

ANALISA FAKTOR RISIKO PRIORITAS PADA PROYEK KONSTRUKSI JEMBATAN

Annisa R. Samudra, Jati Utomo Dwi Hatmoko, Mochamad Agung Wibowo

Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Email: annisa.samudra95@gmail.com, jati.hatmoko@ft.undip.ac.id,
agungwibowo360@gmail.com

Abstrak

Pembangunan proyek pada sektor konstruksi sering kali dihadapkan dengan persoalan ketidakpastian risiko. Risiko di nilai penting dikarenakan memiliki tingkat konsekuensi yang tinggi jika tidak dikelola dengan tepat, baik risiko yang mendatangkan peluang atau mengakibatkan kerugian. Pengendalian risiko yang efektif mempunyai peran penting dalam mencegah terjadinya keterlambatan pada saat proyek dilaksanakan. Proyek yang ditinjau berjumlah 5 (lima) proyek konstruksi jembatan. Identifikasi yang dilakukan berdasarkan literatur dengan menentukan sumber risikonya. Tahap selanjutnya untuk mendapatkan jawaban dari identifikasi risiko sebelum dilakukannya analisa risiko prioritas, maka diperlukan data yang diperoleh dari survei kuesioner menurut presepsi 30 responden. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor prioritas yang mempengaruhi pada konstruksi proyek jembatan yang diukur dari besarnya nilai presentase pada masing-masing indikator risiko dengan metode *Saverity Index* (SI) dengan cara menganalisis manajemen risiko pada proyek pembangunan jembatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 10 (sepuluh) faktor risiko prioritas pada pembangunan proyek konstruksi jembatan : (1) Belum digunakan teknologi BIM; (2) Kesalahan desain yang tidak sesuai kondisi lapangan, (3) Cara pembayaran pekerjaan terlambat/ tidak tepat waktu; (4) Desain dan spesifikasi tidak lengkap; (5) Keterlambatan pengiriman material dan peralatan; (6) Kenaikan harga material dan peralatan; (7) Kualitas subkontraktor; (8) Kondisi tanah yang buruk; (9) Kurangnya keterampilan dari kemampuan tenaga kerja; (10) Adanya perubahan desain. Manfaat dari hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai gambaran untuk stakeholder dalam menilai risiko-risiko penting sehingga dapat dipergunakan untuk mengantisipasi atau sebagai langkah yang tepat dalam mengelola risiko yang tidak bisa untuk diabaikan namun bisa untuk dimitigasi, ditransfer, atau diterima.

Kata kunci: Proyek Konstruksi; Risiko Prioritas; *Saverity Index*.

Abstract

Construction projects in the construction sector are often faced with the issue of risk uncertainty. Risk has significant value because it has a high level of consequences if not properly managed, whether it brings opportunities or results in

How to cite:	Annisa R. Samudra, Jati Utomo Dwi Hatmoko, Mochamad Agung Wibowo (2023) Analisa Faktor Risiko Prioritas pada Proyek Konstruksi Jembatan, (8) 7, http://dx.doi.org/10.36418/syntax-literate.v6i6
E-ISSN:	2548-1398
Published by:	Ridwan Institute

losses. Effective risk control plays an important role in preventing delays at the time of project implementation. A total of five (5) bridge construction projects were reviewed. Identification based on literature by determining the source of risk. The next step is to obtain answers from risk identification before doing a priority risk analysis, followed by data obtained from the survey questionnaire according to the prescription of 30 respondents. The aim of this study is to identify the priority factors that influence the construction of a bridge project as measured by the size of the presentation value on each risk indicator by the Saverity Index (SI) method by analysing the risk management on the bridge construction project. The results of the research show that there are 10 (ten) priority risk factors in the construction of bridge construction projects: (1) not using BIM technology; (2) design errors that do not match the conditions of the field; (3) late or untimely payment methods; (4) design and specifications are incomplete; (5) delays in delivery of materials and equipment; (6) rising prices for materials and equipment; (7) quality of truck contractors; (8) poor ground conditions; (9) lack of skills from the workforce; (10) there are design changes. The benefits of the results of this study can be used as an insight for stakeholders in evaluating important risks so that they may be used to anticipate or as an appropriate measure in managing risks that cannot be ignored but can be mitigated, transferred, or accepted.

Keywords: *Construction Projects; Risk Priority; Saverity Index*

Pendahuluan

Pembangunan proyek pada sektor konstruksi yang didalam pekerjaannya terdapat banyak risiko yang bersumber dari ketidakpastian baik dari risiko internal maupun eksternal yang memiliki nilai dampak positif maupun negative (Simanjuntak, Siagian, Prasetyo, Rozak, & Purba, 2022). Adanya upaya pengembangan proyek konstruksi jembatan dilihat dari aspek perannya dalam pertumbuhan ekonomi dan sebagai prasarana penunjang efisiensi pelayanan jasa distribusi.

Meskipun proyek-proyek konstruksi rentan terhadap keterlambatan, yang memiliki pengaruh negatif pada penyelesaian dan dampak yang diharapkan (Alenazi, Adamu, & Al-Otaibi, 2022). Proyek konstruksi tetap memberikan keuntungan sosio-ekonomi yang sangat besar bagi para pemangku kepentingan, termasuk pemerintah dan masyarakat (Alenazi et al., 2022). Namun perlu ditinjau dari segi kualitas, pembangunan konstruksi jembatan berkualitas atau tidak. Bukan soal konstruksinya saja tetapi fungsionalisasinya. Sehingga asas kemanfaatannya bisa di proporsi secara baik.

Pembangunan proyek bisa saja dilakukan akan tetapi dilihat lagi dari nilai guna, kebermanfaatan dan kebutuhan masyarakat setempat. Seberapa jauh kita mengetahui variabel-variabel lain yang mempengaruhi risiko pembangunan konstruksi yang tidak terjabarkan dalam fenomena ekometrik dengan konteks pembiayaan proyek dan lainnya yang bisa saja menjadi faktor risiko berpengaruh. Risiko dalam proyek konstruksi dikelompokkan menjadi dua kategori, yaitu kategori risiko internal dan eksternal (Tang, Chen, Hua, & Fu, 2020).

Risiko internal adalah risiko yang terkait dengan ketidakpastian bersumber dari semua pihak yang terlibat dalam proyek Tang (2020), sedangkan risiko eksternal semua

hal yang berkaitan seperti perubahan keadaan di luar proyek yang tidak dapat dikendalikan pihak-pihak yang terlibat dalam proyek (Tang et al., 2020);(Peckiene, Komarovska, & Ustinovicus, 2013). Nugroho, (2020) menyarankan untuk perhatian pada faktor risiko internal dan eksternal agar dapat menghindari pembengkakan biaya, yang penyebab utamanya dapat berubah dari waktu ke waktu sehingga perlu mengupgrade dan memperbaharui pengetahuan untuk berhasil menangani kompleksitas atau mengurangi risiko Wang (2003), dalam pembangunan jembatan. Pada fase konstruksi proyek terdiri dari tiga tahap pra konstruksi, konstruksi dan pasca konstruksi (Elawi, Algahtany, & Kashiwagi, 2016).

Dikarenakan proyek bersifat kompleks dan tidak tetap, maka bisa saja risiko yang timbul tidak dapat diprediksi, masih banyak risiko lain yang berasal dari internal dan eksternal pada proyek konstruksi jembatan yang belum terdeteksi. Banyak peneliti telah mencoba mengidentifikasi elemen risiko di industri konstruksi global, mereka setuju bahwa antara satu proyek dengan proyek lainnya memiliki, risiko bervariasi tergantung jenis proyek konstruksinya, negara, dan metode *procurement* (Alshihri, Al-Gahtani, & Almohsen, 2022).

Dalam pembangunan proyek konstruksi, memiliki hambatan baik yang diharapkan atau tidak diharapkan (Kamaruzzaman, 2012). Jarak perbedaan antara hasil yang sebenarnya dan yang diharapkan adalah apa yang disebut risiko (Turksis, Gajzler, & Dziadosz, 2012). Risiko dapat menjadi hambatan yang menyebabkan keterlambatan dikarenakan, mempengaruhi keberhasilan tercapainya tujuan proyek waktu, biaya dan mutu yang saling berkaitan satu dengan yang lainnya (Luong, Tran, & Nguyen, 2021);(Enderzon & Soekiman, 2020);(Lotfi et al., 2022).

Untuk mengatasi segala rangkaian keterlambatan aktifitas tahapan proyek yang mempengaruhi tujuan proyek maka dibutuhkan proses *discovering*, menganalisis, mengevaluasi, dan menanggapi bahaya dalam sebuah proyek dengan maksud membuat risiko mudah untuk dikelola dengan efektif dikenal sebagai manajemen risiko (Colicchia & Strozzi, 2012). Oleh karena itu, pengendalian risiko yang efektif mempunyai peran penting dalam mencegah terjadinya keterlambatan pada saat proyek dilaksanakan.

Efek yang ditimbulkan dalam risiko relatif tinggi Labombang (2011), sehingga tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor prioritas yang mempengaruhi pada konstruksi proyek jembatan yang diukur dari besarnya nilai presentase pada masing-masing indikator risiko dengan metode *Saverity Index* (SI) dengan cara menganalisis manajemen risiko pada proyek pembangunan jembatan. Manfaat dari hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai gambaran untuk stakeholder dalam menilai risiko-risiko penting sehingga dapat dipergunakan untuk mengantisipasi atau sebagai langkah yang tepat dalam mengelola risiko yang tidak bisa untuk diabaikan namun bisa untuk dimitigasi, ditransfer, atau diterima.

Metode Penelitian

Metode penelitian ini merupakan metode survei dengan membagikan kuesioner kepada responden yaitu sebanyak 30 responden yang terdiri dari personil penyedia jasa konstruksi (kontraktor), konsultan dan owner untuk mengidentifikasi faktor risiko yang

terkait dengan proyek pembangunan jembatan. Tahapan proyek dibagi menjadi 4 (empat) tahapan yakni identifikasi risiko awal berdasarkan literatur dengan menentukan sumber risikonya, proses mendesain kuesioner, pengumpulan data dan tahapan terakhir melakukan analisis.

Tahap pertama menemukan risiko berdasarkan literatur untuk mengidentifikasi berbagai variabel risiko yang relevan untuk lingkup pekerjaan konstruksi jembatan. Variabel risiko dibagi menjadi 4 bagian sumber risiko (kontraktual, keuangan, sumber daya manusia dan konstruksi).

Tahap kedua pembuatan kuesioner, kuesioner menggunakan skala likert dengan 5 (lima) rating (1= sangat rendah, 2= rendah, 3= sedang, 4 = tinggi, 5= sangat tinggi) untuk masing-masing nilai pada probabilitas dan dampak.

Tahap ketiga membagi kuesioner melalui survei dengan dua cara: cara pertama menggunakan alat bantu *google form* dengan menyebarkan link kepada para pelaku konstruksi yang dituju dengan bantuan responden yang terlibat pada proyek tersebut dan cara kedua membagikan secara langsung kepada responden. Jawaban kuesioner berdasarkan prespektif dan pengalaman responden di bidang konstruksi.

Tahap analisis merupakan tahapan terakhir dalam mencari jawaban hasil penelitian untuk mengetahui faktor risiko yang berpotensi menjadi prioritas pada konstruksi proyek jembatan. Analisis kuesioner menggunakan metode *Saverity Index* yang digunakan untuk mencari tahu tingkat risiko dengan mengalikan probabilitas dan dampak. Rumus yang digunakan untuk Saverity Index dengan persamaan 1.

$$SI = \frac{\sum_{i=0}^5 aixi}{5 \sum_{i=0}^5 xi} \dots\dots\dots \text{(Persamaan 1)}$$

Keterangan:

- ai = skor dari jawaban (a1=1, a2=2, a3=3, a4=4, a5=5)
- xi = frekuensi responden (x1, x2, x3, x4, x5)
- i = 1,2, n
- x1 = frekuensi responden (sangat rendah)
- x2 = frekuensi responden (rendah)
- x3 = frekuensi responden (sedang)
- x4 = frekuensi responden (tinggi)
- x5 = frekuensi responden (sangat tinggi)

Perhitungan dengan analisis Saverity Index, dikelompokkan menjadi lima kategori penilaian dengan tingkatan risiko (rendah, sedang, dan tinggi) berdasarkan hasil dari SI dalam persen (%). Penilaian risiko menggunakan SI dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Kategori Penilaian Saverety Index

No	Kategori	Nilai Penilaian SI (%)	Skala
1	Sangat Rendah (SR)	0.00 ≤ SI < 20.0	1
2	Rendah (R)	20.0 ≤ SI < 40.0	2
3	Sedang (S)	40.0 ≤ SI < 60.0	3
4	Tinggi (T)	60.0 ≤ SI < 80.0	4
5	Sangat Tinggi (ST)	80.0 ≤ SI < 100	5

Probabilitas terjadinya suatu kejadian pada risiko ditunjukkan oleh (P) dan ukuran dampak ditampilkan oleh (I). Fungsi dari dua karakteristik, dilihat pada persamaan (2) dan faktor risiko ditunjukkan oleh (R). Tiga variabel (R-P-I) diukur secara numerik (Khoider er al, 2015), risiko diperkirakan sebagai bagian dari proses pengukuran risiko. Skala yang digunakan dari angka 1 hingga 5, untuk menilai kemungkinan frekuensi dan dampak risiko. Mencari nilai risiko (R) menggunakan rumus pada persamaan 2:
 Risk = Probability (P) x Impact (I) (Persamaan 2)

Hasil dan Pembahasan

A. Hasil Pengumpulan Data Responden

Pada penelitian ini responden berjumlah 30 orang yang mempunyai keahlian dalam bidang konstruksi terdiri dari (owner, kontraktor, konsultan perencana, dan konsultan pengawas) yang terlibat pada masing-masing proyek berjumlah 5 proyek, disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Data Responden Pada 5 (Lima) Proyek Jembatan

	Owner	Kontraktor	Konsultan Perencana	Konsultan Pengawas	Total Responden
Proyek A	2	3	1	2	8
Proyek B	-	4	2	-	6
Proyek C	-	2	1	2	5
Proyek D	1	-	2	3	6
Proyek E	-	2	1	2	5
Jumlah	3	11	7	9	30

1. Identifikasi Risiko

Bertujuan untuk mengidentifikasi risiko berdasarkan literatur dalam penelitian. Hal ini digunakan untuk mengetahui risiko yang terjadi pada proyek konstruksi jembatan berdasarkan sumber ketidakpastian (risiko) ditinjau dari risiko kontraktual, risiko keuangan, risiko sumber daya manusia, dan risiko konstruksi.

Lihat Tabel 2 berisi tentang faktor risiko yang diperoleh dari hasil kajian, menanyakan pendapat ahli melalui pertanyaan awal, sebelum kuesioner dibagikan pada pihak-pihak yang terlibat dalam proyek sehingga indentifikasi yang diperoleh memiliki keabsahan yang dapat dipercaya menurut prespektif ahli.

2. Hasil Analisis

Selanjutnya, pada Tabel 2, disajikan penilaian untuk masing-masing variabel faktor risiko berdasarkan nilai presentase Saverity Index (SI). Menghasilkan dari 32 variabel risiko yang jawabannya menurut prespektif dari masing-masing responden. Nilai presentase tertinggi yaitu 67% berasal dari faktor risiko, belum digunakannya teknologi BIM (*Building Information Modelling*) pada pelaksanaan proyek. Metode yang digunakan masih metode konvensional. Artinya adalah penerapan dan pemanfaatan dalam teknologi belum dilakukan secara maksimal untuk dapat meningkatkan kinerja terbaik dari hasil akhir/ output proyek.

Kebutuhan untuk informasi desain dapat diilustrasikan melalui BIM, dapat menjadi manfaat bagi penyedia jasa dikarenakan mampu memberikan analisis yang tepat dan visualisasi yang lebih baik dalam memutuskan masalah yang ditemui dalam proyek, sehingga meningkatkan manajemen yang tinggi dalam proyek.

Sedangkan faktor risiko terendah sebesar 38% dari 32 variabel yaitu ketidaklengkapan klausula dalam kontrak, dapat disimpulkan bahwa 5 (lima) proyek jembatan tersebut secara administrasi dan dokumen kontrak menunjukkan kualitas yang baik dalam tahapan prakonstruksi, tidak memberikan pengaruh yang signifikan untuk menimbulkan sengketa dan kesalahpahaman dalam penafsiran kontrak.

Tabel 3 Identifikasi Risiko

Risiko	Kode	Risiko
Risiko Kontraktual	RK1	Tanggungjawab langsung (Direct Liability) dalam memenuhi kontrak
	RK2	Ketidaklengkapan klausula dalam kontrak
	RK3	Terjadinya dispute item akibat isi dokumen multitafsir dalam kontrak
	RK4	Ketidaklengkapan data lapangan di dalam kontrak
	RK5	Kesalahan desain yang tidak sesuai kondisi lapangan
	RK6	Kurang tepat dalam pemilihan jenis kontrak
Risiko Keuangan	RKG 1	Tidak tersedianya anggaran yang cukup dari owner
	RKG 2	Masalah cash flow tidak lancar
	RKG 3	Kenaikan harga material dan peralatan
	RKG 4	Cara pembayaran pekerjaan terlambat/ tidak tepat waktu
	RKG 5	Biaya konstruksi melebihi rencana
	RKG 6	Pengendalian biaya yang buruk di lapangan
Risiko Sumber Daya Manusia	RSDM1	Keterbatasan jumlah tenaga kerja
	RSDM2	Kualitas tenaga kerja dan produktivitas yang buruk
	RSDM3	Kesalahan dan kelalaian tenaga kerja
	RSDM4	Penggunaan metode kerja kurang tepat
	RSDM5	Kurangnya keterampilan dan kemampuan tenaga kerja
	RSDM6	Tenaga kerja mengalami sakit
Risiko Konstruksi	RKT1	Pasokan bahan yang buruk
	RKT2	Kualitas subkontraktor
	RKT3	Belum digunakan teknologi BIM dalam proyek
	RKT4	Kondisi tanah yang buruk
	RKT5	Kegagalan koordinasi diantara pihak-pihak yang terlibat dalam proyek
	RKT6	Kontrol kualitas rendah
	RKT7	Desain dan spesifikasi tidak lengkap
	RKT8	Ketidaksesuaian desain dengan kondisi lokasi di proyek
	RKT9	Konfirmasi dan persetujuan desain yang terlambat
	RKT10	Adanya perubahan desain
	RKT11	Tidak memperhitungkan biaya contingencies
	RKT12	Keterlambatan pengiriman material dan peralatan
	RKT13	Masalah pembebasan lahan
	RKT14	Kurangnya pengendalian terhadap jadwal pelaksana

Tabel 4 Penilaian Faktor Risiko

No	Kode	Risiko	SR	R	S	T	ST	SI
			1	2	3	4	5	
			n					%
21	RKT3	Belum digunakannya teknologi BIM pada proyek	0	0	20	9	1	67
5	RK5	Kesalahan desain yang tidak sesuai kondisi lapangan	1	7	14	8	0	59
10	RKG 4	Cara pembayaran pekerjaan terlambat/ tidak tepat waktu	0	10	12	8	0	59
25	RKT7	Desain dan spesifikasi tidak lengkap	2	10	7	11	0	58
30	RKT12	Keterlambatan pengiriman material dan peralatan	0	10	13	7	0	58
9	RKG 3	Kenaikan harga material dan peralatan	3	4	18	4	1	57
20	RKT2	Kualitas subkontraktor	2	9	14	5	0	55
22	RKT4	Kondisi tanah yang buruk	4	8	12	6	0	53
17	RSDM5	Kurangnya keterampilan dan kemampuan tenaga kerja	3	12	9	6	0	52
28	RKT10	Adanya perubahan desain	5	9	9	7	0	52
32	RKT14	Kurangnya pengendalian terhadap jadwal pelaksana	6	5	15	4	0	51
6	RK6	Kurang tepat dalam pemilihan jenis kontrak	6	8	12	2	2	51
1	RK1	Tanggungjawab langsung (Direct Liability) dalam memenuhi kontrak	1	19	5	5	0	49
8	RKG 2	Masalah cash flow tidak lancar	8	11	3	7	1	48
11	RKG 5	Biaya konstruksi melebihi rencana	7	12	4	6	1	48
29	RKT11	Tidak memperhitungkan biaya contingencies	4	13	11	1	1	48
31	RKT13	Masalah pembebasan lahan	6	12	6	6	0	48
23	RKT5	Kegagalan koordinasi diantara pihak-pihak yang terlibat dalam proyek	5	4	10	7	0	47
27	RKT9	Konfirmasi dan persetujuan desain yang terlambat	3	14	12	1	0	47
18	RSDM6	Tenaga kerja mengalami sakit	6	9	14	1	0	47
14	RSDM2	Kualitas tenaga kerja dan produktivitas yang buruk	6	13	8	3	0	45
24	RKT6	Kontrol kualitas rendah	6	14	6	4	0	45
4	RK4	Ketidaklengkapan data lapangan di dalam kontrak	7	13	8	1	1	44
16	RSDM4	Penggunaan metode kerja kurang tepat	6	13	10	1	0	44
12	RKG 6	Pengendalian biaya yang buruk di lapangan	9	13	3	5	0	43
3	RK3	Terjadinya dispute item akibat isi dokumen multitafsir dalam kontrak	6	16	7	1	0	42
13	RSDM1	Keterbatasan jumlah tenaga kerja	7	14	8	1	0	42
19	RKT1	Pasokan bahan yang buruk	7	16	4	3	0	42
15	RSDM3	Kesalahan dan kelalaian tenaga kerja	7	15	7	1	0	41
7	RKG 1	Tidak tersedianya anggaran yang cukup dari owner	8	16	5	0	1	40
26	RKT8	Ketidaksesuaian desain dengan kondisi lokasi di proyek	8	17	3	1	1	40
2	RK2	Ketidaklengkapan klausula dalam kontrak	11	14	3	1	1	38



Gambar 1 Faktor Prioritas Mempengaruhi 5 (Lima) Proyek Konstruksi Jembatan

Berdasarkan nilai SI pada masing-masing variabel diatas yang berjumlah 32, diperoleh 10 variabel risiko teratas yang paling berpengaruh pada pekerjaan proyek jembatan. Dari gambaran diatas bahwa termasuk dalam risiko H-M dengan kisaran 50% -70%.

Kesimpulan

Temuan penelitian dari survei kuesioner yang dilakukan dari data gabungan 5 (lima) proyek yang disajikan dalam publikasi ini. Berdasarkan penilaian menyeluruh dari indeks risiko atau nilai (R) yang mencakup kemungkinan terjadinya (probabilitas) dan ukuran konsekuensi (dampak), serta variasi atau faktor prioritas yang mempengaruhi konstruksi jembatan dengan melihat presentasinya dalam metode *Saverity Index*. Ditemukan 10 prioritas signifikan faktor risiko yang mempengaruhi pembangunan konstruksi jembatan.

Risiko utama telah diidentifikasi dan harus dipertimbangkan selama proses penilaian risiko yaitu (1) Belum digunakan teknologi BIM; (2) Kesalahan desain yang tidak sesuai kondisi lapangan, (3) Cara pembayaran pekerjaan terlambat/ tidak tepat waktu; (4) Desain dan spesifikasi tidak lengkap; (5) Keterlambatan pengiriman material dan peralatan; (6) Kenaikan harga material dan peralatan; (7) Kualitas sunkontraktor; (8) Kondisi tanah yang buruk; (9) Kurangnya keterampilan dari kemampuan tenaga kerja; (10) Adanya perubahan desain. Faktor-faktor risiko prioritas dijadikan langkah awal pengaturan dan strategi respon risiko terhadap pelaksanaan konstruksi jembatan. Dengan survei kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor prioritas yang mempengaruhi pada konstruksi proyek jembatan yang diukur dari besarnya nilai presentase pada masing-masing indikator risiko dengan metode *Saverity Index* (SI).

BIBLIOGRAFI

- Alenazi, Essa, Adamu, Zulfikar, & Al-Otaibi, Ali. (2022). Exploring the nature and impact of client-related delays on contemporary Saudi construction projects. *Buildings*, 12(7), 880. <https://doi.org/10.3390/buildings12070880>
- Alshihri, Saad, Al-Gahtani, Khalid, & Almohsen, Abdulmohsen. (2022). Risk factors that lead to time and cost overruns of building projects in Saudi Arabia. *Buildings*, 12(7), 902. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/buildings12070902>
- Colicchia, Claudia, & Strozzi, Fernanda. (2012). Supply chain risk management: a new methodology for a systematic literature review. *Supply Chain Management: An International Journal*, 17(4), 403–418.
- Elawi, Ghazi Saad A., Algahtany, Mohammed, & Kashiwagi, Dean. (2016). Owners' perspective of factors contributing to project delay: case studies of road and bridge projects in Saudi Arabia. *Procedia Engineering*, 145, 1402–1409.
- Enderzon, Vederieq Yahya, & Soekiman, Anton. (2020). Manajemen Risiko Proyek Konstruksi Flyover di Indonesia dengan Metode House of Risk (HOR). *Media Teknik Sipil*, 18(1), 57–68.
- Kamaruzzaman, Findy. (2012). Studi keterlambatan penyelesaian proyek konstruksi. *Jurnal TEKNIK-SIPIL*, 12(2).
- Labombang, Mastura. (2011). Manajemen risiko dalam proyek konstruksi. *SMARTek*, 9(1).
- Lotfi, Reza, Yadegari, Zahra, Hosseini, Seyed, Khameneh, Amir, Tirkolae, Erfan, & Weber, GERHARD. (2022). A robust time-cost-quality-energy-environment trade-off with resource-constrained in project management: A case study for a bridge construction project. *Journal of Industrial and Management Optimization*, 18(1).
- Luong, Duc Long, Tran, Duc Hoc, & Nguyen, Phong Thanh. (2021). Optimizing multi-mode time-cost-quality trade-off of construction project using opposition multiple objective difference evolution. *International Journal of Construction Management*, 21(3), 271–283.
- Nugroho, Dwi Tri, Nur, Muhammad, & Purba, Humiras Hardi. (2020). Bridge Project Development Risk Management: A Literature Riview. *EPRA International Journal of Multidisciplinary Research (IJMR)-Peer Reviewed Journal*, 6(1), 1–7. <https://doi.org/10.36713/epra3952>
- Peckiene, Aurelija, Komarovska, Andzelika, & Ustinovicus, Leonas. (2013). Overview of risk allocation between construction parties. *Procedia Engineering*, 57, 889–894.
- Simanjuntak, Indra Jadi, Siagian, Rizky Torang, Prasetyo, Rendra, Rozak, Nanda Fathur, & Purba, Humiras Hardi. (2022). Manajemen Risiko Pada Proyek Konstruksi Jembatan: Kajian Literatur Sistematis. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen*, 20(1), 59–

76.

- Tang, Yinqiu, Chen, Yongqiang, Hua, Yuanyuan, & Fu, Yongcheng. (2020). Impacts of risk allocation on conflict negotiation costs in construction projects: does managerial control matter? *International Journal of Project Management*, 38(3), 188–199. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2020.03.002>
- Turskis, Zenonas, Gajzler, Marcin, & Dziadosz, Agnieszka. (2012). Reliability, risk management, and contingency of construction processes and projects. *Journal of Civil Engineering and Management*, 18(2), 290–298.
- Wang, Ming Teh, & Chou, Hui Yu. (2003). Risk allocation and risk handling of highway projects in Taiwan. *Journal of Management in Engineering*, 19(2), 60–68. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0742-597X\(2003\)19:2\(60\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0742-597X(2003)19:2(60))

Copyright holder:

Annisa R. Samudra, Jati Utomo Dwi Hatmoko, Mochamad Agung Wibowo (2023)

First publication right:

Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

This article is licensed under:

