

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Mhetre, dkk. (2016) menyatakan bahwa proyek konstruksi sangat rentan terhadap risiko yang diakibatkan sebab lingkungan proyek yang kompleks dan dinamis sehingga menciptakan ketidakpastian serta risiko tinggi. Manajemen risiko adalah proses yang terdiri dari identifikasi risiko, penilaian dengan respons kualitatif dan kuantitatif, penentuan metode yang cocok untuk menangani risiko, dan kemudian mengendalikan risiko dengan pemantauan. Sandyavitri (2008) menyatakan bahwa dalam pelaksanaan proyek, masalah yang sering dihadapi adalah faktor-faktor risiko yang tidak teridentifikasi dan tertangani dalam pelaksanaan proyek tersebut sehingga akhirnya mengakibatkan kendala dalam pencapaian tujuan/target proyek dari segi waktu (*time*), biaya (*cost*), dan kualitas (*quality*).

Penelitian tentang risiko pembangunan proyek konstruksi diteliti oleh Sandyavitri (2008) pada Proyek Pembangunan Infrastruktur Air Bersih dan Transportasi dalam pelaksanaannya terjadi keterlambatan waktu selama 135 hari dan mengakibatkan penambahan biaya konstruksi sebesar Rp 703.364.052,-. Dari penelitiannya diambil kesimpulan penyebab keterlambatan paling dominan sebagai berikut.

1. Perubahan desain dan spesifikasi.
2. Mobilisasi peralatan dan pekerja.
3. Pengadaan material.
4. Kondisi alat dan produktivitas kerja.
5. Pengaruh cuaca.

Penelitian tentang risiko pelaksanaan proyek dilakukan pula oleh Nketekete, dkk. (2016) pada proyek konstruksi di Lesotho, Afrika Selatan. Dari

penelitian tersebut ditemukan bahwa laporan tentang info praktik terkini pada proyek konstruksi di Lesotho kurang *up to date*, karena risiko yang diperiksa tetap tinggi walaupun proyek hampir selesai. Menurut penelitian disimpulkan pula bahwa cakupan proyek yang terkena dampak paling besar adalah sektor waktu, biaya, integrasi, kualitas, serta manajemen pengadaan. Hasil tersebut mencerminkan bahwa manajemen risiko yang sangat diperlukan dalam pelaksanaan dan perencanaan proyek tidak berjalan dengan baik. Oleh karenanya, rekomendasi yang ditawarkan adalah peningkatan pemahaman manajemen risiko dengan melakukan pelatihan dengan pihak profesional di tingkat bisnis dan operasional manajemen konstruksi

Penelitian tentang risiko pelaksanaan proyek juga dilakukan oleh Nurlela dan Suprpto (2014) pada Proyek Pembangunan Infrastruktur Bangunan Gedung Bertingkat, diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Terdapat 18 risiko yang diidentifikasi penulis dalam proyek pembangunan gedung bertingkat.
2. Terdapat 12 agen/penyebab risiko yang telah diidentifikasi. Dari analisis data pada risiko-risiko tersebut maka dapat diperoleh hasil bahwa peringkat dari agen risiko yang paling besar dan aksi mitigasi untuk masing-masing agen risiko adalah:
 - a. Proses pengadaan sumberdaya berhenti dan belum dijadwal ulang, dapat diselesaikan dengan membuat jadwal yang realistis dan membuat sistem pengawasan dan sanksi. Apabila masalah seperti pengadaan sumberdaya terhenti bisa diprediksi sedini mungkin, karena pembuatan jadwal, dibuat dengan berdasarkan kondisi lapangan dan adanya sistem pengawasan dan sanksi apabila masalah ini terjadi karena kecurangan pihak yang tidak bertanggungjawab.
 - b. Koordinasi dengan owner yang kurang baik, dapat diselesaikan dengan melakukan kembali komunikasi dan koordinasi yang baik dengan *owner*, sehingga masalah yang ada bisa terselesaikan dengan baik dan ketiga sasaran proyek bisa tercapai.

- c. Tambahan lingkup kerja. Apabila komunikasi dan koordinasi dengan *owner* dilakukan dengan baik, maka ketika ada penambahan lingkup pekerjaan bisa dikerjakan dengan baik, karena telah dikomunikasikan dengan baik.

Selanjutnya penelitian tentang risiko pelaksanaan proyek dilakukan pula oleh Hassanein, dkk. (2007) pada proyek pembangunan pembangkit listrik di Mesir. Dari penelitian yang mengidentifikasi risiko dua proyek pembangunan pembangkit listrik tersebut dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Daftar risiko paling signifikan yang diidentifikasi dalam penelitian ini adalah:
 - a. Kewajiban pemilik proyek;
 - b. Hubungan dengan kontraktor lain;
 - c. Risiko pertanggung jawaban;
 - d. Risiko keuangan;
 - e. Risiko terkait perubahan kontrak;
 - f. Risiko teknis;
 - g. Risiko konsorsium.
2. Kontraktor lokal Mesir dengan pengalaman luas di Mesir namun pengalaman manajemen proyek yang terbatas terbukti tidak memiliki pemahaman yang diperlukan untuk mengidentifikasi risiko serta menemukan pemecahannya dengan tepat.

Penelitian tentang risiko pembangunan proyek juga dilakukan oleh Iqbal, dkk. (2015), penelitian tersebut dengan menyebarkan kuisiner terkait manajemen risiko pada proyek-proyek di Pakistan. Dari penelitian tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa dari 37 risiko yang dimasukkan ke dalam kuisiner, sepuluh risiko teratas telah disorot dan dibahas secara rinci, sepuluh risiko tersebut yaitu:

- a. Penundaan pembayaran;
- b. Masalah pendanaan proyek;
- c. Kecelakaan/keselamatan selama konstruksi;
- d. Desain yang rusak;
- e. Rencana/jadwal eksekusi yang tidak akurat;

- f. Kinerja sub kontraktor yang buruk;
- g. Fluktuasi nilai tukar dan inflasi;
- h. Definisi pekerjaan yang tidak tepat dalam suatu kontrak;
- i. Kualitas bahan dan peralatan yang buruk;
- j. Kekurangan/keterlambatan pasokan bahan.

Penelitian tentang risiko proyek pembangunan juga dilakukan oleh Rumimper (2015) pada Proyek Konstruksi Perumahan di kabupaten Minahasa Utara, diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Aspek-aspek risiko utama pada proyek konstruksi perumahan di Kabupaten Minahasa Utara yang diperoleh melalui analisis faktor dan analisis komponen utama berdasarkan kejadian menghasilkan 10 (sepuluh) aspek sumber risiko yaitu: aspek perencanaan dan keuangan, aspek peralatan, aspek lokasi dan lingkungan, aspek alam, aspek kebijakan pemerintah, aspek material, aspek sumber daya manusia dan tenaga kerja, aspek pengendalian, aspek kesehatan dan keselamatan kerja (K3), dan aspek kesalahan manusia.
2. Analisis risiko menampilkan bahwa proyek konstruksi perumahan memiliki tingkatan risiko menengah keatas, yaitu dari 10 (sepuluh) aspek sumber risiko hanya 1 (satu) aspek yang mempunyai ranking low Risk yaitu aspek pengendalian, sedangkan aspek-aspek lainnya dapat dilihat dari urutan risiko dari yang paling berpengaruh yaitu *high Risk* yang terdiri dari aspek K3, aspek kesalahan manusia, dan aspek alam; *significant risk* untuk aspek kebijakan pemerintah; dan *medium risk* yang terdiri dari aspek perencanaan dan keuangan, aspek peralatan, aspek lokasi dan lingkungan, aspek material serta aspek SDM dan tenaga kerja.

Kemudian Siraj dan Fayek (2019) melakukan penelitian tentang risiko pelaksanaan proyek, penelitian tersebut melakukan analisis secara sistematis dan terperinci dari 130 artikel terpilih dari jurnal akademik yang relevan dan telah diterbitkan selama tiga dekade terakhir. Mayoritas jurnal terpilih mengidentifikasi

risiko konstruksi di Asia dan Eropa. Dari penelitian tersebut dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Risiko yang telah diidentifikasi dari artikel terpilih dikategorikan menjadi sebelas kategori yaitu manajemen, teknis, konstruksi, sumber daya, kondisi lokasi, kontrak dan hukum, ekonomi dan keuangan, social, politik, lingkungan serta kesehatan dan keselamatan.
2. Lima risiko teratas yang paling sering disebutkan dalam artikel yang terpilih adalah perubahan tingkat inflasi yang tidak terduga; kesalahan desain dan rekayasa yang buruk; perubahan dalam undang-undang, peraturan, dan kebijakan pemerintah yang mempengaruhi proyek; kondisi cuaca buruk (curah hujan terus menerus, salju, suhu, angin); serta kondisi bawah permukaan yang tidak terduga.
3. Perbandingan antara kategori risiko mencerminkan bahwa kategori risiko ekonomi dan keuangan adalah yang paling sering diidentifikasi, sedangkan kategori kesehatan dan keselamatan dan risiko sosial adalah yang paling jarang diidentifikasi.

Selanjutnya Iribaram dan Huda (2018) juga melakukan penelitian terkait risiko pelaksanaan proyek pada Proyek Pembangunan Apartemen *BIZ Square* Rungkut Surabaya. Dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa risiko paling dominan yang dapat mempengaruhi kinerja proyek dari segi waktu dan biaya terdiri dari 6 variabel risiko, 4 variabel biaya dan 2 variabel waktu dengan kategori risiko tinggi. Variabel risiko tersebut adalah sebagai berikut: risiko *force majeure*, risiko material dan peralatan, risiko tenaga kerja, risiko pelaksanaan, risiko desain dan teknologi dan risiko manajemen. Dari variabel-variabel risiko yang sudah diperoleh, kenaikan harga material dan kesalahan asumsi-asumsi teknik pada tahap pelaksanaan menjadi variabel dengan risiko tertinggi.

Penelitian tentang risiko pelaksanaan proyek dilakukan pula oleh Vishambar, dkk. (2016) pada Proyek Pembangunan Jalan Raya di India, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Terdapat beberapa faktor risiko utama dalam Proyek Konstruksi Jalan Raya di India yaitu:
 - a. Risiko lalu lintas;
 - b. Risiko pembangunan jalan bebas hambatan;
 - c. Risiko konstruksi;
 - d. Risiko operasional dan pemeliharaan;
 - e. Risiko pembebasan lahan;
 - f. Risiko faktor utilitas seperti tidak tersedianya bahan bakar dan listrik;
 - g. Risiko kebisingan;
 - h. Risiko penanganan material proyek.
2. Proses manajemen risiko yang efektif mendorong perusahaan konstruksi untuk mengidentifikasi dan mengurangi risiko, kemudian jika risiko tersebut dikelola secara efektif, mereka dapat secara efisien menikmati penghematan biaya, produktivitas yang lebih besar, tingkat keberhasilan proyek-proyek baru yang lebih baik, serta pengambilan keputusan yang lebih baik. Penelitian menunjukkan bahwa perusahaan konstruksi IVRCL berbeda dari perusahaan konstruksi lainnya dalam penerapan praktik manajemen risiko.

Selain itu, penelitian tentang risiko pelaksanaan proyek diteliti pula oleh Choudhry, dkk. (2014) pada Proyek Konstruksi Jembatan di Pakistan. Dari penelitian tersebut dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Temuan utama dari penelitian ini adalah eksplorasi faktor risiko kritis yang mempengaruhi jadwal dan biaya proyek.
2. Risiko dikategorikan menjadi tujuh kategori sebagai berikut:
 - a. Risiko keuangan;
 - b. Risiko eksternal;
 - c. Risiko desain;
 - d. Risiko manajemen;
 - e. Risiko konstruksi;
 - f. Risiko kontrak;

- g. Risiko kesehatan dan keselamatan.
3. Penelitian menghasilkan risiko keuangan menjadi faktor utama yang mempengaruhi biaya dan proyek. Di antara 37 faktor yang ditemukan dalam penelitian, lima faktor risiko dengan peringkat teratas adalah tidak tersedianya dana, *financial failure* dari kontraktor, manajemen dan pengawasan yang buruk, investigasi lokasi yang tidak memadai, perencanaan proyek yang kurang tepat.

Berdasarkan dari beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya di atas, peneliti menganalisa beberapa risiko mulai dari proyek gedung, jalan, jembatan, hingga menganalisa beberapa jurnal untuk kemudian diklasifikasikan tingkat risiko tertinggi. Pada penelitian ini subjek yang diteliti merupakan keterlambatan proyek jembatan.

2.2. Dasar Teori

2.2.1. Manajemen Proyek Konstruksi

Widiasanti dan Lenggogeni (2013) menyatakan bahwa manajemen konstruksi adalah suatu metode ataupun proses yang diperuntukkan untuk mencapai suatu tujuan dengan efektif dan efisien memanfaatkan sumber daya yang tersedia, yang dituangkan dalam fungsi-fungsi manajemen. Fungsi-fungsi manajemen sendiri menurut George R. Terry (dalam Widiasanti dan Lenggogeni, 2013) adalah *Planning*, *Organizing*, *Actuating*, dan *Controlling* yang masing-masing akan diuraikan sebagai berikut.

1. *Planning* (Perencanaan)

Perencanaan merupakan tindakan perancangan/perumusan suatu tindakan mengenai data, informasi, asumsi atau fakta yang pada masa mendatang akan dilaksanakan. Bentuk dari tindakan tersebut antara lain:

- a. Penetapan tujuan dan sasaran usaha;
- b. Penyusunan rencana induk;
- c. Menyumbang strategi dan prosedur operasi;
- d. Menyiapkan pendanaan serta standar kualitas yang diharapkan.

2. *Organizing* (Pengorganisasian)

Merupakan suatu tindakan pemersatuan kegiatan/pekerjaan manusia yang masing-masingnya berbeda namun saling berhubungan satu dengan yang lain dengan tata cara tertentu. Bentuk tindakan tersebut antara lain:

- a. Membagi pekerjaan ke dalam tugas operasional;
- b. Menggabungkan jabatan ke dalam unit terkait;
- c. Memilih serta menempatkan orang-orang pada pekerjaan yang sesuai;
- d. Menyesuaikan wewenang dan tanggung jawab masing-masing personel.

3. *Actuating* (Pelaksanaan)

Merupakan bagian terpenting dari suatu kegiatan yang mana pelaksanaan sendiri adalah tindakan penggerakan personel organisasi agar tercapai tujuan perusahaan serta personel di organisasi tersebut sendiri karena setiap personel pasti memiliki tujuan pribadi. Adapun bentuk tindakan tersebut antara lain:

- a. Mengkooordinasikan pelaksanaan kegiatan;
- b. Berkomunikasi secara efektif;
- c. Mendistribusikan tugas, wewenang, dan tanggung jawab;
- d. Memberikan pengarahan serta penugasan;
- e. Memperbaiki pengarahan sesuai petunjuk pengawasan.

4. *Controlling* (Pengendalian)

Merupakan tindakan perbandingan hasil kerja dengan rencana dan membuat pengkoreksian apabila terjadi perbedaan. Nantinya tindakan ini akan menghasilkan output berupa laporan mengenai kemajuan pekerjaan (progress) seperti *Barchart*, *Network Planning*, *Kurva-S*, dan lain-lain. Tindakan ini juga diikuti dengan perbaikan dari pengkoreksian yang telah dilakukan. Bentuk tindakan tersebut antara lain:

- a. Mengukur kualitas hasil;
- b. Membandingkan hasil dengan standar kualitas;
- c. Mengevaluasi penyimpangan;
- d. Memberi saran-saran perbaikan;
- e. Menyusun laporan kegiatan.

Menurut Soeharto (dalam Fitriani, 2018) proses manajemen proyek memiliki beberapa tujuan yang akan diuraikan sebagai berikut.

1. Semua rangkaian pekerjaan dapat selesai tepat waktu tanpa ada keterlambatan.
2. Tidak terjadi penambahan biaya diluar perencanaan biaya.
3. Kualitas sesuai persyaratan.
4. Proses kegiatan sesuai persyaratan.

2.2.2. Keterlambatan Proyek

Hamzah, dkk. (2011) menyatakan bahwa keterlambatan merupakan perpanjangan waktu ataupun waktu yang berlebih dalam penyelesaian suatu proyek. Menurut Theodore (dalam Ladjao, dkk. 2016) Keterlambatan terbagi menjadi empat kategori yakni sebagai berikut.

1. *Critical* atau *Non-critical*

Keterlambatan yang berdampak pada penyelesaian proyek yang sudah ditetapkan batas waktunya merupakan keterlambatan kritikal. Sedangkan keterlambatan *non-critical* tidak mempengaruhi pada waktu penyelesaian proyek.

2. *Excusable* atau *Non-excusable*

Keterlambatan yang disebabkan oleh peristiwa yang tidak terduga di luar kontraktor seperti bencana alam dan sebagainya disebut keterlambatan *excusable* (dimaafkan). Kemudian keterlambatan yang berada di bawah kendali kontraktor dan dapat diprediksi disebut keterlambatan *non-excusable*.

3. *Compensable* atau *Non-compensable*

Keterlambatan *compensable* berkaitan dengan keterlambatan *excusable*, sehingga kontraktor berhak mendapat perpanjangan waktu dan kompensasi biaya tambahan. Keterlambatan *non-compensable* berarti meskipun *excusable* mungkin saja terjadi tetapi kontraktor tidak berhak atas kompensasi tambahan.

4. *Concurrent* atau *Non-concurrent*

Konsep Keterlambatan *concurrent* telah menjadi hal yang sangat umum sebagai bagian dari beberapa analisis keterlambatan konstruksi. Argumen

concurrency tidak hanya dari sudut pandang yang menentukan keterlambatan kritis proyek, tetapi juga dari sudut pandang penanggung jawaban untuk kerugian yang terkait dengan keterlambatan jalur kritis. Pemilik akan sering memperhatikan keterlambatan concurrent oleh kontraktor sebagai alasan untuk mempermasalahkan perpanjangan.

Andi, dkk. (2003) menyatakan bahwa ada delapan faktor potensial yang dapat mempengaruhi waktu pelaksanaan konstruksi yaitu sebagai berikut.

1. Tenaga kerja (*Labors*)
 - a. Kemampuan/keahlian tenaga kerja
 - b. Ketertiban tenaga kerja
 - c. Motivasi kerja
 - d. Tingkat ketidakhadiran
 - e. Ketersediaan tenaga kerja
 - f. Penggantian tenaga kerja
 - g. Komunikasi antara tenaga kerja dan atasan
2. Bahan (*Materials*)
 - a. Pengiriman material
 - b. Ketersediaan material
 - c. Kualitas material
3. Karakteristik Tempat (*Site Factors*)
 - a. Keadaan permukaan tanah dan dibawahnya
 - b. Pandangan lingkungan sekitar
 - c. Karakter fisik bangunan sekitar
 - d. Tempat penyimpanan material
 - e. Akses menuju lokasi
 - f. Kebutuhan ruang kerja
 - g. Lokasi proyek
4. Manajemen (*Managerial*)
 - a. Pengawasan
 - b. Kualitas pengontrolan kegiatan

- c. Pengalaman manajer lapangan
 - d. Perhitungan keperluan material
 - e. Perubahan desain
 - f. Komunikasi kontraktor dan konsultan
 - g. Komunikasi kontraktor dan *owner*
 - h. Jadwal pengiriman material dan peralatan
 - i. Jadwal pekerjaan yang harus diselesaikan
 - j. Penetapan rancangan tempat
5. Peralatan (*Equipment*)
- a. Ketersediaan alat
 - b. Kualitas alat
6. Keuangan (*Financial*)
- a. Pembayaran dari *owner*
 - b. Harga material
7. Keadaan fisik lokasi (*Physical Factors*)
- a. Luas area pekerjaan
 - b. Jumlah unit
 - c. Jumlah lantai yang dikerjakan
8. Faktor Lain (*Others*)
- a. Intensitas hujan
 - b. Kondisi ekonomi
 - c. Kecelakaan kerja

2.2.3. Risiko

Risiko menurut Wideman (dalam Husen, 2011) dapat didefinisikan sebagai kumulasi dari peluang kejadian yang tidak pasti, yang berpengaruh pada sasaran serta tujuan proyek. Dengan kata lain risiko merupakan pengaruh negatif yang akan mempengaruhi berjalannya proyek untuk mencapai tujuannya.

Menurut IRM (dalam Suwinardi, 2016) jenis-jenis risiko dibagi menjadi empat, antara lain:

1. Risiko Operasional

Berhubungan dengan berjalannya operasional organisasi yakni terkait dengan system organisasi proses kerja, teknologi, dan sumber daya manusia.

2. Risiko Finansial

Berhubungan dengan kinerja keuangan organisasi, sebagai contoh risiko akibat fluktuasi mata uang.

3. *Hazard Risk*

Berhubungan dengan kecelakaan fisik seperti kerusakan yang menimpa harta perusahaan dan adanya ancaman perusahaan.

4. *Strategic Risk*

Berhubungan dengan strategi perusahaan, politik, ekonomi, serta peraturan dan perundangan. Sebagai contoh risiko yang berkaitan dengan perubahan keinginan pelanggan.

Penilaian risiko perlu dilakukan guna memastikan objektivitas variabel risiko, ada tiga tahapan yang dilakukan secara berurutan tentang penilaian risiko yaitu sebagai berikut. (Husen, 2011)

1. Evaluasi mengenai penentuan Tingkat Penting Risiko yang bertujuan untuk mendapatkan variabel risiko dari suatu proyek.
2. Analisis risiko dengan membuat klasifikasi risiko berdasarkan probabilitas kejadian serta konsekuensi yang harus dilakukan.
3. Penentuan nilai porsi risiko.

Penentuan nilai porsi risiko dilakukan dengan mengkombinasikan pengukuran probabilitas terjadinya suatu kejadian dengan pengukuran konsekuensi dari kejadian tersebut, atau secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut (Kerzner dalam Suwinardi, 2016): $Risk = Event \times Impact$.

Selanjutnya Ramli (2010) menyatakan bahwa hasil dari penilaian risiko dikembangkan menjadi matrik atau peringkat risiko dengan cara mengkombinasikan kemungkinan terjadi suatu risiko dengan dampak yang diakibatkan.

Tabel 2.1 *Risk Matrix*

Kemungkinan	Keparahan			
	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	2	4	6	8
3	3	6	9	12
4	4	8	12	16

Sumber: Ramli (2010)

Tabel di atas menunjukkan hubungan antara kemungkinan risiko (*event*) dan keparahan risiko tersebut (*impact*) yang dinyatakan dalam nominal dari skala 1 sampai 16. Peringkat nilai kemungkinan dapat dipahami dari penjelasan berikut:

1. Nilai Kemungkinan 1 berarti probabilitas terjadinya hampir tidak mungkin;
2. Nilai Kemungkinan 2 berarti probabilitas terjadinya hanya sesekali;
3. Nilai Kemungkinan 3 berarti probabilitas terjadinya sering;
4. Nilai Kemungkinan 4 berarti probabilitas terjadinya selalu.

Sedangkan untuk peringkat nilai keparahan dapat dilihat bahwa apabila angka nominalnya semakin besar maka semakin besar pula dampak yang ditimbulkan dari kejadian tersebut. Lebih jelasnya dapat dipahami dari penjelasan berikut:

1. Nilai Keparahan 1 berarti dampak yang ditimbulkan hampir tidak ada;
2. Nilai Keparahan 2 berarti dampak yang ditimbulkan kecil;
3. Nilai Keparahan 3 berarti dampak yang ditimbulkan sedang;
4. Nilai Keparahan 4 berarti dampak yang ditimbulkan besar.

Dari matrik risiko di atas, nilai hubungan antara kemungkinan dan keparahan diperoleh dari hasil mengalikan nilai kemungkinan dan nilai keparahan. Selanjutnya penjelasan mengenai peringkat nilai hubungan antara kemungkinan dan keparahan sebagai berikut (Ramli, 2010):

1. Nilai hubungan 1 – 4 berarti memiliki risiko rendah
2. Nilai hubungan 5 – 11 berarti memiliki risiko sedang
3. Nilai hubungan 12 – 16 berarti memiliki risiko

Noferi (2015) menyatakan bahwa strategi alternatif untuk pengelolaan risiko yang bertujuan untuk memindahkan serta meningkatkan kontrol terhadap dampak potensial risiko berjumlah lima strategi, yaitu sebagai berikut:

1. Menghindari risiko

Merupakan strategi yang paling umum digunakan dan menjadi yang paling mudah direncanakan.

2. Mencegah risiko dan mengurangi kerugian

Strategi ini dapat secara langsung mengurangi potensi risiko dengan menghilangkan risiko tersebut.

3. Meretensi risiko

Beberapa risiko tertentu mungkin saja dapat dihilangkan dengan mentransfer maupun menguranginya, namun terdapat beberapa risiko lain yang harus tetap diterima sebagai bagian penting dari aktivitas.

4. Mentransfer risiko

Transfer risiko dapat dilaksanakan dengan melakukan negosiasi dengan beberapa pihak yang berkaitan dengan jalannya proyek seperti pihak *owner*, subkontraktor ataupun pihak penyedia material dan peralatan. Transfer risiko dapat bersifat asuransi dan biasanya dilakukan melalui syarat atau pasal-pasal dalam kontrak seperti jaminan atau penyesuaian kontrak.

5. *Risk deferral*

Dampak suatu risiko tidak selalu konstan. *Risk deferral* meliputi menunda aspek suatu proyek hingga saat dimana probabilitas terjadinya risiko tersebut kecil.

2.2.4. Jembatan

Jembatan merupakan suatu struktur yang dibangun dengan tujuan untuk sarana penyeberangan rute transportasi sehingga dapat melintasi sungai, danau, kali, jalan raya, jalan kereta api, dan lain-lain. Rute transportasi sendiri berupa jalan kereta api, jalan trem, pejalan kaki, rentetan kendaraan dan lain-lain (Manu, 1995).

Menurut Manu (1995) klasifikasi jembatan dibagi menjadi empat yakni sebagai berikut.

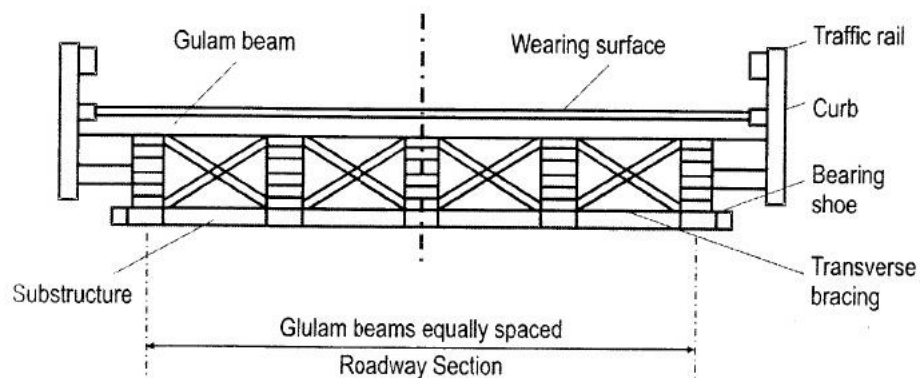
1. Menurut kegunaannya
2. Menurut jenis materialnya
3. Menurut letak lantai jembatan
4. Menurut bentuk struktur secara umum

Terdapat tiga bagian utama dari struktur jembatan yaitu struktur atas, struktur bawah dan pondasi. Dalam menahan beban struktur atas dan bawah saling menunjang satu dengan yang lain kemudian meneruskan beban tersebut ke tanah dasar melalui pondasi.

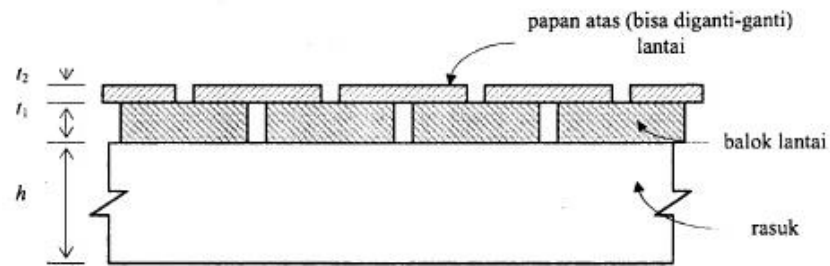
Jembatan dapat dibagi menjadi 3 bagian, hal ini dikatakan oleh Supriyadi dan Muntohar (2009). Bagian-bagian tersebut antara lain:

1. Balok Lantai Jembatan

Merupakan balok yang biasanya disusun di atas gelagar (rasuk) dalam arah melintang bertujuan agar dapat mendukung beban jembatan. Fungsi dari balok ini adalah sebagai lantai jembatan untuk lalu lintas.



Gambar 2.1 Bagian-bagian jembatan



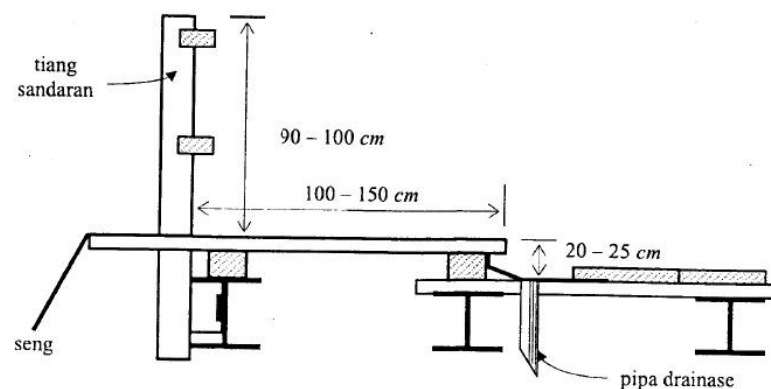
Gambar 2.2 Susunan balok lantai dan gelagar

2. Gelagar (Rasuk)

Gelagar jembatan berfungsi untuk mendukung semua beban yang bekerja pada jembatan. Bahan yang digunakan berupa kayu atau profil baja kanal, profil H atau I. Tentunya apabila menggunakan bahan baja kekuatan struktur akan lebih kuat, tetapi bila keadaan tidak mendukung dapat digunakan balok kayu.

3. Tiang Sandaran dan Trotoar

Tiang sandaran merupakan kelengkapan jembatan yang berfungsi sebagai keselamatan sekaligus membuat struktur lebih kaku. Sedangkan trotoar dapat dibuat maupun tidak tergantung perencanaan.



Gambar 2.3 Susunan tiang sandaran dan trotoar

2.2.5. Metode Pelaksanaan Konstruksi

Asiyanto (dalam Fitriani, 2018) menjelaskan bahwa metode pelaksanaan jembatan beton secara umum dapat dibedakan jadi dua yaitu *Cast Insitu* dan *Precast Segmental*. Metode pelaksanaan dengan melakukan pengecoran di lokasi proyek secara langsung disebut *Cast Insitu*, sedangkan apabila beton disuplai dari luar

berbentuk *precast* yang siap untuk diinstalasi disebut metode pelaksanaan *Precast Segmental*.

Metode *Cast Insitu* terdiri dari (Asiyanto dalam Fitriani, 2018):

1. MSS (*Movable Scaffolding System*) merupakan suatu metode yang digunakan pada pelaksanaan *Cast Insitu* dimana pengecoran dilakukan di lokasi setelah selesainya bekisting. Prinsipnya adalah memindahkan scaffolding dengan cara digeser ke segmen berikutnya setelah beton mengeras.
2. ILM (*Incremental Launching Method*) merupakan suatu metode erection pada jembatan bentang panjang. Metode ini biasanya digunakan karena adanya syarat bahwa tidak diperbolehkan adanya gangguan pada sisi bawah lantai jembatan.
3. *Balanced Cantilever* dengan *Form Traveller* merupakan metode pembangunan jembatan dimana dengan memanfaatkan efek kantilever seimbang maka 16 struktur dapat berdiri sendiri, mendukung berat sendirinya tanpa bantuan sokongan lain.

Untuk metode *Precast Segmental* terdiri dari (Asiyanto dalam Fitriani, 2018):

1. *Balanced Cantilever Erection with Launching Gantry*
Pada sistem ini balok jembatan dipasang (*precast*), segmen demi segmen sebagai kantilever di kedua sisi agar saling mengimbangi (*balance*) atau satu sisi dengan pengimbang balok beton yang sudah dilaksanakan terlebih dahulu. Pada metode ini digunakan satu buah gantry atau lebih yang digunakan sebagai peluncur segmen max girder yang ada.
2. *Balanced Cantilever Erection with Lifting Frames*
Metode ini juga disebut metode *Balance Cantilever* dengan rangka pengikat. Hampir sama dengan metode *Launching Gantry*, perbedaannya hanya pada jenis alat yang digunakan untuk mengangkat segmen-segmen jembatannya. Pada jenis ini digunakan *Lifting Frame* untuk mengangkat tiap segmennya.
3. *Span by Span Erection with Launching Gantry*

4. *Balanced Cantilever Erection with Cranes*

Metode ini juga hampir sama dengan metode *Lifting Frames*. Perbedaannya hanya pada jenis alat yang digunakan untuk mengangkat segmen-segmen jembatannya. Pada sistem ini digunakan crane untuk mengangkat tiap segmennya.