# JURNAL TEKNIK SIPIL

Jurnal Teoretis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil

# Analisis Relative Important Index pada Leading dan Lagging Indicators yang Mempengaruhi Budaya Keselamatan Konstruksi di Indonesia

# Desiderius Viby Indrayana<sup>(\*)</sup>

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan Institut Teknologi Bandung. Email: desideriusviby@gmail.com

#### Krishna Suryanto Pribadi

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan Institut Teknologi Bandung. Email: kspribadi@gmail.com

#### Puti Farida Marzuki

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan Institut Teknologi Bandung. Email: pftamin@gmail.com

#### Hardianto Iridiastadi

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan Institut Teknologi Bandung. Email: hiridias@vt.edu

#### **Abstrak**

Konstruksi merupakan salah satu sektor signifikan mendukung Produk Domestik Bruto (PDB) di Indonesia. Aktivitas konstruksi di Indonesia meningkat seiring dengan volume pembangunan infrastruktur. Tingginya aktivitas konstruksi tersebut berdampak pada kebutuhan terhadap kinerja keselamatan konstruksi. Faktor utama pembentuk kinerja keselamatan konstruksi adalah budaya keselamatan. Indonesia saat ini belum mencapai budaya keselamatan pada tingkat yang tertinggi. Untuk itu, penyelenggara konstruksi di Indonesia perlu memenuhi beberapa langkah yang diukur melalui leading indicator (langkah proaktif dan preventif) dan lagging indicator (langkah reaktif dan korektif). Artikel ini memiliki tiga tujuan mendasar sebagai berikut: 1) mengidentifikasi seluruh indikator keselamatan konstruksi melalui pendekatan leading indicators dan lagging indicators; 2) menganalisis tingkat urgensi setiap indikator; dan 3) menganalisis hubungan indikator dengan peningkatan budaya keselamatan konstruksi Indonesia. Studi literatur, Desk Research dan Relative Importance Index (RII) menjadi metode dalam menemukan indikator yang dibutuhkan dan menganalisis tingkat urgensinya. Terdapat total 9 leading dan 2 lagging indicator. Jumlah kecelakaan kerja merupakan indikator terpenting dalam menggambarkan kinerja keselamatan. Sementara itu, rutinitas toolbox talks di proyek konstruksi merupakan indikator dengan tingkat urgensi terendah apabila budaya pelaksanaannya masih bersifat normatif.

Kata-kata Kunci: leading indicator, lagging indicator, budaya keselamatan, konstruksi.

#### **Abstract**

Construction is significantly supports the Indonesia's Gross Domestic Product (GDP). Construction activity in Indonesia is increasing according to the volume of infrastructure development. It also increases the need of safety performance. The main factor shaping construction safety performance is safety culture. Indonesia has yet to reach the highest level of safety culture. Therefore, construction operators in Indonesia need to fulfill several steps measured through leading indicators (proactive and preventive measures) and lagging indicators (reactive and corrective steps). This article has three basic objectives as follows: 1) to identify all construction safety indicators through leading indicators and lagging indicators approach; 2) analyze the level of urgency of each indicator; and 3) analyze the relationship of the indicators with the improvement of Indonesia's construction safety culture. Literature studies, Desk Research and the Relative Importance Index (RII) become methods in finding the required indicators and analyzing the level of urgency. There are a total of 9 leading indicators and 2 lagging indicators. The number of work accidents is the most important indicator in describing safety performance. Meanwhile, routine toolbox talks in construction projects is an indicator with the lowest level of urgency if the implementation culture is still normative.

**Keywords:** leading indicator, lagging indicator, safety culture, construction.

<sup>\*</sup> Penulis Korespondensi: desideriusviby@gmail.com

### 1. Pendahuluan

Aktivitas konstruksi memiliki kontribusi besar dalam pertumbuhan Produk Domestik Bruto Indonesia. Data Badan Pusat Statistik tiga tahun terakhir (2019-2022) menunjukkan bahwa industri konstruksi memiliki peningkatan yang stabil disaat industri lainnya mengalami pertumbuhan negatif ditengah pandemi Covid-19. Konstruksi berada pada posisi keempat hingga kelima terbesar sebagai penyumbang PDB nasional khususnya pada tiga tahun terakhir. Salah satu pendorong pertumbuhan aktivitas konstruksi adalah pesatnya pembangunan infratruktur di Indonesia. Upaya pembangunan infrastruktur di Indonesia tergambarkan pada beberapa laporan internasional dan nasional. World Competitiveness Ranking 2022 Results menerbitkan nilai terkait kemampuan Indonesia dalam mengembangkan infrastruktur yang berada pada urutan ke 52 pada tahun 2022 ini (peringkat terbaik sejak tahun 2018). Indonesia juga mendapat nilai 62,7 / 100,0 (World Economic Forum, 2020). Nilai tertinggi didapat oleh Estonia dengan nilai 99,7 / 100,0 dan paling rendah oleh Rusia dengan nilai 57,2 / 100,0. Selain berdasarkan data internasional tersebut, upaya meningkatkan pembangunan Indonesia dalam infrastruktur juga tertuang didalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020-2024. Pada rencana tersebut, Indonesia membutuhkan pendanaan infrastruktur pada kerangka RPJMN 2020-2024 sebesar Rp 6.445 triliun. Angka ini meningkat sekitar 34% dari periode RPJMN sebelumnya (2015-2019) yang memiliki nilai sebesar Rp 4.796 triliun.

Tingginya aktivitas konstruksi melalui pembangunan infrastruktur tersebut diatas berdampak kebutuhan terhadap pemenuhan kinerja proyek konstruksi. Albtoush dkk (2022) faktor yang paling signifikan dan vital bagi keberhasilan proyek konstruksi adalah: faktor terkait kualitas, faktor terkait biaya, faktor terkait waktu, faktor terkait kontrak, dan faktor eksternal terkait. Konsep ini memberikan fakta bahwa sebuah proyek konstruksi seringkali mengorbankan satu parameter untuk parameter lainnya. Dilain sisi, selain dari tiga parameter di atas, proyek konstruksi juga membutuhkan beberapa parameter tambahan sebagai penentu kesuksesan pengelolaan proyek. Melalui beberapa penelitian terkait keselamatan konstruksi global, (Kukoyi dan Adebowale, 2022) dan (La Riveraet dkk, 2021) menyebutkan bahwa keselamatan (safety) merupakan salah satu parameter tambahan yang tidak kalah penting dibandingkan tiga parameter lainnya. Di Indonesia, kejadian kecelakaan konstruksi yang terjadi beberapa tahun kebelakang telah mendorong Pemerintah Indonesia melakukan tindakan tegas guna memastikan terwujudnya keselamatan konstruksi di Indonesia. Pada Februari 2018 Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR RI) bahkan sempat menghentikan seluruh aktivitas konstruksi strategis nasional (moratorium) guna melakukan evaluasi menyeluruh untuk menghentikan rangkaian kecelakaan konstruksi di Indonesia pada rentang tahun

2017 - 2018. Moratorium ini telah menghasilkan multiplier effect yang cukup signifikan dalam upaya memastikan keberhasilan atau kinerja positif proyek konstruksi di Indonesia. Moratorium konstruksi ini juga telah menyebabkan idle time pada kegiatan proyek sehingga keterlambatan penyelesaian proyek dari jadwal pelaksanaan awal tidak dapat dihindari. Sementara itu, idle time juga menyebabkan adanya inefisiensi sumber daya sehingga memunculkan potensi additional cost yang tidak dapat dihindari. Dengan demikian, keselamatan proyek juga telah menjadi sebuah parameter yang sangat penting seperti halnya juga pada Project Management Iron Triangle (Rani, 2013) yang menyatakan bahwa keberhasilan atau kegagalan pencapaian suatu parameter dapat berdampak pada parameter kesuksesan proyek lainnya.

Banyak penelitian maupun pendapat pakar terdahulu, baik pada skala nasional maupun internasional juga telah membahas faktor-faktor utama penentu kinerja keselamatan konstruksi (Li dkk 2020; Fang dan Wu, 2013; Enshassi dkk 2009; Alfiansah dkk 2020). Keselamatan memiliki hubungan yang sangat erat dengan kesadaran diri dalam menjaga serta mewujudkannya. Sementara itu, kesadaran diri terbentuk dari budaya baik pada tempat kerja, budaya lingkungan sekitar, maupun budaya keluarga. Oleh sebab itu, salah satu faktor utama pembentuk kinerja keselamatan dapat disimpulkan adalah budaya keselamatan (Oswald dan Lingard, 2019).

Budaya keselamatan menjadi faktor penting dalam memastikan kinerja keselamatan proyek yang tinggi. Budaya keselamatan juga merupakan salah satu upaya utama guna memastikan keberhasilan pencapaian parameter kinerja proyek lainnya, seperti halnya waktu, biaya serta kualitas. Pendalaman terhadap indikator-indikator penentu budaya keselamatan yang dapat diukur secara akurat sangat penting untuk dilakukan. Keselamatan konstruksi berhubungan erat dengan upaya guna pencegahan atau biasa disebut dengan leading indicator dan upaya penyelamatan dari dampak kecelakaan konstruksi atau disebut dengan lagging indicator (Atkins, n.d.). Oleh karenanya, artikel ini memiliki tiga tujuan mendasar sebagai berikut: 1) mengidentifikasi seluruh indikator keselamatan konstruksi melalui pendekatan leading indicators dan lagging indicators; 2) menganalisis tingkat urgensi setiap indikator; 3) menganalisis hubungan indikator dengan peningkatan budaya keselamatan konstruksi Indonesia.

#### 2. Studi Pustaka

# 2.1 Keselamatan konstruksi Indonesia

Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia menyatakan bahwa berdasarkan data Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan pada tahun 2021 disebutkan bahwa kecelakaan kerja di sektor konstruksi Indonesia meningkat dari sekitar 114 ribu pada tahun 2019 menjadi 177 ribu kecelakaan di tahun 2020 (Sanita, 2021). Lebih lanjut, perlu dicatat bahwa data tersebut diatas hanya berdasarkan klaim yang diajukan oleh BPJS Ketenagakerjaan dimana tidak

seluruh pekerja menjadi anggota BPJS. Oleh karenanya, jumlah kecelakaan kerja yang terjadi berpotensi lebih banyak dari yang tercatat oleh BPJS Ketenagakerjaan (iceberg phenomenon).

Kecelakaan konstruksi banyak menjadi pembicaraan pada tahun 2017 hingga tahun 2022 ini karena terdapat beberapa kecelakaan kerja yang menjadi perhatian publik. Hal ini menjadikan keselamatan konstruksi menjadi topik hangat. Beberapa peristiwa kecelakaan konstruksi tahun tersebut meliputi: 1) jatuhnya crane LRT Palembang seberat 70 ton yang menimpa dua rumah warga pada 1 Agustus 2017; 2) robohnya jembatan Tol Bocimi di Kampung Tenggek, Kabupaten Bogor yang menyebabkan satu korban tewas dan dua pekerja lainnya mengalami luka luka pada 22 September 2017; 3) ambruknya alat berat LRT di Kelapa Gading yang menimpa satu rumah toko pada 17 Oktober 2017; 4) jatuhnya ginder proyek Tol Pasuruan Probolinggo yang mengakibatkan satu orang tewas dan dua orang lainnya luka-luka pada 29 Oktober 2017; 5) jatuhnya beton LRT di MT Haryono pada 15 November 2017; dan 6) Jatuhnya Variabel Message Sign (VMS) di ruas Tol Jakarta-Cikampek pada 16 Desember 2017, 7) Kasus amblesnya Jalan Gubeng - 2018, 8) Ambruknya Tiang Tol BORR - 2019, 9) Konstruksi pembangunan Jalan Tol Cibitung-Cilincing ambruk - 2020, 10) Ambruknya Proyek Jembatan di Ponorogo - 2021 dan masih banyak lagi.

Lebih lanjut, Sekretariat Komite Keselamatan Kerja Konstruksi menyebutkan data kecelakaan konstruksi yang terjadi pada rentang tahun 2018-2022 yang dirincikan pada Tabel 1. Fakta pada Tabel tersebut menyebutkan bahwa telah terjadi setidaknya 30 kasus akibat kelalaian teknis, 4 faktor alam dan sisanya merupakan penyebab lainnya. Dari serangkaian kasus kecelakaan konstruksi tersebut, terdapat 11 kasus dengan korban meninggal, 10 kasus dengan korban luka ringanparah, sisanya menimbulkan kerusakan fasilitas dan peralatan (Maulidin, 2021; Ningsih, 2020; Anwar, 2020).

Untuk meningkatkan upaya penjagaan keselamatan konstruksi, Kementerian PUPR RI pada tahun 2021 telah penandatanganan melakukan Pakta Integritas Keselamatan Konstruksi Layang sebagai bagian dari mitigasi kecelakaan konstruksi yang marak terjadi pada beberapa tahun terakhir. Konstruksi layang menjadi salah satu aktivitas konstruksi dengan risiko keselamatan tertinggi. Oleh karenanya, fokus pelatihan konstruksi layang diharapkan dapat secara efektif menekan jumlah angka kecelakaan konstruksinya. Pakta integritas yang ditandatangan oleh seluruh stakeholder yang bertanggung jawab terhadap keselamatan konstruksi menurut UU Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi dan perubahannya menjadi bukti nyata langkah proaktif serta komitmen pemerintah dalam menangani permasalahan kecelakaan konstruksi di Indonesia. Mengingat jumlah perusahaan konstruksi dan tenaga kerja konstruksi di Indonesia sangat tinggi, komitmen ini diharapkan dapat menjadi pendorong nyata dalam pemenuhan zero accident dalam proyek konstruksi, khususnya pada kegiatan konstruksi infrastruktur.

## 2.2 Budaya keselamatan konstruksi

Budaya keselamatan adalah tingkat proaktif dari suatu obyek (organisasi / perusahaan / negara / proyek) untuk meningkatkan keselamatan serta cara setiap orang dalam bersikap yang berkaitan dengan keselamatan (Cooper, 2018). Praktik nyata sebagai dasar pembentukan teori ini adalah perlunya sifat proaktif dalam menyelesaikan masalah utama dari berbagai penyebab kecelakaan konstruksi seperti halnya manajemen, pengawasan, sistem keselamatan, manajemen risiko, tekanan kerja, serta kompetensi stakeholder. Sasaran utama dari budaya keselamatan adalah sistem manajemen keselamatan (makro, meso, mikro dan nano) dengan upaya peningkatan kesadaran pada perilaku para individu yang berkaitan dengan keselamatan, namun bukan merubah nilai atau kepercayaan individu tersebut. Hal ini yang kemudian diharapkan mampu membentuk karakter dan perilaku setiap individu dalam organisasi pada berbagai level kelompok / proyek / perusahaan / sektor industri yang menjadikan penjagaan keselamatan sebagai prioritas signifikan organisasinya. Cooper (2018), juga memberikan tiga langkah strategis guna membentuk budaya keselamatan, yaitu: 1) Introduction and elaboration: langkah pertama ini dilakukan untuk memberikan pengenalan terhadap budaya keselamatan dan melegitimasi ide budaya keselamatan tersebut; 2) Evaluation and augmentation: langkah ini merupakan parameter pembentukan keberhasilan keselamatan dalam sebuah organisasi / perusahaan / proyek dan pelaksanaannya; 3) Consolidation and accomodation: langkah terakhir ini merupakan hasil

Tabel 1. Kasus kecelakaan pada proyek konstruksi Indonesia

Tahun	Jenis Proyek	Jumlah Kecelakaan	Penyebab	Dampak			
	Jalan tol	16	40 kasus karena kelalaian teknis, 4 kasus karena faktor alam, dan 1 kasus yang masih dalam proses penyelidikan				
	Gedung	11					
	LRT	5		11 kasus dengan korban orang meninggal, 10 kasus dengan korban luka ringan-parah, sisanya menimbulkan kerusakan fasilitas			
2018 - 2022	Jembatan	3					
	Kereta api	6					
	Jalan	2		dan peralatan			
	Tanggul	1					
	Bendungan	1					

dari dua langkah sebelumnya dimana organisasi / perusahaan / proyek dalam fase ini telah menjadikan penjagaan keselamatan sebagai fakta yang harus dilakukan setiap saat hingga terbentuk menjadi budaya.

Langkah-langkah di atas memberikan pandangan lebih luas dalam teori ini bahwa budaya keselamatan adalah sesuatu yang dibentuk, bukan tercipta dengan sendirinya. Budaya keselamatan adalah bagian dari budaya organisasi pada berbagai level kelompok / proyek / perusahaan / sektor industri yang memiliki keterkaitan kepada setidaknya tiga hal, yaitu: manusia (psikologis), pekerjaan (kebiasaan) dan kelompok / proyek / perusahaan / sektor industri (situasi). Dengan begitu, teori ini memberikan pandangan bahwa pihak yang bertanggung jawab dalam pembentukan budaya keselamatan perlu melakukan tiga langkah di atas.

Machfudiyanto (2018) memberikan pandangan terhadap road map implementasi budaya keselamatan konstruksi di Indonesia yang terdiri dari lima tahap, yaitu: 1) Basic (safety moment in all meetings); 2) Reactive (safe and happy workplace); 3) Complient (safety care and safety share); 4) Proactive (safety is a license to operate); 5) Resilient (safety mindset). Semakin tinggi tingkatan budaya keselamatan konstruksinya hingga tingkat lima atau resilient, maka kebiasaan para pelaku penyelenggara proyek konstruksi dalam menjaga keselamatan semakin mengakar dan mendarah daging. Hal ini sesuai definisi budaya dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) yaitu budaya adalah hal yang mengakar dan sulit untuk diubah.

Budaya keselamatan pada proyek-proyek konstruksi Badan Usaha Milik Negara (BUMN) maupun Badan Usaha Milik Swasta Nasional (BUMSN) berada pada tingkatan empat atau proactive (Machfudiyanto, 2018). Proyek-proyek konstruksi di Indonesia, menurut Machfudiyanto, setidaknya telah memenuhi kondisi sebagai berikut: 1) sistem yang dijalankan fokus pada perencanaan pelaksanaan dan evaluasi; 2) identifikasi bahaya, penilaian risiko dan pengendalian bersifat proaktif; 3) identifikasi bahaya dan penilaian risiko dilakukan pada tinjauan kontrak oleh petugas yang berkompeten; 4) dokumen K3 mempunyai identifikasi status, wewenang, tanggal pengeluaran dan tanggal modifikasi; 5) prosedur keselamatan untuk setiap kegiatan dirancang secara tertulis dengan baik, mencakup APD dan alat kerja; 6) kepemimpinan keselamatan termasuk dalam penilaian tahunan, yang meliputi target yang terukur (bukan hasil) seperti kegiatan kepemimpinan keamanan tertentu, mengunjungi tempat kerja dan keterlibatan dalam inisiatif keselamatan; 7) ada program yang komprehensif yang menentukan bagaimana melakukan kunjungan tempat kerja, melatih manajer bagaimana melakukan kunjungan, mengevaluasi manajer dalam memastikan kompetensi mereka serta jadwal frekuensi kunjungan; 8) sudah mulai melakukan pengendalian potensi bahaya; 9) terdapat prosedur yang menjamin bahwa bahan disimpan dan dipindahkan dengan cara yang aman; 10) tenaga kerja menerima pelatihan kepemimpinan keselamatan berdasarkan keterampilan dan kebutuhan pengembangan; 11) keterlibatan penerapan K3 pada semua level manajemen; 12)

investigasi kecelakaan kerja dengan mengidentifikasi faktor kausal dari kejadian kecelakaan.

# 2.3 Leading dan lagging indicators keselamatan konstruksi

Indikator keselamatan konstruksi merupakan hal-hal yang dapat dinilai secara jelas menggunakan parameter yang terukur. Terdapat dua klasifikasi indikator keselamatan konstruksi menurut Shaikh dkk (2020), yaitu leading indicator dan lagging indicator. Leading indicator merupakan suatu ukuran yang bersifat proaktif dan merupakan tindakan preventif. Sementara lagging indicator merupakan ukuran yang bersifat reaktif dan merupakan tindakan korektif. Atkins (n.d.) menjelaskan lebih lanjut bahwa lagging indicator cocok digunakan pada proyek konstruksi dengan tingkat budaya keselamatan yang masih rendah. Leading indicator merupakan ukuran yang perlu digunakan untuk meningkatkan budaya keselamatan dalam sebuah proyek konstruksi. Leading indicator memiliki korelasi tinggi dengan kondisi continous improvement dalam sebuah proyek atau instansi. Guo dan Yiu (2013) menjelaskan bahwa indikator keselamatan konstruksi merupakan ukuran untuk menjelaskan realitas yang menggambarkan kondisi keselamatan konstruksi dalam sebuah proyek. Guo dan Yiu menyatakan bahwa indikator keselamatan konstruksi perlu disusun berdasarkan kondisi yang benar-benar terjadi di lapangan dan menghindari pengukuran normatif.

# 3. Metodologi

Pendalaman kontribusi leading dan lagging indicators guna peningkatan budaya keselamatan dianalisis menggunakan studi literatur yang komprehensif dengan pengelompokkan setiap indikator kedalam dua klasifikasi yang dimaksud. Identifikasi terhadap indikator keselamatan konstruksi, baik leading dan lagging, memiliki penekanan pada pengukuran yang dapat diapliaksikan pada proyek konstruksi di Indonesia. Hal ini merupakan upaya untuk menghindari indikator keselamatan konstruksi yang bersifat normatif.

Sebanyak 323 kuesioner telah disebarkan kepada para stakeholder proyek konstruksi di Indonesia, baik yang dibawah BUMN maupun BUMSN. Responden mayoritas berasal dari para stakeholder penyedia jasa dengan komposisi 52,63% adalah site manager/ setara serta 24,15% adalah *project manager*/ setara. Sisa responden adalah *Board of Director* (BOD), *HSE* manager, HSE supervisor, serta staf teknis proyek yang secara berturut-turut adalah pada persentase 0,62%, 6,81%, 9,60% dan 6,19%. Seluruh responden memberikan pandangan terhadap tingkat kepentingan masing-masing indikator, baik leading dan lagging pada proyek konstruksi di Indonesia. Seluruh jawaban responden diolah menggunakan RII untuk mengetahui tingkat kepentingan setiap indikator *leading* dan *lagging* guna membentuk budaya keselamatan. Persamaan RII untuk mengolah data kuesioner kepada penyedia jasa konstruksi menggunakan rumus (1). Notasi N pada persamaan (1) menunjukkan jumlah

responden. Secara berturut-turut, notasi n5, n4, n3, n2 dan n1 merupakan jumlah responden yang menjawab "sangat penting", "penting", "cukup penting", "kurang penting", dan "tidak penting".

$$RII = \frac{5.n5 + 4.n4 + 3.n3 + 2.n2 + 1.n1}{5N} \tag{1}$$

Metode desk research penjadi pendekatan terkahir yang digunakan untuk menganalisis keterhubungan tingkat kepentingan indikator dengan peningkatan budaya keselamatan. Target utama dalam pemenuhan indikator tersebut adalah peningkatan budaya keselamatan konstruksi di Indonesia menjadi hingga level resilient.

#### 4. Tingkat Kepentingan Leading dan Lagging Indicators

Indikator leading mengedepankan sikap proaktif dari para penyelenggara konstruksi. Sementara indikator lagging menggunakan sikap reaktif setelah sebuah insiden terjadi. Sebuah industri konstruksi yang maju pada suatu negara memerlukan lebih banyak indikator leading dibanding lagging. Identifikasi indikator leading dan lagging keselamatan konstruksi mengacu kepada penggunaan indikator secara best practice kesesuaiannya dengan karakteristik industri konstruksi Indonesia. Dari Lebih dari 50% dari pekerja konstruksi hanya mengenyam pendidikan maksimal hingga tingkat Sekolah Dasar (Wirahadikusumah, 2014). Hal ini merupakan salah satu karakteristik industri konstruksi Indonesia yang menjustifikasi kebutuhan terhadap indikator leading yang lebih banyak. Kehadiran lebih banyak indikator leading dapat mengarahkan para pekerja untuk menjaga keselamatan tanpa harus menunggu insiden terjadi.

Terdapat sembilan indikator leading dan dua indikator lagging yang telah teridentifikasi. Seluruh indikator tersebut merupakan ukuran untuk menentukan kinerja keselamatan dalam sebuah proyek konstruksi. Indikator lagging berfokus pada dua hal: 1) jumlah kecelakaan dan 2) tingkat kecepatan penanganan apabila terjadi kecelakaan. Sementara itu indikator leading memiliki banyak fokus dalam memastikan keselamatan, mencakup aspek manajemen proyek (analisis risiko, komponen biaya keselamatan, komunikasi antar stakeholder, dan strategi pemilihan penyedia jasa), reward & punishment (memberi pengakuan pada yang berprestasi) serta aspek pengawasan dan pengendalian (terbiasa melakukan toolbox talks, rutin melakukan kunjungan lapangan dan obervasi lapangan). Rincian, urutan, dan klasifikasi indikator (leading atau lagging) dijelaskan pada Tabel 2 di bawah.

Sebuah proyek konstruksi memiliki kinerja keselamatan yang baik apabila memenuhi seluruh indikator leading dan lagging yang disyaratkan. Namun demikian, keterbatasan sumber daya seringkali membatasi pemenuhan kinerja keselamatan oleh penyelenggara proyek konstruksi. Keterbatasan anggaran proyek dapat mengurangi alokasi komponen biaya sistem manajemen keselamatan konstruksi pada proyek. Pada contoh lain, keterbatasan waktu dari pemilik proyek dapat mengurangi intensitas kunjungan lapangan untuk melakukan pengawasan terhadap penyedia jasa. Kondisi tersebut menjadi dasar dalam menentukan prioritasi pemenuhan indikator leading dan lagging berdasarkan tingkat kepentingan. Semakin indikator tersebut, maka pemenuhannya penting menjadi lebih prioritas.

Tingkat kepentingan sebuah indikator leading dan lagging diukur menggunakan RII yang memiliki skala 0 -1. Semakin mendekati angka 1, maka indikator tersebut semakin penting. Sebaliknya, indikator semakin tidak penting apabila hasil RII mendekati angka 0. Hasil dari perhitungan RII dan dasar data setiap indikator dijelaskan pada Tabel 3.

Tabel 2. Leading dan lagging indicators

No	Indikator	Leading / Lagging	Referensi			
1	Jumlah kecelakaan kerja (ringan, sedang maupun berat) rendah	Lagging	Hinze dan Godfrey, 2002			
2	Terdapat analisis terhadap risiko keselamatan dalam proyek	Leading	Roghabadi dkk, 2020; Guo dan Yiu, 2013; Shaikh dkk, 2020			
3	Terdapat komponen biaya sistem manajemen keselamatan konstruksi dalam nilai proyek	Leading	Orlando dkk, 2019; Shaikh dkk, 2020			
4	Terdapat komunikasi dan konsultasi antar pihak dalam menyelesaikan permasalahan keselamatan di lapangan	Leading	Simmons dkk, 2020; Guo dan Yiu, 2013; Shaikh dkk, 2020			
5	Terbiasa dalam melakukan <i>toolbox talks / safety meeting</i> sebelum melakukan pekerjaan	Leading	Nabi dkk, 2020; Guo dan Yiu, 2013; Shaikh dkk, 2020			
6	Rutin melakukan kunjungan lapangan, inspeksi keselamatan maupun audit keselamatan secara acak	Leading	Nabi dkk, 2020; Guo dan Yiu, 2013; Shaikh dkk, 2020; Hinze dan Godfrey, 2002			
7	Selalu memilih penyedia jasa yang memiliki kebijakan keselamatan kerja perusahaan yang jelas	Leading	Shaikh dkk, 2020			
8	Memberikan pengakuan, penghargaan dan insentif kepada pihak yang memiliki kinerja positif dalam keselamatan konstruksi serta hukuman pada kinerja yang kurang maksimal	Leading	Levovnik, 2020; Guo dan Yiu, 2013; Shaikh dkk, 2020			
9	Rutin melakukan observasi lapangan kepada perilaku dan kebiasaan pekerja yang tidak aman	Leading	Guo dan Yiu, 2013; Shaikh dkk, 2020; Hinze dan Godfrey, 2002			
10	Rutin mengawasi aktivitas kontraktor / subkontraktor yang memiliki risiko keselamatan	Leading	Guo dan Yiu, 2013; Shaikh dkk, 2020			
11	Kecepatan penanganan terjadinya kecelakaan	Lagging	Hinze dan Godfrey, 2002			

Tabel 3. Hasil penilaian RII pada setiap indikator

No	Indikator	n5	n4	n3	n2	n1	N	RII	Peringkat
1	Jumlah kecelakaan kerja (ringan, sedang maupun berat) rendah	192	104	24	0	3	323	0,898	1
2	Terdapat analisis terhadap risiko keselamatan dalam proyek	2	171	149	1	0	323	0,708	9
3	Terdapat komponen biaya sistem manajemen keselamatan konstruksi dalam nilai proyek		175	31	0	0	323	0,853	4
4	Terdapat komunikasi dan konsultasi antar pihak dalam menyelesaikan permasalahan keselamatan di lapangan	131	161	30	1	0	323	0,861	3
5	Terbiasa dalam melakukan toolbox talks / safety meeting sebelum melakukan pekerjaan	46	15	238	22	2	323	0,650	11
6	Rutin melakukan kunjungan lapangan, inspeksi keselamatan maupun audit keselamatan secara acak	30	96	165	30	2	323	0,676	10
7	Selalu memilih penyedia jasa yang memiliki kebijakan keselamatan kerja perusahaan yang jelas	130	173	19	1	0	323	0,867	2
8	Memberikan pengakuan, penghargaan dan insentif kepada pihak yang memiliki kinerja positif dalam keselamatan konstruksi serta hukuman pada kinerja yang kurang maksimal	62	168	81	12	0	323	0,773	8
9	Rutin melakukan observasi lapangan kepada perilaku dan kebiasaan pekerja yang tidak aman	97	169	55	2	0	323	0,824	7
10	Rutin mengawasi aktivitas kontraktor / subkontraktor yang memiliki risiko keselamatan	100	180	40	3	0	323	0,833	6
11	Kecepatan penanganan terjadinya kecelakaan	121	163	39	0	0	323	0,851	5

Indikator *lagging* terkait jumlah kecelakaan kerja merupakan ukuran keselamatan terpenting pada industri konstruksi Indonesia. Indikator ini menjelaskan seluruh besaran dampak kecelakaan yang dapat terjadi - ringan, sedang maupun berat. Meskipun indikator leading merupakan klasifikasi terbanyak, namun muara dari seluruh kinerja keselamatan konstruksi adalah zero accident. Hal ini yang menyebabkan indikator lagging berupa jumlah kecelakaan kerja menjadi yang terpenting. Indikator dengan tingkat kepentingan tertinggi selanjutnya adalah terkait pemilihan penyedia jasa. Pihak yang selalu berada di proyek konstruksi adalah penyedia jasa. Pemilik proyek atau pengguna jasa seringkali hanya bertanggung jawab terhadap pengawasan dan pengendalian berkala pada proyek. Kultur, komitmen, maupun rekam jejak dalam keselamatan sudah selayaknya menjadi pertimbangan dalam pelaksanaan lelang penyedia jasa. Perusahaan dengan tingkat fokus yang rendah pada keselamatan hanya akan menyebabkan bertambahnya potensi terjadinya kelalaian kontruksi yang dapat bermuara kepada kecelakaan konstruksi.

Proyek konstruksi merupakan pekerjaan yang memiliki struktur kelembagaan yang adaptif kepada kegiatan kompleksitas tinggi. Peraturan Menteri PUPR RI Nomor 10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi menjelaskan dalam lampirannya bahwa setidaknya terdapat para pihak penyelenggara proyek konstruksi yang meliputi: 1) pengguna jasa (unit pembina, unit teknis, unit pelaksana pemilihan barang dan jasa, unit pelaksana kegiatan, dan penanggung jawab kegiatan); 2) penyedia jasa (konsultan perencanaan, konsultan konstruksi perancangan, konsultan manajemen konstruksi, pelaksana konstruksi). Melalui rincian

tersebut, setidaknya sudah terdapat sembilan pihak dari pengguna dan penyedia jasa yang memiliki tugas dan tanggung jawabnya masing-masing yang spesifik. Kondisi tersebut masih berpotensi bertambah seiring dengan permasalahan eksternal yang mungkin terjadi dalam sebuah proyek konstruksi seperti permasalahan keselamatan publik atau lingkungan sesuai lingkup sistem manajemen keselamatan konstruksi. Oleh karenanya, tingkat kompleksitas hubungan antar pihak tersebut menjustifikasi pentingnya komunikasi dan konsultasi antar pihak dalam menyelesaikan permasalahan keselamatan di lapangan sebagai indikator terpenting ketiga.

Selain dari tiga indikator terpenting, tiga lainnya dengan nilai terendah juga merupakan ukuran keselamatan yang penting untuk dibahas. Hal yang perlu menjadi perhatian bahwa tingkat kepentingan terendah tidak menandakan bahwa indikator tersebut tidak dapat mendukung secara substantif pada keselamatan konstruksi. Namun, indikator tersebut dinilai sebagai prioritas terakhir untuk dipenuhi guna menunjang keselamatan di proyek konstruksi Indonesia. Indikator dengan tingkat kepentingan terendah adalah rutinitas dalam melaksanakan toolbox talks / safety meeting. Pelaksaaan toolbox talks secara rutin merupakan langkah yang efektif mengarahkan para pekerja konstruksi dan lebih khususnya pada tenaga kerja baru (Eggerth dkk, 2018). Namun demikian, pelaksanaan yang hanya bersifat naratif dapat mengakibatkan kegagalan dari tujuan dilaksanakannya toolbox talks / safety meeting tersebut. Para pekerja konstruksi membutuhkan solusi praktis yang langsung dapat diapliaksikan di lapangan. Hal ini sejalan dengan data bahwa pekerja konstruksi Indonesia secara mayoritas hanya memiliki jenjang

pendidikan Sekolah Dasar (SD) yang membutuhkan praktis, dan bukan narasi keselamatan (Wirahadikusumah, 2014). Oleh karenanya, padat dipahami bahwa adanya budaya naratif dalam pelaksanaan toolbox talks / safety meeting di proyek konstruksi Indonesia-lah yang telah menyebabkan pandangan tingkat kepentingan terhadap indikator ini menjadi rendah.

Dua indikator dengan nilai terendah lainnya secara berturut-turut adalah rutinitas kunjungan lapangan dan analisis risiko keselamatan proyek. Pengawasan langsung di lapangan proyek konstruksi merupakan langkah pengawasan dan pengendalian yang sangat efektif. Hal yang menjadi permasalahan adalah kurangnya intensitas pembahasan dan pendalaman terkait keselamatan selama pengawasan. Kinerja proyek yang seringkali menjadi tolak ukur keberhasilan konstruksi masih hanya menggunakan kaidah Project Management Triangle yang terdiri dari waktu, biaya dan kualitas. Oleh karenanya, para responden memiliki pandangan efektivitas pengawasan langsung di lapangan memiliki nilai kepentingan yang rendah selama pola pikir keselamatan belum menjadi pembahasan rutin.

Risiko proyek merupakan ketidakpastian yang dapat terjadi sewaktu-waktu (Project Management Institute, 2022). Manajemen risiko merupakan salah satu knowledge area dari kaidah manajemen proyek menurut Project Management Body of Knowledge (PMBOK) yang sudah matang di Indonesia. Kementerian PUPR RI sebagai lembaga yang bertanggung jawab membina jasa konstruksi di Indonesia telah mengeluarkan setidaknya tiga produk hukum untuk memastikan adanya manajemen risiko dalam setiap proyek konstruksi di Indonesia yang meliputi: 1) Surat Edaran Menteri PUPR RI Nomor 04/SE/M/2021 Tahun 2021 tentang Pedoman Penerapan Manajemen Risiko di Kementerian PUPR RI; 2) Surat Edaran Menteri PUPR RI Nomor 03/SE/M/2021 Tahun 2021 tentang Pedoman Pendampingan Penerapan Manajemen Risiko di Kementerian PUPR RI; dan 3) Surat Edaran Menteri PUPR RI Nomor 24/SE/M/2020 Tahun 2020 tentang Pedoman Pengawasan Intern Berbasis Risiko di Kementerian PUPR RI. Melalui tiga surat edaran tersebut, maka tingkat kepentingan manajemen risiko dalam sebuah proyek sangat diperlukan untuk mengantisipasi dan memitigasi dampak bahaya dari risiko keselamatan. Namun demikian, sama halnya dengan toolbox meeting, penyusunan dokumen manajemen risiko yang bersifat normatif menyebabkan pengendalian risiko untuk mengurangi dampak bahaya tidak berjalan sesuai semestinya. Kualitas dokumen perencanaan proyek terkait keselamatan menjadi tolak ukur tersendiri dalam menjaga keselamatan yang bermuara kepada indikator lagging dengan tingkat kepentingan tertinggi, yaitu zero accident.

# 5. Leading dan Lagging Indicators dalam Membentuk Budaya Keselamatan Konstruksi

Untuk mencapai tingkatan yang tertinggi pada Budaya Keselamatan yaitu resilient, maka terdapat langkahlangkah signifikan yang perlu ditempuh (Machfudiyanto, 2018) meliputi: 1) Penerapan reward (penghargaan) dan punishment (hukuman) yang dituangkan dalam aturan perundangan yang jelas terhadap perusahaan agar Perusahaan jasa konstruksi menjadi lebih fokus dan berkomitmen terhadap keselamatan kerja konstruksi; 2) Membentuk suatu lembaga khusus untuk mengawasi penerapan K3; 3) Melakukan evaluasi kinerja K3 secara rutin terhadap pelaksanaan RK3K yang telah disusun berdasarkan identifikasi, penilaian dan pengendalian risiko yang disusun pada saat pre construction meeting guna mengontrol penerapan SMK3; dan 4) Perlunya dilakukan risk management yang efektif dan manajemen proyek lainnya oleh manajer proyek/ manajer perusahaan guna mengendalikan risiko di tempat kerja.

Target peningkatan budaya keselamatan diharapkan adalah pencapaian seluruh indikator keselamatan konstruksi, yaitu leading dan lagging indicators. Budaya keselamatan proyek konstruksi di Indonesia diharapkan akan mengharuskan para penyelenggara proyek untuk memiliki lebih banyak leading indicator, dibanding lagging indicator. Leading indicator menggambarkan kematangan penyelenggara proyek (Guo dan Yiu, 2013) karena bersifat proaktif dan preventif. Leading dan lagging indicators yang dapat meningkatkan peringkat budaya keselamatan Indonesia diperoleh melalui akumulasi dari berbagai literatur. Indikator yang memiliki irisan terbanyak dari literatur yang merupakan ukuran yang digunakan dalam menjawab tujuan penulisan artikel ini.

Langkah pertama dalam meningkatkan keselamatan menurut Machfudiyanto (2019) adalah menerapkan reward dan punishment yang dituangkan dalam aturan perundangan yang jelas. Langkah tersebut tergambarkan jelas dalam indikator nomor 8 terkait pengakuan, penghargaan serta insentif pada kinerja baik serta hukuman pada kinerja kurang maksimal. Leading indicator ini memberikan penjelasan keselamatan konstruksi telah menjadi salah satu Key Performance Indicator (KPI) dari sebuah proyek konstruksi, dan tidak terbatas hanya waktu, kualitas serta biaya.

Langkah kedua adalah dengan membentuk suatu lembaga khusus yang mengawasi penerapan K3. Interpretasi dari langkah ini adalah bahwa pengawasan terhadap K3 merupakan aktivitas yang semestinya rutin dilaksanakan pada sebuah proyek konstruksi sebagai langkah preventif dari insiden kecelakaan. Kementerian PUPR melalui Keputusan Menteri PUPR Nomor 76 Tahun 2020 tentang Komite Keselamatan Konstruksi telah membentuk lembaga ad-hoc khusus dalam memberikan pengawasan terhadap K3 di proyek-proyek konstruksi. Melalui leading indicator, langkah ini tergambarkan oleh indikator untuk rutin melakukan kunjungan lapangan, rutin melakukan observasi lapangan kepada perilaku dan kebiasan pekerja, serta rutin mengawasi aktivitas kontraktor yang memiliki risiko keselamatan.

Langkah ketiga adalah melakukan evaluasi kinerja K3 secara rutin. Langkah ini digambarkan seluruhnya oleh leading indicator. Indikator yang dijabarkan oleh Nabi dkk (2020), Guo dan Yiu (2013) serta Shaikh dkk (2020) telah menunjukkan bahwa kebiasaan dalam melakukan toolbox talks / safety meetings sebagai

sarana dalam evaluasi kinerja K3 adalah langkah krusial guna melakukan tindakan preventif terhadap kecelakaan. Selain dari pelaksanaan evaluasi, kegiatan ini menumbuhkan kebiasaan yang mengakar sehingga pola pikir para tenaga kerja dalam melakukan aktivitas konstruksi tetap berlandaskan kepada pengutamaan aspek keselamatan. Indikator lain yang menggambarkan kegiatan ini adalah terdapat komunikasi dan konsultasi antar pihak dalam menyelesaikan permasalahan di lapangan (Simmons dkk 2020; Guo dan Yiu, 2013; Shaikh dkk 2020). Langkah evaluasi melingkupi penyelesaian permasalahan melalui komunikasi yang efektif. Hal ini juga sejalan dengan indikator selanjutnya yang berhubungan dengan memilih penyedia jasa yang memiliki kebijakan keselamatan kerja perusahaan yang jelas. Dalam memilih penyedia jasa, langkah evaluasi merupakan aktivitas utama untuk memberikan penilaian.

Langkah terakhir menurut Machfudiyanto (2019) adalah risk management yang efektif serta manajemen proyek lainnya. Indikator nomor 2 secara jelas memberikan gambaran bahwa sebuah proyek konstruksi dengan keselamatan konstruksi baik akan menggunakan analisis manajemen risiko dalam setiap upaya mitigasi terhadap potensi bahaya. Manajemen risiko juga memiliki korelasi sangat tinggi dengan lagging indicator atau cara reaktif. Panduan penerapan manajemen proyek melalui PMBOK telah menjelaskan bahwa respon risiko terdiri dari 5 tipe, yaitu: 1) escalate (memindahkan risiko pada manajemen perusahaan); 2) avoid (menghindari risiko); 3) transfer (memindahkan risiko kepada pihak ketiga); 4) mitigate (mengurangi dampak atau kemungkinan risiko); dan 5) accept (menerima risiko). Respon risiko mitigate dan accept merupakan aktivitas yang memerlukan lagging indicator untuk memastikan penanganan bahaya dapat teratasi secara baik. Pengukuran yang menjadi sangat penting adalah lagging indicator nomor 1: jumlah kecelakaan kerja yang tercatat dan lagging indicator 11: kecepatan penanganan terjadinya Terakhir, indikator penting untuk kecelakaan. memastikan penerapan risk management manajemen proyek lainnya adalah tersedianya komponen biaya sistem manajemen keselamatan konstruksi dalam sebuah budget proyek. Komponen biaya ini merupakan salah satu langkah penting mewujudkan manajemen keselamatan proyek agar pelaksanaan respon risiko memiliki dasar biaya dalam pelaksanaannya.

Pemenuhan leading dan lagging indicators yang terukur atau dapat diukur merupakan langkah strategis yang perlu diwujudkan oleh penyelenggara proyek konstruksi di Indonesia guna meningkatkan budaya keselamatan konstruksi. Budaya keselamatan yang matang akan dapat memberikan pola pikir, kebiasaan, serta cara kerja yang berlandaskan kepada keamanan serta keselamatan. Dengan demikian, para penyelenggara proyek di seluruh tingkatan (pemilik proyek, penyedia jasa, pengawas, serta stakeholder lainnya) wajib memerhatikan setiap pemenuhan leading dan lagging indicators guna merealisasikan langkah-langkah peningkatan budaya keselamatan sektor konstruksi Indonesia hingga level resilient

sebagai tingkatan tertinggi yang perlu dicapai.

# 6. Kesimpulan

- Terdapat total sebelas indikator leading dan lagging berdasarkan studi literatur dan kesesuaian dari industri konstruksi Indonesia. Dua indikator merupakan ukuran keselamatan konstruksi dalam bentuk lagging indicators atau ukuran yang berfokus kepada aksi reaktif setelah insiden terjadi dan sembilan indikator merupakan leading indicators yang berfokus pada aksi proaktif sebelum insiden terjadi.
- 2. Tingkat urgensi indikator merupakan hasil analisis yang membentuk prioritas indikator yang paling menggambarkan capaian keselamatan dapat konstruksi di Indonesia. Tiga indikator dengan tingkat urgensi tertinggi adalah jumlah kecelakaan kerja (lagging indicator), pemilihan penyedia jasa dengan kebijakan keselamatan kerja yang jelas (leading indicator), dan komunikasi serta konsultasi antar pihak (leading indicator). Sementara itu, tiga indikator dengan tingkat kepentingan terendah secara berturut-turut adalah rutinitas dalam melakukan toolbox talks (leading indicator), rutinitas dalam pengawasan lapangan (leading indicator) dan analisis terhadap risiko keselamatan proyek (leading indicator).
- 3. Budaya keselamatan adalah faktor penting dalam memastikan kinerja keselamatan proyek konstruksi di Indonesia. Terdapat lima tingkatan dalam model budaya keselamatan di suatu negara, dimana Indonesia wajib mencapai tingkat tertinggi (resilient). Dalam mencapai tingkatan kematangan budaya keselamatan yang tertinggi, terdapat empat langkah yang perlu dilakukan yaitu: 1) penerapan reward dan punishment; 2) membentuk lembaga khusus untuk pengawasan K3; 3) melakukan evaluasi kinerja K3 secara rutin; dan 4) penerapan risk management. Indonesia dalam mencapai tingkat tertinggi (resilient) memerlukan lebih banyak leading indicator dibandingkan lagging indicator. Langkah reward punishment dalam meningkatkan budaya keselamatan dijelaskan oleh indikator dalam memberikan pengakuan, insentif terhadap kineria penghargaan dan keselamata yang baik serta hukuman pada kinerja keselamatan buruk. Langkah pembentukan lembaga untuk pengawasan K3 digambarkan melalui indikator yang berkaitan dengan tinjauan lapangan pada proyek konstruksi, observasi lapangan, dan pengawasan terhadap kontraktor. Langkah evaluasi kinerja K3 dapat tercapai melalui pemenuhan indikator yang berhubungan dengan metode pelaksanaan evaluasi (toolbox meeting melalui alur komunikasi yang baik) maupun aplikasi dari pelaksanaan evaluasi (pemilihan penyedia jasa). Langkah terakhir terkait manajemen risiko dan proyek digambarkan oleh indikator yang secara tegas menyebutkan penyusunan manajemen risiko, pemenuhan biaya keselamatan dalam proyek serta dua lagging indicator (jumlah kecelakaan kerja dan kecepatan penanganan kecelakaan).

# **Daftar Pustaka**

- Albtoush, A.M.Faten., Doh, S.I., Rahman, R.A., dan Al-Momani, R.A., 2022, Critical success factors of construction projects in Jordan: an empirical investigation, Asian Journal of Civil Engineering, Vol. 23, No. 1087–1099 (2022) https:// doi.org/10.1007/s42107-022-00470-8
- Agaliksi, A. 2014, Identifikasi Kompetensi Construction Manager di PT PP Menggunakan Metode Relative Importance Index (RII) Pada Proyek Green Building. Depok, Indonesia.
- Alfiansah, Y., Kurniawan, B., dan Ekawati, E. 2020, Analisis Upaya Manajemen *K3* Dalam Pencegahan Dan Pengendalian Kecelakaan Kerja Pada Proyek Konstruksi PT. X Semarang, Jurnal Kesehatan Masyarakat, Vol. 8, No. 5, 595-600.
- Anwar, M.C. 2020, 29 September, Daftar Kecelakaan Kerja di Proyek Tol, Desari Hingga Becakayu. CNBC Indonesia. https://www.cnbcindonesia. com/news/20200929122352-4-190236/daftarkecelakaan-kerja-di-proyek-tol-desari-hinggabecakayu
- Atkins G. n.d., Safety Measurement in the Construction Industry. Australian Constructors Association.
- Cooper, M.D. 2018, The Safety Culture Construct: Theory and Practice. Springer.
- Eggerth D.E., Keller, B.M., Cunningham, T.R. dan Flynn, M.A., 2018, Evaluation of toolbox safety training in construction: The impact of narratives, Am J Ind Med, Vol. 61, No. 12, 997-1004.
- Enshassi, A., Mohamed, S., dan Abushaban, S. 2009, Factors affecting the kinerjance of Construction projects in the Gaza Strip, Journal of Civil Engineering and Management, Vol. 15, No.3, 269 -280.
- Fang, D., dan Wu, H. 2013, Development of a Safety Culture Interaction (SCI) model for construction projects, Safety Science, Vol. 57, 138-149.
- Guo, H.W. dan Yiu, T.W. 2013, How traditional construction safety kinerjance indicators fail to capture the reality of safety. MS Thesis, Australia: The University of Auckland at Auckland.
- Hinze, J. dan Godfrey, R. 2002, An evaluation of safety kinerjance measures for construction projects, Journal of Construction Projects, Vol. 4, No. 1, 5-15.
- International Institute for Management Development. 2022, World Competitiveness Ranking. Lausanne, Switzerland.
- Kukoyi, P. dan Adebowale, O.J., 2021, Impediments to Construction Safety Improvement, Journal of Engineering, Project, and Production

- Management, 2021, 11(3), 207-214, DOI 10.2478/jeppm-2021-0020
- Levovnik, D. dan Gerbec, M. 2020, Role of Leadingership Types in Managers' Commitment to Safety. European Safety and Reliability Conference and Safety Assessment and Management Conference, Venice, Italy, November 1-5, 3343-3350.
- La Rivera, F.M., Serrano, J.M., dan Onate, E. 2021. Influencing Review Factors Safetv Construction Projects (fSCPs): Types and International Categories. Journal of Environmental Research and Public Health, Vol. 18, 10884.
- Li, M., Zhai, H., Zhang, J., dan Meng, X. 2020, Research on the relationship between safety leadingership, safety attitude and safety citizenship behavior of railway employees, International Journal of Environmental Research and Public Health, Vol. 17, No.6, 1864.
- Machfuciyanto, R.A. 2018, Improvement Kebijakan dan Kelembagaan dalam Membangun Budaya Keselamatan pada Industri Konstruksi untuk Meningkatkan Tingkat Kematangan, Kinerja Keselamatan dan Kinerja Proyek di Indonesia. Disertasi, Indonesia: Universitas Indonesia di Depok.
- Maulidin, M.A. 2021, 30 Kecelakaan Konstruksi Terjadi Sepanjang 2018-2020. I Safety https://isafetymagazine.com/30-Magazine. kecelakaan-konstruksi-terjadi-sepanjang-2018-2020/
- Nabi, M. A., El-Adaway, I. H., dan Dagli, C. 2020, A system dynamics model for construction safety behavior, Procedia Computer Science, Vol. 168, 249-256.
- Ningsih, L. 2020, 19 Agustus, Daftar Hitam Kecelakaan Kerja Berujung Nahas di 9 Proyek Waskita. Warta Ekonomi. https://www.wartaekonomi. co.id/read300102/daftar-hitam-kecelakaan-kerjaberujung-nahas-di-9-proyek-waskita
- Orlando, A. G. S., Lima, G. B. A., dan Abreu, C. G. S. 2019, Assessment of Maturity Level: a Study of Ohse Culture. Revista Produção Desenvolvimento, Vol. 5, 1–17.
- Oswald, D., dan Lingard, H. 2019, Development of a frontline HdanS leadingership maturity model in the construction industry. Safety Science, Vol. 118, 674-686.
- Institute, 2022, Project Management Project Management Body of Knowledge 7<sup>th</sup> Edition, Project Management Institute.
- Rani, H.A. 2013, The Iron Triangle as The Triple Constraints in Project Management. Jurnal Teknik Sipil, Vol. 2, No. 1, 1-12.

- Roghabadi, M. A., dan Moselhi, O. 2020, Forecasting project duration using risk-based earned duration management. International Journal of Construction Management, Vol. 11, 1–11.
- Sanita, T. 2021, Jumlah Kecelakaan Kerja Meningkat di 2020, *Capai 177.000 Kasus. Liputan 6*. https://www.liputan6.com/bisnis/read/4454961/ jumlah-kecelakaan-kerja-meningkat-di-2020capai-177000-kasus
- Shaikh, A.Y., Osei-Kyei, R. dan Hardie, M. 2020, A critical analysis of safety kinerjance indicators in construction. International Journal of Building Pathology and Adaptation, Vol. 39, No. 3, 547-580.
- Simmons, D. R., Cassandra, M., dan Nicholas, A. C. 2020, Leadingership competencies for construction professionals as identified by construction industry executives. J. Constr. Eng. Manage., Vol. 146, No. 9, 1–10.
- Wirahadikusumah, R.D. 2014, Tantangan Masalah Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Proyek Konstruksi di Indonesia. Bandung, Indonesia.
- World Economic Forum. 2020, The Global Competitiveness Report: How Countries are Performing on the Road to Recovery. Geneva, Switzerland.