

RISIKO DALAM PENERAPAN RANTAI PASOK MATERIAL PADA PROYEK INFRASTRUKTUR JALAN

Khairunnisa Amalia¹ dan Vendie Abma^{2*}

^{1,2}Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta

Article Info

Available online

Keywords:

Construction project
Supply chain
Risk
Road infrastructure
Material
Supplier
Contractor
Rantai Pasok

complexity in each job, the bigger a building, the higher the complexity in it and the greater the risks that can occur. The risk in question can be in the form of accidents or failures that cause losses, which can be caused by technical errors or communication errors. The method used to determine supply chain risk is direct observation, interviews in the form of pre-survey checklist questionnaires and primary survey checklist questionnaires based on the perceptions of each respondent, as well as data analysis with percentage ratings. The results of the risk analysis obtained are that there are 18 risk variables identified in the material supply chain for road infrastructure projects. There are 3 risk variables that often occur according to the contractor, 2 risk variables that often occur according to the supplier. For shared risks between contractors and suppliers, there are 2 risk variables that often occur.

Corresponding Author:

Vendie Abma
Email: vendie.abma@uii.ac.id

Abstract

Every agency or company engaged in the world of construction has a goal to be able to win the competition, by providing the best value. In addition to increasing value, every company must also minimize waste. The involvement of many parties will indirectly form a pattern or series of relationships to produce goods or services for customer satisfaction and increase value through the supply chain. The supply chain has a high

*Copyright © 2023 Universitas Islam Indonesia
All rights reserved*

Pendahuluan

Latar belakang

Proyek konstruksi merupakan suatu kegiatan yang memiliki jangka waktu tertentu dan menghasilkan sebuah bentuk infrastruktur atau bangunan. Kualitas pada proyek konstruksi umumnya dikendalikan oleh tiga hal yaitu mutu, waktu dan biaya. Suatu proyek dinyatakan berhasil bila pengendalian tersebut

dapat terlaksana dengan baik. Pada prosesnya, banyak ahli dalam bidang serta tugasnya masing-masing yang terlibat, pada umumnya dibedakan berdasarkan pengguna dan penyedia jasa. Kolaborasi dan pendekatan satu tim merupakan kontributor utama terhadap keberhasilan proyek dengan memperkenalkan konsep pembagian manfaat/ risiko dengan semua entitas (Fahmy, 2020).

Jumlah permintaan kebutuhan dalam hal pembangunan di Indonesia terus meningkat dibuktikan dengan banyaknya pembangunan gedung, jalan, jembatan dan infrastruktur lainnya yang memberikan peluang kepada masyarakat untuk ikut andil dalam bisnis jasa konstruksi. Hal tersebut dapat berdampak pada persaingan dunia konstruksi yang semakin ketat. Untuk dapat memenangkan persaingan, maka perlu upaya dengan memberikan nilai (*value*) serta meminimalisir adanya pemborosan (*waste*). Konsep pendukung dalam meningkatkan *value*, menghemat pengeluaran biaya, menciptakan inovasi baru dapat dilakukan menggunakan konsep konstruksi ramping (*Lean Construction*) yang salah satu metodenya dengan optimalisasi pada rantai pasok. *Principle and Lean Construction* akan sangat membantu industri konstruksi mencapai kinerja proyek yang lebih baik (Koluksuz A, F, 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui risiko dalam penerapan sistem manajemen rantai pasok material pada proyek infrastruktur jalan. Penelitian ini dilakukan pada proyek jalan ruas Tambakan-Tlogomulyo di Kabupaten Grobogan, direncanakan panjangnya 1,8 kilo meter dan lebarnya 4,5 meter, dengan jenis perkerasan kaku atau perkerasan beton bertulang. Jalan tersebut akan menghubungkan antara Desa Tambakan hingga Desa Tlogomulyo di Kabupaten Grobogan. Pada proyek jalan tersebut membutuhkan material diantaranya beton *ready mix*, bekisting, tanah pasir, besi tulangan dan lainnya.

Keterlambatan proyek konstruksi berarti bertambahnya waktu pelaksanaan penyelesaian proyek yang telah direncanakan dan tercantum didalam kontrak sehingga mengakibatkan proyek tersebut mengalami kerugian yang seharusnya sudah selesai pada tanggal yang telah direncanakan (Kurniawan, 2020). Untuk mengatasi suatu permasalahan atau kendala pada proyek tersebut diperlukan suatu sistem yang mampu menghasilkan kualitas yang baik, tepat waktu, tepat mutu dan biaya. Sistem yang bisa digunakan dalam

masalah pengadaan material yaitu manajemen rantai pasok.

Manajemen rantai pasok digunakan untuk meminimalisir faktor yang kurang tepat seperti pembiayaan dengan melihat pasokan material, fasilitas, ketidaksiesuaian data dan keselamatan (Pratama, M. R., 2021). Pada aktivitas rantai pasok material, sering terjadi kegagalan atau kesalahan berupa kesalahan komunikasi hingga kesalahan teknis, seperti tidak jarang material konstruksi yang telah dipesan terlambat didatangkan ke lokasi proyek, hal ini dapat menghambat para pekerja untuk melakukan progres pekerjaan, sehingga memperlambat durasi waktu yang telah ditentukan. Rantai pasok memiliki kerumitan tinggi dalam setiap pekerjaannya, semakin tinggi dan panjang suatu bangunan maka kompleksitas di dalamnya juga semakin tinggi (Hayati, 2022), begitupun dengan semakin besar anggaran proyek tersebut akan semakin kompleks juga dalam penanganan rantai pasok.

Landasan Teori

Proyek Konstruksi

Menurut Ervianto (2005), menjelaskan bahwa proyek konstruksi merupakan proses kegiatan yang melibatkan pihak-pihak tertentu secara langsung maupun tidak langsung serta membutuhkan kekuatan manusia, material bangunan, alat berat, metode pelaksanaan, biaya, dan waktu untuk mencapai suatu tujuan tertentu dan menghasilkan sebuah bentuk infrastruktur atau bangunan. Manajemen proyek merupakan suatu proses perencanaan, organisasi, kepemimpinan dan pengendalian sumber daya perusahaan untuk mencapai tujuan dan sasaran yang telah ditentukan. Keberhasilan sebuah proyek merupakan tujuan dari semua pihak proyek. Maka untuk mewujudkan tujuan serta memperlancar pelaksanaan proyek diperlukan manajemen proyek yang akan mengelola proyek dari awal mulai hingga proyek itu berakhir. Faktor lain dari terlambatnya proyek yaitu kurangnya perencanaan yang baik. Suatu proyek dapat dikatakan baik jika dalam penyelesaian proyek tersebut berhasil menerapkan efisien

waktu dan biaya. Namun jika dalam proyek tidak dapat memberi value tetapi menambah biaya, maka disebut pemborosan atau waste.

Konstruksi Ramping

Menurut Mudzakir (2017), menjelaskan bahwa konstruksi ramping merupakan metode untuk meminimalkan waste yang berupa material dan waktu proyek konstruksi, dengan tujuan untuk menambah, meningkatkan value. Konstruksi ramping memiliki kemampuan untuk menghemat pengeluaran biaya, meningkatkan daya saing serta menciptakan inovasi yang terbaru. Ada sejumlah definisi untuk 'konstruksi ramping' dan makalah ini mengadopsi definisi bahwa "ini adalah cara merancang sistem produksi untuk meminimalkan pemborosan bahan, waktu, dan upaya untuk menghasilkan jumlah nilai semaksimal mungkin" (Koskela et al., 2002).

Pengertian Rantai Pasok

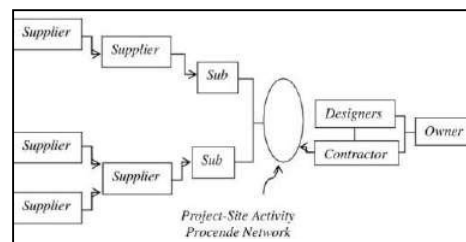
Rantai Pasok atau Supply Chain pertama kali digunakan pada tahun 1980 oleh sejumlah konsultan logistik, kemudian pada tahun 1990 rantai pasok dianalisis lebih lanjut oleh sejumlah akademis. Rantai pasok merupakan suatu rangkaian antara perusahaan dengan pelanggan yang saling berkaitan dalam penyaluran pasokan barang atau jasa dari tempat asal hingga ke pembeli/pelanggan. Rantai pasok merupakan rangkaian proses dan aliran produk yang terintegrasi dari suatu organisasi/perusahaan yang tergabung dalam satu mata rantai suplai untuk memenuhi kebutuhan pembeli/pelanggan. Jika rantai pasok merupakan jaringan fisiknya, maka manajemen rantai pasok atau Supply Chain Management (SCM) merupakan metode, alat, ataupun pengelolaan. Pertama kali Supply Chain Management (SCM) atau biasa disebut dengan manajemen rantai pasok dikemukakan oleh Oliver & Weber pada tahun 1982.

Menurut Mudita (2015), istilah manajemen rantai pasok pada konstruksi digunakan untuk menjelaskan hubungan antar organisasi/perusahaan yang terikat dengan pihak-pihak lain terhadap perubahan material dasar, yaitu barang/produk mentah menjadi barang/produk jadi, yang dimaksud dengan

barang jadi ialah berupa bangunan konstruksi (jembatan, gedung, jalan dan lain-lain). Secara pengadaan tradisional, manajemen rantai pasok sudah ada namun belum matang dalam sistem manajemen, baik dalam hubungan secara internal maupun eksternal. Adapun beberapa karakteristik dari manajemen rantai pasok pada konstruksi yang telah dijelaskan oleh Susilawati (2005), di antaranya:

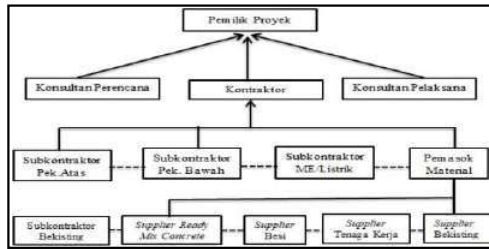
1. *In site production dan off site production.*
2. *Temporary organization.*
3. Pelaksanaan proyek dikerjakan pada lingkungan alam yang tidak dapat dikendalikan, sehingga dapat menimbulkan sesuatu permasalahan atau ketidakpastian secara tiba-tiba dalam proyek konstruksi.
4. *Custom made product.*
5. Pelaksanaan produksi dilakukan di tempat konstruksi atau produk telah terikat pada tempat khusus.

Manajemen rantai pasok pada proyek konstruksi terlihat kompleks dari hubungan organisasi/perusahaan dengan pihak lain yang saling bergantung dan berkaitan antara satu dengan yang lainnya dalam hal penyaluran maupun pengadaan barang dan jasa seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Konseptual Manajemen Rantai Pasok pada Konstruksi
(Sumber: O'brein, 2002)

Pada kegiatan proyek konstruksi semua terpusat pada kontraktor, karena owner telah menunjuk secara langsung kepada kontraktor menjadi pelaku utama dalam proses pelaksanaan proyek konstruksi. Berikut dapat dilihat pada Gambar 2 terkait struktur rantai pasok pada konstruksi.



Gambar 2 Struktur Rantai Pasok pada Konstruksi
(Sumber: Dewiyusita, 2007)

Manajemen Material

Husen (2009) menjelaskan bahwa setiap pekerjaan proyek harus efektif dan efisien, tujuannya adalah penghematan biaya, waktu, dan volume, mencapai mutu dengan optimalisasi sumber daya dan optimalisasi lokasi sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan. Namun berdasarkan kenyataan yang ada di lapangan serta dari beberapa penelitian, menyatakan bahwa pelaksanaan proyek di Indonesia belum efektif dan efisien. Adapun aspek-aspek yang bisa menjadi alasan penyebab proyek Indonesia belum efektif dan efisien:

1. Aspek biaya
2. Aspek mutu
3. Aspek waktu
4. Aspek volume
5. Aspek lokasi

Pengertian Risiko

Risiko merupakan suatu hal kejadian yang tidak diharapkan yang dapat merugikan atau memperlambat aktivitas pada proyek konstruksi. Definisi lain dari risiko adalah kombinasi probabilitas suatu kejadian dengan adanya akibat atau konsekuensi yang ditimbulkan. Risiko terjadi secara alami dan tidak akan pernah dapat dihindari, kejadian yang terjadi dapat berupa kecelakaan atau kegagalan yang berdampak pada kerugian dan mempengaruhi besarnya deviasi dari tujuan proyek konstruksi. Berdasarkan Elliott (1978), risiko dapat didefinisikan sebagai berikut.

1. *Risk is the chance of loss* – Kansa kerugian
2. *Risk is the possibility of loss* – kemungkinan kerugian

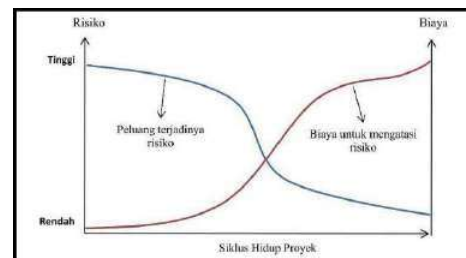
3. *Risk is uncertainty* – ketidakpastian
4. *Risk is the dispersion of actual from expected result*
5. *Risk is the probability of any outcome different from the one expected*

Manajemen Risiko

Secara umum, manajemen risiko merupakan suatu proses dalam hal mengawasi, mengelola, serta mengambil keputusan untuk meminimalisir adanya kerugian. Sedangkan secara ilmiah, risiko merupakan kombinasi fungsi dari suatu frekuensi kejadian, serta konsekuensi dari risiko yang terjadi. Manajemen risiko adalah proses penilaian atau pengukuran risiko yang berhubungan dengan kegiatan pengendalian ataupun pengelolaan. Proses dari pengendalian yang dilakukan berupa menghindari risiko, memindahkan risiko kepada pihak lain, mengurangi efek negatif risiko, menerima sebagian atau seluruh konsekuensi dari risiko tertentu.

Dalam PMBOK (1992), manajemen risiko merupakan probabilitas dari suatu hasil yang berbeda dengan perencanaan yang diharapkan, dimana perbedaan itu berbentuk negative atau kerugian.

Peristiwa risiko berdampak langsung terhadap biaya pada siklus hidup proyek konstruksi, lihat Gambar 3 berikut:



Gambar 3 Grafik Peristiwa Risiko
(Sumber: Gray & Larson, 2006)

Besarnya peluang terjadinya suatu risiko akan mempengaruhi besarnya biaya yang dikeluarkan untuk mengatasi risiko yang terjadi. Ketika pelaksanaan proyek baru dimulai, maka biaya yang harus dikeluarkan untuk mengatasi risiko tidak terlalu banyak,

namun ketika pelaksanaan proyek telah berjalan setengah hingga selesai, maka biaya yang harus dikeluarkan untuk mengurangi risiko akan semakin meningkat dan signifikan, jika dalam pelaksanaan proyek konstruksi belum pernah menerapkan sistem manajemen risiko atau belum memiliki pengalaman sebelumnya, maka akan jauh sulit penanganannya.

Metode Penelitian

Tinjauan Umum

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode kualitatif yang menghasilkan data bersifat deskriptif. Maksud dari kualitatif adalah cara yang digunakan dalam menyajikan suatu masalah, sedangkan deskriptif adalah cara untuk menggambarkan suatu masalah. Maka metode deskriptif kualitatif pada penelitian ini merupakan cara untuk menggambarkan suatu risiko yang terjadi dalam sistem manajemen rantai pasok material dalam proyek secara menyeluruh dan sederhana. Hasil identifikasi risiko dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1 Variabel Risiko

No.	Identifikasi Risiko	Referensi
A1	Perubahan pemesanan material karena kontraktor tidak tepat dalam menyusun jadwal	Josefineer (2007)
A2	Tambahan jumlah pemesanan material karena perubahan spesifikasi	Nurchahyo dan Wiguna (2016)
A3	Pengiriman ulang material karena kesalahan pekerjaan dan perbedaan gambar	Josefineer (2007)
A4	Pemborosan material karena perencanaan material yang tidak tepat	Josefineer (2007)
A5	Adanya permintaan tambahan dari <i>owner</i> diluar desain awal	Marzuok (2014)
A6	Penundaan pengiriman material karena stok material dari <i>supplier</i> terbatas	Nugraheni (2012)

No.	Identifikasi Risiko	Referensi
A7	Pemesanan ulang untuk memenuhi kebutuhan pekerjaan yang masih kurang	Juniadi (2014)
A8	Sulitnya mencari material	Marzuok (2014)
A9	Penundaan pengiriman material karena biaya yang tidak lancar	Marzuok (2014)
A10	Lamanya pengiriman material	Marzuok (2014)
A11	Pengiriman ulang karena mutu dari material tidak sesuai dengan spesifikasi pemesanan	Josefineer (2007)
A12	Informasi dan komunikasi antar pihak subkontraktor kurang baik	Josefineer (2007)
A13	Pengiriman material terlambat karena masalah produksi di pabrik	Hatmoko dan Kistiani (2017)
A14	Pemesanan ulang material karena rusak/hilang di gudang penyimpanan	Josefineer (2007)
A15	Adanya bongkar pasang material yang telah dikerjakan	Juniadi (2014)
A16	Kenaikan harga material	Marzuok (2014)
A17	Pemesanan material yang mendadak	Marzuok (2014)
A18	Pengiriman material ditunda karena gudang penyimpanan penuh	Josefineer (2007)

Setelah itu untuk mengetahui risiko yang terjadi dalam sistem rantai pasok dengan metode skala likert dengan menggunakan rumus severity indeks (SI) untuk melakukan analisis data, metode ini selaras pada penelitian Anggun (2022).

Analisis dan Pembahasan

Analisis Data

Data yang didapatkan dari hasil survei pendahulu dan hasil penilaian survei utama telah dilakukan menurut persepsi masing-masing responden. Selanjutnya dilakukan

analisis data untuk memperoleh output kategori risiko dari mulai rendah, sedang, hingga tinggi pada rantai pasok material. Analisis data dilakukan dengan perhitungan pada hasil wawancara yang berupa checklist kuisisioner survei utama dengan cara melakukan perhitungan pada skala masing-masing variabel risiko yang telah dijawab oleh persepsi responden. Adapun rumus yang digunakan dalam melakukan perhitungan, yaitu:

$$\text{Presentase (\%)} = \frac{\text{Jumlah Skor Responden}}{\text{Jumlah Skor Jawaban Ideal}} \times 100\%$$

$$\text{Presentase (\%)} = \left(\frac{a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3}{18 \times (x_1 + x_2 + x_3)} \right) \times 100\%$$

Selanjutnya nilai dari peresentase masing-masing variabel risiko dapat diklasifikasikan dalam skala kategori tingkatan risiko di antaranya seperti pada Tabel 2 berikut :

Tabel 2 Kategori Risiko

Kategori	Keterangan
0% < Presentase (%) < 25%	Sangat Rendah
25% < Presentase (%) < 50%	Rendah
50% < Presentase (%) < 75%	Tinggi
75% < Presentase (%) < 100%	Sangat Tinggi

Analisis Penilaian Risiko dari Persepsi Kontraktor terhadap Supplier

Analisis penilaian risiko rantai pasok dari persepsi kontraktor terhadap supplier dilakukan oleh 5 responden dengan 18 variabel risiko. Berikut rekap hasil penilaian dari presepsi kontraktor dapat dilihat pada Gambar 4.



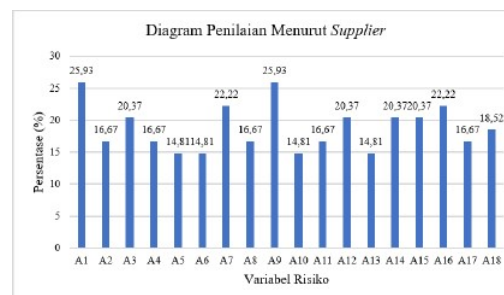
Gambar 4 Diagram Penilaian Persepsi Kontraktor

Hasil analisis dengan nilai persentase tertinggi pada penilaian risiko rantai pasok material yang dinilai dari persepsi kontraktor terhadap supplier yaitu sebagai berikut:

1. Risiko A2 yaitu tambahan jumlah pemesanan material karena perubahan spesifikasi dengan nilai persentase sebesar 27,78%,
2. Risiko A5 yaitu adanya permintaan tambahan dari owner diluar desain awal dengan nilai persentase sebesar 25,93%
3. Risiko A16 yaitu kenaikan harga material dengan nilai persentase sebesar 27,78%

Analisis Penilaian Risiko dari Persepsi Supplier terhadap Kontraktor

Analisis penilaian risiko rantai pasok dari persepsi supplier terhadap kontraktor dilakukan oleh 5 responden dengan 18 variabel risiko. Berikut rekap hasil penilaian dari presepsi supplier dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Diagram Penilaian Persepsi Supplier

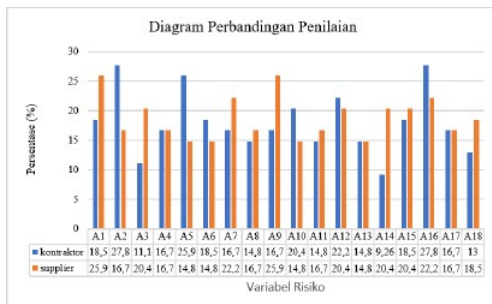
Hasil analisis dengan nilai persentase tertinggi pada penilaian risiko rantai pasok material

yang dinilai dari persepsi supplier terhadap kontraktor yaitu sebagai berikut:

1. Risiko A1 yaitu perubahan pemesanan material karena kontraktor tidak tepat dalam menyusun jadwal dengan nilai persentase sebesar 25,93%,
2. Risiko A9 yaitu penundaan pengiriman material karena biaya yang tidak lancar dengan nilai persentase sebesar 25,93%

Penilaian Risiko Secara Bersama Kontraktor dan Supplier

Dari hasil penilaian yang telah dilakukan dari persepsi kontraktor dan persepsi supplier, maka dapat dibandingkan antara kedua penilaian tersebut. Berikut rekap hasil penilaian dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Diagram Penilaian Risiko Secara Bersama

Dari kedua presepsi tersebut didapat nilai presentase yang sama atau diatas 20% dari kedua presepsi dengan kategori sering terjadi yaitu sebagai berikut:

1. Risiko A12 yaitu informasi dan komunikasi kurang baik
2. Risiko A16 yaitu kenaikan harga material

Pembahasan

Potensi yang dapat ditimbulkan dari risiko rantai pasok terhadap pihak kontraktor adalah terlambatnya pekerjaan atau tidak selesai tepat waktu, hal ini disebabkan pada saat proses pengiriman seperti kurangnya jumlah material yang dibutuhkan untuk melakukan pekerjaan, sehingga memerlukan waktu untuk melakukan pengiriman ulang. Hal ini dapat

berdampak pada unsur biaya yang mana dalam penelitian Dei, K. A. (2017), dinyatakan bahwa risiko yang terjadi pada aliran supply chain berpengaruh pada penurunan keuntungan kontraktor. Adapun risiko lain yang terjadi yaitu kenaikan harga material yang juga akan menimbulkan masalah seperti penambahan biaya yang tidak sesuai dengan rencana awal. Kemudian permintaan tambahan dari owner yang mendadak, dapat membuat kontraktor harus survei mencari material yang sesuai dengan keinginan owner, tidak jarang kontraktor juga harus mengeluarkan biaya yang sedikit lebih untuk menutup masalah biaya tidak lancar. Ketiga risiko utama kontraktor yang didapatkan, selaras dengan hasil penelitian Hatmoko (2017), dimana risiko paling dominan yaitu pemesanan tambahan material karena perubahan desain yang mendadak oleh owner.

Risiko terbesar presepsi supplier adalah adanya perubahan pemesanan serta pembayaran yang tidak lancar. Hal ini dapat berpotensi terhadap keterlambatan pengiriman material yang dapat berisiko keterlambatan pekerjaan atau pekerjaan tidak terselesaikan tepat waktu, karena adanya penundaan pengiriman material. Pada penelitian Kurniawan (2020), didapatkan risiko paling dominan terhadap keterlambatan adalah penundaan pengiriman material karena masalah finansial yang tidak lancar. Hal ini juga seperti pada hasil penelitian Baihaqi (2019), dimana risiko setiap pasokan material yang terjadi pada tahapan *lifecycle* disebabkan karena ketidakpastian kontraktor dalam menyusun jadwal pemesanan.

Potensi yang dapat ditimbulkan dari risiko rantai pasok tersebut dapat merugikan baik pihak kontraktor serta pihak supplier, atau bisa diartikan risiko bersama. Risiko tersebut dapat terminimalisir dengan pemilihan kontraktor dan pemasok yang tepat sesuai dengan hasil penelitian Yosritzal et al (2019), dimana metode pemilihan pemasok dan kontraktor yang tepat dapat mereduksi risiko.

Informasi dan komunikasi yang kurang baik juga dapat menimbulkan hubungan kerja sama yang kurang baik antara pihak kontraktor dan supplier, terutama pada masalah pengadaan bahan material proyek. Selain itu, ada risiko pada kenaikan harga material yang membuat kontraktor harus menyesuaikan anggaran agar tidak terjadi kerugian serta supplier berisiko mengeluarkan tambahan biaya akibat adanya perubahan harga. Dalam mengatasi risiko bersama, yang harus dilakukan oleh kontraktor dan supplier yaitu dengan melakukan komunikasi yang baik seperti tidak adanya kebohongan perihal harga material yang disampaikan, dan selalu bekerja sama dalam hal menghasilkan suatu proyek yang baik. Dalam posisi ini sangat dibutuhkan pengakuan yang rendah hati bahwa setiap pihak memiliki andil dalam kegagalan-meskipun pada waktu yang berbeda dan pada skala yang berbeda, (Koluksuz A,F, 2020).

Selain itu perlu adanya upaya peningkatan informasi dan komunikasi yang baik seperti pada penelitian Maddeppungeng (2015), penerapan sistem informasi dan koordinasi yang baik antar pihak-pihak yang terlibat dalam proses produksi dapat dilakukan dengan cara pembentukan hubungan kerjasama jangka panjang antar pihak kontraktor dengan pihak supplier. Hal ini selaras dengan hasil penelitian Dei, K. A. (2017) dimana aliran informasi merupakan risiko tertinggi pada dampak penurunan keuntungan kontraktor.

Berdasarkan hasil yang didapat pada Analisis Risiko Rantai Pasok Material studi kasus proyek infrastruktur jalan, terutama pihak kontraktor dapat lebih memperhatikan risiko-risiko yang terjadi, karena risiko tersebut sangat berpengaruh terhadap pekerjaan proyek.

Untuk penelitian selanjutnya, dapat mengidentifikasi variabel risiko yang lebih banyak lagi dengan memfokuskan satu pekerjaan atau satu material, sehingga menghasilkan perhitungan risiko yang lebih tepat dan akurat

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada Analisis Risiko Rantai Pasok Material pada proyek infrastruktur jalan ruas Tambakan-Tlogomulyo di Kabupaten Grobogan maka dapat diambil kesimpulan bahawa terdapat 18 variabel risiko yang teridentifikasi, di antaranya terdapat 3 variabel risiko yang sering terjadi menurut pihak kontraktor, 2 variabel risiko yang sering terjadi menurut pihak supplier serta 2 variabel risiko yang sering terjadi pada risiko secara bersama antara pihak kontraktor dan pihak *supplier*.

Daftar Pustaka

- Anggun, S. (2022). Analisis Risiko Dalam Sistem Rantai Pasok Pada Proyek Upgrade Trans Studio Mall Makassar. Jurnal Teknik Sipil UKI Paulus Makassar.
- Dei, K. A. (2017). Analisis Risiko Dalam Aliran Supply Chain Pada Proyek Kontruksi Gedung di Bali. 1-11.
- Elliot. (1978). *Fundamental of risk and insurance*. America: Santa barbara.
- Ervianto, W. (2005). Manajemen Proyek Konstruksi. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Fahmy M. (2020), *Lean Principles Implementation in Construction Management: A One Team Approach*, International Conference on Civil Infrastructure and Construction (CIC 2020), Doha, Qatar. DOI: <https://doi.org/10.29117/cic.2020.0034>
- Hayati, K. (2022). Analisis Risiko Rantai Pasok Material dalam Pelaksanaan Proyek Konstruksi Gedung Di Aceh. *Journal of Civil Engineering University of Muhammadiyah Aceh*
- Hatmoko, J. U. D., & Kistiani, F. (2017). Model Simulasi Risiko Rantai Pasok Material Proyek Konstruksi Gedung. Media Komunikasi Teknik Sipil.
- Koluksuz A. F. 2020, *Effective Project Control within the Context of Lean Construction*, International Conference on Civil Infrastructure and Construction (CIC 2020), Doha, Qatar,

DOI:

<https://doi.org/10.29117/cic.2020.002>

3

- Koskela, L., Howell, G., Ballard, G. & Tommelein, I. (2002). *The Foundations of Lean Construction*.
- Kurniawan, H. (2020). Analisis Risiko Rantai Pasok Material Terhadap Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Konstruksi. 1-8.
- Maddeppungeng, A. (2015). Analisis Kinerja Supply Chain Pada Proyek Konstruksi Bangunan Gedung
- Mudita, P. K. (2015). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Waktu Tunggu Pengadaan Material Konstruksi pada Proyek Gedung di Kabupaten Badung. *Jurnal Spektran*, 18.
- Mudzakir, A. C. (2017). Evaluasi Waste Dan Implementasi Lean Construction (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung Serbaguna Taruna Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang). *Jurnal Karya Teknik Sipil*.
- Project Management Institute. 1992. *A User's Manual to The PMBOK Guide*. United State of America
- Pratama, M. R. (2021). Analisis Penerapan Rantai Pasok Terhadap Manajemen Pembiayaan Proyek Konstruksi Bangunan Gedung X Di Jakarta. 1-10.
- Yosritzal et al 2019, *The analysis of supply chain risk logistics in implementation of West Sumatera - Riau toll road development* IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 340 012044. DOI <https://10.1088/17551315/340/1/012044>

4