

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor konstruksi memegang peranan krusial dalam pembangunan infrastruktur dan pertumbuhan ekonomi suatu negara. Keberhasilan proyek konstruksi tidak hanya diukur dari kualitas bangunan yang dihasilkan, tetapi juga dari efisiensi waktu dan biaya pelaksanaan. Dalam konteks global yang semakin kompleks dan dinamis, manajemen rantai pasok material konstruksi muncul sebagai aspek vital yang secara signifikan mempengaruhi kinerja keseluruhan proyek. Industri konstruksi merupakan salah satu sektor vital dalam pembangunan infrastruktur dan ekonomi suatu negara. Setiap proyek konstruksi melibatkan serangkaian aktivitas kompleks yang saling terkait, mulai dari tahap perencanaan, perancangan, pengadaan material, hingga pelaksanaan fisik di lapangan dan penyerahan kepada klien.

Rantai pasok material konstruksi mencakup serangkaian proses yang kompleks, mulai dari pengadaan bahan baku, produksi, transportasi, penyimpanan, hingga material tersebut terpasang di lokasi proyek. Efisiensi dan efektivitas setiap tahapan dalam rantai pasok ini memiliki dampak langsung terhadap kelancaran pelaksanaan konstruksi. Ketersediaan material yang tepat waktu, dengan kualitas yang sesuai, dan dengan biaya yang terkendali merupakan syarat utama untuk mencapai target proyek yang telah ditetapkan. Dalam sistem rantai pasok, banyak ketidakpastian yang dapat menimbulkan risiko sehingga dapat menyebabkan terjadinya keterlambatan proyek. (Sandangan dkk., 2022). Manajemen rantai pasok yang efektif sangat krusial karena material merupakan salah satu unsur sumber daya proyek yang paling vital. Rantai pasok yang berfungsi optimal memastikan ketersediaan bahan yang tepat, pada waktu yang tepat, dan di lokasi yang tepat, sehingga proyek dapat berjalan lancar dan sesuai jadwal. Tanpa manajemen rantai pasok yang solid, proyek konstruksi rentan mengalami berbagai hambatan, seperti keterlambatan pengiriman material, pembengkakan biaya, pemborosan bahan, dan masalah koordinasi antar pihak yang dapat berdampak negatif pada kualitas dan profitabilitas proyek secara keseluruhan. Namun, realitas di lapangan seringkali menunjukkan tantangan dan permasalahan dalam pengelolaan rantai pasok material konstruksi. Ketidakpastian dalam pengiriman, fluktuasi harga material, keterbatasan

ketersediaan sumber daya, masalah logistik, hingga kurangnya koordinasi antar pihak terkait dapat menjadi hambatan serius. Akibatnya, proyek konstruksi seringkali dihadapkan pada risiko keterlambatan penyelesaian, pembengkakan biaya, dan bahkan penurunan kualitas pekerjaan.

Menurut Hatmoko dan Scott (2010), keterlambatan proyek akibat rantai pasok dapat berasal dari sistem aliran informasi, peralatan, material, dan tenaga dimana material mempunyai dampak terbesar pada keterlambatan proyek. Keterlambatan proyek akibat faktor material antara lain: keterlambatan pengiriman bahan, ketersediaan bahan terbatas di pabrik/pasaran, kualitas bahan kurang bagus, kelangkaan material yang dibutuhkan, adanya perubahan material oleh owner, kerusakan bahan di tempat penyimpanan (Wirabakti *et al.*, 2014). Untuk itu, perlu dilakukan antisipasi dan evaluasi pada pengadaan.

Survey pendahuluan dilakukan pada proyek pembangunan gedung *Justice Tower* Fakultas Hukum Universitas Hasanuddin di PT. Ikram Tiga Berlian. Berdasarkan hasil survei berupa wawancara dengan beberapa individu yang bekerja pada proyek tersebut yakni dengan pengawas lapangan dan staff logistik menyimpulkan bahwa adanya keterlambatan pelaksanaan pembangunan pada proyek ini salah satunya disebabkan oleh keterlambatan pemesanan beberapa material pada waktu tertentu yang tentunya dipengaruhi oleh beberapa faktor baik itu faktor internal maupun faktor eksternal tepatnya pada bulan Desember 2024 di saat musim hujan berlangsung. Untuk itu, rantai pasok material pada proyek pembangunan gedung *Justice Tower* Fakultas Hukum Universitas Hasanuddin memiliki beberapa faktor yang perlu dikaji untuk mengetahui pengaruhnya terhadap pelaksanaan konstruksi serta solusi atau respon risiko yang dibutuhkan untuk mencegah dan meminimalisir terjadinya penurunan kinerja pelaksanaan konstruksi akibat faktor rantai pasok material yang ada pada proyek pembangunan gedung *Justice Tower* Fakultas Hukum Universitas Hasanuddin.

Berdasarkan uraian permasalahan tersebut, peneliti ingin melakukan penelitian yang berjudul “**Analisis Faktor Rantai Pasok (*Supply Chain*) Material sebagai Penyebab Keterlambatan Pembangunan Gedung**” dimana hal ini akan fokus untuk mengetahui cara serta solusi berupa rancangan metode untuk mencegah penurunan kinerja rantai pasok material pada proyek pembangunan gedung *Justice Tower* Fakultas Hukum Universitas Hasanuddin.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

- a. Apa saja variabel/faktor risiko rantai pasok material yang mempengaruhi risiko rantai pasok pada proyek yang ditinjau?
- b. Faktor apa yang memiliki tingkat risiko terbesar mempengaruhi risiko rantai pasok pada proyek yang ditinjau?
- c. Apa solusi/rekomendasi yang dapat diterapkan terhadap faktor dominan pada rantai pasok material terhadap keterlambatan pelaksanaan proyek yang ditinjau?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu:

- a. Menganalisis apa saja variabel/faktor risiko rantai pasok material yang mempengaruhi risiko rantai pasok pada proyek yang ditinjau.
- b. Memperoleh faktor apa yang memiliki tingkat risiko terbesar mempengaruhi risiko rantai pasok pada proyek yang ditinjau.
- c. Merumuskan solusi/rekomendasi yang dapat diterapkan terhadap faktor dominan pada rantai pasok material terhadap keterlambatan pelaksanaan proyek yang ditinjau.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dilakukannya penelitian ini yaitu :

- a. Bagi penulis, diharapkan dapat menjadi sarana pembelajaran dalam menambah wawasan mengenai pengaruh rantai pasok material pada pelaksanaan proyek konstruksi di berbagai bidang seperti gedung, jembatan, bangunan air, dan lain-lain.
- b. Bagi pelaku kegiatan di dunia konstruksi, diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pentingnya manajemen rantai pasok pada pelaksanaan konstruksi yang sedang dikerjakan.
- c. Bagi peneliti selanjutnya, diharapkan dapat menjadi bahan informasi tambahan khususnya yang berkaitan dengan permasalahan rantai pasok konstruksi di masa mendatang.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup dari penelitian ini dibatasi dengan:

- a. Penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan gedung *Justice Tower* Fakultas Hukum Universitas Hasanuddin.
- b. Narasumber dalam penelitian ini merupakan individu yang terlibat pada proyek pembangunan gedung *Justice Tower* Fakultas Hukum Universitas Hasanuddin.
- c. Penelitian ini tidak menganalisis rantai pasok yang menyangkut aliran finansial.
- d. Penelitian ini hanya memberikan solusi pada faktor yang memiliki pengaruh terbesar terhadap terhambatnya pelaksanaan proyek konstruksi.
- e. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis *Relative Importance Index* (RII) serta analisis *Probability Impact* (PI) menggunakan *software excel*.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Sebelumnya

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang mirip dan berkaitan dengan penelitian ini. Penelitian yang mirip namun terdapat perbedaan terhadap metodenya.

Tabel 2.1 Penelitian Sebelumnya

Peneliti	Judul	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
Deni Dwiraharja, (2022)	Studi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Rantai Pasok pada Penyelenggaraan Proyek Konstruksi dalam Masa Pandemi Covid-19	Analisis kualitatif dan kuantitatif	1. Faktor yang mempengaruhi rantai pasok material pada masa pandemic covid-19 2. Tingkat signifikansi faktor yang mempengaruhi rantai pasok pada masa pandemic covid-19 3. Strategi penanganan yang diperlukan dalam pengelolaan rantai pasok pada masa pandemic covid-19
Perbedaan: 1. Lokasi Penelitian yang berbeda 2. Menggunakan aplikasi Menggunakan aplikasi <i>Statistical Program for Social Science</i> (SPSS) dan metode <i>probability impact</i>			
Muhammad Nur Andry Djaja, (2022)	Analisis Risiko Rantai Pasok Pekerjaan Breakwater dengan Metode Monte Carlo Studi Kasus Proyek Makassar New Port	Analisis kualitatif	1. Risiko yang terjadi pada rantai pasok pekerjaan breakwater proyek Makassar New Port 2. Hasil Analisa risiko rantai pasok pekerjaan breakwater proyek Makassar New Port 3. Strategi penanganan risiko rantai pasok pekerjaan breakwater

Tabel 2.1 Lanjutan Penelitian Sebelumnya

Perbedaan: 1. Lokasi Penelitian yang berbeda 2. Menggunakan analisis kombinasi (kualitatif dan kuantitatif) dengan menggunakan metode <i>probability impact</i> 3. Menggunakan aplikasi <i>Statistical Program for Social Science</i> (SPSS).			
Wahyu Ramadhan, (2022)	Pengaruh Komunikasi terhadap Manajemen Rantai Pasokan Kinerja Proyek Konstruksi di Jakarta	Analisis kuantitatif dan kualitatif (regresi berganda)	Semua variabel bebas mempunyai pengaruh yang signifikan baik secara parsial maupun simultan terhadap kinerja rantai pasok. Dari hasil R square, variabel bebas dalam penelitian ini mempunyai pengaruh sebesar 51,7% terhadap kinerja rantai pasok.
Perbedaan: 1. Lokasi Penelitian yang berbeda 2. Menggunakan aplikasi Menggunakan aplikasi <i>Statistical Program for Social Science</i> (SPSS) dan metode <i>probability impact</i>			
RA Marzuqi dan V Abma, (2024)	Analisis Kinerja Rantai Pasokan Bahan Bangunan pada Proyek Gedung Bertingkat berdasarkan Supply Chain Metode Referensi Operasional	Analisis kuantitatif dan kualitatif (AHP)	Satu indikator masih berada pada nilai rendah, yaitu waktu siklus pemenuhan pesanan. Hasil keseluruhan sebesar 84,83 dari pengukuran KPI menunjukkan kategori kinerja "baik"
Perbedaan: 1. Lokasi Penelitian yang berbeda 2. Menggunakan metode <i>probability impact</i> 3. Menggunakan aplikasi <i>Statistical Program for Social Science</i> (SPSS)			
Hendi Kurniawan, Ida Ayu Ari Anggraeni (2020)	Analisis Risiko Rantai Pasok Material terhadap Keterlambatan Pelaksanaan Proyek	Analisis kuantitatif dan kualitatif	Terdapat 37 faktor risiko rantai pasok material yang berpengaruh terhadap keterlambatan proyek dimana faktor dominannya yaitu akibat penundaan pengiriman.

Tabel 2.1 Lanjutan Penelitian Sebelumnya

			Tindakan korektif berupa kontraktor harus menyiapkan data keterlambatan pembayaran dan pemilihan supplier yang baik.
Perbedaan: 1. Lokasi Penelitian yang berbeda 2. Menggunakan aplikasi Menggunakan aplikasi <i>Statistical Program for Social Science (SPSS)</i> metode <i>probability impact</i> .			

2.2 Pembangunan Konstruksi

Pembangunan konstruksi secara umum diartikan sebagai suatu rangkaian kegiatan yang saling berkaitan dan sistematis untuk mewujudkan suatu gagasan pembangunan (sarana maupun prasarana) dalam batasan waktu, biaya, dan mutu tertentu, dengan memanfaatkan sumber daya yang tersedia. Proses ini melibatkan perencanaan, desain, dan pelaksanaan proyek fisik menggunakan bahan bangunan, teknik, dan teknologi tertentu untuk menciptakan struktur yang fungsional, seperti tempat tinggal, fasilitas komersial, industri, atau infrastruktur lainnya. Kegiatan ini bersifat unik karena tidak dilakukan berulang dan memiliki rentang waktu terbatas. Ervianto (2005): Mengklasifikasikan proyek konstruksi ke dalam beberapa jenis, seperti bangunan gedung (rumah, kantor, pabrik, dll). Praesillia, Grace, dan Mandagi (2020): Mengartikan proyek konstruksi sebagai suatu rangkaian kegiatan yang saling berkesinambungan yang dilakukan secara sistematis dalam kurun waktu yang ditentukan.

Pembangunan konstruksi sangat penting karena memberikan manfaat multi-dimensi diantaranya:

- Mendorong Pertumbuhan Ekonomi: Industri ini menciptakan jutaan lapangan kerja, merangsang sektor-sektor terkait (seperti manufaktur bahan bangunan dan logistik), dan secara signifikan berkontribusi terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) suatu negara.

- Penyediaan Infrastruktur Vital: Konstruksi menghasilkan fasilitas publik dan infrastruktur krusial seperti jalan, jembatan, pelabuhan, bandara, dan sistem komunikasi yang esensial untuk konektivitas dan mendukung kegiatan ekonomi sehari-hari.
- Pemerataan Pembangunan: Proyek konstruksi di berbagai daerah membantu dalam pemerataan pembangunan dan peningkatan kesejahteraan di seluruh wilayah, tidak hanya di pusat ekonomi.
- Peningkatan Kualitas Hidup: Bangunan modern dan infrastruktur yang efisien meningkatkan kualitas hidup, kenyamanan, dan keselamatan masyarakat secara keseluruhan.

2.3 Rantai Pasok Konstruksi

2.2.1 Pengertian Rantai Pasok Konstruksi

Rantai pasok konstruksi secara singkat dapat dipahami sebagai jaringan organisasi, sumber daya, aktivitas, dan teknologi yang terlibat dalam proses pembangunan suatu proyek konstruksi, mulai dari pengadaan bahan baku hingga penyerahan aset yang telah selesai kepada pengguna 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, sub kontraktor, dan owner yang secara langsung maupun tidak langsung bekerja sama sehingga membentuk rantai pasok untuk mendukung kelancaran dari kegiatan di dalam lokasi proyek tersebut.

2.2.2 Manajemen Rantai Pasok

Manajemen rantai pasok konstruksi adalah pengelolaan aliran material, informasi, dan keuangan yang terintegrasi di antara berbagai pihak yang terlibat dalam proyek konstruksi, mulai dari pemasok bahan baku, produsen, distributor, kontraktor, subkontraktor, hingga pihak logistik,

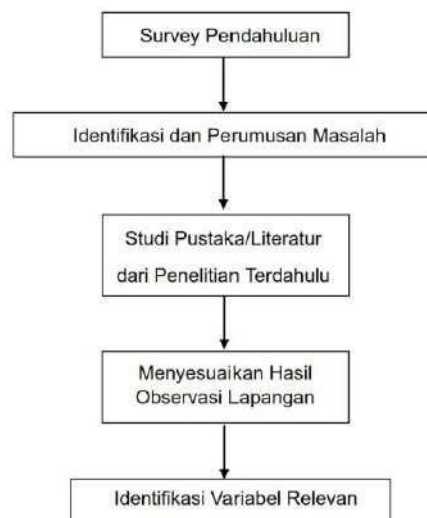
dengan tujuan mencapai efisiensi, efektivitas, dan keberhasilan proyek secara keseluruhan.

Manajemen rantai pasok konstruksi sendiri didefinisikan sebagai suatu sistem dimana supplier, kontraktor, arsitek dan owner bekerja bersama di bawah koordinasi kontraktor utama untuk memproduksi, mengirim, merakit dan menggunakan informasi, material, peralatan, sumber daya lainnya untuk sebuah proyek konstruksi (Hatmoko & Scott, 2010). Menurutnya kontraktor utama sebagai koordinator utama mempunyai posisi strategis untuk mengatur semua stakeholder dan sumber daya sepanjang rantai pasok proyek. Untuk memastikan proyek dapat selesai tepat waktu, kontraktor utama harus mengantisipasi dan meminimalkan risiko keterlambatan sepanjang rantai pasok.

2.2.3 Risiko Rantai Pasok

Risiko rantai pasok konstruksi adalah kemungkinan terjadinya kejadian atau kondisi yang tidak pasti dalam jaringan pasokan proyek konstruksi yang dapat berdampak negatif terhadap tujuan proyek, seperti keterlambatan, peningkatan biaya, penurunan kualitas, atau gangguan operasional.

Berikut alur penentuan variabel yang digunakan dalam penelitian ini:



Gambar 2.1 Alur Penentuan Variabel

Berikut adalah faktor-faktor risiko rantai pasok material menurut Hatmoko (2017).

1. *Supply*

- a) Pengiriman ulang material karena mutu material tidak sesuai spesifikasi seperti pemesanan.
- b) Keterlambatan material karena kendala produksi di pabrik sehingga pengiriman ulang material karena material rusak saat pemasokan.
- c) Penundaan pengiriman material karena keterbatasan stok material dari supplier.
- d) Pemesanan ulang jumlah material karena ketidakakuratan informasi mengenai harga material oleh supplier.
- e) Pembatalan pengiriman material karena tidak adanya alat angkut.
- f) Waktu tunggu material yang lama untuk memenuhi kuota pemesanan karena pengiriman bertahap dari keterbatasan alat angkut oleh supplier.

2. *Control*

- a) Perubahan pemesanan yang mendadak karena jadwal penggunaan material yang tidak sesuai.
- b) Perubahan pemesanan pengadaan material karena tidak tepatnya kontraktor dalam menyusun jadwal pelaksanaan proyek seperti yang terjadi di lapangan.
- c) Kurangnya kemampuan manajerial dari subkontraktor sehingga pekerjaan tidak selesai tepat waktu dan terjadi penundaan pengadaan material.
- d) Kelalaian dari subkontraktor dan kontraktor dalam penanganan material menyebabkan pemasokan ulang dari material yang tidak tersimpan dengan penanganan tepat.
- e) Material terlalu dini tiba di proyek karena tidak tepatnya waktu pemesanan kebutuhan material, sehingga memenuhi gudang penyimpanan dan harus membatalkan pemesanan material lain.

- f) Pengiriman ulang material karena kesalahan pekerjaan dari instruksi yang diterima tidak jelas.
- g) Pengiriman ulang material karena perbedaan gambar dan spesifikasi yang diterima oleh kontraktor/subkontraktor.
- h) Keterlambatan kontraktor utama dalam membayar subkontraktor.
- i) Tertundanya pemesanan material karena kurangnya informasi dalam menyerahkan gambar kerja (shop drawing).

3. *Process*

- a) Keterlambatan material karena kepadatan lalu lintas.
- b) Keterlambatan material karena kecelakaan transportasi pengangkut material saat pengiriman material.
- c) Pemesanan ulang material karena material masih kurang untuk memenuhi kebutuhan pekerjaan akibat kesalahan dalam spesifikasi material atau perbedaan antara BOQ dan gambar yang mengakibatkan kurangnya persediaan material di proyek saat dibutuhkan sehingga dilakukan pemesanan tambahan.
- d) Detail desain yang tidak lengkap mengakibatkan tidak matangnya kuantitas dari material yang akan dipesan sehingga perlu pemesanan ulang material.
- e) Kerusakan alat pengangkutan material saat pelaksanaan dapat menyebabkan pekerjaan tertunda sehingga menunda pemasokan material serta pemesanan ulang material karena kerusakan atau kehilangan material di gudang penyimpanan.
- f) Penundaan pengiriman karena kapasitas penyimpanan tidak memadai.

4. *Demand*

- a) Kesulitan mencari material.
- b) Pemesanan tambahan material karena perubahan spesifikasi.
- c) Pemesanan tambahan material karena perubahan fungsi ruang.
- d) Pemesanan tambahan material karena perubahan desain yang mendadak oleh owner.
- e) Penundaan pengiriman material karena masalah finansial yang tidak lancar.

2.2.4 Kinerja Rantai Pasok

Kinerja rantai pasok konstruksi adalah ukuran atau evaluasi seberapa efektif dan efisien jaringan pasokan proyek konstruksi dalam mencapai tujuannya, termasuk ketepatan waktu pengadaan material, efisiensi biaya, kualitas material, kelancaran logistik, dan kepuasan pemangku kepentingan. Ini melibatkan penilaian proses, tujuan, dan identifikasi masalah yang dapat mengganggu rantai pasok. Pengukuran kinerja ini membantu mengoptimalkan efisiensi rantai pasok.

2.2.5 Penilaian Risiko

Penilaian risiko adalah proses untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengevaluasi risiko yang dapat mempengaruhi proyek. Proses ini bertujuan agar memahami kemungkinan dan dampak dari setiap risiko, sehingga tim proyek dapat mengembangkan rencana mitigasi yang efektif. Tujuan manajemen risiko sendiri yakni memastikan ketidakpastian tidak mengganggu pencapaian tujuan proyek maupun mengurangi potensi dampak negatif dari kejadian tak terduga pada biaya, jadwal, dan sumber daya proyek.

Menurut PMBOK Edisi 7, manajemen risiko adalah prinsip “Terus mengevaluasi paparan risiko, baik peluang maupun ancaman, untuk memaksimalkan dampak positif dan meminimalkan dampak negatif terhadap proyek dan hasilnya”. Edisi ini menekankan pendekatan yang lebih fleksibel dan adaptif, fokus pada prinsip-prinsip, dan mengintegrasikan strategi untuk mengoptimalkan respons risiko, baik itu ancaman maupun peluang, di seluruh siklus hidup proyek. Dalam PMBOK edisi ketujuh, menekankan pada optimalisasi respon terhadap risiko yang tidak hanya mengidentifikasi ancaman tetapi juga mengenali peluang yang ada. Menurut PMBOK 7 sendiri, penilaian risiko merupakan proses berkelanjutan untuk memaksimalkan dampak positif dan meminimalkan dampak negatif terhadap proyek dan menganggap bahwa manajemen risiko sebagai bagian dari domain yang lebih luas. Di dalam domain itu, penilaian risiko tidak lagi dilihat sebagai proses yang terisolasi, melainkan sebagai sebuah siklus yang terintegrasi di sepanjang siklus hidup proyek yang diawali dengan

mengidentifikasi risiko yang mungkin mempengaruhi proyek yang bisa dilakukan dengan berbagai cara seperti wawancara dan analisis SWOT. Kemudian dilanjutkan dengan menganalisis risiko itu sendiri untuk memahami dampak dari risiko yang ada. Kemudian memberikan respon terhadap risiko yang telah dianalisis agar bisa mengurangi atau bahkan menghilangkan risiko-risiko tersebut muncul kembali.

- Perencanaan Manajemen Risiko

Menetapkan bagaimana proses manajemen risiko akan dijalankan selama proyek dan mengembangkan strategi dan rencana manajemen risiko untuk mengelola risiko secara efektif.

- Identifikasi Risiko

Proses pengidentifikasian risiko yang berpotensi terjadi pada proyek dimana menggunakan berbagai teknik seperti tinjauan dokumen, pencarian informasi, dan analisis pemangku kepentingan dan menghasilkan *Risk Register* (daftar risiko).

- Analisis Risiko Kualitatif

Mengevaluasi dampak dan probabilitas (kemungkinan) terjadinya risiko yang telah diidentifikasi, membandingkan hasil analisis dengan kriteria risiko yang telah ditetapkan sebelumnya untuk memprioritaskan risiko.

- Analisis Risiko Kuantitatif

Melakukan analisis numerik atau kuantitatif terhadap efek gabungan dari risiko yang teridentifikasi pada tujuan proyek secara keseluruhan dan digunakan untuk risiko yang memiliki probabilitas dan dampak tinggi yang telah diidentifikasi dalam analisis kualitatif.

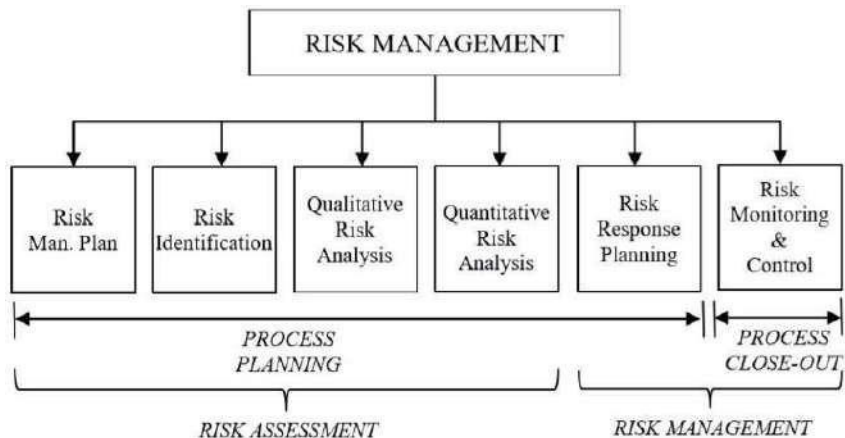
- Perencanaan Respon Risiko

Mengembangkan pilihan dan tindakan untuk meningkatkan peluang dan mengurangi ancaman terhadap tujuan proyek kemudian pilihan respons risiko dapat mencakup menghindari, mengurangi, mentransfer, atau menerima risiko.

- Pemantauan dan Pengendalian Risiko

Memantau implementasi rencana respons risiko, melacak risiko yang teridentifikasi, mengidentifikasi risiko baru, dan mengevaluasi efektivitas proses risiko secara keseluruhan serta melakukan tindakan korektif jika diperlukan.

Framework digunakan berdasarkan manajemen risiko PMBOK edisi ketujuh, seperti pada gambar 2.1 berikut.



Gambar 2.2 *Framework* Manajemen Risiko Proyek (PMBOK 2013)

2.4 Software SPSS

Menurut Sujarweni dan Lila Retnani Utami (2019: 21) SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) adalah suatu *software* yang dapat digunakan untuk menganalisis, mengelola, dan menghitung data statistik. Umumnya data yang digunakan adalah kumpulan data yang bersifat kuantitatif kemudian dapat menghasilkan laporan yang berisi tabel maupun grafik.

Adapun Purnomo (2016: 21-22) menyatakan bahwa statistik yang termasuk software dasar SPSS, yaitu:

- Statistik deskriptif: tabulasi silang, frekuensi, deskripsi, penelusuran dan statistik deskripsi rasio.
- Statistik bivariat: rata – rata, t-test, ANOVA, korelasi (bivariat, parsial, jarak) dan nonparametric tests.
- Prediksi hasil numerik: regresi linear
- Prediksi untuk mengidentifikasi kelompok: analisis faktor, analisis cluster(two-step, K-means, hierarkis) dan diskriminan.

2.5 Uji Validitas dan Reliabilitas

Pengujian ini merupakan pengujian kualitas data yang akan dilakukan yang berfungsi untuk mengetahui valid atau tidaknya kuesioner dan konsistensi dari hasil kuesioner yang digunakan.

2.4.1 Uji Validitas

Uji validitas menunjukkan derajat ketepatan antara data yang sesungguhnya terjadi pada objek dengan data yang dikumpulkan oleh peneliti (Sugiyono, 2011). Uji validitas ini dilakukan untuk mengukur apakah data yang telah didapat setelah penelitian merupakan data yang valid atau tidak, dengan menggunakan alat ukur yang digunakan (kuesioner), memperkuat kesimpulan penelitian dengan memberikan informasi yang akurat dan relevan pada hasil penelitian. Pengujian validitas ini dilakukan dengan kriteria berikut:

- a. Jika $r_{\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$ maka pernyataan tersebut dinyatakan valid.
- b. Jika $r_{\text{hitung}} < r_{\text{tabel}}$ maka pernyataan tersebut dinyatakan tidak valid.

2.4.2 Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas adalah sejauh mana hasil pengukuran dengan menggunakan objek yang sama, akan menghasilkan data yang sama (Sugiyono, 2011). Uji reliabilitas ini digunakan untuk mengukur sejauh mana suatu instrumen penelitian seperti kuesioner, memberikan hasil yang konsisten dan stabil jika digunakan untuk mengukur variabel yang sama pada kelompok responden yang sama atau pada waktu yang berbeda guna memastikan bahwa alat ukur dapat diandalkan dan menghasilkan data yang akurat dan dapat dipercaya. Variabel dinyatakan reliabel dengan kriteria berikut:

- a. Jika $r\text{-alpha}$ positif dan lebih besar dari $r\text{-tabel}$ maka pernyataan tersebut reliabel.
- b. Jika $r\text{-alpha}$ negatif dan lebih kecil dari $r\text{-tabel}$ maka pernyataan tersebut tidak reliabel.
 - 1) Jika nilai Cronbach's Alpha $> 0,5$ maka reliable
 - 2) Jika nilai Cronbach's Alpha $< 0,5$ maka tidak reliable

2.6 Distribusi Frekuensi

Distribusi frekuensi merupakan suatu metode statistic deskriptif untuk meringkas dan mengatur data mentah penelitian dengan cara mengelompokkannya ke dalam kategori/interval tertentu dan menghitung frekuensi (jumlah kemunculan) setiap kelompok. Fungsinya adalah untuk menyederhanakan data agar lebih mudah dipahami, divisualisasikan serta mengidentifikasi pola ataupun karakteristik data seperti nilai yang sering muncul. Karl Pearson merupakan salah satu tokoh terpenting dalam sejarah statistik modern, ia mengembangkan banyak teknik statistik yang masih digunakan hingga kini dan mendirikan departemen statistika terapan pertama di dunia. Karyanya melibatkan formalisasi dan standarisasi metode analisis data, termasuk cara menyajikan frekuensi.

2.7 Analisis *Relative Importance Index* (RII)

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *Relative Importance Index* (RII). Metode RII merupakan pendekatan kuantitatif yang digunakan untuk mengukur tingkat kepentingan atau pengaruh relatif dari berbagai faktor, berdasarkan penilaian responden terhadap item-item dalam kuesioner. Melalui RII, dapat ditentukan tingkat kepentingan dari masing masing faktor yang diteliti berdasarkan data yang diperoleh dari survei atau kuesioner. Dalam konteks penelitian ini, metode RII digunakan untuk menentukan peringkat faktor-faktor risiko rantai pasok yang berpengaruh terhadap terhambatnya pelaksanaan konstruksi. Dengan demikian, hasil analisis RII akan menunjukkan faktor-faktor mana yang paling dominan memberikan pengaruh terhadap pelaksanaan proyek. Adapun rumus yang digunakan dalam metode *Relative Importance Index* (RII) adalah sebagai berikut:

$$RII (\%) = \frac{5(n5) + 4(n4) + 3(n3) + 2(n2) + n1}{W \times (n5 + n4 + n3 + n2 + n1)}$$

Di mana:

- *RII = Relative Importance Index* dari tiap faktor
- *n5* = Total responden yang mengisi skala 5
- *n4* = Total responden yang mengisi skala 4
- *n3* = Total responden yang mengisi skala 3
- *n2* = Total responden yang mengisi skala 2
- *n1* = Total responden yang mengisi skala 1
- *W* = Skala likert paling besar yang dipakai.

Hasil nilai RII juga dapat ditentukan rentang level kepentingan seperti pada tabel berikut.

Tabel 2.2 Rentang Level Kepentingan Nilai

Rentang Nilai RII	Level Kepentingan
$0,8 \leq RII \leq 1$	<i>High</i>
$0,6 \leq RII \leq 0,8$	<i>High-Medium</i>
$0,4 \leq RII \leq 0,6$	<i>Medium</i>
$0,2 \leq RII \leq 0,4$	<i>Medium-Low</i>
$0 \leq RII \leq 0,2$	<i>Low</i>

Sumber: RII (Akadiri et al., 2013)

Rentang level kepentingan pada nilai Relative Importance Index (RII) merupakan cara untuk menginterpretasikan nilai RII dalam sebuah studi atau analisis kuantitatif, khususnya dalam konteks evaluasi prioritas atau tingkat kepentingan suatu faktor. Nilai RII berkisar antara 0 hingga 1, dan digunakan untuk menunjukkan tingkat kepentingan relatif suatu faktor berdasarkan hasil survei atau kuesioner.

1. Rentang Interpretasi Rentang RII

Rentang nilai RII dapat diklasifikasikan ke dalam lima kategori tingkat kepentingan sebagai berikut:

a) 0.00- 0.20: Sangat rendah

- Faktor dalam kategori ini dianggap tidak signifikan atau sangat tidak penting.
- Responden memberikan bobot yang sangat rendah terhadap faktor ini.

b) 0.21 - 0.40: Rendah

- Faktor memiliki tingkat kepentingan yang rendah.
- Meskipun mendapat perhatian, kontribusinya dalam pengambilan keputusan relatif kecil.

c) 0.41 - 0.60: Sedang

- Faktor berada pada tingkat kepentingan yang moderat.
- Tidak terlalu penting, tetapi tetap perlu dipertimbangkan dalam analisis.

d) 0.61 - 0.80: Tinggi

- Faktor dinilai cukup signifikan dan memiliki pengaruh yang jelas.
- Perlu diperhatikan dalam proses pengambilan keputusan atau penyusunan strategi.

e) 0.81 - 1.00: Sangat tinggi

- Faktor merupakan yang paling penting di antara faktor lainnya.
- Umumnya menjadi prioritas utama dalam alokasi sumber daya dan perhatian manajerial.

2. Pentingnya Interpretasi Rentang RII

Pemanfaatan rentang nilai RII memiliki beberapa fungsi penting, antara lain:

- Mengelompokkan faktor-faktor berdasarkan tingkat prioritasnya.
- Mengidentifikasi faktor yang paling membutuhkan perhatian atau intervensi.
- Memberikan dasar yang logis dalam pengambilan keputusan, khususnya dalam hal alokasi sumber daya berdasarkan tingkat kepentingannya.

Interpretasi nilai RII ini bersifat fleksibel dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan studi atau konteks proyek tertentu, selama prinsip dasar pengukurannya tetap dipertahankan.

2.8 Analisis *Probability Impact* (PI)

Analisis *Probability Impact* (PI), atau Matriks Probabilitas dan Dampak (*Probability Impact Matrix* - PIM), adalah metode kunci dalam manajemen risiko kualitatif yang digunakan untuk menilai dan memprioritaskan risiko berdasarkan dua faktor utama: probabilitas (kemungkinan terjadinya risiko) dan dampaknya (konsekuensi jika risiko tersebut terjadi). Tujuan utama analisis PI adalah untuk mengidentifikasi risiko mana yang paling signifikan dan memerlukan perhatian serta tindakan penanganan serius:

- Prioritas Risiko: Membantu tim proyek atau manajemen fokus pada risiko-risiko yang memiliki potensi kerugian terbesar.
- Pengambilan Keputusan: Memberikan dasar yang jelas untuk memutuskan respons risiko yang tepat (misalnya, mitigasi, penghindaran, penerimaan, atau transfer).
- Alokasi Sumber Daya: Memastikan sumber daya yang terbatas dialokasikan secara efisien untuk mengelola risiko yang paling kritis.

Adapun komponen utama dalam analisis ini yaitu:

- Probabilitas (Peluang): Menilai seberapa besar kemungkinan suatu peristiwa risiko akan terjadi. Penilaian ini bisa didasarkan pada data historis, pengalaman ahli, atau analisis statistik, dan sering kali dinyatakan dalam skala (dalam penelitian ini menggunakan skala 4).
- Dampak (Konsekuensi): Menilai seberapa parah kerugian atau efek negatif yang ditimbulkan jika risiko tersebut benar-benar terjadi. Dampak dapat mencakup berbagai aspek seperti biaya, waktu penyelesaian proyek, kualitas, reputasi, atau keselamatan. Penilaian ini juga menggunakan skala atau nilai numerik.

Hasil dari analisis PI adalah pemahaman yang jelas tentang profil risiko, memungkinkan tim untuk mengambil tindakan proaktif untuk meminimalkan potensi kerugian dan memastikan proyek atau tujuan dapat diselesaikan sesuai rencana awal pada saat sebelum pelaksanaan proyek dijalankan.

Adapun rumus yang digunakan dalam metode *Severity Index* (SI) adalah sebagai berikut:

$$PI_i = P_i \times I_i$$

Di mana:

- Pli = Nilai *Probability Impact* untuk Faktor Risiko
Nilai PI akan berkisar antara 1,00 (min) hingga 16,00 (maks)
- Pi = Rata – Rata Skor Probabilitas
- li = Rata – Rata Skor Dampak

Tabel 2.3 Rentang Level /Tingkat Risiko

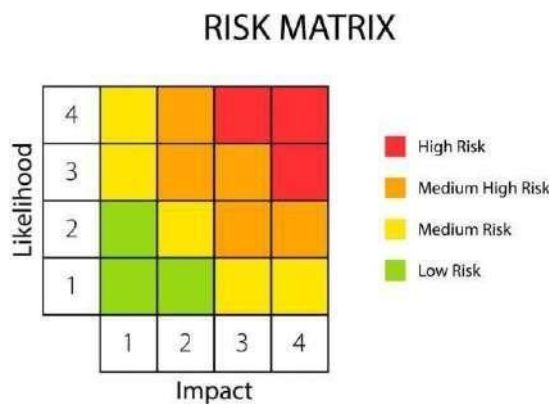
Rentang Nilai SI	Tingkat Risiko	Respon Risiko
$PI > 12$	Ekstrem	<i>Tindakan cepat dan mendesak</i>
$8 < PI \leq 12$	Tinggi	<i>Rencana mitigasi yang jelas</i>
$4 < PI \leq 8$	Sedang	<i>Dipantau secara rutin</i>
$PI \leq 4$	Rendah	<i>Risiko masih dapat diterima</i>

Sumber: Kerangka Matriks Level Risiko

Mitigasi didapatkan dari hasil brainstorming dengan pihak yang berhubungan langsung dengan risiko rantai pasok proyek konstruksi. Pada penelitian ini mitigasi didapatkan dari hasil brainstorming dengan project manager. Project manager akan memberikan respon risiko sesuai dengan ketentuan atau teknik yang biasa digunakan untuk melakukan respon risiko (Project Management Institute, 2004). Respon risiko tersebut adalah sebagai berikut :

1. Menghindari Risiko (*Risk Avoidance*). Risiko biasanya dihindari jika dampak dari risiko pada proyek tersebut sangat tinggi dan untuk menghilangkan atau meminimalkan mereka akan sangat susah. Misalnya, kontraktor dapat memutuskan untuk tidak memberikan penawaran terhadap sebuah proyek karena melibatkan risiko yang sangat tinggi .
2. Memindahkan Risiko (*Risk Transferred*). Risiko dapat dipindahkan ke pihak lain, yang akan bertanggung jawab atas konsekuensi dari risiko tersebut. Ada dua cara utama untuk melakukan hal ini :
 - a. Pengalihan aktivitas berbahaya kepada pihak lain, misalnya mencari Sub-Kontraktor untuk melakukan pekerjaan tersebut.
 - b. Memindahkan risiko keuangan, misalnya dengan mengambil asuransi untuk menutupi kegiatan yang berisiko.

3. Mengurangi Risiko (*Risk Mitigation*). Dengan mengurangi probabilitas dan / atau dampak risiko yang diterima, maka efek negatif terhadap kinerja proyek dapat dikurangi. Misalnya, kontraktor dapat menggunakan metode konstruksi yang berbeda untuk mengurangi waktu penyelesaian.
4. Menerima Risiko (*Risk Acceptance*). Jika tidak ada respon yang tepat untuk meminimalkan risiko, maka risiko harus diterima. Ada dua jenis penerimaan risiko, yaitu : penerimaan aktif dan pasif. Penerimaan aktif membutuhkan asuransi atau jaminan perlindungan, sedangkan penerimaan pasif menjelaskan bahwa tidak ada tindakan khusus untuk menghadapi risiko.



Gambar 2.3 Visualisasi Matriks Risiko

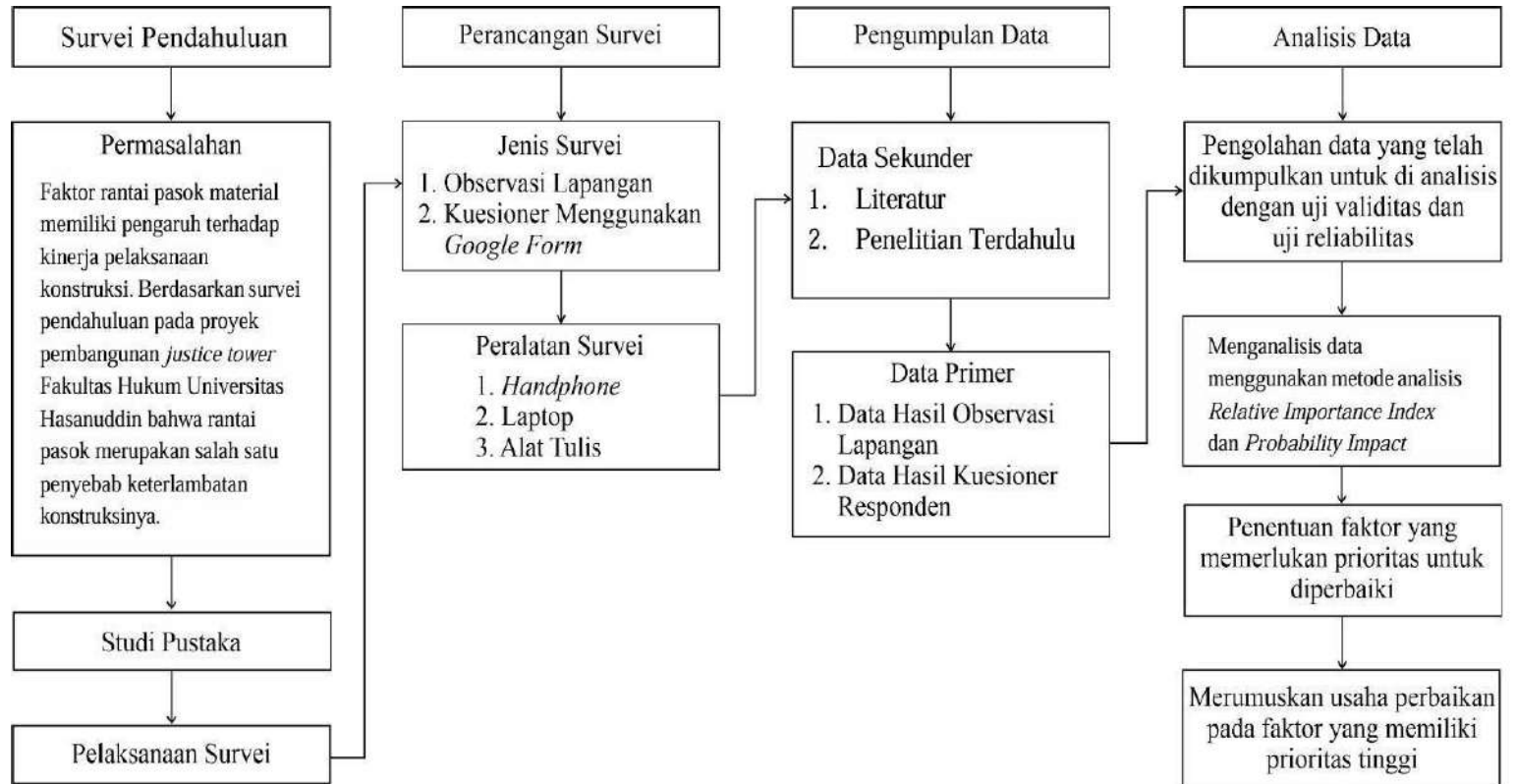
Probability/Kemungkinan:

1. Rendah: Sangat tidak mungkin, peluang terjadinya risiko sangat rendah.
2. Sedang: Biasanya memungkinkan.
3. Tinggi: Sangat mungkin, risikonya mungkin terjadi.
4. Hampir Pasti: Mendekati kepastian, risikonya hampir pasti akan terjadi.

Impact/Dampak:

1. Diabaikan: Dampak minimal atau tidak ada.
2. Minor: Dampak kecil yang dapat ditangani dengan mudah.
3. Signifikan: Dampak signifikan yang memerlukan pengelolaan.
4. Kritis: Dampak parah yang dapat menimbulkan bencana besar.

2.9 Kerangka Berpikir



Gambar 2.4 Alur Kerangka Berpikir