis, J. C. (2017). Occupational Safety and Health in Construction Work. *Industrial Health*, 210–218.
- Sansakorn, P., & An, M. (2015). Development of Risk Assessment and Occupational Safety Management Model for Building Construction Projects. *Development*, 1(9), 28627.
- Sari, R. S. R. E. P., & Ikhsani, H. I. (2021). Description of a Housekeeping Program as One of the Occupational Safety and Health Programs at Petrochemical Company. *The Indonesian Journal Of Occupational Safety and Health*, 10(1), 105. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v10i1.2021.105-116>
- Shrestha, P. P., & Batista, J. (2020). Lessons Learned in Design-Build and Construction-Manager-at-Risk Water and Wastewater Project. *Journal of Legal Affairs and Dispute Resolution in Engineering and Construction*, 12(2), 04520002. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)la.1943-4170.0000376](https://doi.org/10.1061/(asce)la.1943-4170.0000376)
- Siraj, N. B., & Fayek, A. R. (2019). Risk Identification and Common Risks in Construction: Literature Review and Content Analysis. *Journal of Construction Engineering and Management*, 145(9), 03119004. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)co.1943-7862.0001685](https://doi.org/10.1061/(asce)co.1943-7862.0001685)
- Sulankivi, K., & Kiviniemi, M. (2014). 4D-BIM for Construction Safety Planning 4D-BIM for Construction Safety Planning. *VTT Technical Research Center of Finland, January 2010*. [https://www.researchgate.net/publication/228640694_4_4D-BIM_for_Construction_Safety_Planning](https://www.researchgate.net/publication/228640694_4D-BIM_for_Construction_Safety_Planning)
- Suresh R Sawant, & Prof. B. V. Birajdar. (2016). Survey on Occupational Health Risk Assessment in Construction. *International Journal of Engineering Research And*, V5(11), 44–49. <https://doi.org/10.17577/ijertv5i110028>
- Surya, P. A., Mustikaningtyas, M. H., Thirafi, S. Z. T., Pramitha, A. D., Mahdy, L. T., Munthe, G. M., Dwiantoro, A. C., & Budiono, B. (2021). Literature Review: Occupational Safety and Health Risk Factors of Healthcare Workers during COVID-19 Pandemic. *The Indonesian Journal Of Occupational Safety and Health*, 10(1), 144. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v10i1.2021.144-152>
- Tadesse, S., & Israel, D. (2016). Occupational injuries among building construction workers in Addis Ababa, Ethiopia. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, 11(1), 1–6. <https://doi.org/10.1186/s12995-016-0107-8>
- Vitharana, V. H. P., De Silva, G. H. M. J. S., & De Silva, S. (2015). Health hazards, risk and safety practices in construction sites – a review study. *Engineer: Journal of the Institution of Engineers, Sri Lanka*, 48(3), 35. <https://doi.org/10.4038/engineer.v48i3.6840>
- Xiang, P., Zhou, J., Zhou, X., & Ye, K. (2012). Construction Project Risk Management Based on the View of Asymmetric Information. *Journal of Construction Engineering and Management*, 138(11), 1303–1311. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)co.1943-7862.0000548](https://doi.org/10.1061/(asce)co.1943-7862.0000548)
- Yulistianingsih, Trijeti, Fairyo, L. S., Wahyuningsih, A. S., Sipil, J. T., Teknik, F., Udayana, U., Jurusan, D., Sipil, T., Teknik, F., Udayana, U., Pangkey, F.,

- Malingkas, G. Y., Walangitan, D. O. R., Mintje, V., Phoya, S., M. N., R. A. T., Valentina Mokshita Utama, P. C., Zuhdy, A. Y., ... Tirtayasa, A. (2012). Penerapan Sistem Pengendalian Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Pelaksanaan Konstruksi (Studi Kasus: Lanjutan Pembangunan Fasilitas Pelabuhan Laut Manado T . a . 2012). *Konstruksia - Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 2(1), 17–25. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeia>
- Zehro, K. (2020). Identification, determine and control of health, safety, and environmental hazards associated with the construction projects: State-Of-The-Art. *International Journal of Advanced Engineering, Sciences and Applications*, 1(4), 7–12. <https://doi.org/10.47346/ijaesa.v1i4.42>
- Zhang, M., Zhu, M., & Zhao, X. (2020). Recognition of High-Risk Scenarios in Building Construction Based on Image Semantics. *Journal of Computing in Civil Engineering*, 34(4), 04020019. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)cp.1943-5487.0000900](https://doi.org/10.1061/(asce)cp.1943-5487.0000900)
- Zhang, S., Shang, C., Wang, C., Song, R., & Wang, X. (2019). Real-Time Safety Risk Identification Model during Metro Construction Adjacent to Buildings. *Journal of Construction Engineering and Management*, 145(6), 04019034. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)co.1943-7862.0001657](https://doi.org/10.1061/(asce)co.1943-7862.0001657)

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

(Halaman ini sengaja dikosongkan)