

# SKRIPSI

## ANALISIS RISIKO RANTAI PASOK MATERIAL TERHADAP KETERLAMBATAN PELAKSANAAN PROYEK KONSTRUKSI GEDUNG

Disusun dan diajukan oleh:

**NUR SYAFIRA APRIANA**  
**D011 20 1045**



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS HASANUDDIN**  
**GOWA**  
**2024**



## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

### **ANALISIS RISIKO RANTAI PASOK MATERIAL TERHADAP KETERLAMBATAN PELAKSANAAN PROYEK KONSTRUKSI GEDUNG**

Disusun dan diajukan oleh

**NUR SYAFIRA APRIANA  
D011 20 1045**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian  
Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin  
Pada tanggal 11 September 2024  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Ketua Program Studi,



Prof. Dr. H. M. Wihardi Tjaronge, ST, M.Eng  
NIP. 196805292002121002

Menyetujui,  
Pembimbing Utama,



Prof. Dr. Ir. H. Rusdi Usman Latif, MT  
NIP: 196602051991031003



## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;  
Nama : Nur Syafira Apriana  
NIM : D011201045  
Program Studi : Teknik Sipil  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

**{ ANALISIS RISIKO RANTAI PASOK MATERIAL TERHADAP  
KETERLAMBATAN PELAKSANAAN PROYEK KONSTRUKSI  
GEDUNG }**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh Penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, 30 Juli 2023

Yang Menyatakan  
  
10000  
METERAI  
TEMPEL  
BC7ALX372198552

Nur Syafira Apriana



## ABSTRAK

**NUR SYAFIRA APRIANA.** *Analisis Risiko Rantai Pasok Material Terhadap Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Konstruksi Gedung* (dibimbing Prof. Dr. Ir. H. Rusdi Usman Latif, MT)

Di zaman modern ini industri jasa konstruksi menjadi salah satu sektor yang sangat berperan dalam pergerakan roda perekonomian. Di Indonesia, Pembangunan konstruksi sudah mulai meningkat. Mulai dari pembangunan jalan, jembatan, gedung dan sebagainya. Rantai pasok (*supply chain*) perlu diterapkan dalam mengimplementasikan infrastruktur yang ada kaitannya dengan dunia jasa konstruksi. Sehingga pembangunan tersebut dapat berjalan dengan efektif dan efisien. Pola rantai pasok dianggap penting karena menekankan pada pola yang terintegrasi (terstruktur) sehingga akan dipastikan kelancaran alirannya tanpa pembatas/penyekat sehingga prosesnya berlangsung secara transparan tanpa adanya reduksi (pengurangan atau pemotongan) di salah satu mata rantai, sehingga dapat mengurangi biaya – biaya operasi yang terjadi di sepanjang mata rantai. Pengadaan material dalam suatu proyek konstruksi merupakan hal yang cukup rumit. Berbagai macam jenis material dengan berbagai sumber harus dikelola dengan baik. Salah satu cara pengelolaannya adalah dengan menggunakan manajemen rantai pasok (*supply chain management*).

Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi risiko – risiko rantai pasok berdasarkan *supply chain cycles* pada proyek konstruksi Pembangunan Gedung Prasarana Pendidikan SMAN 9 Selayar dan Menganalisis penilaian risiko-risiko rantai pasok pada proyek konstruksi Pembangunan Gedung Prasarana Pendidikan SMAN 9 Selayar dengan menggunakan simulasi *monte carlo*.

Penentuan variabel risiko di dapatkan dari hasil studi literatur kemudian dilakukan validasi pakar untuk mengetahui faktor risiko. Dari hasil validasi pakar tersebut di dapatkan 26 faktor risiko yang selanjutnya dilakukan analisis data dengan menggunakan simulasi *monte carlo* dengan bantuan program excel dan *easyfit*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat empat risiko tertinggi yaitu keterlambatan pengiriman material akibat cuaca buruk di laut, Perencanaan material yang tidak matang, Terjadinya pengurangan waktu pelaksanaan akibat proses



tender yang lama, dan Keterlambatan pengiriman material akibat cuaca ekstrim/badai di Tengah laut.

Kata Kunci : Risiko Rantai Pasok, Keterlambatan Proyek Konstruksi, Manajemen Material



## ABSTRACT

**NUR SYAFIRA APRIANA.** *Material Supply Chain Risk Analysis on Delays in Building Construction Project Implementation* (supervised by Prof. Dr. Ir. H. Rusdi Usman Latif, MT)

In this modern era, the construction services industry has become a sector that plays a very important role in the movement of the economy. In Indonesia, construction development has begun to increase. Starting from the construction of roads, bridges, buildings and so on. Supply chains need to be implemented in implementing infrastructure related to the world of construction services. So that development can run effectively and efficiently. The supply chain pattern is considered important because it emphasizes an integrated (structured) pattern so that smooth flow will be ensured without barriers/blocks so that the process takes place transparently without any reduction (reduction or cutting) in any of the chain links, thereby reducing operational costs. occurs along the chain. Procurement of materials in a construction project is quite complicated. Various types of materials with various sources must be managed well. One way to manage this is by using supply chain management. The aim of this research is to identify supply chain risks based on supply chain cycles in the SMAN 9 Selayar Educational Infrastructure Building construction project and to analyze the assessment of supply chain risks in the SMAN 9 Selayar Educational Infrastructure Building construction project using Monte Carlo simulation.

Determination of risk variables is obtained from the results of literature studies and then expert validation is carried out to determine risk factors. From the results of expert validation, 26 risk factors were obtained which were then analyzed using Monte Carlo simulations with the help of Excel and EasyFit programs.

The research results show that there are four highest risks, namely cancellation of material deliveries due to bad weather at sea, material planning that is not mature, reduction in implementation time due to a long tender process, and delays in material delivery due to extreme weather/storms in the middle of the sea

Keywords: Supply Chain Risk, Construction Project Delays, Material Management





## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>x</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	8
1.3 Tujuan Penelitian .....	8
1.4 Manfaat Penelitian .....	8
1.5 Ruang Lingkup.....	9
1.6 Sistematika Penulisan.....	9
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>11</b>
2.1 Proyek Konstruksi.....	11
2.1.1 Definisi Proyek Konstruksi.....	11
2.1.2 Karakteristik Proyek Konstruksi.....	11
2.1.3 Jenis Proyek Konstruksi.....	12
2.1.4 Tahapan Proyek Konstruksi.....	14
2.2 Manajemen Proyek .....	20
2.2.1 Definisi Manajemen Proyek.....	20
2.2.2 Tahapan Manajemen Proyek.....	21
2.2.3 Tujuan Manajemen Proyek.....	22
2.3 Manajemen Risiko .....	22
2.3.1 Definisi Risiko Proyek Konstruksi.....	22
2.3.2 Kategori Risiko.....	23
2.3.3 Kategori Risiko.....	24
2.3.4 Prinsip manajemen risiko.....	25
2.3.5 Strategi manajemen risiko.....	27
2.3.6 Manfaat manajemen risiko.....	30
2.4 Manajemen Rantai Pasok Konstruksi .....	30
2.4.1 Definisi manajemen rantai pasok.....	30
2.4.2 Tujuan manajemen rantai pasok.....	31
2.4.3 Prinsip-prinsip dalam manajemen rantai pasok.....	31
2.4.4 Proses-proses dalam manajemen rantai pasok.....	32
2.4.5 Definisi rantai pasok konstruksi.....	33
2.4.6 Sumber Utama Risiko Rantai pasok.....	34
Tahapan Manajemen Risiko Rantai pasok.....	35
Simulasi <i>Monte Carlo</i> .....	36
<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>50</b>
Metode Penelitian .....	50
Tahapan Penelitian.....	53



3.3	Kerangka Operasional Penelitian.....	56
3.4	Variabel penelitian .....	56
3.4.1	Variabel Y.....	57
3.4.2	Variabel X.....	57
3.5	Instrumen Penelitian .....	63
3.5.1.	Instrumen Penelitian RQ 1.....	63
3.5.2.	Instrumen Penelitian RQ 2.....	63
3.5.3.	Instrumen Penelitian RQ 3.....	64
3.6	Teknik Pengumpulan Data.....	64
3.6.1.	Pengumpulan Data Tahap 1 – studi literatur.....	65
3.6.2.	Pengumpulan Data Tahap 2 – Validasi pakar.....	65
3.6.3.	Pengumpulan Data Tahap 3 – <i>pilot survey</i> .....	65
3.6.4.	Pengumpulan Data Tahap 4 – kuesioner responden.....	65
3.6.5.	Pengumpulan Data Tahap 5 – Wawancara.....	66
3.7	Metode Analisis .....	66
3.7.1.	Metode Analisis Menjawab RQ 1.....	66
3.7.2.	Metode Analisis Menjawab RQ 2.....	66
3.7.3.	Metode Analisis Menjawab RQ 3.....	68
3.8	Kesimpulan Metode Penelitian .....	68
	<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>69</b>
4.1	Obyek Penelitian .....	69
4.2	Identifikasi Risiko .....	72
4.2.1	Survey Pendahuluan.....	73
4.2.2	Survey Utama.....	80
4.2.3	<i>Likelihood</i> dan <i>Consequences</i> Risiko.....	81
4.3	Simulasi Monte Carlo .....	88
4.3.1.	Penentuan Distribusi Setiap Tahapan Risiko.....	91
4.3.2.	Penentuan Risiko Tahap Disain.....	96
4.3.3.	Penentuan Risiko Tahap Procurement.....	98
4.3.4.	Penentuan Risiko Tahap Transportasi.....	100
4.3.5.	Penentuan Risiko Tahap Warehouse dan Fabrikasi.....	102
4.4	Penentuan Tingkat Risiko .....	104
4.5	Penentuan Risiko Prioritas .....	109
4.6	Respon Risiko .....	110
	<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>113</b>
5.1	Kesimpulan .....	113
5.2	Saran.....	114
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>115</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>118</b>





## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> Alur Manajemen Rantai Pasok .....	3
<b>Gambar 2.</b> Tahapan Proyek Konstruksi.....	20
<b>Gambar 3.</b> Sumber Risiko Dalam Siklus Ketidakpastian Rantai Pasok.....	35
<b>Gambar 4.</b> Diagram Alir Penelitian .....	54
<b>Gambar 5.</b> Kerangka Operasional Penelitian .....	56
<b>Gambar 6.</b> WBS Rantai Pasok Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung Prasarana pendidikan SMAN 9 Selayar .....	69
<b>Gambar 7.</b> Diagram Pareto Pada Jenis Material Dengan Biaya Tinggi .....	72
<b>Gambar 8.</b> Hasil Simulasi <i>Likelihood</i> dan <i>Consequences</i> Pada <i>Life Cycle</i> <i>Disain</i> .....	98
<b>Gambar 9.</b> Hasil Simulasi <i>Likelihood</i> dan <i>Consequences</i> Pada <i>Life cycle</i> <i>Procurement</i> .....	100
<b>Gambar 10.</b> Hasil Simulasi <i>Likelihood</i> dan <i>Consequences</i> Pada <i>Life Cycle</i> <i>Transportasi</i> .....	102
<b>Gambar 11.</b> Hasil Simulasi <i>Likelihood</i> dan <i>Consequences</i> Pada <i>Life Cycle</i> Werehouse/fabrikasi.....	103



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.</b> Peneliti Terdahulu .....	39
<b>Tabel 2.</b> Strategi Penelitian.....	50
<b>Tabel 3.</b> Strategi Penelitian.....	52
<b>Tabel 4.</b> Variabel Bebas .....	62
<b>Tabel 5.</b> Contoh Kuisisioner Validasi Pakar .....	63
<b>Tabel 6.</b> Contoh Survey Kuisisioner .....	64
<b>Tabel 7.</b> Rekap RAB Rantai Pasok Proyek Pembangunan Gedung Prasarana Pendidikan SMAN 9 Selayar .....	70
<b>Tabel 8.</b> Jenis Material Dengan Biaya Tinggi .....	71
<b>Tabel 9.</b> Responden Pada Survey Pendahuluan .....	73
<b>Tabel 10.</b> Hasil Survey Pendahuluan .....	74
<b>Tabel 11.</b> Risiko Dalam Life Cycle Rantai Pasok Konstruksi .....	78
<b>Tabel 12.</b> Responden Pada Survey Utama .....	80
<b>Tabel 13.</b> Rekapitulasi Nilai Likelihood dan consequences.....	82
<b>Tabel 14.</b> Simulasi <i>Monte Carlo Likelihood</i> .....	89
<b>Tabel 15.</b> Simulasi <i>Monte Carlo Consequences</i> .....	90
<b>Tabel 16.</b> Hasil Distribusi Dengan Menggunakan Program <i>Easy Fit</i> Pada Setiap <i>Life Cycle</i> Risiko .....	91
<b>Tabel 17.</b> Nilai Simulasai <i>Likelihood</i> dan <i>Consequences</i> Pada Tahap <i>Disain</i> .....	96
<b>Tabel 18.</b> Nilai Simulasai <i>Likelihood</i> dan <i>Consequences</i> Pada Tahap <i>Procurement</i> .....	98
<b>Tabel 19.</b> Nilai Simulasai <i>Likelihood</i> dan <i>Consequences</i> Pada Tahap <i>Transportasi</i> .....	100
<b>Tabel 20.</b> Nilai Simulasai <i>Likelihood</i> dan <i>Consequences</i> Pada Tahap <i>Warehouse</i> dan <i>Fabrikasi</i> .....	102
<b>Tabel 21.</b> Penentuan Risiko Tahap <i>Disain</i> .....	104
<b>Tabel 22.</b> Penentuan Risiko Tahap <i>Procurement</i> .....	106
<b>Tabel 23.</b> Penentuan Risiko Tahap <i>Transportasi</i> .....	107
<b>Tabel 24.</b> Penentuan Risiko Tahap <i>Warehouse/fabrikasi</i> .....	108
<b>Tabel 25.</b> Risiko Prioritas Rantai Pasok Proyek Konstruksi .....	110
<b>Tabel 26.</b> Respon Risiko Prioritas Rantai Pasok Proyek Konstruksi .....	110



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kuisisioner Validasi Pakar .....	118
Lampiran 2. Kuisisioner Penelitian .....	126
Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian .....	136



## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kita panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “(ANALISIS RISIKO RANTAI PASOK MATERIAL TERHADAP KETERLAMBATAN PELAKSANAAN PROYEK KONSTRUKSI GEDUNG)” yang merupakan salah satu syarat yang diajukan untuk menyelesaikan studi pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa banyak kendala yang dihadapi dalam penyusunan tugas akhir ini, namun berkat bantuan dari berbagai pihak, maka tugas akhir ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, dengan segala ketulusan, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. **Bapak Prof Dr. Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, ST., MT., IPM., ASEAN. Eng**, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin;
2. **Bapak Prof. Dr. H. M Wihardi Tjaronge ST., M.Eng.**, selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin;
3. **Bapak Prof. Dr. Ir. H. Rusdi Usman Latif, MT** selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan mulai dari awal penelitian hingga selesainya penulisan ini;
4. Seluruh dosen Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin;
5. Seluruh staf dan karyawan Departemen Teknik Sipil, staf dan karyawan Fakultas Teknik serta staf Laboratorium dan asisten Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin;
6. Bapak dan Ibu Pakar / Ahli yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan validasi, *deep interview*, *brainstorming* terkait variabel penelitian;



Yang teristimewa penulis persembahkan kepada:

1. Cinta pertama dan panutanku Bapak **H. Jumardi** dan Mama **Hj. Andi Asni, S.Pd.** terimakasih untuk semua pengorbanan, kasih sayang, dukungan, dan doa yang tiada hentinya sehingga penulis mampu menyelesaikan pendidikannya sampai sarjana. Terimakasih selalu memberikan yang terbaik, hiduplah lebih lama lagi, bapak dan mama harus selalu ada di setiap perjalanan dan pencapaian hidup saya.
2. Adik – adik terkasih **Bripda Nur Zenra Januarta, Nur Musdhalifah,** dan **Nur Fauzi as'ad** yang selalu menghibur, menyemangati, mendengarkan keluh kesah, dan mengajarkan arti kesabaran kepada penulis.
3. Kepada kakek penulis **Alm. H. Muhammad Saing** dan **Alm. Sanjaya** yang telah berpulang lebih dulu sebelum melihat saya sarjana, nenek penulis **Hj. Haerani** dan **H. Andi Ara,** dan saudara dari nenek penulis **Hj. Marwani** terimakasih telah merawat penulis sejak kecil dan memberikan kasih sayang yang tiada hentinya kepada penulis.
4. Seluruh keluarga besar penulis yang telah memberikan doa, dukungan dan saran dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. Kanda **Muh. Rifan Fadlillah, ST** yang selalu membantu dan membimbing dalam penyusunan tugas akhir ini;
6. Seseorang yang tak kalah penting kehadirannya **Bripda Srikandi** terimakasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis. Berkontribusi banyak dalam penyelesaian tugas akhir ini baik tenaga maupun waktu, bersedia mendengarkan keluh kesah penulis, menjadi pendengar yang baik, memotivasi, dan Memberikan semangat untuk pantang menyerah.
7. Sahabat seperjuangan **Kasma N, ST** dan **Dina Amalia Ahmad** yang senantiasa bersama-sama dengan saya dalam penyusunan tugas akhir ini, memberikan bantuan, semangat dan dorongan.
8. Sahabat - sahabat Penulis **Nailah Rezki Dien Athifah** dan **Ayu Sasmita Hamrin, ST** yang telah bersedia membantu, memberikan dukungan, dan yang paling penting bersedia mendengarkan keluh kesah Penulis.



9. Sahabat – sahabat sekolah **Annisa Dwi Zahra** dan **Wita Yuniasti** yang selalu memberikan semangat dan bersedia mendengarkan keluh kesah penulis.
10. Teman-teman **KKD Rekayasa dan Manajemen Konstruksi 2020** yang senantiasa saling menyemangati dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
11. Saudara-saudari **ENTITAS 2021** yang menemani selama perkuliahan hingga sampai pada tahap ini.
12. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa setiap karya buatan manusia tidak akan pernah luput dari kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu mengharapkan kepada pembaca kiranya dapat memberi sumbangan pemikiran demi kesempurnaan dan pembaharuan tugas akhir ini.

Akhirnya semoga Tuhan Yang Maha Esa melimpahkan berkat dan karunia-Nya kepada kita dan semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat, khususnya dalam bidang Teknik Sipil.

Gowa, 30 Juli 2024

Penulis





# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Di zaman modern ini industri jasa konstruksi menjadi salah satu sektor yang sangat berperan dalam pergerakan roda perekonomian. Maka perlu adanya perhatian dan penanganan yang baik khususnya dalam pengelolaan proyek. Pada beberapa proyek seringkali ditemukan kualitas yang belum terpenuhi dan keterlambatan waktu penyelesaian proyek. Hal ini dikarenakan dalam proses konstruksi daya saing dan kinerja kontraktor sangat berpengaruh (Maddeppungeng, 2017).

Kualitas dan keterlambatan proyek konstruksi sering tidak terpenuhi karena beberapa faktor. Faktor – faktor yang menyebabkan kualitas dan keterlambatan proyek sering tidak terpenuhi yaitu yang pertama pertama *non excusable delays* penyebab – penyebab yang termasuk dalam jenis keterlambatan ini adalah identifikasi, durasi, dan rencana urutan kerja yang tidak lengkap dan tidak tersusun dengan baik, ketidaktepatan perencanaan tenaga kerja, kualitas tenaga kerja yang buruk, keterlambatan penyediaan alat/material, jenis peralatan/material yang digunakan tidak sesuai dengan karakteristik proyek, moblisasi sumber daya yang lambat, banyak hasil pekerjaan yang harus diulang/diperbaiki, kesulitan finansial, kurangnya pengalaman kontraktor, koordinasi dan komunikasi yang buruk dalam organisasi kontraktor, teknik pelaksanaan yang salah/tidak tepat, dan kecelakaan kerja yang terjadi pada pekerja. Kedua *Excusable Delays* penyebab – penyebab yang termasuk dalam jenis keterlambatan ini adalah terjadinya hal – hal yang tak terduga seperti banjir, gempa bumi, tanah longsor, kebakaran, dan cuaca buruk, lingkungan sosial politik yang kurang bagus seperti kerusuhan dan keadaan sosial yang buruk dapat mengakibatkan hambatan pada proyek, dan respon Masyarakat sekitar

yang tidak mendukung adanya proyek. Ketiga *Compensable Delays* penyebab – penyebab yang termasuk dalam jenis keterlambatan ini adalah penetapan pelaksanaan jadwal proyek yang amat ketat, persetujuan ijin kerja



yang lama, perubahan lingkup pekerjaan/detail konstruksi, sering terjadi penundaan pekerjaan, dari pemilik yang tidak mencukupi, sistem pembayaran dari pemilik ke kontraktor yang tidak sesuai kontrak, dan cara inspeksi/control pekerjaan birokratis oleh pemilik yang dapat membuat kebebasan kontraktor dalam bekerja menjadi lebih terbatas (Messah, 2019).

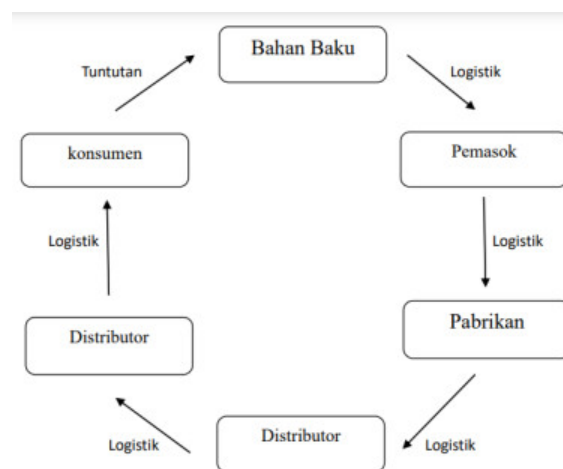
Di Indonesia, Pembangunan konstruksi sudah mulai meningkat (sandangan, dkk 2022). Mulai dari pembangunan jalan, jembatan, gedung dan sebagainya. Proyek konstruksi merupakan salah satu kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas dengan alokasi sumber daya tertentu serta di tunjukkan untuk menghasilkan produk dimana kriteria mutunya sudah digariskan dan ditentukan dengan jelas. Rantai pasok (*supply*) perlu diterapkan dalam mengimplementasikan infrastruktur yang ada kaitannya dengan dunia jasa konstruksi. Sehingga pembangunan tersebut dapat berjalan dengan efektif dan efisien. Agar dapat melakukan efisiensi konstruksi sesuai dengan yang diharapkan, maka yang diperlukan terlebih dahulu pemetaan pola rantai pasok konstruksi (Sandangan., dkk 2022).

Pola rantai pasok dianggap penting karena menekankan pada pola yang terintegrasi (terstruktur) sehingga akan dipastikan kelancaran alirannya tanpa pembatas/penyekat sehingga prosesnya berlangsung secara transparan tanpa adanya reduksi (pengurangan atau pemotongan) di salah satu mata rantai, sehingga dapat mengurangi biaya – biaya operasi yang terjadi di sepanjang mata rantai. Dengan demikian pengelolaan pola rantai pasok akan memberikan keunggulan bersaing yang bertujuan untuk mensinkronkan kebutuhan konsumen dengan arus bahan baku untuk menghasilkan keseimbangan antara pelayanan konsumen yang baik, pengelolaan inventori yang rendah, dan biaya unit produk yang rendah. Seperti yang terjadi sebelum abad ke 20 misi utama dari kegiatan logistik adalah menyediakan produk bagi konsumen, dan mengelola pendistribusian agar produk tersebut

dapat tiba di tangan konsumen sesuai dengan keinginan dan kebutuhan, jumlah dan waktu, serta kualitas yang sesuai standar Perusahaan (Herlywati, 2018).



Penerapan manajemen rantai pasokan pada industri konstruksi baru dimulai setelah pergantian abad ke-21 karena konsep tersebut sebelumnya terkonsentrasi di beberapa sektor industri seperti ritel barang konsumsi, perakitan komputer, dan manufaktur (Pillay., dkk 2017). Namun, seiring dengan semakin populernya konsep ini, konsep ini juga diterapkan di industri lain seperti pendidikan, rekreasi, kesehatan hingga aspek nyata konstruksi, jasa bisnis, keuangan, pertambangan, pertanian, kehutanan, dan perikanan, dan banyak lagi. Sejak diadopsi dalam industri konstruksi, terdapat sejumlah praktik terbaik manajemen rantai pasokan yang mendominasi industri ini. Hal ini mencakup komitmen terhadap hubungan berkelanjutan antara kontraktor, pemasok dan distributor. Praktik manajemen rantai pasokan lainnya yang berpengaruh pada proyek konstruksi meliputi logistic (pengadaan material) dan manajemen inventaris (Pillay., dkk 2017).



**Gambar 1.** Alur Manajemen Rantai Pasok

Pengadaan material dalam suatu proyek konstruksi merupakan hal yang cukup rumit. Berbagai macam jenis material dengan berbagai sumber harus dikelola dengan baik. Salah satu cara pengelolaannya adalah dengan menggunakan manajemen rantai pasok (*supply chain management*). Apabila terjadi kesalahan atau keterlambatan dalam pengadaan material



maka akan menjadi salah satu masalah utama dalam pelaksanaan suatu proyek konstruksi (Vitri, 2020).

Keterlambatan dalam pengadaan material proyek memiliki dampak negatif pada perkembangan aktivitas proyek yang sedang berlangsung, yang pada akhirnya memengaruhi jadwal dan anggaran yang telah ditetapkan. Keterlambatan pengadaan material memiliki dampak negatif pada perkembangan aktivitas proyek yang sedang berlangsung karena dapat menyebabkan terhambatnya Pembangunan pada proyek konstruksi (Kurniawan, 2020). Hal ini dapat mengakibatkan biaya proyek melebihi anggaran awal, karena perlu tambahan waktu pelaksanaan proyek dan biaya tambahan seperti biaya penyimpanan material yang tidak terencana. Selain itu, keterlambatan material dapat memaksa pekerjaan dilakukan dengan terburu-buru dan tidak sesuai dengan standar yang ditetapkan, yang berdampak negatif pada kualitas pekerjaan proyek konstruksi sehingga menyebabkan berbagai risiko (Wahono dan Prabowo, 2023)

Salah satu risiko yang sering terjadi pada proyek konstruksi gedung adalah risiko rantai pasok material. Rantai pasok material adalah aliran pemasukan material yang beraneka ragam dari berbagai sumber atau supplier (pemasok), hingga material tersebut tiba ke lokasi proyek. Beberapa risiko diantaranya adalah pengiriman ulang material karena mutu material tidak sesuai spesifikasi seperti pemesanan, keterlambatan material karena kepadatan lalu lintas, dan perubahan pemesanan pengadaan material karena ketidaktepatannya kontraktor dalam menyusun jadwal pelaksanaan proyek di lapangan (Hayati, dkk 2022). Semua risiko tersebut dapat berdampak pada terlambatnya material sampai ke lokasi proyek, sehingga dapat mempengaruhi kinerja proyek (Hayati., dkk 2022).

Rantai pasok pada industri konstruksi memiliki kompleksitas pekerjaan yang tinggi. Kompleksitas dalam rantai pasok ini akan berbeda pada setiap pembangunan proyek konstruksi. Semakin tinggi bangunan proyek

konstruksi dan semakin besar anggaran proyek tersebut maka akan semakin kompleks dalam penanganan rantai pasok. Munculnya kompleksitas dalam manajemen risiko pada rantai pasok ini juga dapat timbul dikarenakan oleh



aspek ketidakpastian dalam ukuran kinerja seperti biaya, durasi atau kualitas. Ketidakjelasan timbul saat awal perencanaan seperti ketidakpastian tentang dasar perkiraan, ketidakpastian tentang desain dan logistic, ketidakpastian tentang tujuan dan prioritas, dan ketidakpastian tentang hubungan antara pihak-pihak proyek. Permasalahan seperti ini dapat memunculkan risiko dalam pemilihan rantai pasok dan menimbulkan kinerja proyek yang buruk (Rachmasari, 2019).

Aplikasi manajemen rantai pasok pada dasarnya memiliki tiga tujuan utama yaitu, penurunan biaya (*reduction cost*), penurunan modal (*capital reduction*) dan perbaikan pelayanan (*service improvment*). Maka dengan diterapkannya manajemen rantai pasok sebagai strategi perusahaan diharapkan mampu menciptakan keunggulan bersaing, karena keunggulan bersaing adalah dasar bagi perusahaan untuk mampu menciptakan nilai untuk pelanggan akhir yang dapat melebihi biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk menciptakan nilai tersebut kepada pelanggan. Dalam hubungannya dengan struktur dan fungsinya karakteristik rantai pasok konstruksi meliputi tiga elemen, yakni : Supply chain memusatkan aliran material pada proyek konstruksi dimana obyek atau produk tunggal berupa bangunan atau lainnya yang akan dirakit berasal dari material yang dipasok dari luar, Temporary supply chain akan menghasilkan satu proyek konstruksi melalui pembentukan kembali organisasi proyek. Oleh karenanya rantai pasok konstruksi bersifat tidak stabil, tersekat-sekat, khususnya antara design team dengan konstruksi pembangunan proyek, dan Secara tipikal, manajemen rantai pasok pada proyek konstruksi berbeda-beda, tergantung pada *prototype* dan produk yang akan dibuat. Oleh karenanya meskipun prosesnya hampir sama, tapi model *supply chain* yang akan dibentuk perlu disesuaikan dengan *prototype* proyek bersangkutan (Maddeppungeng., dkk 2018).

Menurut Rachmasari (2019), Dengan menganalisis biaya tinggi pada material – material pekerjaan struktur, arsitektur dan mekanikal elektrikal tumpang dapat sebagai acuan bahwa biaya yang memiliki kumulative 20% merupakan 80% kemungkinan material tersebut terjadi risiko proyek



terutama pada waktu dan biaya proyek. Kurniawan dan Anggraeni (2020) menyatakan bahwa sebanyak 37 faktor risiko rantai pasok material teridentifikasi sebagai variabel risiko yang berpengaruh terhadap keterlambatan pelaksanaan proyek konstruksi. Faktor risiko dominan pada rantai pasok material yang berpengaruh terhadap keterlambatan pelaksanaan proyek konstruksi adalah variabel D5 (Penundaan pengiriman material karena masalah finansial yang tidak lancar). Maddeppungeng, dkk (2018), menyatakan bahwa terdapat 24 indikator rantai pasok yang berpengaruh terhadap kinerja kontraktor. Aliran informasi dan material berpengaruh positif terhadap kinerja kontraktor, aliran finansial tidak berpengaruh terhadap kinerja kontraktor. Perjanjian jangka panjang, sistem pembelian konsinyasi serta anak perusahaan dari pemasok adalah hal-hal yang menguatkan aliran finansial tidak berpengaruh signifikan. Semakin tinggi pengelolaan aliran informasi dan material semakin tinggi kinerja kontraktor. Palisungan, dkk (2020), menyatakan bahwa keterlambatan pendistribusian material pada proyek pembangunan akan berdampak pada minimnya penyerapan anggaran menyebabkan output proyek tidak sesuai yang direncanakan. Menurut Mahapatni, dkk (2022), Faktor-faktor yang mempengaruhi rantai pasok material pada proyek konstruksi adalah dari persediaan material pada supplier yang digunakan, harga yang diberikan oleh supplier tersebut. Selain itu, faktor yang mempengaruhi pola rantai pasok material adalah kurangnya informasi tentang supplier yang memberikan harga material lebih murah dari supplier yang digunakan saat ini oleh pihak kontraktor.

Menurut Abas (2020), Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor risiko yang paling kritis adalah pendanaan sebesar 93,89%, diikuti oleh kekurangan bahan/peralatan sebesar 90,05%, arus kas sebesar 89,78%, cuaca buruk sebesar 89,05%, sedangkan sertifikasi ISO adalah 50,34% dan persiapan PC-1 sebesar 59,33% yang memiliki tingkat signifikansi paling

rendah. Di antara faktor keberhasilan, komunikasi memiliki indeks korelasinya dengan keberhasilan sebesar 93,23%, selanjutnya kepercayaan dengan pemasok sebesar 92,16%, alokasi risiko sebesar 91,56%, penyelesaian





masalah sebesar 90,67%, dan kerja sama sebesar 90,12%, sedangkan pembagian manfaat sebesar 79,56. % dan tujuan bersama sebesar 80,88% memiliki peringkat signifikansi rendah. Menurut Rastogi, dkk (2022), Analisis dampak relatif terhadap tantangan yang teridentifikasi menunjukkan bahwa tantangan utama dalam rantai pasok bangunan prefabrikasi berada di bagian hilir jaringan rantai pasok proyek. Efekbullwhip dari tantangan kritis dalam rantai pasokan sangat mempengaruhi jadwal pengiriman komponen pracetak dan biaya logistik di bagian hulu dalam rantai pasokan dan tingkat pemanfaatan sumber daya di lokasi konstruksi. Menurut Wibowo, dkk (2018) sedikit atau tidak ada sistem visual/TI yang mengatur aliran material, fluktuasi biaya material yang dibutuhkan di lokasi, penempatan pesanan pada menit-menit terakhir, pemilihan pemasok/sub-kontraktor hanya berdasarkan biaya terendah, kualitas pengiriman material yang tidak diperiksa di lokasi, pengiriman material yang terlambat ke lokasi konstruksi, perencanaan tugas di lokasi yang hanya melibatkan kader puncak atau staf manajemen, tidak ada inspeksi fisik terhadap fasilitas pemasok untuk pemeriksaan material, sedikit atau tidak ada analisis mengenai awal atau akhir pengiriman material ke lokasi konstruksi. lokasi, dan sedikitnya pertukaran informasi antar pihak dalam rantai pasokan adalah 10 kesalahan terbesar dalam manajemen rantai pasokan di industri konstruksi Nigeria. Hal ini ditentukan dengan melakukan nalisis indeks keparahan penyimpangan. Menurut Pillay dan Mafini (2017), kesadaran dan penerapan manajemen rantai pasokan dalam industri konstruksi ] masih terhambat, sehingga menciptakan peluang untuk perbaikan lebih lanjut di bidang ini guna mewujudkan potensi penuh industri ini. Menurut Shahbaz, dkk (2020), industri konstruksi berisiko dalam hal risiko sisi penawaran dan risiko sisi permintaan. Penelitian ini mengidentifikasi 10 jenis risiko dari sisi pemasok, 5 jenis risiko dari sisi proses, dan delapan jenis risiko dari sisi permintaan setelah proses sistemik.

risiko sisi pasokan dan risiko sisi permintaan dianggap berbahaya bagi industri konstruksi karena memiliki dampak negatif yang signifikan terhadap kinerja rantai pasokan.



Berdasarkan uraian tersebut, dapat dilihat dari pentingnya rantai pasok material didunia konstruksi, maka perlu dilakukan penelitian “**Analisis Risiko Rantai Pasok Material Terhadap Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Konstruksi Gedung**”. Penelitian ini tentunya akan bermanfaat untuk mengurangi risiko-risiko keterlambatan rantai pasok material terhadap proyek konstruksi.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Apa saja risiko-risiko rantai pasok berdasarkan *supply chain cycles* pada Proyek Pembangunan Gedung Prasarana Pendidikan SMAN 9 Selayar
2. Bagaimana penilaian risiko-risiko rantai pasok pada proyek konstruksi Pembangunan Gedung Prasarana pendidikan SMAN 9 Selayar dengan menggunakan simulasi *monte carlo*?
3. Bagaimana respon risiko yang diberikan terhadap *supply chain cycles* yang berpengaruh tinggi terhadap keterlambatan proyek konstruksi?

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengidentifikasi risiko-risiko rantai pasok berdasarkan *supply chain cycles* pada proyek konstruksi Pembangunan Gedung Prasarana Pendidikan SMAN 9 Selayar.
2. Menganalisis penilaian risiko-risiko rantai pasok pada proyek konstruksi Pembangunan Gedung Prasarana Pendidikan SMAN 9 Selayar dengan menggunakan simulasi *monte carlo*.
3. Menganalisis respon risiko yang diberikan terhadap *supply chain cycles* yang berpengaruh tinggi terhadap keterlambatan proyek konstruksi

## 1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi Mahasiswa, Menambah wawasan dan sebagai referensi untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

Bagi kontraktor, hasil penelitian ini berguna untuk menangani risiko yang akan terjadi pada proyek yang dilaksanakan.



3. Bagi industri, hasil penelitian ini berguna untuk mengurangi probabilitas keterlambatan rantai pasok material.

## 1.5 Ruang Lingkup

1. Batasan Lokasi Proyek

Penelitian ini mengambil contoh proyek pada Pembangunan Gedung Prasarana Pendidikan SMAN 9 Selayar.

2. Sampling

Samping kuisioner akan difokuskan pada pasokan material - material untuk proyek Pembangunan Gedung Prasarana Pendidikan SMAN 9 Selayar.

3. Analisis data

Metode analisis yang digunakan adalah simulasi *monte carlo*.

## 1.6 Sistematka Penulisan

Secara sistematis tulisan ini disusun dalam lima bab, yaitu: Pendahuluan, Tinjauan Pustaka, Metodologi Penelitian, Hasil Penelitian dan Pembahasan, serta Penutup. Berikut ini secara garis besar mengenai kandungan dari setiap bab tersebut di atas :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, dan manfaat penelitian, ruang lingkup, dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan mengenai teori - teori yang berkaitan dengan rumusan pemecahan masalah dalam tesis ini. yang diambil dari buku-buku ataupun jurnal internasional. Dari kajian literature yang tersusun nantinya akan menghasilkan suatu risiko rantai pasok penelitian yang akan menjadi acuan dari penelitian ini

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan tentang metodologi yang digunakan untuk penelitian

ini berdasarkan teori - teori yang ada dan kenyataan yang ada di lapangan, selanjutnya akan dibuat perhitungan untuk mendapatkan tujuan penelitian yang diinginkan.



#### **BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menjelaskan lokasi proyek, pemilihan material, analisa risiko dengan melakukan model simulasi monte carlo, mencari rangking risiko dan melakukan respon strategi dari tingkatan risiko yang telah ditemukan.

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini akan dijelaskan tentang kesimpulan akan temuan hasil analisis yang telah ditemukan. Dari hasil temuan pada penelitian ini akan diberikan saran untuk penelitian selanjutnya



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Proyek Konstruksi**

##### **2.1.1 Definisi Proyek Konstruksi**

Proyek merupakan sekumpulan aktivitas yang saling berhubungan dimana ada titik awal dan titik akhir serta hasil tertentu, proyek biasanya bersifat lintas fungsi organisasi sehingga membutuhkan bermacam keahlian dari berbagai profesi dan organisasi, setiap proyek adalah unik, bahkan tidak ada proyek yang persis sama. Dipohusodo (1995) menyatakan bahwa suatu proyek merupakan Upaya yang mengerahkan sumber daya yang tersedia, yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan, sasaran dan harapan penting tertentu serta harus diselesaikan dalam jangka waktu terbatas sesuai kesepakatan. Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang saling berkaitan untuk mencapai tujuan tertentu (bangunan/konstruksi) dalam Batasan waktu, biaya, dan mutu tertentu.

##### **2.1.2 Karakteristik Proyek Konstruksi**

Adapun karakteristik dari proyek konstruksi menurut Consulting (2022) memiliki lebih dari 3 karakteristik diantaranya:

###### **1. Memiliki sifat yang unik**

Karakteristik proyek konstruksi yang pertama adalah proyek konstruksi memiliki sifat yang unik. Setiap proyek konstruksi memiliki keunikan yang berbeda-beda, mulai dari tahap perencanaan hingga pelaksanaan. Walaupun tidak dapat dipungkiri bahwa terkadang juga ditemukan kesamaan sifat antara proyek yang satu dengan yang lain, namun tetap ada satu atau lebih faktor yang membedakan proyek tersebut.

###### **2. Memiliki waktu, mutu, dan biaya yang terbatas**

Karakteristik proyek konstruksi selanjutnya adalah proyek konstruksi dibatasi oleh waktu, mutu, dan biaya. Hal tersebut



dikarenakan proyek konstruksi memiliki anggaran yang terbatas dan target waktu yang harus dicapai. Namun, selain memperhatikan dua parameter tersebut, terdapat parameter lain yang harus diperhatikan yaitu kualitas dan keselamatan kerja.

### 3. Pekerjaan memiliki hasil yang bersifat *handmade*

Karakteristik proyek konstruksi yang ketiga adalah hasilnya bersifat *handmade*. *Handmade* yang dimaksud adalah proyek konstruksi dihasilkan oleh buatan tangan manusia, bukan hasil buatan mesin. Maka dari itu, hasilnya memiliki ketidaksempurnaan. Ketidaksempurnaan tersebut masih dapat diterima selama masih dalam batas-batas tertentu.

### 4. Melakukan perhitungan biaya sebelum pelaksanaan

Karakteristik proyek konstruksi yang keempat adalah perhitungan biaya dilakukan sebelum pelaksanaan. Hasil dari perhitungan biaya tersebut dikenal sebagai Rancangan Anggaran Biaya (RAB). Proses ini penting dilakukan, apabila terjadi kesalahan dalam perhitungan RAB, hal tersebut dapat mengakibatkan terbengkalainya proyek yang sedang dikerjakan.

### 5. Terukurnya volume pekerjaan

Karakteristik proyek konstruksi yang kelima adalah proyek konstruksi memiliki volume yang terukur. Artinya, setiap volume proyek konstruksi wajib memiliki nilai, baik berupa besar volume, luas, panjang, unit, dan lain sebagainya.

## 2.1.3 Jenis Proyek Konstruksi

Proyek konstruksi berkembang sejalan dengan perkembangan kehidupan manusia dan kemajuan teknologi. Bidang - bidang kehidupan manusia yang semakin beragam menuntut industri jasa konstruksi, membangun proyek-proyek konstruksi sesuai dengan keragaman bidang tersebut. Secara umum kategori proyek konstruksi dapat dibagi menjadi 4 kategori yaitu :





1. Proyek Konstruksi bangunan Gedung (*Building construction*)

Proyek konstruksi bangunan gedung mencakup bangunan gedung perkantoran, sekolah, pertokoan, rumah sakit, rumah tinggal dan sebagainya. Apabila dilihat dari segi biaya dan teknologi maka terdiri dari berskala rendah, menengah, dan tinggi. Pada umumnya perencanaan untuk proyek bangunan gedung lebih lengkap dan detail. Pada proyek-proyek pemerintah, proyek bangunan gedung ini di bawah pengawasan dan pengelolaan Departemen Pekerjaan Umum sub Dinas Cipta Karya.

2. Proyek bangunan perumahan atau pemukiman (*Residential Construction /Real Estate*)

Pada proyek pembangunan perumahan atau pemukiman (real estate) dibedakan menjadi proyek bangunan gedung secara rinci yang didasarkan pada klase pembangunannya bersamaan dengan penyerahan prasarana-prasarana penunjangnya. Oleh sebab itu, memerlukan perencanaan infrastruktur dari perumahan tersebut (jaringan transfusi, jaringan air, dan fasilitas lainnya). Proyek pembangunan pemukiman terdiri dari rumah yang sangat sederhana sampai rumah mewah, dan rumah susun. Pengawasannya di bawah Sub Dinas Cipta Karya.

3. Proyek Konstruksi rekayasa berat (*Heavy Engineering Construction*)

Konstruksi rekayasa berat (Heavy Engineering Construction) pada umumnya proyek yang masuk jenis ini adalah proyek-proyek yang bersifat infrastruktur seperti proyek bendungan, proyek jalan raya, jembatan, terowongan, jalan kereta api, pelabuhan, dan lain-lain. Jenis proyek ini umumnya berskala besar dan membutuhkan teknologi tinggi.

4. Proyek industri (*Industrial Construction*)

Proyek konstruksi yang termasuk dalam jenis ini biasanya proyek industri yang membutuhkan spesifikasi dan persyaratan



khusus seperti kilang minyak, industri berat/industri dasar, pertambangan, dan nuklir. Perencanaan dan pelaksanaannya membutuhkan ketelitian, keahlian dan teknologi yang spesifik.

#### 2.1.4 Tahapan Proyek Konstruksi

Tahapan proyek konstruksi terdiri atas beberapa tahapan sebagai berikut :

1. Tahap perencanaan (“*planning*”)
  - (a) Membantu pemilik proyek menyusun program berdasarkan keinginan/kebutuhan dan kendala-kendala yang ada pada pemilik proyek. Mengumpulkan, mempersiapkan dan menganalisis data yang diperlukan, yang meliputi aspek administrasi, teknis, biaya dan hukum. Membuat analisis biaya dari usulan system yang diajukan konsultan (perencana), mengadakan evaluasi dan alternatif alternatif usulan penyempurnaan atau perubahan sistem secara garis besar dilengkapi dengan analisis biaya.
  - (b) Membantu memilih unsur-unsur proyek yang akan terlibat sesuai dengan kualifikasi yang diperlukan proyek.
  
2. Tahap Perancangan (“*Design*”)
 

Pada tahap Pra Rancangan (“*preliminary design*”).

  - (a) Mengatur jadwal disain sesuai jadwal proyek.
  - (b) Memberikan masukan (“*input*”) pada perancang (“*designer*”) tentang pengaturan paket-paket perancangan agar dimungkinkan pelaksanaan system “*fast track*” seoptimal mungkin.
  - (c) Memberikan *input* pada perancang tentang situasi dan kondisi site, alternatif metoda pelaksanaan.

Pada tahap Pengembangan Rancangan (“*Development Design*”)

- (a) Membuat dan meng “*Up Date*” secara periodik jadwal proyek (proses perencanaan dan jadwal pelaksanaan terkontrol).



(b) Membuat estimasi biaya proyek, setelah kebutuhan utama proyek dapat ditentukan dan mengkonsultasikannya pada pemilik proyek. Membuat evaluasi, perbaikan dan penyesuaian disain, dan estimasi biaya dikaitkan dengan kendala yang ada.

(c) Pada tahap Rancangan Akhir (“*Final Design*”) dan Penyiapan Dokumen Pelaksanaan

- Melakukan “*review*” terhadap gambar - gambar dan spesifikasi sebagai disain akhir dan bahan dokumen lelang/tender (pelaksanaan), yang mencakup kelengkapan, “*overlapping*”, lingkup pekerjaan untuk tiap kontraktor dan penetapan tahap-tahap pelaksanaan.
- Memeriksa tanggung jawab kontraktor terhadap keselamatan/keamanan proyek, peralatan dan sarana penunjang agar telah tercakup dalam dokumen.
- Pengaturan jadwal pemeriksaan bahan dan alat yang membutuhkan waktu perencana lama, yang dikaitkan jadwal persiapan dokumen dari perencana.
- Membuat analisis kebutuhan jenis/kualifikasi dan jumlah tenaga pelaksana, untuk dicantumkan dalam dokumen kontrak.
- Memberikan rekomendasi kepada pemilik proyek dan perencana mengenai kelengkapan Dokumen Kontrak, sehingga fase pelaksanaan mencakup kebutuhan waktu, performance, pengadaan tenaga, kegiatan yang “*overlapping*”, dan persiapan sarana penunjang.
- Memberi masukan mengenai kondisi yang “*favorable*” bagi semua pihak yang menunjang proyek, baik dari unsur Pemilik Proyek, Perencana, Pelaksana maupun Tim MK sendiri, dengan mewujudkan tata laksana yang seimbang, yang menampung kepentingan semua pihak, mencakup hak dan kewajibannya.



- Membuat penyesuaian taksiran biaya, berdasarkan hasil akhir disain.
- Membantu proses penyelesaian masalah-masalah administratif dan hukum, seperti: prosedur-prosedur perijinan, pembelian/pembebasan tanah, dan hubungan-hubungan dengan instansi-instansi yang berkaitan dengan proyek.

Pada tahap proses lelang/tender.

- (a) Menyusun metode pemilihan kontraktor .
- (b) Menyiapkan kriteria prakualifikasi untuk peserta lelang/tender.
- (c) Mengundang minat kontraktor terhadap proyek.
- (d) Melakukan penyaringan kontraktor bersama pemilik proyek/panitia lelang.
- (e) Membantu pemilik proyek/pemilik lelang dalam menyelenggarakan lelang, yang meliputi : penyebaran undangan, rapat penjelasan pekerjaan, dan pemasukan penawaran.
- (f) Menyusun kriteria evaluasi lelang bersama pemilik lelang.
- (g) Bersama pemilik proyek/panitia lelang, mengevaluasi lelang.
- (h) Bersama pemilik proyek, mengadakan klasifikasi dan negosiasi dengan kontraktor.
- (i) Menyusun kontrak dan SPK.

### 3. Tahap Pelaksanaan (“*Construction*”)

Pengendalian proyek (“*Project Control*”), mencakup :

- (a) Mengkoordinasi kegiatan kontraktor, perencana, serta kegiatan yang menjadi tanggung jawab pemilik proyek sendiri, dalam rangka pengendalian waktu, biaya dan kualitas pekerjaan.
- (b) Menyediakan tenaga-tenaga yang mampu di lapangan untuk mengendalikan proyek, yang mempunyai otoriti untuk itu.
- (c) Membuat jadwal dan pelaksanaan pertemuan antara pemilik proyek dan Tim MK untuk membahas masalahmasalah sebelum



mulai pelaksanaan (pra konstruksi) serta kemajuan pekerjaan selanjutnya, penjadwalan, prosedur, permasalahan lapangan dan sebagainya.

- (d) Mengendalikan jadwal keseluruhan proyek, target dan kemajuan, seluruh kegiatan kontraktor termasuk proses pengadaan bahan yang memerlukan waktu lama, termasuk pula jadwal pemanfaatan bangunan oleh pemilik proyek.
- (e) Memonitor jadwal pelaksanaan. Mereview jadwal kegiatan yang belum mulai atau belum selesai, menyelaraskan terhadap total waktu penyelesaian.
- (f) Membuat laporan ringkas dari hasil monitoring, dan mendokumentasikan semua perubahan-perubahan jadwal.
- (g) Melaksanakan rapat koordinasi pelaksanaan proyek antara kontraktor, MK, perencana dan pemilik proyek.

Pengendalian biaya (“*Cost Control*”), mencakup :

- (a) Merevisi estimasi biaya, disesuaikan terhadap biaya-biaya konstruksi yang telah disetujui/diadakan dalam kontrak.
- (b) Melaksanakan pengawasan regular terhadap biaya pelaksanaan (“konstruksi”) yang telah disetujui, dan mengestimasi biaya-biaya untuk kegiatan-kegiatan yang belum selesai dilaksanakan.
- (c) Menghitung dan mencatat bobot prestasi.
- (d) Mengembangkan dan melaksanakan prosedur perubahan kerja untuk kontraktor (“*change orders*”).
- (e) Merekomendasikan perubahan - perubahan kerja yang diperlukan kepada pemilik proyek dan perencana, mereview kesepakatan perubahan, dan mendampingi pemilik proyek dalam negosiasi kembali dengan kontraktor.
- (f) Prosedur review untuk kemajuan pekerjaan, sehubungan dengan proses pembayaran setelah timbulnya perusahaan pekerjaan (“tambah/kurang”)



Perijinan dan ongkos-ongkos, mencakup :

- (a) Melanjutkan proses ijin bangunan dan ijin - ijin khusus lainnya, serta ijin untuk sarana-sarana yang diperlukan dalam pelaksanaan.
- (b) Memeriksa bahwa ongkos-ongkos perijinan sudah dipenuhi pemilik proyek.
- (c) Membantu proses persetujuan dari instansi-instansi yang berwenang.

Konsultan/Penasehat khusus Pemilik Proyek :

Bila diperlukan, membantu pemilik proyek dalam memilih dan menggunakan pelayanan profesional dari surveyor, konsultan khusus dan laboratorium untuk testing, serta mengkoordinasikan pelayanan jasa tersebut.

Supervision dan inspection, mencakup :

- (a) Mengawasi kerja kontraktor agar sesuai dengan dokumen kontrak.
- (b) Melindungi pemilik proyek terhadap kerusakan-kerusakan dan kerugianlain lain akibat pelaksanaan.
- (c) Memerintahkan kontraktor untuk menghentikan pekerjaan, melakukan inspeksi khusus,, memeriksa pekerjaan, bila menyimpang dari dokumen kontrak.

Performance Kontrak atau Interpretasi Dokumen :

Berkonsultasi dengan pemilik proyek dan perencana bila timbul masalah-masalah yang berhubungan dengan interpretasi kontraktor terhadap dokumen kontrak, dan membantu pemecahan masalah tersebut.





Gambar-gambar kerja dan sampel.

Mengembangkan dan melaksanakan prosedur dan koordinasi terhadap persetujuan gambar-gambar kerja dan sampel bersama perencana.

Laporan dan Pencatatan, mencakup :

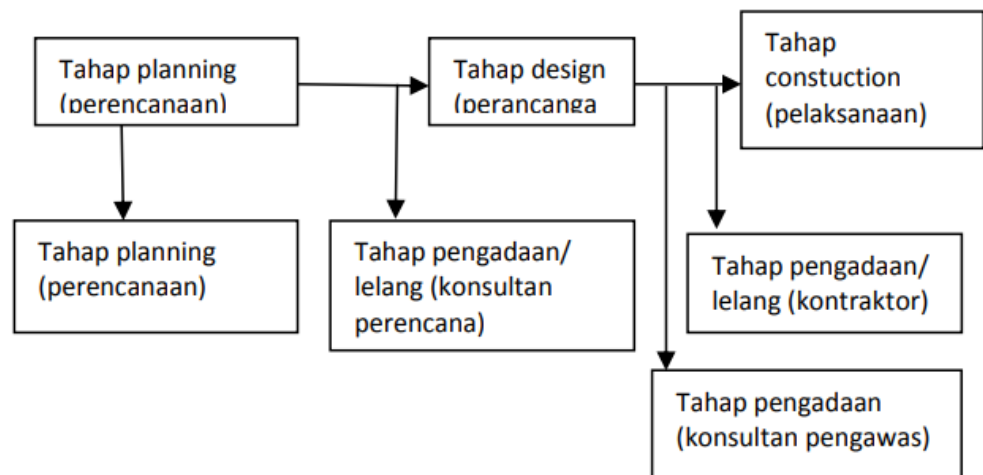
- (a) Mencatat dan melaporkan kemajuan proyek.
- (b) Menyimpan catatan-catatan harian mengenai masalah-masalah yang diperlukan pemilik proyek dan perencana, meliputi : Dokumentasi dari seluruh proses pelaksanaan: gambar-gambar kerja, sampel, proses pembelian, bahan, peralatan, handbooks, spesifikasi teknis dan non teknis, manual pengawasan, revisi yang timbul, dan dokumen-dokumen lain yang diperlukan.

Kegiatan Pembelian oleh Pemilik Proyek Menerima pengiriman, mengatur penyampaian, proteksi, keamanan material, sistem, peralatan milik pemilik proyek, sampai proses tersebut diambil alih/diserahkan kepada kontraktor.

Penyelesaian bagian-bagian pekerjaan. Menyiapkan untuk pemilik proyek, hal-hal yang belum dipenuhi oleh pelaksana dari dokumen kontrak, membuat jadwal perbaikannya, dan mengawasi lebih lanjut pekerjaan perbaikan.

“*Start up*” dan “*testing*”. Bersama personal yang bertugas dalam pemeliharaan (dari pemilik proyek) mengawasi pelaksanaan “*start up*” dan “*testing*”.





**Gambar 2.** Tahapan Proyek Konstruksi

Sumber: (Yuliana, 2018)

## 2.2 Manajemen Proyek

### 2.2.1 Definisi Manajemen Proyek

Manajemen proyek di definisikan sebagai sesuatu skill, teknik, tools, yang di aplikasikan dalam pengelolaan proyek (PMBOK 6<sup>th</sup>). Manajemen proyek ialah seni mengontrol keseluruhan bagian proyek mulai awal sampai akhir dengan memanfaatkan metode yang terstruktur dan ilmiah.

Terdapat beberapa pandangan mengenai definisi dari manajemen proyek itu sendiri diantaranya:

1. Haming dan Nurnajamuddin (2011) : “kata manajemen memiliki 2 makna, yaitu sebagai posisi dan sebagai proses. Sebagai posisi manajemen berarti seorang atau sekelompok orang yang bertanggung jawab melakukan pengkajian, penganalisaan, perumusan keputusan, dan pengambilan inisiatif atas tindakan yang sesuai atau yang terbaik di dalam sebuah organisasi. Sebagai proses, manajemen adalah sinonim dari administrasi yang memiliki arti sebagai fungsi dari perencanaan, pengkoordinasian, dan penggerakan aktivitas dari sebuah organisasi.”



2. Husen (2009) : “manajemen proyek adalah penerapan ilmu pengetahuan, keahlian dan keterampilan, cara teknik yang terbaik dan dengan sumber daya yang terbatas, untuk mencapai sasaran dan tujuan yang telah ditentukan agar mendapatkan hasil yang optimal dalam hal kinerja biaya, mutu dan waktu, serta keselamatan kerja.”
3. Sarno (2012) : “manajemen proyek adalah suatu proses merencanakan, mengorganisasikan, mengarahkan dan mengontrol sumber daya Perusahaan dengan sasaran jangka pendek untuk mencapai goal objective yang spesifik.”

Dapat disimpulkan bahwa manajemen adalah Suatu ilmu pengetahuan tentang seni memimpin organisasi yang terdiri atas kegiatan perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian terhadap sumber-sumber daya yang terbatas dalam usaha mencapai tujuan dan sasaran yang efektif dan efisien. Tujuannya untuk mendapatkan metode atau cara teknis yang paling baik agar dengan sumber-sumber daya yang terbatas diperoleh hasil maksimal dalam hal ketetapan, kecepatan, penghematan dan keselamatan kerja secara komprehensif.

### 2.2.2 Tahapan Manajemen Proyek

Menurut Bahtiar, dkk (2012), Manajemen proyek terdiri dari beberapa tahapan yaitu:

1. Perencanaan (*Planning*)  
Kegiatan perencanaan mencakup penetapan sasaran, mendefinisikan proyek dan organisasi tim.
2. Penjadwalan (*Schedulling*)  
Kegiatan ini menghubungkan antara tenaga kerja, uang dan bahan yang digunakan dalam proyek.
3. Pengendalian (*Controlling*)  
Kegiatan ini mencakup pengawasan sumber daya, biaya, kualitas dan budget jika perlu merevisi, mengubah rencana,



menggeser atau mengelola ulang sehingga tepat waktu dan biaya.

### 2.2.3 Tujuan Manajemen Proyek

Menurut Soeharto (Ismael, 2013), tujuan dari adanya proses manajemen proyek, yaitu:

1. Agar semua rangkaian kegiatan tersebut tepat waktu, dalam hal ini tidak terjadi keterlambatan penyelesaian proyek.
2. Biaya yang sesuai, maksudnya agar tidak ada biaya tambahan lagi di luar dari perencanaan biaya yang telah direncanakan
3. Kualitas sesuai dengan persyaratan.
4. Proses kegiatan sesuai persyaratan.

## 2.3 Manajemen Risiko

### 2.3.1 Definisi Risiko Proyek Konstruksi

Risiko adalah sebuah kemungkinan kejadian atau peristiwa yang merugikan perusahaan atau bisnis, dimana kejadian tersebut tidak dapat diprediksi (Latifiana, D. 2017). Dalam buku Manajemen Risiko 1 (2015:6) Ikatan Bankir Indonesia merangkum pengertian risiko menurut para ahli sebagai berikut:

1. Menurut Australian Risk Management Standards: “Risiko adalah peluang terjadinya sesuatu yang akan mempunyai dampak terhadap tujuan”.
2. Menurut David MC Namee dan Georges Selim: “Risiko adalah konsep yang digunakan untuk menyatakan ketidakpastian atas kejadian dan atau akibatnya yang dapat berdampak secara material bagi tujuan organisasi”.
3. Menurut The Institute of Internal Auditor: “Ketidakpastian terjadinya sesuatu yang dapat berpengaruh pada pencapaian tujuan. Risiko dinyatakan dalam ukuran konsekuensi dan kemungkinan”.



4. Menurut COSO: “Risiko didefinisikan sebagai kemungkinan suatu peristiwa akan terjadi dan berdampak buruk terhadap pencapaian sasaran.”
5. Menurut SNI ISO 31000 adalah ketidakpastian yang berdampak pada sasaran perusahaan yang bersifat negatif maupun positif, tetapi perlu ditindaki yaitu risiko yang berdampak negatif dikarenakan akan menjadi hambatan untuk mencapai sebuah sasaran maupun tujuan dalam perusahaan jangka pendek maupun jangka panjang.

Dari beberapa definisi diatas dapat disimpulkan bahwa risiko adalah sebuah kejadian atau peristiwa yang berdampak berbahaya untuk sebuah organisasi atau perusahaan yang menyebabkan kerugian dimasa yang akan datang.

### 2.3.2 Kategori Risiko

Menurut Djohanputro (2008) dalam Latifiana, D. (2017) menyatakan bahwa untuk memudahkan pengenalan risiko, perlu dilakukan klasifikasi sehingga dapat dikategorikan ke dalam dua bentuk yaitu :

#### 1. Risiko Murni dan Spekulatif

Risiko murni merupakan risiko yang dapat mengakibatkan kerugian pada perusahaan, tetapi tidak ada kemungkinan menguntungkan. Perusahaan menghadapi berbagai hal dalam risiko ini. Misalnya, kekayaan mesin yang menanggung risiko murni. Ada kemungkinan mesin mengalami kerusakan, mulai dari kerusakan kecil sampai kerusakan besar. Tetapi, tidak mungkin keadaan sebaliknya bisa terjadi. Kekayaan berupa gedung juga ada kemungkinan mengalami kerugian berupa kerusakan atau kehancuran. Sementara itu yang disebut dengan risiko spekulatif adalah risiko yang dapat mengakibatkan dua kemungkinan, merugikan atau menguntungkan Perusahaan.

#### 2. Risiko Sistemik dan Spesifik



Risiko sistematis juga disebut risiko yang tidak dapat didiversifikasi. Ciri-ciri dari risiko sistematis adalah tidak dapat dihilangkan atau dikurangi dengan cara penggabungan berbagai risiko. Risiko spesifik atau risiko yang dapat didiversifikasi dapat dihilangkan melalui proses penggabungan (pooling). Konsep risiko sistematis dan spesifik sangat berguna dalam menangani risiko keuangan. Banyak risiko yang berkaitan dengan keuangan perusahaan dapat ditekan dengan menerapkan diversifikasi.

### 2.3.3 Kategori Risiko

Kebutuhan untuk mengelola risiko secara sistematis berlaku untuk semua organisasi dan individu serta untuk semua fungsi dan aktivitas dalam suatu organisasi.

1. Mengelola risiko memperhatikan peluang dan ancaman  
Mengelola risiko berarti mengidentifikasi dan mengambil peluang untuk meningkatkan kinerja serta tindakan untuk mengurangi terjadinya kesalahan.
2. Mengelola risiko membutuhkan pemikiran ke depan  
Mengelola risiko melibatkan peramalan dan persiapan terhadap apa yang mungkin terjadi. Manajemen risiko mendorong organisasi untuk mengelola secara proaktif daripada reaktif.
3. Mengelola risiko membutuhkan pemikiran yang teliti  
Mengelola risiko adalah proses yang logis dan sistematis yang bisa digunakan saat membuat keputusan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi kinerja. Mengelola risiko adalah sarana untuk mencapai tujuan dan harus diintegrasikan dalam pekerjaan sehari-hari.
4. Mengelola risiko membutuhkan akuntabilitas dalam pengambilan keputusan  
Manajer proyek bertanggung jawab untuk mengelola risiko dalam organisasi dan memberikan otoritas dan tanggung jawab kepada stafnya. Top management



dalam proyek perlu menjaga keseimbangan antara tanggung jawab terhadap risiko dan kemampuan untuk mengendalikan risiko.

5. Mengelola risiko membutuhkan komunikasi Untuk memastikan tindakan dalam manajemen risiko dilaksanakan dan dipatuhi dengan benar, maka diperlukan komunikasi yang efektif terjadi dalam organisasi.
6. Mengelola risiko membutuhkan pemikiran yang seimbang Biaya yang dikeluarkan untuk meminimalkan ancaman harus seimbang dengan manfaat yang diperoleh.

#### 2.3.4 Prinsip manajemen risiko

Berdasarkan ISO 31000 terdapat 11 prinsip manajemen risiko diantaranya:

1. Manajemen risiko menciptakan nilai tambah (*creates value*)

Manajemen risiko berkontribusi terhadap pencapaian nyata objektif dan peningkatan, antara lain, kesehatan dan keselamatan manusia, kepatuhan terhadap hukum dan peraturan, penerimaan publik, perlindungan lingkungan, kinerja keuangan, kualitas produk, efisiensi operasi, serta tata kelola dan reputasi perusahaan.

2. Manajemen risiko adalah bagian integral proses dalam organisasi (*an integral part of organizational processes*)

Manajemen risiko adalah bagian tanggung jawab manajemen dan merupakan suatu bagian integral dalam proses normal organisasi seperti juga merupakan bagian dari seluruh proses proyek dan manajemen perubahan. Manajemen risiko bukanlah merupakan aktivitas yang berdiri sendiri yang terpisah dari aktivitas-aktivitas utama dan proses dalam organisasi.

3. Manajemen risiko adalah bagian dari pengambilan keputusan (*part of decision making*)



Manajemen risiko membantu pengambil keputusan mengambil keputusan dengan informasi yang cukup. Manajemen risiko dapat membantu memprioritaskan tindakan dan membedakan berbagai pilihan alternatif tindakan. Pada akhirnya, manajemen risiko dapat membantu memutuskan apakah suatu risiko dapat diterima atau apakah suatu penanganan risiko telah memadai dan efektif.

4. Manajemen risiko secara eksplisit menangani ketidakpastian (*explicitly addresses uncertainty*)

Manajemen risiko menangani aspek-aspek ketidakpastian dalam pengambilan keputusan, sifat alami dari ketidakpastian itu, dan bagaimana menanganinya.

5. Manajemen risiko bersifat sistematis, terstruktur, dan tepat waktu (*systematic, structured and timely*)

Suatu pendekatan sistematis, tepat waktu, dan terstruktur terhadap manajemen risiko memiliki kontribusi terhadap efisiensi dan hasil yang konsisten, dapat dibandingkan, serta andal.

6. Manajemen risiko berdasarkan informasi terbaik yang tersedia (*based on the best available information*)

Masukan untuk proses pengelolaan risiko didasarkan oleh sumber informasi seperti pengalaman, umpan balik, pengamatan, prakiraan, dan pertimbangan pakar. Meskipun demikian, pengambil keputusan harus terinformasi dan harus mempertimbangkan segala keterbatasan data atau model yang digunakan atau kemungkinan perbedaan pendapat antar pakar.

7. Manajemen risiko dibuat sesuai kebutuhan (*tailored*)

Manajemen risiko diselaraskan dengan konteks eksternal dan internal organisasi serta profil risikonya.

8. Manajemen risiko memperhitungkan faktor manusia dan budaya (*takes human and cultural factors into account*)

Manajemen risiko organisasi mengakui kapabilitas, persepsi, dan tujuan pihak- pihak eksternal dan internal yang dapat





mendukung atau malah menghambat pencapaian tujuan organisasi.

9. Manajemen risiko bersifat transparan dan inklusif (*transparent and inclusive*)

Pelibatan para pemangku kepentingan, terutama pengambil keputusan, dengan sesuai dan tepat waktu pada semua tingkatan organisasi, memastikan manajemen risiko tetap relevan dan mengikuti perkembangan. Pelibatan ini juga memungkinkan pemangku kepentingan untuk cukup terwakili dan diperhitungkan sudut pandangnya dalam menentukan kriteria risiko.

10. Manajemen risiko bersifat dinamis, iteratif, dan responsif terhadap perubahan (*dynamic, iterative and responsive to change*)

Seiring dengan timbulnya peristiwa internal dan eksternal, perubahan konteks dan pengetahuan, serta diterapkannya pemantauan dan peninjauan, risiko-risiko baru bermunculan, sedangkan yang ada bisa berubah atau hilang. Karenanya, suatu organisasi harus memastikan bahwa manajemen risiko terus menerus memantau dan menanggapi perubahan.

11. Manajemen risiko memfasilitasi perbaikan dan pengembangan berkelanjutan organisasi (*facilitates continual improvement and enhancement of the organization*)

Organisasi harus mengembangkan dan mengimplementasikan strategi untuk memperbaiki kematangan manajemen risiko mereka bersama aspek-aspek lain dalam organisasi mereka.

### 2.3.5 Strategi manajemen risiko

Terdapat beberapa strategi manajemen risiko yang efektif untuk mengurangi kerugian diantaranya:



## 1. Identifikasi risiko

Strategi pertama dalam manajemen risiko adalah dengan mengidentifikasi risiko. Perusahaan harus dapat mengidentifikasi risiko yang dapat terjadi pada setiap bagian dari bisnisnya. Risiko dapat terjadi dari kegiatan operasional, keuangan, teknologi informasi, reputasi, hingga kebijakan dan regulasi pemerintah. Dalam mengidentifikasi risiko, perusahaan harus dapat melibatkan semua departemen dalam perusahaan agar dapat mengidentifikasi risiko secara holistik dan efektif.

Setelah mengidentifikasi risiko, perusahaan perlu mengevaluasi risiko tersebut berdasarkan dampak dan probabilitas terjadinya. Dampak adalah besarnya kerugian yang mungkin terjadi jika risiko tersebut terjadi, sedangkan probabilitas adalah tingkat kemungkinan terjadinya risiko tersebut. Dengan mengevaluasi risiko, perusahaan kemudian dapat memprioritaskan risiko yang paling signifikan dan menyusun rencana tindakan untuk mengatasi risiko tersebut.

## 2. Pengelolaan risiko

Strategi kedua adalah pengelolaan risiko. Setelah mengidentifikasi dan mengevaluasi risiko, perusahaan kemudian perlu mengambil tindakan untuk mengelola risiko tersebut. Tindakan pengelolaan risiko dapat dilakukan dengan beberapa cara, di antaranya:

- Menerapkan tindakan pencegahan: Perusahaan dapat mengurangi risiko dengan menerapkan tindakan pencegahan. Misalnya, perusahaan dapat memasang kamera pengawas untuk mengurangi risiko pencurian.
- Menerapkan tindakan mitigasi: Jika risiko tidak dapat dihindari, perusahaan kemudian dapat menerapkan tindakan mitigasi. Tindakan mitigasi bertujuan untuk mengurangi dampak risiko yang terjadi. Misalnya,



perusahaan dapat mengasuransikan asetnya untuk mengurangi dampak kehilangan aset.

- Menerapkan tindakan pemulihan: Jika risiko terjadi, perusahaan kemudian perlu memiliki rencana pemulihan yang efektif. Tindakan pemulihan bertujuan untuk memulihkan aktivitas bisnis secepat mungkin setelah terjadi risiko. Misalnya, perusahaan dapat membackup data secara rutin untuk mengurangi dampak dari kerusakan sistem.

### 3. Evaluasi kinerja risiko

Strategi ketiga adalah evaluasi kinerja risiko. Perusahaan perlu melakukan evaluasi kinerja risiko secara berkala untuk memastikan bahwa strategi manajemen risiko yang telah diterapkan efektif. Evaluasi kinerja risiko dapat dilakukan dengan melakukan audit internal atau eksternal.

Hasil dari evaluasi kinerja risiko dapat digunakan sebagai masukan untuk perbaikan strategi manajemen risiko yang telah diterapkan. Selain itu, evaluasi kinerja risiko juga dapat membantu perusahaan dalam mengidentifikasi risiko baru yang mungkin muncul dan mengambil tindakan pencegahan yang tepat.

### 4. Pelatihan dan Pendidikan

Strategi keempat adalah pelatihan dan pendidikan. Pelatihan dan pendidikan kemudian sangat penting dalam meningkatkan kesadaran dan pemahaman karyawan mengenai manajemen risiko. Karyawan perlu dilatih untuk mengidentifikasi risiko yang muncul dalam aktivitas bisnis mereka dan melaporkannya ke manajemen. Selain itu, karyawan perlu diberi pengetahuan dan keterampilan untuk mengelola risiko secara efektif. Dengan pelatihan dan pendidikan yang baik, karyawan kemudian akan lebih terampil dalam mengelola risiko dan membantu perusahaan dalam mengurangi kerugian yang mungkin terjadi.



## 5. Kolaborasi dan kemitraan

Strategi kelima adalah kolaborasi dan kemitraan. Perusahaan kemudian dapat mengurangi kerugian dengan melakukan kolaborasi dan kemitraan dengan perusahaan lain dalam industri yang sama atau pihak yang terkait. Kolaborasi dan kemitraan kemudian dapat dilakukan dalam berbagai bentuk, seperti penggunaan teknologi yang sama untuk mengurangi biaya, sharing informasi mengenai risiko yang muncul, atau membentuk konsorsium untuk mengatasi risiko yang sangat kompleks. Dengan melakukan kolaborasi dan kemitraan, perusahaan kemudian dapat mengurangi kerugian dan meningkatkan efisiensi dalam manajemen risiko.

### 2.3.6 Manfaat manajemen risiko

1. Menciptakan lingkungan kerja yang aman dan terjamin untuk semua staf dan pelanggan.
2. Meningkatkan stabilitas operasional bisnis sekaligus mengatur tanggung jawab hukum.
3. Melindungi perusahaan maupun lingkungan sekitarnya dari risiko kejadian yang merugikan.
4. Memberikan proteksi untuk semua orang dan aset yang terlibat dalam risiko berbahaya.
5. Membantu menetapkan kebutuhan asuransi perusahaan sehingga bisa meminimalkan premi yang tidak penting.

## 2.4 Manajemen Rantai Pasok Konstruksi

### 2.4.1 Definisi manajemen rantai pasok

Secara umum, manajemen rantai pasok adalah serangkaian kegiatan yang meliputi perencanaan, pengelolaan, dan aktivasi produk. Dari setiap kegiatan yang telah dijalankan tentu saja



menggunakan strategi biaya yang berbasis efisien. Terkontrol dan mampu meningkatkan keuntungan.

Menurut James A. dan Mona J. Fitzsimmons, manajemen rantai pasok membutuhkan pemanfaatan teknologi informasi. Artinya, perangkat lunak (*software*) dibutuhkan untuk mengelola proses bahan baku menjadi bahan jadi. Bahkan, turut serta dalam pencatatan distribusi produk kepada konsumen.

#### 2.4.2 Tujuan manajemen rantai pasok

Tujuan manajemen rantai pasok adalah mengatur dan mengelola antara penawaran dan permintaan dengan baik. Jika mampu melakukannya, sebenarnya tidak akan ada masalah-masalah yang muncul. Meskipun begitu, kita perlu tahu apa saja masalah yang termasuk dalam supply chain management yaitu:

- a. Relasi antara konsumen dan klien
- b. Pengadaan barang dengan distributor
- c. Level dalam *outsourcing*

Nah, ketika mengetahui masalah-masalah tersebut, kita perlu mengelolanya dengan baik. Namun, tidak sekadar baik melainkan juga efisien. Jika itu terjadi, keuntungan akan hadir di perusahaan dan brand management perusahaan tetap terjaga.

#### 2.4.3 Prinsip-prinsip dalam manajemen rantai pasok

Manajemen rantai pasokan memiliki beberapa prinsip. Prinsip ini berkaitan dengan alur koordinasi baik itu produksi, hubungan dengan supplier maupun distribusi produk ke konsumen. Bahkan, lebih dari itu, koordinasi tidak sekadar fisik melainkan juga maya. Dalam hal ini adalah penyedia layanan perangkat lunak.

Di bawah ini adalah prinsip-prinsip dalam manajemen rantai pasokan yaitu:

1. Melihat konsumen berdasarkan kebutuhan atau permintaan.



2. Membangun relasi dengan supplier sehingga meminimalisir biaya material.
3. Menggunakan teknologi informasi untuk menunjang rantai pasokan mulai dari produksi, distribusi, hingga promosi produk.
4. Mengamati target pasar untuk kemudian menjadikan sebagai perencanaan dalam merancang produk.
5. Mengetahui produk yang lebih cocok kepada konsumen.
6. Mengelola aliran informasi agar lebih cair dan terarah.
7. Memanfaatkan teknologi informasi untuk mengukur kinerja rantai pasokan sehingga memiliki bahan evaluasi.

#### 2.4.4 Proses-proses dalam manajemen rantai pasok

proses yang perlu dilalui dalam mengelola manajemen rantai pasokan.

##### 1. Perencanaan

Setiap perencanaan membutuhkan sesuatu yang detail. Maka dari itu, perencanaan terbagi menjadi beberapa tahap seperti: perencanaan produksi, perencanaan pembelian barang, perencanaan tenaga kerja, dan perkiraan permintaan konsumen. Untuk yang terakhir, tentang perkiraan permintaan konsumen, kita perlu mengetahui jumlah dan jenis produk apa yang dibutuhkan oleh konsumen. Sehingga, saat melakukan perencanaan sudah sesuai dengan kebutuhan konsumen. Namun, untuk melihat kesesuaian, kita perlu tahu laporan penjualan pada periode sebelumnya. Kemudian, memahami target pasar terkini, apakah ada pergeseran atau tidak.

##### 2. Pengadaan

Ketika mengetahui jumlah dan jenis produk maka langkah selanjutnya adalah pengadaan. Dalam proses pengadaan ada beberapa tahapan yang perlu dilalui. Seperti pengajuan, persetujuan, hingga pemesanan ke *supplier*. Ketika hendak



melakukan pengadaan, alangkah lebih baik menggunakan perangkat lunak yang memadai. Hal tersebut akan menghemat biaya dan waktu. Sehingga, bisnis dapat teralihkan ke fokus lainnya.

### 3. Produksi

Proses produksi adalah mengolah bahan baku menjadi produk jadi. Dalam melakukan proses produksi, tidak hanya menggunakan tenaga manusia melainkan juga menggunakan mesin. Bahkan, yang tidak kalah penting adalah memanfaatkan perangkat lunak (*software*).

### 4. Pengelolaan Gudang

Satu hal yang penting dalam pengelolaan gudang adalah mengatur arus keluar masuk barang. Mana produk yang masih dibutuhkan dan mana produk yang harus dilego. Bahkan, mana yang merupakan *dead stock*. Jika hendak melakukan pengelolaan gudang, sebaiknya lakukan *stock opname*.

### 5. Pengiriman Produk

Gudang sudah selesai kita kelola melalui *stock opname*. Maka, langkah selanjutnya adalah Anda melakukan pengemasan produk. Nah, kemasan produk juga bisa menentukan *brand engagement* bisnis. Sebab, dengan kemasan yang baik, konsumen akan merasa senang. Untuk pengiriman produk, kita perlu menjalin relasi dengan jasa pengiriman. Tidak sekadar cepat, tetapi mampu mengamankan produk agar tidak rusak.

#### 2.4.5 Definisi rantai pasok konstruksi

Menurut Pujawan (2005), rantai pasok merupakan jaringan perusahaan - perusahaan yang bekerja untuk menciptakan dan menghantarkan suatu produk ke tangan pemakai akhir. Hasil pengembangan yang dilakukan O'Brien, Formoso, Vrijhoef, & London (2009), terlihat adanya kompleksitas rantai pasok terhadap



besaran angka perusahaan yang menyusun rantai pasok konstruksi secara dorongan kekuatan pasar dan jarak yang lebar dalam perusahaan. Kegiatan dalam lokasi proyek telah memiliki jaringan tersendiri antara kegiatan satu dengan kegiatan lainnya. Di luar lokasi proyek terdapat pihak-pihak supplier, subkontraktor, dan owner yang secara langsung maupun tidak langsung bekerjasama sehingga membentuk rantai pasok untuk mendukung kelancaran dari kegiatan di dalam lokasi proyek tersebut. Beberapa contoh risiko rantai pasok diantaranya kekurangan bahan baku, kegagalan pemasok, meningkatnya harga bahan, kerusakan mesin, permintaan yang tidak pasti, peramalan yang tidak akurat, perubahan pesanan, kegagalan transportasi, dan risiko lainnya yang biasa timbul dalam proyek konstruksi.

#### 2.4.6 Sumber Utama Resiko Rantai pasok

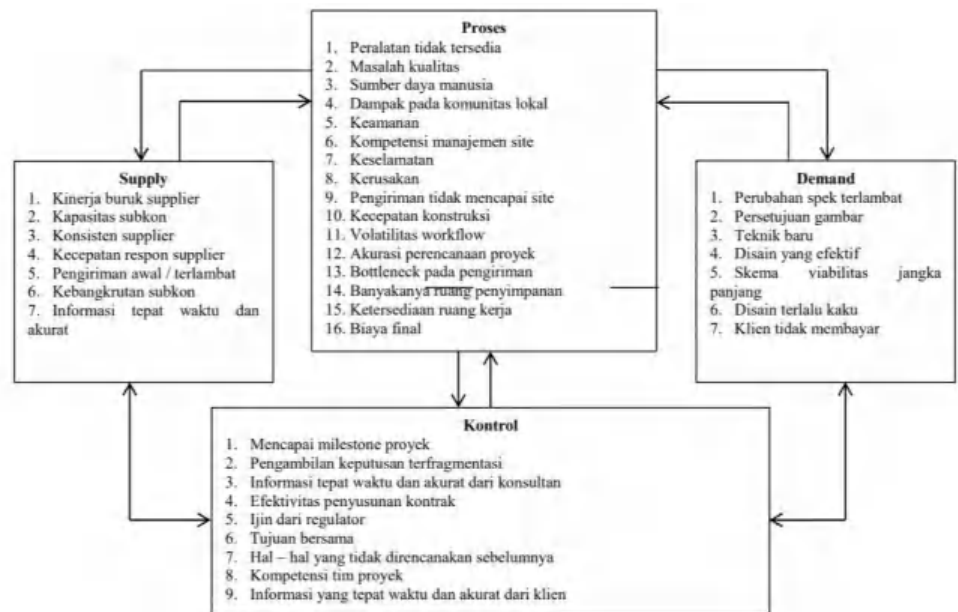
Risiko dapat terjadi dalam berbagai bentuk di sepanjang rantai pasok, namun sumbernya dapat digolongkan ke dalam empat golongan, yaitu :

1. Supply Risk atau risiko penyediaan, menjelaskan seberapa rentankah bisnis terhadap gangguan pasokan, risiko yang timbul berlebihan karena sumber global, ketergantungan pada pemasok utama, manajemen pasokan yang buruk, dan lain-lain.
2. Demand Risk atau tuntutan risiko, menjelaskan bagaimana volatilitasnya permintaan. Apakah menyebabkan amplifikasi permintaan, apakah ada interaksi parallel di mana permintaan produk mempengaruhi kinerja pasokan.
3. Process Risk atau proses risiko, menjelaskan seberapa tangguh proses rantai pasok dalam memenuhi permintaan. Apakah memahami sumber variabilitas misalnya memahami kemacetan sehingga tidak terjadi keterlambatan pengiriman, dan lain-lain.





4. Control Risk atau kontrol risiko menjelaskan seberapa besar kemungkinan gangguan / distorsi yang disebabkan internal kita sendiri, bagaimana system kontrolnya.
5. Environmental Risk atau risiko lingkungan menjelaskan bagaimana secara keseluruhan kita rentan terhadap eksternal pasokan, sementara jenis dan pengaturan waktu dari peristiwa eksternal mungkin tidak dapat diramalkan.



**Gambar 3.** Sumber Risiko Dalam Siklus Ketidakpastian Rantai Pasok

Sumber: (Gosling, et al. 2012)

#### 2.4.7 Tahapan Manajemen Risiko Rantai pasok

1. Understand the Supply Chain, menjelaskan tingkat pemahaman rantai pasokan yang terperinci yang diperukan jika ada risiko yang harus dimitigasi dan dikelola.
2. Improve the Supply Chain, menjelaskan tentang penyederhanaan, peningkatan proses keandalan, mengurangi variabilitas proses dan mengurangi kompleksitas.
3. Identify the Critical Path, dapat berupa simpul dan tautan yang saling berhubungan. Simpul mewakili entitas seperti pemasok, distributor, pabrik, dan gudang. Tautan adalah sarana yang



menghubungkan simpul-simpul menjadi suatu hubungan seperti informasi atau arus keuangan.

4. **Manage the Critical Path**, tahapan ini melibatkan pengembangan rencana akan tindakan yang akan diambil setelah diketahui simpul dan tautan, dimana control proses statistic yang mungkin harus digunakan untuk memantau tahap kritis risiko tersebut.
5. **Improve Network Visibility**, seringkali dalam suatu entitas tertentu tidak mengetahui status dalam operasi dan aliran inventaris saat progres pasok. Penting adanya pengembangan teknologi untuk membantu mengelola manajemen asset pada rantai pasok.
6. **Establish a Supply Chain Continuity Team**, menjelaskan bahwa penting sekali bahwa perusahaan harus melihat risiko dari semua perspektif dengan memperhitungkan fakta bahwa risiko terbesar terletak pada rantai pasok yang lebih luas.
7. **Work with Supplier & Customer**, menjelaskan bahwa jika setiap entitas dalam jaringan mengambil tanggung jawab secara langsung dengan supplier dan konsumen utama mereka maka rantai pasok akan lebih tangguh.

## 2.5 Simulasi *Monte Carlo*

Simulasi *Monte Carlo* adalah sebuah metode analisis yang didasarkan dengan nilai data-data acak yang melahirkan sebuah statistik probabilitas yang selanjutnya digunakan untuk memahami dampak dari sebuah ketidakpastian. Penggunaan *Monte Carlo* sendiri sudah sangat berkembang dalam bidang evaluasi proyek, manajemen proyek, analisis biaya, dan lainnya.

Menurut Widya (2017), simulasi *Monte Carlo* merupakan simulasi tipe probabilitas yang mendekati solusi sebuah masalah dengan melakukan sampling dari proses acak. Selanjutnya setiap variabel dalam model tersebut memiliki nilai yang memiliki probabilitas yang berbeda, yang ditunjukkan oleh distribusi probabilitas dari setiap variabel. *Monte*



*Carlo* mensimulasikan sistem tersebut berulang kali bahkan sampai ribuan kali tergantung sistem yang ditinjau, dengan cara memilih nilai random untuk tiap variabel dari distribusi probabilitasnya. Metode penjadwalan yang umum digunakan yaitu metode CPM (*Critical Path Method*) ataupun PDM (*Precedence Diagram Method*). Namun kedua metode tersebut kurang akurat apabila diaplikasikan karena metode tersebut mengestimasi durasi proyek secara pasti. Padahal di dunia nyata, pekerjaan proyek merupakan pekerjaan dengan resiko ketidakpastian yang tinggi. Maka dari itu, simulasi Monte Carlo dapat menjadi jawaban atas permasalahan ketidakpastian dalam pekerjaan proyek. Keuntungan penggunaan simulasi Monte Carlo ini ialah simulasi ini merupakan perangkat yang cermat dalam menganalisa kemungkinan ketidakpastian yang sering terjadi di dalam proyek. Dengan adanya keuntungan tersebut, diharapkan dapat menjadikan proyek meminimalisir risiko ketidakpastian agar dapat berjalan dengan optimal baik di sisi waktu, sumber daya, maupun biaya.

Metode *Monte Carlo* merupakan metode analisis numerik yang melibatkan pengambilan sampel eksperimen bilangan acak. Salah satu model simulasi yang paling populer pada pengendalian persediaan adalah simulasi *Monte Carlo*. Model simulasi *monte carlo* merupakan bentuk simulasi probabilistik dimana solusi dari suatu masalah diberikan berdasarkan proses randomisasi (acak). Proses acak ini melibatkan suatu distribusi probabilitas dari variabel-variabel data yang dikumpulkan berdasarkan data masa lalu maupun distribusi probabilitas teoritis. Bilangan acak digunakan untuk menjelaskan kejadian acak dan secara berurutan mengikuti perubahan-perubahan yang terjadi dalam proses simulasi (Putra, 2018). Sifat dari random number yaitu memiliki bersifat uniform pada setiap kumpulan random number yang dihasilkan dan hasil probabilitas dalam mendapatkan suatu random number tidak dipengaruhi oleh angka sebelumnya (Suteja, 2017). Simulasi menggunakan metode Monte Carlo digunakan untuk mengetahui preksi permintaan. Metode ini direkomendasikan untuk penelitian kompleks yang melibatkan beberapa



variable. Simulasi Monte Carlo memiliki karakter stokastik, yaitu metode ini didasarkan pada penggunaan bilangan acak dan kemampuan untuk mengidentifikasi masalah. Metode ini sebelumnya digunakan untuk menyelesaikan masalah kuantitatif dengan proses fisik. Langkah – Langkah utama dalam simulasi monte carlo (Hasugian, 2022) :

1. Menentukan distribusi probabilitas yang diketahui untuk data tertentu yang diperoleh dari kumpulan data di masa lalu. Selain menggunakan data historis, distribusi probabilitas juga dapat ditentukan dari distribusi normal dan. Itu tergantung pada jenis apa yang diamati. Variabel Variabel yang digunakan dalam simulasi harus diatur untuk distribusi kemungkinan.
2. Ubah distribusi probabilitas menjadi bentuk frekuensi kumulatif. Distribusi probabilitas kumulatif digunakan sebagai dasar untuk mengelompokkan interval - interval bilangan acak.
3. Jalankan proses simulasi dengan angka acak. Angka acak diklasifikasikan menurut rentang distribusi probabilitas kumulatif dari variabel yang digunakan dalam simulasi. Faktor yang tidak pasti sering digunakan bilangan acak untuk menggambarkan kondisi sebenarnya. Urutan proses simulasi dengan nomor acak memberikan gambaran tentang variasi yang sebenarnya. Ada banyak cara untuk mendapatkan angka acak, yaitu menggunakan tabel angka acak, kalkulator, komputer, dll.
4. Analisis hasil simulasi sebagai masukan untuk alternatif pemecahan masalah dan perumusan kebijakan.



Tabel 1. Peneliti Terdahulu

No.	Judul Penelitian	Penulis	Tahun Penelitian	Tujuan	Metode Penelitian		Hasil Penelitian
					Data	Analisis	
1.	Analisa risiko rantai pasok konstruksi dengan Menggunakan model simulasi.	Herlinda Rachmasari	2019	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengidentifikasi faktor – faktor pada rantai pasok yang kemungkinan dapat menimbulkan risiko pada masa konstruksi pada tiap tahapan life cycle rantai pasok konstruksi</li> <li>2. Mengembangkan model yang dapat mendeteksi perubahan dari faktor - faktor yang telah teridentifikasi</li> <li>3. Melakukan Simulasi dengan model untuk mengukur dampak yang akan terjadi pada setiap aktivitas tahapan life cycle rantai pasok konstruksi</li> <li>4. Memberikan strategi dari setiap aktivitas rantai pasok.</li> </ol>	Survey, wawancara, dan kuisisioner	Analisi kuantitatif, analisis kualitatif, dan simulasi <i>monte carlo</i>	<p>Terdapat 30 risiko yang dibagi menjadi 4 tahapan life cycle yaitu :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tahapan <i>desain</i> terdapat 10 risiko</li> <li>2. Tahapan <i>Procurement</i> terdapat 6 risiko</li> <li>3. Tahapan <i>transportasi</i> terdapat 6 risiko</li> <li>4. Tahapan <i>werehouse/fabrikasi</i> terdapat 8 risiko</li> </ol> <p>Dengan tingkatan risiko tertinggi yang memiliki nilai % kumulatif 20% dianggap risiko tertinggi yaitu :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perubahan pemesanan karena ketidakpastian kontraktor dalam Menyusun jadwal</li> </ol>



							<ul style="list-style-type: none"> <li>2. Lamanya pelaksanaan salah satu paket pekerjaan</li> <li>3. Kerugian material dari kantraktor karena adanya waktu menunggu yang terbuang</li> <li>4. Pemesanan tambahan material karena perubahan spek.</li> </ul>
2.	Analisis risiko rantai pasok material terhadap Keterlambatan pelaksanaan proyek konstruksi	Hendi Kurniawan, Ida Ayu Ari Anggraeni	2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Mengidentifikasi variabel risiko dalam rantai pasok material yang berpengaruh pada keterlambatan pelaksanaan proyek.</li> <li>2. Menentukan risiko dominan pada rantai pasok material yang berpengaruh</li> </ul>	Studi Literatur dan wawancara	SPSS, Uji validitas dan reliabilitas ,AHP, dan simulasi <i>monte carlo</i>	<p>Sebanyak 37 faktor risiko rantai pasok material teridentifikasi sebagai variabel risiko yang berpengaruh terhadap keterlambatan pelaksanaan proyek konstruksi. Faktor risiko dominan pada rantai pasok material yang berpengaruh terhadap keterlambatan pelaksanaan proyek</p>



							konstruksi adalah variabel D5 (Penundaan pengiriman material karena masalah finansial yang tidak lancar)
3.	Pengaruh rantai pasok terhadap kinerja kontraktor di provinsi Banten dan DKI Jakarta	Andi Maddeppung, Irma Suryani, Oktaviana Kiki Amarilis	2018	Menganalisis faktor-faktor rantai pasok konstruksi di Provinsi Banten dan DKI Jakarta	Survey dan wawancara	SEM dan simulasi <i>monte carlo</i>	Aliran informasi dan material memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kinerja kontraktor, dengan aliran informasi yang memberikan pengaruh lebih besar dibandingkan aliran material. Sebaliknya, aliran finansial tidak menunjukkan pengaruh signifikan terhadap kinerja kontraktor.
4.	Rantai pasok dengan	Alfianus Palisungan, Ariestides	2020	1. Mengetahui dampak keterlambatan pendistribusian material	Studi Literatur	Menggunakan aplikasi	1. Keterlambatan pendistribusian material pada proyek pembangunan



	<p>pendekatan manajemen Risiko pada pembangunan bangunan pengaman pantai Miangas</p>	<p>K. T. Dundu, Debby Willar</p>		<p>terhadap kinerja Proyek Pembangunan Bangunan Pengaman Pantai Miangas</p> <p>2. Dapat membuat perencanaan rantai pasok material melalui pendekatan manajemen risiko agar tidak terjadi keterlambatan pendistribusian material pada pelaksanaan Proyek Pembangunan Bangunan Pengaman Pantai Miangas.</p>	<p>dan wawancara</p>	<p>POM QM versi 3 dengan bantuan modul Transportation</p>	<p>Bangunan Pengaman Pantai Miangas akan berdampak pada minimnya penyerapan anggaran menyebabkan output proyek tidak sesuai yang direncanakan.</p> <p>2. Desain rantai pasok material proyek Pembangunan Bangunan Pengaman Pantai Miangas melalui proses rantai pasok pelanggan, perencanaan, pembelian, persediaan, produksi dan transportasi. Rencana rantai pasok material berfokus pada transportasi yang dikorelasikan dengan jadwal cuaca untuk pelayaran</p>
--	--	----------------------------------	--	---	----------------------	---	---





							<p>transportasi laut.</p> <p>Perencanaan rantai pasok harus dilakukan dengan mengendalikan risiko ekstrim (Kurangny kemampuan manajerial dalam mengatur jadwal pengadaan material disesuaikan dengan data prakiraan cuaca maritim dari Badan Metereologi dan Geofisika.</p>
5.	<p>Analisis pola rantai pasok material pasir pada proyek Perumahan di</p>	<p>Ida Ayu Putu Sri Mahapatni, I Dewa Made Agung</p>	2022	<p>mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi pola rantai pasok tersebut dan membandingkan alternatif pola rantai pasok antar pengembang dilihat dari efisiensi biaya yang</p>	kuisisioner	<p>Analisis Deskriptif, analisis statisti, dan AHP</p>	<p>Terdapat 4 pola rantai pasok yang digunakan, yaitu 3 pola menggunakan supplier dari luar Kabupaten Tabanan dan 1 pola menggunakan supplier lokal. Pola rantai pasok dipengaruhi oleh karakteristik proyek dan</p>



		Pradnyana Putra		dikeluarkan untuk mendatangkan material pasir yang diperlukan sesuai dengan supplier yang dipilih			supplier. Faktor – faktor yang mempengaruhi rantai pasok yaitu persediaan material pada supplier, harga yang diberikan oleh supplier, dan Permintaan material pasir oleh proyek perumahan. Faktor utama yang mempengaruhi pola rantai pasok adalah harga dan ketersediaan material dari supplier.
6.	Assessment of critical risk and success factors in construction supply chain: a case of Pakistan	Muhammad Abas, Tufail Habib, Sikandar Bilal Khattak, Uroosa Nadir	2020	mengidentifikasi faktor-faktor risiko penting yang mempengaruhi rantai pasokan konstruksi	Wawancara dan kuisisioner	Uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk	Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor risiko yang paling kritis adalah pendanaan sebesar 93,89%, diikuti oleh kekurangan bahan/peralatan sebesar 90,05%, arus kas sebesar 89,78%, cuaca buruk sebesar 89,05%, sedangkan sertifikasi ISO adalah 50,34%





7.	Analyzing the Impact of Challenges in Prefabricated Building Construction Supply Chains	Rishabh Rastogi, Sushil Kumar Solanki, Virendra Kumar Paul	2020	menganalisis dampak dari berbagai tantangan yang berkaitan dengan rantai pasokan bangunan prefabrikasi	Kuisisioner dan wawancara	Analisis Matriks	Analisis dampak relatif terhadap tantangan yang teridentifikasi menunjukkan bahwa tantangan utama dalam rantai pasok bangunan prefabrikasi berada di bagian hilir jaringan rantai pasok proyek. Efek bullwhip dari tantangan kritis dalam rantai pasokan sangat mempengaruhi jadwal pengiriman komponen pracetak dan biaya logistik di bagian hulu dalam rantai pasokan dan tingkat pemanfaatan sumber daya di lokasi konstruksi.
	for Mentoring	Mochammad Agung			kuisisioner	Metode delphi	sedikit atau tidak ada sistem visual/TI yang mengatur aliran



	green supply chain management in the construction industry	Wibowo, Naniek UtamiHandayani, Anita Mustikasari	2018	mengidentifikasi tantangan-tantangan manajemen rantai pasokan konstruksi di industri konstruksi Nigeria			material, fluktuasi biaya material yang dibutuhkan di lokasi, penempatan pesanan pada menit-menit terakhir, pemilihan pemasok/sub-kontraktor hanya berdasarkan biaya terendah, kualitas pengiriman material yang tidak diperiksa di lokasi, pengiriman material yangterlambat ke lokasi konstruksi, perencanaan tugas di lokasi yang hanya melibatkan kader puncak atau staf manajemen, tidak ada inspeksi fisik terhadap fasilitas pemasok untuk pemeriksaan material, sedikit atau tidak ada analisis mengenai awal atau akhir pengiriman material ke lokasi
--	--	--	------	---	--	--	--



							konstruksi. lokasi, dan sedikitnya pertukaran informasi antar pihak dalam rantai pasokan adalah 10 kesalahan terbesar dalam manajemen rantai pasokan di industri konstruksi. Hal ini ditentukan dengan melakukan analisis indeks keparahan penyimpangan
9.	Supply chain bottlenecks in the South African construction industry: Qualitative insights	Poobalan Pillay, Chengedzai Mafini	2017	menyelidiki hambatan rantai pasokan yang dihadapi oleh industri konstruksi di Afrika Selatan. Konferensi ini juga membahas solusi untuk mengatasi hambatan yang teridentifikasi guna memfasilitasi pengembangan berkelanjutan manajemen	wawancara	Analisis Matriks	kesadaran dan penerapan manajemen rantai pasokan dalam industri konstruksi di Afrika Selatan masih terhambat, sehingga menciptakan peluang untuk perbaikan lebih lanjut di bidang ini guna mewujudkan potensi penuh industri ini.



				rantai pasokan di industri konstruksi.			
10.	The Impacts of Operational Risks in the Supply Chain of Construction Projects in Malaysia	Mumammad Saeed Shahbaz Muhammad Asif Qureshi, Samiullah Sohu, Manthar Ali Keerio	2020	Mengetahui Tingkat risiko-risiko yang mempengaruhi Pembangunan Gedung di malaysia	Studi literatur dan wawancara		industri konstruksi Malaysia berisiko dalam hal risiko sisi penawaran dan risiko sisi permintaan. Penelitian ini mengidentifikasi 10 jenis risiko dari sisi pemasok, 5 jenis risiko dari sisi proses, dan delapan jenis risiko dari sisi permintaan setelah proses sistemik. Risiko sisi pasokan dan risiko sisi permintaan dianggap berbahaya bagi industri konstruksi karena memiliki dampak negatif yang signifikan terhadap kinerja rantai pasokan

