

Analisis Risiko Rantai Pasok Beton Ready Mix Pada Proyek Konstruksi Gedung

Widya Astuti¹⁾, Haryono Putro²⁾

^{1,2)} Program Studi Teknik Sipil, Universitas Gunadarma

Jl. Margonda Raya No.100, Depok, Jawa Barat

Email: widyaa621@gmail.com¹⁾, haryono_putro@staff.gunadarma.ac.id²⁾

DOI: <http://dx.doi.org/10.29103/tj.v13i1.836>

(Received: October 2022 / Revised: February 2023 / Accepted: February 2023)

Abstrak

Risiko adalah salah satu hal yang tidak dapat dipisahkan dalam kehidupan sehari-hari, termasuk dalam pelaksanaan konstruksi. Keterlibatan banyak pihak secara tidak langsung akan membentuk rantai pasok yang kompleks dan menimbulkan risiko. Kompleksitas rantai pasok ini memerlukan suatu manajemen pengelolaan hubungan antar mata rantai yang terlibat terutama dalam aktivitas rantai pasok beton ready mix yang merupakan penunjang utama dalam pelaksanaan konstruksi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko yang termasuk kategori risiko tinggi dalam aktivitas rantai pasok beton ready mix pada proyek konstruksi gedung. Metode penelitian yang dilakukan yaitu melalui penyebaran kuesioner kepada para pakar yang terlibat dalam aktivitas rantai pasok beton ready mix (kontraktor, supplier, dan supplier's supplier). Analisis risiko menggunakan Severity Index dan Probability and Impact Matrix. Risiko tinggi tersebut akan menjadi fokus peneliti untuk mengetahui cara penanganannya dan dapat meminimalisir risiko yang terjadi.

Kata kunci: Analisis risiko, rantai pasok, ready mix, probability and impact matrix

Abstract

Risk is one thing that cannot be separated from everyday life, including in construction. The involvement of many parties will indirectly form a complex supply chain and pose risks. The complexity of this supply chain requires management of the relationship between the links involved, especially in the ready-mix concrete supply chain activity, which is the main support in the implementation of construction. This study aims to analyze the risks included in the high-risk category in ready-mix concrete supply chain activities in building construction projects. The research method used is the distribution of questionnaires to experts involved in ready-mix concrete supply chain activities (contractors, suppliers, and suppliers' suppliers). A severity index, probability matrix, and impact matrix are used in risk analysis. This high risk will be the focus of researchers' efforts to find out how to handle it and minimize the risks that occur.

Keywords: Risk analysis, supply chain, ready mix, probability and impact matrix

1. Latar Belakang

Industri konstruksi adalah industri yang mencakup semua pihak yang terkait dengan proses konstruksi termasuk tenaga profesi, pelaksana konstruksi dan juga para pemasok yang bersama-sama memenuhi kebutuhan pelaku dalam industri konstruksi (Utami 2017). Industri konstruksi memiliki karakteristik yang unik dan

berbeda dengan industri lainnya. Keterlibatan banyak pihak baik organisasi maupun individu dalam proses produksi di industri konstruksi secara tidak langsung akan membentuk rantai pasok yang kompleks (Rachmasari 2019). Kompleksitas rantai pasok ini memerlukan suatu manajemen pengelolaan hubungan antar mata rantai yang terlibat (Oktaviani 2021). Pengelolaan risiko yang baik dapat meminimalisir hambatan yang terjadi pada penyaluran material dari pemasok beton *ready mix* kepada kontraktor, sehingga dapat menghasilkan produk konstruksi yang berkualitas, tepat waktu, sehingga meningkatkan kinerja perusahaan (Nurchahyo & Wiguna 2016a).

Di Indonesia saat ini belum banyak penelitian mengenai risiko rantai pasok beton *ready mix* dan mengkaji secara detail keterlibatan para pelaku dalam aktivitas rantai pasok. (Nurchahyo & Wiguna 2016a) melalui penelitiannya yang berjudul “*Analisis Risiko Rantai Pasok Beton Ready Mix Pada Proyek Pembangunan Apartemen di Surabaya*” mengkaji risiko rantai pasok beton *ready mix* khususnya pada pembangunan apartemen di Surabaya dan terbatas pada risiko yang terjadi dalam hubungan kerja antara kontraktor dengan pemasok beton *ready mix*, namun tidak meninjau risiko yang terjadi pada hubungan kerja antara *supplier's supplier* (penyuplai agregat, semen, pasir) dengan *supplier* beton *ready mix*. Hal ini yang melatarbelakangi penulis untuk melakukan penelitian mengenai analisis risiko rantai pasok beton *ready mix* dengan ruang lingkup lebih luas guna melakukan penyempurnaan terhadap penelitian sebelumnya.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko yang terjadi dalam aktivitas rantai pasok beton *ready mix* pada proyek konstruksi gedung yang akan meninjau risiko yang terjadi hubungan kerja antara kontraktor, *supplier* beton *ready mix*, dan *supplier's supplier* (*supplier* material yang mendukung proses produksi *supplier* beton *ready mix*). Terkait hal tersebut, diharapkan para pihak yang terlibat dalam aktivitas rantai pasok beton *ready mix* dapat melakukan mitigasi terhadap risiko tersebut

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan yaitu melalui penyebaran kuesioner dan wawancara kepada para pakar yang terlibat dalam aktivitas rantai pasok beton *ready mix* pada proyek konstruksi gedung. Analisis risiko dilakukan dengan menggunakan *Severity Index* dan *Probability and Impact Matrix*.

2.1 Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah para pakar atau pihak yang terlibat dalam aktivitas rantai pasok beton *ready mix*. Penelitian dimulai dengan melakukan survei proyek bangunan gedung untuk selanjutnya mendapatkan data dan informasi terkait pihak yang terlibat dalam aktivitas rantai pasok beton *ready mix* pada pembangunan proyek gedung tersebut.

Adapun kriteria bangunan gedung yang menjadi objek penelitian ini yaitu proyek bangunan gedung dengan ketinggian minimal 5 lantai. Dalam hal ini, peneliti melakukan survei pada 3 proyek bangunan gedung yaitu:

1. Southgate Tanjung Barat (AEON Mall & Apartment)
2. AEON Mixed Use Project Sentul City
3. Transpark Bintaro

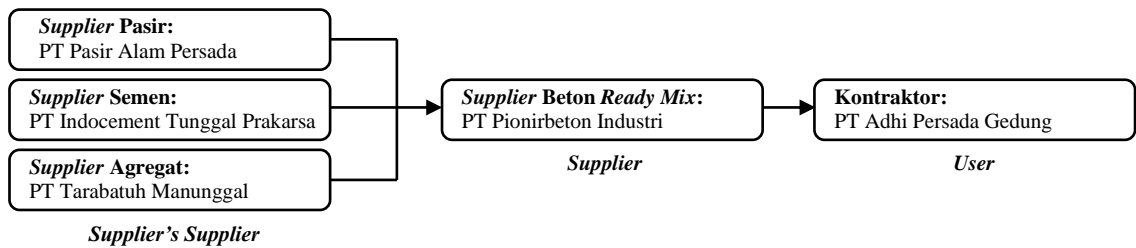
Penerapan rantai pasok beton *ready mix* pada ketiga proyek bangunan gedung di atas adalah sebagai berikut:



Gambar 1 Rantai pasok beton *ready mix* pada proyek southgate tanjung barat



Gambar 2 Rantai pasok beton *ready mix* pada aeon mixed use project sentul city



Gambar 3 Rantai Pasok beton *ready mix* pada proyek transpark Bintaro

2.2 Data Penelitian

Data pada penelitian terbagi atas 2 jenis data yaitu data primer dan data sekunder dengan rincian sebagai berikut

1. Data primer pada penelitian ini yaitu data hasil survei melalui kuesioner dan wawancara yang dilakukan kepada responden yaitu pihak kontraktor, *supplier* beton *ready mix*, dan *supplier's supplier* (*supplier* pasir, semen, dan agregat). Penyebaran kuesioner dibagi menjadi 3 tahap, yaitu: kuesioner survei pendahuluan, kuesioner survei utama, dan kuesioner survei respon risiko.

- a. Survei pendahuluan

Tujuan dari survei pendahuluan yaitu mendapatkan variabel risiko yang relevan pada penelitian ini. Pada survei pendahuluan, peneliti melakukan validasi terhadap variabel risiko yang telah teridentifikasi sebelumnya kepada para pakar yang terlibat dalam aktivitas rantai pasok beton *ready mix*.

- b. Survei utama

Tujuan dari survei utama yaitu mendapatkan penilaian responden terhadap probabilitas dan dampak suatu risiko. Pada survei utama, responden diminta untuk memberikan penilaian mengenai penilaian terhadap probabilitas dan dampak yang terjadi pada suatu risiko.

c. Survei respon risiko

Tujuan dari survei respon risiko yaitu untuk mendapatkan respon atau cara penanganan terhadap variabel risiko yang termasuk kategori risiko tinggi dalam aktivitas rantai pasok beton *ready mix*.

2. Data sekunder pada penelitian ini yaitu hasil studi literatur yang berkaitan dengan penelitian terutama pada saat identifikasi variabel penelitian, data identitas proyek, data profil responden, data perusahaan kontraktor, *supplier* beton *ready mix*, serta *supplier's supplier*.

2.3 Variabel Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi risiko apa saja yang terjadi pada aktivitas rantai pasok pada hubungan kerja antara: (1) Kontraktor dengan *Supplier* beton *ready mix*; dan (2) *Supplier* beton *ready mix* dengan *Supplier's supplier*. Oleh karena itu diperlukan perumusan variabel risiko pada masing-masing hubungan kerja dengan sudut pandang atau perspektif yang berbeda tiap pelaku, yaitu:

1. Perspektif kontraktor terhadap *supplier* beton *ready mix* (kode variabel A);
2. Perspektif *supplier* beton *ready mix* terhadap kontraktor (kode variabel B);
3. Perspektif *supplier* beton *ready mix* terhadap *supplier's supplier* (kode variabel C);
4. Perspektif *supplier's supplier* (pasir) terhadap *supplier* beton *ready mix* (kode variabel D);
5. Perspektif *supplier's supplier* (semen) terhadap *supplier* beton *ready mix* (kode variabel E); dan
6. Perspektif *supplier's supplier* (agregat) terhadap *supplier* beton *ready mix* (kode variabel F).

Variabel risiko dalam aktivitas rantai pasok terdiri atas 3 (tiga) kategori, yaitu aliran material, finansial, dan informasi (Sukmono 2021). Variabel risiko didapat dari hasil identifikasi risiko melalui studi literatur dan selanjutnya dilakukan validasi kepada para pakar pada survei pendahuluan. Terdapat 22 variabel risiko dalam aktivitas rantai pasok beton *ready mix* yang dapat dilihat secara detail pada Tabel 1.

Tabel 1 Variabel risiko rantai pasok pada hubungan kerja kontraktor terhadap *supplier* beton *ready mix*

Kategori	Kode	Variabel Risiko
Aliran Material	A1	Ketidastabilan suplai material oleh <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> kepada pihak kontraktor
	A2	Keterlambatan pengiriman material oleh <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> kepada pihak kontraktor
	A3	Kerusakan material saat pengiriman material oleh <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> kepada pihak kontraktor
	A4	Ketidaksesuaian antara volume material yang dikirim oleh <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> kepada pihak kontraktor dengan volume permintaan dari pihak kontraktor
	A5	Ketidaksesuaian mutu/kualitas material yang dikirim oleh <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> kepada pihak kontraktor terhadap standar mutu sesuai spesifikasi pada kontrak

Kategori	Kode	Variabel Risiko
	A6	Kegagalan pengiriman material yang dikirim oleh <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> kepada pihak kontraktor karena lokasi proyek yang kurang jelas atau sulit dilalui
	A7	Persyaratan ketat yang berlaku di sekitar lingkungan proyek terkait pengiriman material oleh <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> kepada kontraktor di lokasi proyek
Aliran Finansial	A8	Pembayaran yang terlambat atau bahkan tidak terbayarnya <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> karena keuangan kontraktor yang bermasalah
	A9	Harga yang diberikan oleh <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> kepada pihak kontraktor kurang kompetitif
	A10	Kesalahan dalam estimasi biaya
	A11	Eskalasi harga material
	A12	Fluktuasi kurs mata uang
	A13	Terjadi peningkatan tarif pajak barang atau jasa
	A14	Terjadinya krisis ekonomi
	A15	Ketidajelasan <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> dalam memberikan informasi
Aliran Informasi	A16	Minimnya kepercayaan kontraktor terhadap <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i>
	A17	Perubahan spesifikasi dari material yang telah dipesan oleh kontraktor kepada pihak <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i>
	A18	Pengajuan klaim dari pihak kontraktor atas ketidakpuasan material yang telah dikirim oleh <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i>
	A19	Manipulasi informasi oleh <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i>
	A20	Negosiasi tidak berjalan lancar oleh pihak <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i>
	A21	Kurang baiknya proses pengawasan dokumen pengadaan
	A22	Minimnya frekuensi diadakannya rapat koordinasi antara pihak-pihak yang terlibat dalam proses konstruksi

Sumber: (Baskoro & Hakim 2013) (Devinta et al. 2014) (Nurchahyo & Wiguna 2016b) (Puspita & Nurchahyo 2017) (Prabowo & Nurchahyo 2017) (Aditya Dei, Dharmayanti & Jaya 2017) (Amalia 2022)

Variabel risiko rantai pasok pada penelitian ini untuk tiap hubungan kerja adalah sama, yang membedakan adalah sudut pandang subjeknya. Sebagai contoh, variabel risiko A1: Ketidakstabilan suplai material oleh *supplier* beton *ready mix* kepada pihak kontraktor merupakan variabel risiko pada hubungan kerja kontraktor terhadap *supplier* beton *ready mix*. Apabila akan merumuskan variabel risiko pada hubungan kerja *supplier* beton *ready mix* terhadap kontraktor, hal yang perlu dilakukan adalah merubah subjek dan kode variabel menjadi B, C, D, E, atau F sebagaimana telah diuraikan di atas, sehingga variabel risiko yang dapat dituliskan yaitu variabel risiko B1: Ketidakstabilan suplai material oleh *supplier* beton *ready mix* kepada pihak kontraktor.

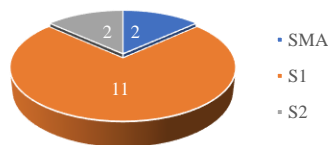
2.4 Responden Penelitian

Responden pada penelitian ini yaitu para pakar atau pihak yang terlibat dalam aktivitas rantai pasok beton *ready mix* yaitu pihak kontraktor, *supplier* beton *ready mix*, dan *supplier's supplier* (pasir, semen, dan agregat). Pemilihan responden didasarkan atas keahlian dan pengalaman responden di bidangnya. Total responden pada penelitian ini adalah sebanyak 84 orang yang terdiri dari 15 responden pada survei pendahuluan, 65 responden pada survei utama, dan 4 orang pada survei respon risiko dengan jabatan responden yang dapat dilihat pada Tabel 2.

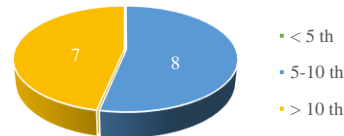
Tabel 2 Jabatan responden

No	Jenis Survei	Jabatan Responden
1	Survei Pendahuluan	Kontraktor: <i>Project Manager dan Site Manager</i> Supplier Beton Ready Mix: Kepala <i>Batching Plant</i> Supplier's Supplier (pasir, semen, dan agregat): Kepala Unit, <i>Head Operation, Supervisor, Section Head</i> , Kepala bagian <i>Procurement</i> , Kepala Teknik Tambang, <i>Quarry Manager</i>
2	Survei Utama	Kontraktor: <i>Project Manager, Site Manager, Quality Control, Quantity Surveyor, Procurement Staff</i> , dan bagian Logistik Supplier Beton Ready Mix: Kepala <i>Batching Plant, Quality Control</i> , bagian Logistik, Bagian Penjualan (Sales), dan bagian Produksi Supplier's Supplier (pasir, semen, dan agregat): Kepala Unit, <i>Supervisor</i> , bagian <i>Procurement</i> , bagian Logistik, <i>Quarry Manager</i> , dan bagian Penjualan
3	Survei Respon Risiko	Konsultan Manajemen Konstruksi (MK): <i>Construction Manager, Site Manager MK, Project Control</i> , dan Inspektur Lapangan

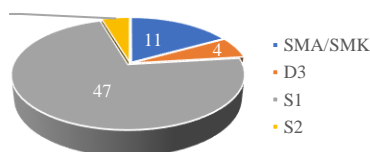
Data detail mengenai jenjang pendidikan dan pengalaman responden pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



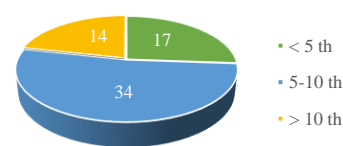
Gambar 4 Jenjang pendidikan responden pada survei pendahuluan



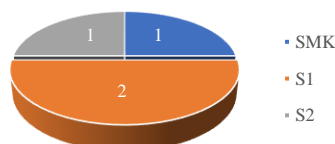
Gambar 5 Pengalaman responden pada survei pendahuluan



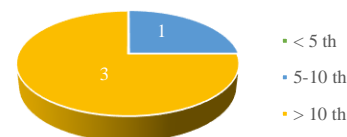
Gambar 6 Jenjang pendidikan responden pada survei utama



Gambar 7 Pengalaman responden pada survei utama



Gambar 8 Jenjang pendidikan responden pada survei respon risiko



Gambar 9 Pengalaman responden pada survei respon risiko

Berdasarkan data detail responden pada survei pendahuluan, utama, dan respon risiko sebagaimana gambar di atas dapat disimpulkan bahwa sebagian besar responden berpendidikan S1 dan memiliki pengalaman kerja selama 5-10 tahun.

2.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penilaian yang digunakan untuk mengukur probabilitas dan dampak risiko dalam penelitian ini adalah kuesioner. Skala penelitian yang digunakan dalam kuesioner ini adalah skala likert yaitu skala penilaian risiko dengan skala 1 sampai dengan 5. Skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial (Sugiyono 2014).

Tabel 3 Skala penilaian probabilitas terjadinya risiko

Tingkat Frekuensi	Skala
Sangat Sering	5
Sering	4
Kadang-kadang	3
Jarang	2
Sangat Jarang	1

Sumber: (Purbawijaya 2018)

Tabel 4 Skala penilaian dampak risiko

Tingkat Frekuensi	Skala
Sangat Besar	5
Besar	4
Sedang	3
Kecil	2
Sangat Kecil	1

Sumber: (Purbawijaya 2018)

2.6 Relevansi Variabel Risiko

Hasil data survei pendahuluan selanjutnya diolah menggunakan skala Guttman untuk mengetahui risiko variabel yang memenuhi syarat/relevan terjadi di lapangan. Dalam hal ini ditetapkan jika 50% dari total responden menyatakan relevan jadi data tersebut bisa dinyatakan memenuhi syarat atau risiko variabel bisa dikatakan dapat terjadi pada proyek, dan apabila kurang dari 50% maka variabel risiko dianggap tidak relevan (Nurudin & Huda 2020).

2.7 Teknik Analisis Data

Analisis risiko dilakukan setelah mendapatkan hasil penilaian responden terkait probabilitas dan dampak risiko pada survei utama. Analisis risiko dilakukan dengan metode *Severity Index* (SI) dan *Probability and Impac Matrix*. Metode *Severity Index* digunakan untuk menentukan nilai probabilitas dan dampak, lalu mengkategorikannya berdasarkan besar probabilitas dampaknya (Saita & Saputro 2021). Hasil yang didapatkan dari *Severity Index* berupa persentase yang kemudian dikategorikan berdasarkan nilai. Analisis *Severity Index* (SI) dapat dihitung menggunakan rumus (Al-Hammad 2003):

$$SI = \frac{\sum_{i=0}^4 ai.xi}{4 \sum_{i=0}^4 xi} (100\%) \quad (1)$$

di mana:

- ai = Konstanta penilai yang diberikan terhadap -i
- xi = Frekuensi responden yang memberikan jawaban terhadap -i
- I = 0,1,2,3,4
- X0, X1, X2, X3, X4, = respon probabilitas responden
- a0=0, a1=1, a2=2, a3=3, a4=4

Pengkategorian nilai *Severity Index* (SI) untuk probabilitas (frekuensi) dan dampak risiko dapat dilihat Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5 Kategori nilai SI untuk frekuensi (probabilitas)

No	Kategori	Nilai Persentase SI	Nilai
1	Sangat Sering (SS)	$87.5\% \leq SI \leq 100\%$	5
2	Sering (S)	$62.5\% \leq SI \leq 87.5\%$	4
3	Cukup (C)	$37.5\% \leq SI \leq 62.5\%$	3
4	Jarang (J)	$12.5\% \leq SI \leq 37.5\%$	2
5	Sangat Jarang (SJ)	$0.00\% \leq SI \leq 12.5\%$	1

Sumber: (Marselina, Hasanuddin & Putra 2022)

Tabel 6 Pengkategorian nilai SI untuk dampak

No	Kategori	Nilai Persentase SI	Nilai
1	Sangat Besar (SB)	$87.5\% \leq SI \leq 100\%$	5
2	Besar (B)	$62.5\% \leq SI \leq 87.5\%$	4
3	Sedang (S)	$37.5\% \leq SI \leq 62.5\%$	3
4	Kecil (K)	$12.5\% \leq SI \leq 37.5\%$	2
5	Sangat Kecil (SK)	$0.00\% \leq SI \leq 12.5\%$	1

Sumber: (Marselina et al. 2022)

Setelah mendapatkan nilai *Severity Index* (SI) untuk frekuensi dan dampak, langkah selanjutnya yaitu menentukan tingkat risiko dengan *Probability and Impact Matrix*. Nilai risiko pada *Probability and Impact Matrix* didapat dari perkalian antara nilai probabilitas dan nilai dampak (Syatauw 2017) seperti rumus berikut:

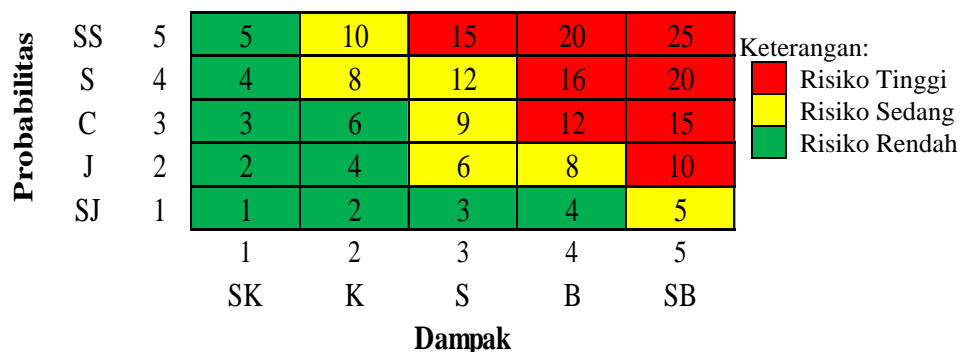
$$R = P \times I \tag{2}$$

di mana:

R = Tingkat risiko

P = Kemungkinan (*Probability*) risiko yang terjadi

I = Tingkat dampak (*Impact*) risiko yang terjadi



Gambar 10 *Probability and impact matrix*
 Sumber: (ed. Project Management Institute 2013)

Pemetaan nilai risiko kedalam *Probability and Impact Matrix* bertujuan untuk mengklasifikasikan masing-masing variabel risiko yang termasuk kategori risiko rendah (zona hijau), risiko sedang (zona kuning), dan risiko tinggi (zona merah). Variabel risiko yang berkategori risiko tinggi akan menjadi fokus penelitian ini untuk mendapatkan respon atau cara penanganana risiko tersebut.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Survei Pendahuluan

Berdasarkan hasil survei pendahuluan, terdapat 22 variabel risiko yang relevan dengan aktivitas rantai pasok beton *ready mix* pada proyek konstruksi gedung yang terbagi menjadi 3 kategori yaitu: 7 variabel risiko pada aliran material, 7 variabel risiko pada aliran finansial, dan 8 variabel risiko. Selanjutnya, variabel risiko tersebut digunakan untuk penilaian frekuensi dan dampak pada survei utama oleh responden.

3.2 Hasil Survei Utama

Survei utama dilakukan melalui penyebaran kuesioner kepada responden dengan variabel risiko berdasarkan hasil survei pendahuluan. Data yang didapatkan dari survei utama berupa penilaian probabilitas atau frekuensi dan dampak risiko dari sudut pandang kontraktor, *supplier* beton *ready mix*, dan *supplier's supplier*. Setelah data-data dari survei utama didapatkan, langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan probabilitas risiko dan dampak risiko dengan *Severity Index* untuk selanjutnya dilakukan pemetaan hasil nilai setiap variabel risiko menggunakan *Probability and Impact Matrix*.

Tabel 7 Contoh penilaian risiko keterlambatan pengiriman material pengiriman oleh *supplier* beton *ready mix* kepada pihak kontraktor

Kategori	Kode	Variabel Risiko	Frekuensi Risiko					Dampak Risiko					
			Skala Penilaian					Skala Penilaian					
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Aliran Material	A2	Keterlambatan pengiriman material oleh <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> kepada pihak kontraktor	0	6	2	0	2	0	2	6	1	7	5

Berdasarkan Tabel 7, dapat dilihat bahwa jumlah responden sebanyak 30 orang.

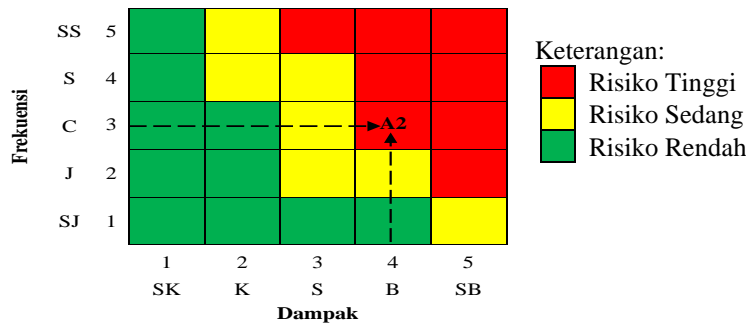
Penilaian frekuensi risiko:

Tidak ada responden yang menyatakan bahwa risiko tersebut sangat jarang terjadi (skala 1), 6 responden menyatakan bahwa risiko tersebut jarang terjadi (skala 2), 22 responden menyatakan bahwa risiko tersebut kadang-kadang terjadi (skala 3), tidak ada responden yang menyatakan bahwa risiko tersebut sering terjadi (skala 4), dan 2 responden menyatakan bahwa risiko tersebut sangat sering terjadi (skala 5).

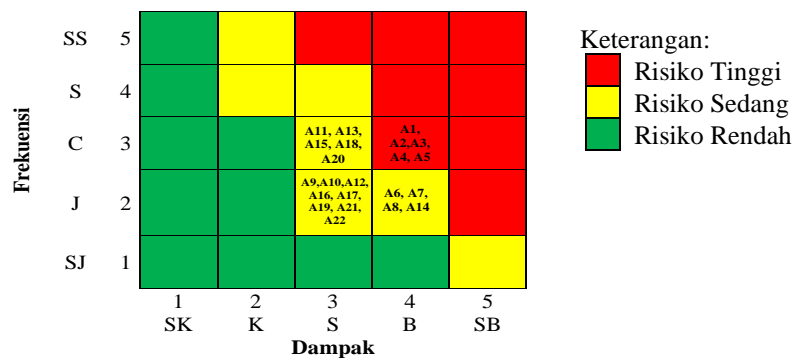
Penilaian dampak risiko:

Tidak ada responden yang menyatakan bahwa risiko tersebut berdampak sangat kecil (skala 1), 2 responden yang menyatakan bahwa risiko tersebut berdampak kecil (skala 2), 6 responden yang menyatakan bahwa risiko tersebut berdampak sedang (skala 3), 17 responden yang menyatakan bahwa risiko tersebut berdampak besar (skala 4).

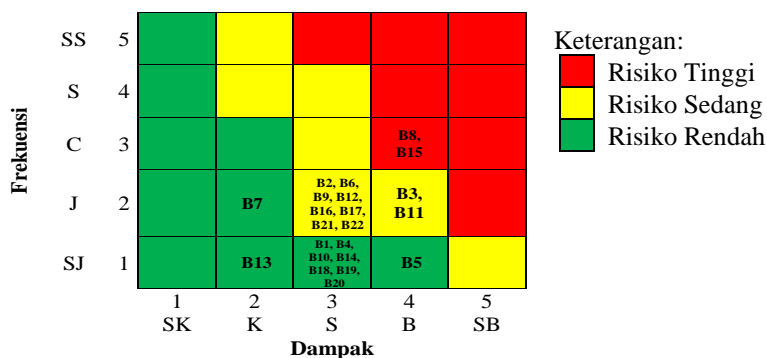
Langkah selanjutnya yaitu melakukan analisis *Severity Index* (SI) untuk probabilitas/frekuensi dan dampak risiko berdasarkan hasil penilaian responden pada Tabel 7 dengan menggunakan rumus (1) dan mengkategorikannya berdasarkan Tabel 5 dan 6. Pada variabel A2, nilai SI (frekuensi) yang didapatkan adalah 48,33% dan termasuk kategori frekuensi risiko “cukup” bernilai 3, sedangkan nilai SI (dampak) adalah 70,83% dan termasuk kategori dampak risiko “besar” bernilai 4. Hasil pemetaan *probability and impact matrix* variabel risiko A2 dapat dilihat pada Gambar 11, sedangkan hasil pemetaan pada semua variabel dapat dilihat pada Gambar 12.



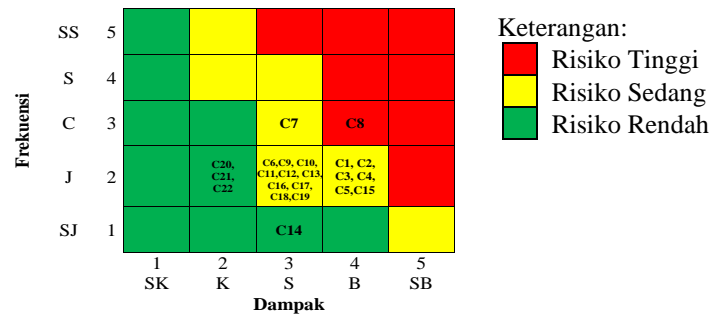
Gambar 11 Hasil pemetaan variabel risiko A2 dengan *probability and impact matrix*



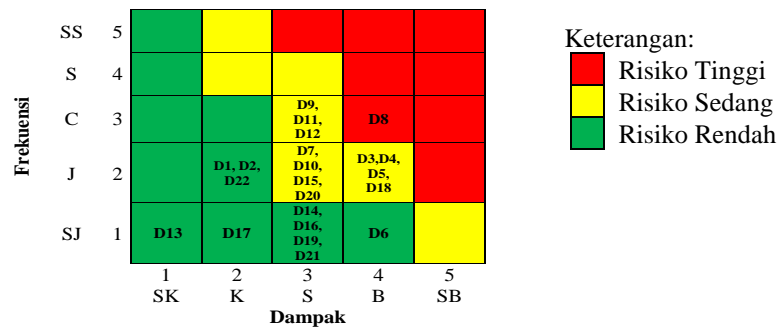
Gambar 12 Hasil pemetaan persepsi risiko kontraktor terhadap *supplier* beton *ready mix* dengan *probability and impact matrix*



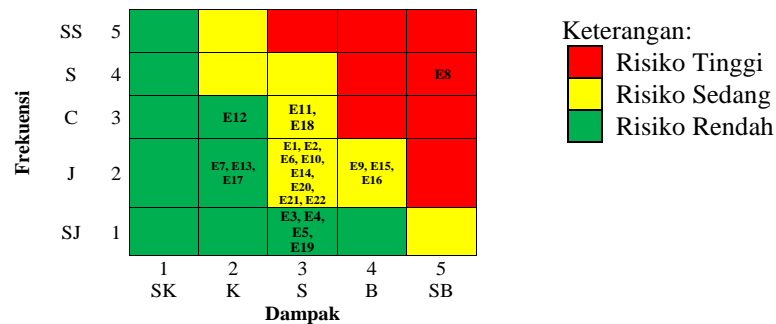
Gambar 13 Hasil pemetaan persepsi risiko *supplier* beton *ready mix* terhadap kontraktor dengan *probability and impact matrix*



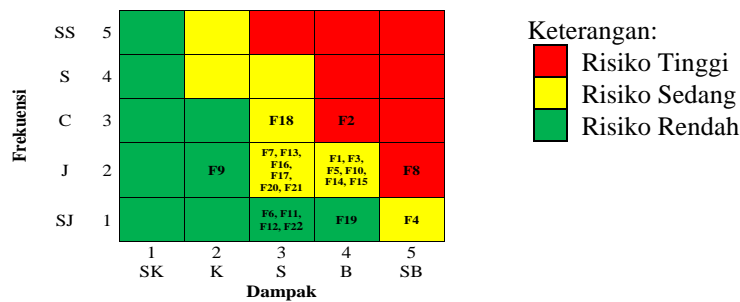
Gambar 14 Hasil pemetaan persepsi risiko *supplier* beton *ready mix* terhadap *supplier's supplier* dengan *probability and impact matrix*



Gambar 15 Hasil pemetaan persepsi risiko *supplier's supplier* (pasir) terhadap *supplier* beton *ready mix* dengan *probability and impact matrix*



Gambar 16 Hasil pemetaan persepsi risiko *supplier's supplier* (semen) terhadap *supplier* beton *ready mix* dengan *probability and impact matrix*



Gambar 17 Hasil pemetaan persepsi risiko *supplier's supplier* (agregat) terhadap *supplier* beton *ready mix* dengan *probability and impact matrix*

3.3 Hasil Survei Respon Risiko

Survei respon pada penelitian ini dilakukan pada variabel risiko yang termasuk kategori tinggi saja (zona merah). Respon risiko pada penelitian ini berupa upaya pencegahan suatu kejadian risiko (strategi risiko preventif) dan upaya penanganan yang dilakukan (strategi risiko kuratif) terhadap faktor penyebab dan dampak risiko tersebut.

Tabel 8 Respon risiko kontraktor terhadap *supplier* beton *ready mix*

Variabel: A1	Ketidakstabilan suplai material oleh <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> kepada pihak kontraktor
Faktor Penyebab	Kelangkaan bahan baku, keterbatasan armada, <i>trouble</i> alat di <i>batching plant</i> , dan pembayaran dari kontraktor yang terhambat
Dampak	Perubahan jadwal pengecoran
Strategi Risiko Preventif	- Menjalin komunikasi antara kedua belah pihak - Kontraktor memiliki <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> cadangan
Strategi Risiko Kuratif	- Kontraktor menggunakan <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> lain - Menggunakan beton instan untuk pengecoran skala kecil
Variabel: A2	Keterlambatan pengiriman material oleh <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> kepada pihak kontraktor
Faktor Penyebab	Kemacetan lalu lintas, keterbatasannya armada yang dimiliki, dan banyaknya pesanan beton <i>ready mix</i> dari proyek lain
Dampak	Mundurunya waktu pengecoran
Strategi Risiko Preventif	- Kontraktor memberikan jadwal pengecoran lebih awal kepada <i>supplier</i> - Kontraktor memiliki <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> cadangan
Strategi Risiko Kuratif	Kontraktor menggunakan <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> lain
Variabel: A3	Kerusakan material saat pengiriman material oleh <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> kepada pihak kontraktor
Faktor Penyebab	- Lamanya pengiriman material (melebihi waktu beton <i>setting</i> ± 4 jam) - Tidak adanya pengawas yang ikut dalam pengiriman ke proyek
Dampak	Beton di- <i>reject</i> dan <i>supplier</i> harus mengirim beton <i>ready mix</i> yang baru
Strategi Risiko Preventif	Memastikan <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> agar mengirimkan beton sesuai dengan mutu/kualitas yang sudah ditentukan
Strategi Risiko Kuratif	<i>Supplier</i> beton <i>ready mix</i> mengirim beton baru sesuai dengan mutu/kualitas yang dipesan oleh kontraktor
Variabel: A4	Ketidaksesuaian antara volume material yang dikirim oleh <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> kepada pihak kontraktor dengan volume permintaan dari pihak kontraktor
Faktor Penyebab	Kelalaian dari pihak <i>batching plant</i> pada saat <i>loading</i> beton ke dalam <i>truck mixer</i>
Dampak	Pengecoran menjadi terhambat
Strategi Risiko Preventif	- Menjalin komunikasi yang baik antara kedua belah pihak - Pengecekan material oleh pihak kontraktor dan pihak <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i>
Strategi Risiko Kuratif	- Meminta <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> segera mengirim material yang kurang - Mencari <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> lain yang terpercaya
Variabel: A5	Ketidaksesuaian mutu/kualitas material yang dikirim oleh <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> kepada pihak kontraktor terhadap standar mutu sesuai spesifikasi pada kontrak
Faktor Penyebab	- Adanya <i>miss communication</i> pada saat pemesanan beton - Komposisi beton <i>ready mix</i> tidak sesuai dengan <i>job mix design</i>
Dampak	- Beton tidak dapat dipakai untuk pengecoran - Mutu beton tidak tercapai sehingga harus diganti dengan beton baru
Strategi Risiko Preventif	Kontraktor melakukan pengecekan material yang dikirimkan oleh <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i>
Strategi Risiko Kuratif	Meminta pihak <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> untuk mengirim beton yang baru sesuai dengan mutu/kualitas yang dipesan

Tabel 9. Respon risiko *supplier* beton *ready mix* terhadap kontraktor

Variabel: B8	Pembayaran yang terlambat atau bahkan tidak terbayarnya <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> karena keuangan kontraktor yang bermasalah
Faktor Penyebab	- Pembayaran dari <i>owner</i> kepada kontraktor yang terlambat - Adanya perubahan harga (<i>pc rate</i>) dari <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i>
Dampak	<i>Cash flow supplier</i> beton <i>ready mix</i> terganggu
Strategi Risiko Preventif	Komunikasi aktif dengan pihak kontraktor sebelum pengiriman material dan penagihan <i>invoice</i>
Strategi Risiko Kuratif	- Mengklarifikasi penyebab keterlambatan pembayaran dari kontraktor - Meminta pihak kontraktor untuk segera menyelesaikan pembayaran
Variabel: B15	Ketidakjelasan kontraktor dalam memberikan informasi
Faktor Penyebab	<i>Trouble</i> alat di proyek, dan Faktor cuaca yang membuat jadwal pengecoran dapat berubah
Dampak	- Jadwal pengiriman menjadi terganggu - Ketidaksesuaian volume material yang dikirim
Strategi Risiko Preventif	Komunikasi aktif antara kedua belah pihak <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> dengan pihak kontraktor
Strategi Risiko Kuratif	Menjalin komunikasi yang baik dengan kontraktor

Tabel 10 Respon risiko *supplier* beton *ready mix* terhadap *supplier's supplier*

Variabel: C8	Pembayaran yang terlambat atau bahkan tidak terbayarnya <i>supplier's supplier</i> oleh <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i>
Faktor Penyebab	Keterlambatan pembayaran dari kontraktor, sehingga <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> terlambat melakukan pembayaran kepada <i>supplier's supplier</i>
Dampak	Suplai material dari <i>supplier's supplier</i> menjadi terhambat atau terhenti
Strategi Risiko Preventif	Adanya <i>back-up budget</i>
Strategi Risiko Kuratif	Membayar tagihan <i>supplier's supplier</i> dengan <i>back-up budget</i> yang dimiliki <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> terlebih dahulu

Tabel 11 Respon risiko *supplier's supplier* (pasir) terhadap *supplier* beton *ready mix*

Variabel: D8	Pembayaran yang terlambat atau bahkan tidak terbayarnya <i>supplier</i> pasir oleh <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i>
Faktor Penyebab	Keterlambatan pembayaran dari kontraktor kepada <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> , sehingga <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> terlambat melakukan pembayaran kepada <i>supplier's supplier</i> (pasir)
Dampak	<i>Supplier</i> pasir menjadi kesulitan memasok pasir dalam jumlah besar
Strategi Risiko Preventif	- Membatasi pengiriman pasir sampai ada pembayaran - <i>Supplier</i> pasir aktif berkomunikasi dengan pihak <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> untuk mengingatkan jatuh tempo pembayaran
Strategi Risiko Kuratif	- Meminta pihak <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> untuk membuatkan jadwal rencana pembayaran dan segera melunasi pembayaran - Melakukan kerja sama dengan <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> yang lain

Tabel 12 Respon risiko *supplier's supplier* (semen) terhadap *supplier* beton *ready mix*

Variabel: E8	Pembayaran yang terlambat atau bahkan tidak terbayarnya <i>supplier</i> semen oleh <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i>
Faktor Penyebab	Keterlambatan pembayaran dari kontraktor kepada <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> , sehingga <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> terlambat melakukan pembayaran kepada <i>supplier's supplier</i> (semen)
Dampak	<i>Supplier</i> semen menjadi kesulitan memasok semen dalam jumlah besar dan <i>cash flow supplier</i> semen terganggu

Strategi Risiko Preventif	Aktif berkomunikasi dengan pihak <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> untuk mengingatkan jatuh tempo pembayaran
Strategi Risiko Kuratif	Melakukan kerja sama dengan <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> yang lain

Tabel 13 Respon risiko *supplier's supplier* (agregat) terhadap *supplier* beton *ready mix*

Variabel: F2	Keterlambatan pengiriman material oleh <i>supplier</i> agregat kepada pihak <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i>
Faktor Penyebab	Faktor cuaca (hujan), kerusakan alat di <i>quarry</i> , dan keterbatasan armada yang dimiliki oleh <i>supplier</i> agregat untuk pengiriman
Dampak	Produktivitas menurun, dan adanya komplain dari <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i>
Strategi Risiko Preventif	Mengarahkan pihak <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> untuk memesan agregat dalam jumlah besar sehingga masih ada stok agregat
Strategi Risiko Kuratif	Memberikan penjelasan kepada <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> tentang penyebab keterlambatan pengiriman
Variabel: F8	Pembayaran yang terlambat atau bahkan tidak terbayarnya <i>supplier</i> agregat oleh <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i>
Faktor Penyebab	Keterlambatan pembayaran dari kontraktor kepada <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> , sehingga <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> terlambat melakukan pembayaran kepada <i>supplier's supplier</i> (agregat)
Dampak	- <i>Supplier</i> agregat menjadi kesulitan memasok agregat dalam jumlah besar - <i>Cash flow</i> <i>supplier</i> agregat terganggu
Strategi Risiko Preventif	- Menunda pengiriman agregat sampai ada pembayaran - Mengingatkan pihak <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> terkait jatuh tempo pembayaran
Strategi Risiko Kuratif	Melakukan kerja sama dengan <i>supplier</i> beton <i>ready mix</i> yang lain

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Teridentifikasi 22 variabel risiko yang terjadi dalam aktivitas rantai pasok beton *ready mix* pada proyek konstruksi gedung. Dalam pelaksanaan aktivitas rantai pasok beton *ready mix*, terdapat 6 variabel risiko yang termasuk kategori risiko tinggi pihak kontraktor yaitu: ketidakstabilan suplai material, keterlambatan pengiriman, kerusakan material saat pengiriman, ketidaksesuaian volume material dan ketidaksesuaian mutu/kualitas yang dikirim. Terdapat 2 variabel risiko tinggi pihak *supplier* beton *ready mix* yaitu: pembayaran yang terlambat atau bahkan tidak terbayar, dan ketidakjelasan kontraktor dalam memberikan informasi. Terdapat 1 variabel risiko tinggi pihak *supplier* beton *ready mix* terhadap *supplier's supplier* yaitu: pembayaran yang terlambat atau bahkan tidak terbayarnya *supplier's supplier*. Terdapat 1 variabel risiko tinggi pihak *supplier's supplier* (pasir dan semen) yaitu: pembayaran yang terlambat atau bahkan tidak terbayar. Terdapat 2 variabel risiko tinggi *supplier's supplier* (agregat) yaitu keterlambatan pengiriman, dan pembayaran yang terlambat atau bahkan tidak terbayar. Respon risiko terhadap variabel risiko tinggi yaitu bersifat kuratif dan preventif.

4.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjut dengan objek penelitian yang berbeda, seperti proyek pembangunan jalan tol. Selain itu, diharapkan variabel risiko terkait dengan aktivitas rantai pasok pada proyek konstruksi dapat lebih banyak

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang membantu penulis untuk mencari data penelitian hingga penulisan laporan penelitian ini dapat selesai.

Daftar Kepustakaan

- Aditya Dei, K., Dharmayanti, G.A.P.C. & Jaya, N.M., 2017, 'Analisis Risiko Dalam Aliran Supply Chain Pada Proyek Konstruksi Gedung Di Bali', *Jurnal Spektran*, 5(1).
- Al-Hammad, I., 2003, 'Criteria for Selecting Construction Labour Market in Saudi Arabia', *King Saud University*.
- Amalia, K., 2022, *Analisis Risiko Rantai Pasok Material Pada Proyek Infrastruktur Jalan*, Universitas Islam Indonesia.
- Baskoro, B.B. & Hakim, J.A.R., 2013, 'Analisis Risiko Pada Proyek Fly Over Pasar Kembang Surabaya', *Institut Teknologi Sepuluh Nopember*.
- Devinta, S.A., Wiguna, I.P.A., Nurcahyo, C.B. & Its, J.R., 2014, 'Analisis Risiko Rantai Pasok pada Proyek Pembangunan Apartemen di Surabaya', *Institut Teknologi Sepuluh Nopember*.
- Marselina, S., Hasanuddin, A. & Putra, P.P., 2022, 'Analisis Risiko Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta Seksi 1 Menggunakan Metode Severity Index', *Jurnal Teknik Sipil*, 8.
- Nurcahyo, C.B. & Wiguna, I.P.A., 2016a, 'Analisis Risiko Rantai Pasok Beton Ready Mix pada Proyek Pembangunan Apartemen di Surabaya', *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, 14(2), 55.
- Nurcahyo, C.B. & Wiguna, I.P.A., 2016b, 'Analisis Risiko Rantai Pasok Beton Ready Mix pada Proyek Pembangunan Apartemen di Surabaya', *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, 14(2), 55.
- Nurudin, M. & Huda, M., 2020, 'Identifikasi Risiko Pelaksanaan Pembangunan Gedung Bertingkat Milik Pemerintah Kota Surabaya', 8.
- Oktaviani, C.Z., 2021, 'Upaya Peningkatan Efektivitas Dan Efisiensi Rantai Pasok Proyek Konstruksi Dengan Pengukuran Kinerja', *Tameh: Journal of Civil Engineering*, 8(2), 73–79.
- Prabowo, A.I. & Nurcahyo, C.B., 2017, 'Analisis Risiko Rantai Pasok Beton Ready Mix Pada Proyek Hotel Batiqa Surabaya', *Jurnal Teknik ITS*, 6(1).
- Project Management Institute, P.M.I. (ed.), 2013, *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide)*, Fifth edition, Project Management Institute, Inc, Newtown Square, Pennsylvania.
- Purbawijaya, I.B.N., 2018, 'Identifikasi Dan Penilaian Risiko Pada Proyek Condotel Watu Jimbar Sanur', *Universitas Udayana*.
- Puspita, M.D. & Nurcahyo, C.B., 2017, 'Analisis Risiko Rantai Pasok Dinding Beton Pracetak Pada Proyek Pembangunan Apartemen Puncak Dharmahusada Surabaya', *Jurnal Teknik ITS*, 6(2), D208–D213.

- Rachmasari, H., 2019, 'Analisa Risiko Rantai Pasok Konstruksi Dengan Menggunakan Model Simulasi', *Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya*.
- Saita, N.F. & Saputro, C.D., 2021, 'Analisa Manajemen Risiko Dengan Konsep Severity Index (Si) Pada Proyek Gedung Dari Sudut Pandang Kontraktor', *Universitas Teknologi Yogyakarta*.
- Sugiyono, S., 2014, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, Alfabeta, Bandung.
- Sukmono, R.A. & Supardi, 2021, *Buku Ajar Supply Chain Management Theory and Practice*, Umsida Press, Jl. Mojopahit 666 B Sidoarjo.
- Syatauw, C., 2017, 'Analisis Pengelolaan Risiko Kualitas Pada Tahap Pelaksanaan Konstruksi Gedung Tinggi (Studi Kasus: Apartemen Di Jakarta Dan Depok)', 16.
- Utami, A., 2017, 'Analisis Struktur Pasar Industri Konstruksi Di Indonesia Tahun 2007-2011', *Media Ekonomi*, 20(3), 49–72.