

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Dasar Teori

2.1.1 Pengertian Risiko

Situasi yang tidak jelas dengan kemungkinan hasil yang tidak diharapkan disebut risiko (Nawawi, 2009). Tujuan manajemen risiko adalah untuk mengidentifikasi dan mempersiapkan potensi ancaman terhadap suatu proyek.

Manajemen risiko adalah proses yang dilakukan perusahaan untuk memetakan potensi masalah secara sistematis dan komprehensif (Fahmi, 2010). (Fahmi, 2010). Proses manajemen risiko dalam konstruksi adalah mengenali potensi bahaya, menilai tingkat keparahannya, dan mengambil tindakan untuk mengatasinya. Kerzner (2001) berpendapat bahwa manajemen risiko harus mencakup keempat fase: perencanaan, penilaian, penanganan, dan pemantauan. Langkah-langkah yang terlibat dalam manajemen risiko adalah sebagai berikut: mengidentifikasi risiko, mengukurnya, memetakannya, mengelolanya, dan terakhir, memantau dan mengendalikannya (Bina Nusantara, 2017). Hal ini mengacu pada teori probabilitas terjadinya risiko yang dikemukakan Godfrey (1996) yang berkaitan dengan pemantauan dan manajemen risiko.

Manajemen risiko adalah cara sistematis untuk menangani hal-hal yang tidak diketahui terkait bahaya. Manusia dituntut untuk melakukan sejumlah tugas, seperti mengidentifikasi bahaya, membuat rencana untuk mengatasinya, dan memberdayakan manajemen sumber daya untuk mengurangi risiko tersebut. Berbagai strategi dapat digunakan dalam kerangka manajemen risiko, seperti mengalihkan tanggung jawab kepada pihak lain, menghindari risiko sama sekali, mengurangi dampak negatifnya, atau menanggung sebagian atau seluruh akibatnya (Winarno, 2010). Dalam manajemen risiko, terdapat lima komponen utama.

- a. **Klasifikasi Risiko:** Menyortir potensi bahaya ke dalam kategori masing-masing.

- b. Klasifikasi Risiko: Mengatur risiko menurut jenisnya dan mempertimbangkan dampaknya terhadap orang dan perusahaan secara keseluruhan.
- c. Analisis Risiko: menggunakan metodologi analisis yang berbeda untuk menilai kemungkinan hasil dari setiap jenis risiko atau kombinasi jenis risiko. Selain itu, mengevaluasi konsekuensi risiko dengan menggunakan pendekatan yang ada.
- d. Sikap terhadap Risiko: Mengetahui bagaimana perasaan pembuat keputusan (baik orang atau perusahaan) tentang risiko sangat penting karena hal itu memengaruhi setiap pilihan yang mereka buat.
- e. Respon Risiko: Berpikir tentang cara menangani risiko, yaitu apakah akan mengambilnya, mengurangi dampaknya, memindahkannya, atau tidak melakukannya sama sekali.

2.1.2 Analisis Risiko

Bagian penting dari setiap analisis risiko adalah mengukur tingkat keparahan kemungkinan hasil dan probabilitas terjadinya risiko. Analisis risiko dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai metodologi kualitatif dan kuantitatif (Ramli, 2010) menyatakan bahwa saat memutuskan metode analisis risiko, penting untuk mengingat hal-hal berikut:

- a. Kondisi dan kompleksitas fasilitas atau instalasi, bersama dengan jenis bahaya yang melekat dalam operasi, harus menginformasikan pilihan metode.
- b. Cara memilih pendekatan pengendalian risiko yang tepat harus dipermudah dengan metodologi ini.
- c. Prioritas tindakan pengendalian akan lebih mudah jika metode tersebut secara jelas membedakan tingkat bahaya.

Identifikasi risiko merupakan tahap pertama dari manajemen risiko, sebagaimana dinyatakan oleh (darmawi, 2008) Aset, kewajiban, dan karyawan perusahaan semuanya dapat menjadi subjek identifikasi risiko, yang merupakan

proses yang berkelanjutan dan metodis. Semua bahaya proyek harus dideteksi melalui pendekatan ini, sehingga menjadi sangat penting. Prosedur penilaian risiko menggunakan beberapa parameter, seperti yang terlihat pada tabel 2.1 dan 2.2.

Tabel 2. 1 Parameter Probabilitas Risiko

Parameter	Deskripsi
Jarang terjadi	Peristiwa ini hanya muncul pada keadaan yang luar biasa jarang
Agak jarang terjadi	Peristiwa ini jarang terjadi
Mungkin terjadi	Peristiwa ini kadang jarang terjadi pada suatu waktu
Sering terjadi	Peristiwa ini pernah terjadi dan mungkin terjadi lagi
Hampir pasti terjadi	Peristiwa ini sering muncul pada berbagai keadaan

Tabel 2. 2 Parameter Konsekuensi Risiko

Parameter	Deskripsi
Tidak signifikan	Tidak ada yang terluka; kerugian finansial kecil.
Kecil	Pertolongan pertama; kerugian finansial medium.
Sedang	Perlu perawatan medis; kerugian finansial cukup besar
Besar	Cedera parah; kerugian finansial besar
Sangat signifikan	Kematian; kerugian finansial sangat besar

2.1.3 Kemungkinan Terjadinya Risiko

Ketidakpastian merupakan hal yang konstan dalam dunia nyata karena perubahan selalu berkembang. Karena kurangnya kejelasan ini, ada kemungkinan sesuatu yang buruk dapat terjadi. Bahaya tersebut berpotensi menyebabkan kerugian besar bagi suatu proyek. Proyek berpotensi dibatalkan sama sekali jika bahayanya terlalu besar. Oleh karena itu, penting untuk mengelola bahaya. Agar suatu proyek dapat berjalan maju atau bahkan meningkatkan profil risikonya, manajemen risiko diperlukan (Hanafi, 2006).

Manajemen risiko dalam proyek meliputi persiapan menghadapi bahaya, mengenalinya, menilai bahaya, mengembangkan jawaban, dan terakhir, mengatur dan memantau proyek. Menurut PMBOK (2008), tujuan utama manajemen risiko dalam proyek adalah untuk mengurangi kemungkinan terjadinya hal-hal buruk dan memaksimalkan peluang terjadinya hal-hal baik. Oleh karena itu, kerugian yang disebabkan oleh risiko dapat dihindari atau dikurangi dengan manajemen risiko yang tepat. Manajemen risiko yang efektif segera berkontribusi untuk mengurangi biaya yang disebabkan oleh kejadian negatif dan mendukung pertumbuhan pendapatan perusahaan (Soemarno, 2007).

2.1.4 Peringkat Risiko

Pemeringkatan risiko didasarkan pada seberapa besar kemungkinan risiko tersebut terjadi dan seberapa buruk risiko tersebut. Misalnya, menurut Knight (2004), suatu risiko dianggap berisiko tinggi jika peluang terjadinya risiko tersebut dan tingkat keparahan dampaknya sangat tinggi. Pada Tabel 2.3, berikut Matriks Risiko:

Tabel 2. 3 Matriks Risiko

Kemungkinan	Dampak				
	5	4	3	2	1
5	25	20	15	10	5
4	20	16	12	8	4
3	15	12	9	6	3
2	10	8	6	4	2
1	5	4	3	2	1

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (ISO 31000)

Tabel 2. 4 Indikator Penerimaan Risiko

Indikator Penerimaan Risiko
Tidak dapat diterima
Tidak diharapkan
Dapat diterima
Dapat diabaikan

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (ISO 31000)

Dari matriks diatas dapat dibuat peringkat resiko contohnya:

- Kemungkinan:

Nilai 1: Sangat Jarang Terjadi

Nilai 2: Jarang Terjadi

Nilai 3: Mungkin Terjadi

Nilai 4: Sering Terjadi

Nilai 5: Sangat Sering Terjadi

- Dampak

Nilai 1: Sangat Ringan

Nilai 2: Ringan

Nilai 3: Sedang

Nilai 4: Besar

Nilai 5: Sangat Besar

- Nilai Risiko menggunakan rumus:

$$NR = P \times I \dots\dots\dots (2. 1)$$

Keterangan :

NR = Nilai Risiko

P = Kemungkinan (Probability/Frekuensi) Risiko yang terjadi

I = Tingkat dampak (Impact) risiko yang terjadi

Nilai Resiko:

- Nilai 1 – 4 : Resiko rendah, cukup ditangani dengan prosedur yang rutin berlaku.
- Nilai 5 – 9 : Resiko Sedang, Tidak melibatkan Manajemen puncak namun sebaiknya segera mengambil Tindakan.
- Nilai 10 – 16 : Resiko Tinggi, memerlukan perhatian dari pihak manajemen dan melakukan Tindakan perbaikan secepatnya.

Nilai 17 – 25 : Resiko sangat Tinggi, memerlukan perencanaan khusus ditingkat manajemen puncak dan penanganan segera kondisi darurat.

2.1.5 Mitigasi Resiko

Istilah "mitigasi risiko" menggambarkan tindakan yang diambil untuk mengurangi kemungkinan bahaya dan tingkat keparahannya jika terjadi. Kim dan Bajaj (2000) menyatakan bahwa untuk mengelola risiko secara efektif, seseorang harus terlibat dalam perencanaan strategis dan manajemen risiko proaktif yang berkelanjutan. Empat langkah mitigasi risiko—retensi, pengurangan, transfer, dan penghindaran—diuraikan oleh Flanagan dan Norman (1993), sebagaimana disebutkan dalam Norken et al. (2015). Berikut ini adalah berbagai jenis respons risiko:

- a. Mempertahankan atau menangani risiko sendiri merupakan contoh Retensi Risiko, sebuah metode manajemen risiko.

Metode ini sering digunakan ketika risiko tidak menimbulkan ancaman substansial terhadap sumber daya keuangan, ketika kemungkinan kerugian tersebut rendah, atau ketika biaya manajemen risiko tidak lebih besar daripada potensi manfaatnya.

- b. Mendidik dan mendidik karyawan untuk mengatasi bahaya merupakan salah satu contoh Pengurangan Risiko, yang mencakup langkah-langkah untuk mengurangi kemungkinan terjadinya risiko. Mengambil tindakan untuk memastikan keselamatan dari kemungkinan bahaya.
- c. Memastikan bahwa orang dan harta benda aman. Pengalihan Risiko: Hal ini memungkinkan satu pihak untuk mengalihkan tanggung jawab atas suatu risiko ke pihak lain. Dalam asuransi, risiko dialihkan dengan imbalan pembayaran premi; ini merupakan metode umum penalaran risiko.
- d. Menolak menerima risiko, atau Penghindaran Risiko, berarti menyerah sepenuhnya terhadap usaha atau aktivitas tersebut. Reaksi yang berbeda terhadap risiko ditunjukkan dalam Gambar 2.1.

2.1.6 Pengaruh Risiko Pada Pelaksanaan Kontribusi

Penelitian ini menghubungkan aspek manajemen dengan tujuan yang tercantum dalam kontrak konstruksi, termasuk kriteria seperti kualitas, waktu, dan biaya. Penelitian ini didasarkan pada berbagai teori risiko, kategori risiko, bagaimana risiko dialokasikan dalam kontrak, dan pengaruh risiko terhadap pelaksanaan konstruksi. Untuk mengukur apakah kedua belas karakteristik dan variabel yang diidentifikasi dalam penelitian ini benar-benar menimbulkan risiko dalam kontrak konstruksi, peneliti akan mensurvei kontraktor untuk mengetahui pendapat mereka tentang masalah tersebut. Dari sudut pandang kontraktor, dua belas elemen dan variabel berkontribusi terhadap pembentukan risiko (Raharjo, 2002, Analisis Kontrak Lump Sum dan Harga Satuan)

- a. Faktor Manusia–Tenaga Kerja

Banyak aspek yang memengaruhi perilaku manusia dalam suatu kelompok kerja. Elemen-elemen ini sebagian besar berasal dari pekerjaan, lingkungan kerja, keadaan ketenagakerjaan, dan ketidakseimbangan antara pekerja dan kebutuhan pekerjaan. Variabel-variabel berikut dapat digunakan untuk lebih menggambarkan implementasinya:

- Rendahnya produktivitas tenaga kerja, yaitu : Ketika pekerja tidak mampu mengerahkan upaya yang cukup untuk memenuhi standar output, baik dalam hal kuantitas maupun kualitas, timbul masalah.
- Ketidakmampuan tenaga kerja dalam melaksanakan tugas sesuai dengan bakat dan potensinya sendiri merupakan kekurangan keterampilan dan kapasitas tenaga kerja.
- Kurangnya kompetensi teknologi dan kurangnya pengalaman di bidang konstruksi**: Hal ini mencakup segala kekurangan kompetensi tenaga kerja dalam bidang teknologi atau keakraban mereka dengan tugas-tugas yang berkaitan dengan konstruksi

b. Faktor Dana–Kegagalan Keuangan

Agar perusahaan tetap beroperasi, perusahaan memerlukan akses ke modal. Namun, manajemen keuangan yang bijaksana sama pentingnya dengan distribusi uang tunai yang tepat. Ketersediaan keuangan untuk mencapai tujuan perusahaan merupakan faktor utama dalam hal ini, oleh karena itu diperlukan cadangan darurat yang cukup. Ada sejumlah komponen untuk penerapannya:

- Sumber keuangan pemilik dan pemerintah memiliki keterbatasan: Ini berkaitan dengan masalah atau hambatan apa pun dalam memperoleh keuangan yang diperlukan untuk melaksanakan proyek.
- Masalah yang berkaitan dengan kapasitas atau kendala kontraktor dalam menyediakan uang penting untuk mendukung pelaksanaan proyek disebut sebagai keterbatasan sumber daya keuangan kontraktor.

- Masalah apa pun dengan penggunaan uang atau pengeluaran kontraktor yang tepat dan diperkirakan untuk pelaksanaan proyek dapat dikaitkan dengan kurangnya manajemen biaya yang ketat.

c. Faktor Material

Untuk mencapai tujuan konstruksi, material sangat penting. Hal itu berdampak langsung pada seberapa cepat dan baik bangunan itu dibangun. Akibatnya, variabel-variabel berikut dapat digunakan untuk menggambarkan pelaksanaannya:

- Masalah dengan jumlah, kualitas, dan keragaman material yang harus disediakan untuk pelaksanaan proyek mungkin timbul dari kelengkapan material yang tidak memadai dan persediaan material yang terbatas.
- Keterbatasan jenis dan bentuk material: Ini mencakup semua masalah yang berkaitan dengan kelangkaan dan harga barang-barang material tertentu yang selangit.
- Segala kerusakan yang terjadi pada material akibat penanganan saat dalam perjalanan dari lokasi asal ke tujuan akhir, baik selama pembongkaran, penyimpanan, atau kualitas material yang buruk, dianggap sebagai kerusakan material terkait proyek.
- Kurangnya kapasitas untuk menjamin pengiriman material yang cepat: Ini mencakup semua masalah yang berkaitan dengan ketepatan waktu dan keandalan proses transportasi, yang dimulai dari sumber dan berakhir di tempat tujuan.

d. Faktor Peralatan

Pemanfaatan waktu dan uang yang efisien merupakan komponen utama manajemen peralatan, yang terkait dengan memiliki dan menggunakan peralatan yang tepat. Untuk mendapatkan hasil maksimal dari sumber daya dan pekerja Anda, pastikan jumlah dan kualitas peralatan yang Anda miliki sesuai dengan pekerjaan yang perlu Anda lakukan. Agar ini berhasil, Anda dapat mengubah variabel berikut:

- Mesin yang kurang bertenaga untuk unit yang diperlukan: Istilah ini menggambarkan masalah yang timbul dari jumlah unit peralatan yang diperlukan yang tidak mencukupi.
- Masalah apa pun dengan kemampuan peralatan untuk memenuhi tuntutan tugas disebut sebagai ketidakseimbangan dalam kapasitas layanan peralatan relatif terhadap pekerjaan yang sedang dilakukan.

e. Faktor Metode/Cara

Dalam hal pembangunan, mengetahui cara menjalankan teknik dengan benar sangat penting untuk menggunakan peralatan secara efektif. Ini termasuk mengetahui berapa banyak alat yang akan digunakan sesuai dengan jumlah tenaga kerja dan jumlah orang yang melakukan tugas. Hasil yang optimal dijamin oleh manajemen sumber daya yang tepat selama konstruksi. Terdapat sejumlah komponen dalam pelaksanaannya:

- Pemanfaatan peralatan yang tidak sesuai dengan jumlah dan sifat pekerjaan: Hal ini mencakup masalah yang timbul akibat pendekatan kontraktor yang tidak sinkron dengan pemanfaatan peralatan yang tepat sehubungan dengan jumlah pekerjaan.
- Masalah apa pun terhadap rencana kontraktor dalam memilih dan mengerahkan sumber daya manusia untuk memenuhi persyaratan pekerjaan dianggap sebagai pemanfaatan sumber daya manusia (SDM) yang tidak teratur.
- Jika strategi kontraktor bertentangan dengan metode yang dimaksudkan untuk melaksanakan tugas, hal ini dikenal sebagai manajemen waktu, material, peralatan, dan sumber daya manusia yang tidak memadai dalam pelaksanaan.

f. Faktor Sifat Proyek

Beberapa faktor yang secara langsung atau tidak langsung terkait dengan sifat proyek meliputi kesulitan yang dihadapi selama konstruksi, kompleksitas pekerjaan, kedalaman dan persyaratan material, dan tahap proyek saat ini. Variabel-variabel berikut dapat memberikan perincian lebih lanjut tentang faktor-faktor ini:

- Tingkat kerumitan dalam melaksanakan konstruksi (modern, sedang, atau sederhana) disebut sebagai jenis konstruksi.
- Ukuran proyek: Di sini kita berbicara tentang segala hal yang berkaitan dengan luasnya pekerjaan, mulai dari anggaran hingga berbagai kegiatan.
- Tingkat kerumitan dan kekhususan spesifikasi bangunan, status pelaksanaan proyek (khusus vs. reguler), dan distribusi bangunan merupakan faktor-faktor yang berkontribusi terhadap status spesifikasi proyek.
- Kerumitan proyek: Ini berkaitan dengan masalah apa pun yang berkaitan dengan jenis dan tingkat pembangunan, baik itu bangunan baru atau rehabilitasi.

g. Faktor Keadaan Lingkungan

Keadaan lingkungan tidak hanya mencakup dampak kekuatan eksternal pada proyek dan peraturannya, tetapi juga dampak fenomena alam pada pelaksanaan pembangunan. Variabel-variabel berikut dapat memberikan perincian lebih lanjut tentang faktor-faktor ini:

- Kondisi tanah: Artinya, pertimbangan ini didasarkan pada lapisan permukaan dan lapisan tanah di bawah pondasi.
- Kondisi cuaca*: Ini mencakup masalah apa pun yang mungkin timbul di iklim panas serta kemungkinan bencana alam apa pun.
- Dalam konteks ini, "bencana alam" berarti bencana aktual dan hipotetis seperti banjir dan gempa bumi.
- Setiap kekhawatiran yang berkaitan dengan kemungkinan bahaya alam di lokasi proyek termasuk dalam istilah lokasi proyek dan pertimbangan geografis.
- "Stabilitas politik dan sosial di lokasi proyek" berarti tempat di mana pekerjaan sedang dilakukan aman dan terlindungi. Persetujuan, aturan, dan kode: Kategori ini mencakup semua hal yang berkaitan dengan perjanjian, peraturan, dan kode proyek

h. Faktor Kecelakaan

Kecelakaan di lokasi konstruksi dan bahaya di tempat kerja merupakan contoh masalah yang terkait dengan kecelakaan. Variabel-variabel berikut dapat memberikan perincian lebih lanjut tentang faktor-faktor ini:

- Masalah apa pun dengan elemen-elemen yang memengaruhi proses kerja, dengan menggunakan sumber daya yang tersedia, disebut sebagai kondisi lokasi kerja.
- Kelalaian kerja: Masalah yang timbul akibat kecerobohan atau kesalahan manusia saat tugas sedang dilaksanakan.

i. Faktor Manajemen yang tidak kompeten

Istilah "manajemen" menggambarkan proses di mana banyak pemangku kepentingan proyek konstruksi diorganisasikan untuk melaksanakan pekerjaan dan membuat keputusan untuk menyelesaikan masalah sesuai dengan ketentuan kontrak. Variabel-variabel berikut memberikan informasi lebih lanjut tentang faktor-faktor ini:

- Masalah yang berasal dari sistem manajemen proyek yang tidak efektif dikenal sebagai kurangnya manajemen konstruksi.
- Ketidakkonsistenan dalam manajemen proyek, kurangnya koordinasi antara pemilik, perencana, dan pengawas: Ini berkaitan dengan masalah miskomunikasi dan ketidakselarasan di antara para pemangku kepentingan.
- Masalah yang berkaitan dengan keterlambatan pengambilan keputusan pemilik yang memengaruhi kemajuan proyek disebut sebagai pengambilan keputusan yang lambat.

j. Faktor Masalah dalam Dokumen

Keberhasilan atau kegagalan proyek pembangunan dapat bergantung pada seberapa teliti dokumen kontrak. Elemen-elemen ini dapat dibagi lagi menjadi berikut ini:

- Jika ada masalah dengan aspek terkait konstruksi dari gambar kerja yang tidak lengkap, ini dikenal sebagai kelengkapan gambar kerja.

- Jika ada ketentuan teknis atau administratif dalam kontrak proyek konstruksi yang tidak ada atau tidak memadai, ini dikenal sebagai klausul kontrak yang tidak memadai.
- Kekurangan dan kesalahan dalam gambar/desain: Ini berkaitan dengan masalah apa pun yang berkaitan dengan ketidakakuratan atau kekurangan dalam spesifikasi teknis dan kontrak konstruksi.
- Desain dan keselamatan lokasi konstruksi: Ini berkaitan dengan masalah apa pun tentang kecukupan prosedur keselamatan yang diuraikan dalam manual konstruksi.

k. Faktor Waktu

Pada pelaksanaan kontrak konstruksi dalam hal ini selalu dibatasi dengan waktu yang telah disepakati, sedangkan jenis kontrak yang disepakati tersebut akan mempunyai spesifikasi dan konsekuensi terhadap pembagian waktu pelaksanaan konstruksi. Sehingga faktor tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut:

- Keterlambatan mobilisasi adalah contoh masalah yang mungkin timbul selama pelaksanaan prakonstruksi, yang berkaitan dengan persiapan dan penggunaan waktu sebelum dimulainya konstruksi.
- Masalah dalam mengendalikan proses konstruksi dan mengelola waktu adalah contoh pelaksanaan konstruksi.

l. Faktor Kebijakan Pemerintah

mengatur membahas masalah-masalah yang berkaitan dengan peraturan, kebutuhan otorisasi, dan faktor-faktor eksternal yang memengaruhi proses pembangunan. Variabel-variabel berikut dapat memberikan perincian lebih lanjut tentang faktor-faktor ini:

- Keterlambatan atau hambatan dalam prosedur perizinan yang memengaruhi konstruksi: Ini berkaitan dengan masalah apa pun yang berkaitan dengan birokrasi dalam memperoleh izin lokasi atau bangunan.
- Masalah yang berkaitan dengan tuntutan hukum dan perselisihan yang timbul selama pelaksanaan proyek disebut sebagai peraturan perundang-undangan yang berkaitan dengan perselisihan.

- Langkah-langkah pemerintah yang memengaruhi keuangan, seperti devaluasi, inflasi, dan krisis ekonomi, dapat menyebabkan perubahan dalam permintaan harga sebagai akibat dari pergolakan ekonomi.
- Perang dan gangguan publik lainnya adalah contoh faktor proyek eksternal yang dapat memiliki efek yang tidak terduga pada proyek.
- Manajer proyek berkewajiban untuk mematuhi semua aturan atau standar yang berkaitan dengan dampak lingkungan proyek.
- Kontraktor bertanggung jawab untuk memastikan kepatuhan terhadap semua aturan ketenagakerjaan yang berlaku, termasuk yang berkaitan dengan ketenagakerjaan dan izin ketenagakerjaan, selama durasi proyek.

2.1.7 Danau Buatan

Definisi danau buatan adalah lokasi penyimpanan sementara air sebelum didistribusikan ke pelanggan. Karena aliran air alami mungkin tidak dapat diprediksi, maka perlu dibangun danau buatan untuk bertindak sebagai reservoir sebelum air mencapai pengguna. Dengan cara ini, pasokan air dapat dijamin konstan dan tidak terputus. Gas alam dan air keduanya dianggap sebagai cairan, meskipun keduanya disimpan dengan cara yang berbeda dan memiliki sifat yang berbeda. Biasanya, danau buatan terletak pada ketinggian yang memadai, dekat dengan jaringan distribusi air, untuk menjamin bahwa air mengalir secara efisien dan merata ke daerah yang membutuhkannya.

Salah satu bagian dari sistem air bersih adalah danau, yang menyimpan air untuk digunakan nanti. Sebagian besar, danau sangat penting bagi kota untuk memiliki akses ke air minum. Menjaga keseimbangan yang stabil antara pasokan dan permintaan air adalah peran utama danau. Laju konsumsi air bersih tidak selalu sesuai dengan laju produksi. Kelebihan air tersebut ditampung sementara di danau ketika aliran produksi lebih tinggi daripada

konsumsi, dan digunakan untuk menutupi kekurangan ketika aliran produksi lebih rendah.

1. Kapasitas Danau distribusi

Karena penggunaan air bervariasi sepanjang hari, danau distribusi diperlukan untuk penyimpanan. Sepuluh hingga dua puluh persen dari permintaan air harian rata-rata dapat ditampung oleh danau distribusi ini.

2. Penempatan Danau

Idealnya, danau distribusi akan terletak di dekat atau di tengah wilayah layanan, dan akan agak tinggi di area perencanaan.

3. Konstruksi Danau

Rencana pembangunan danau didasarkan pada peraturan Indonesia. Struktur baja adalah bentuk yang paling umum. Untuk mencegah masuknya tanah ke danau, danau harus dipagari.

4. Persiapan Danau

Selain lubang got dan ventilasi, sistem perpipaan danau harus mencakup pipa masukan, pipa keluar, pipa luapan, dan pipa tiup.

Meskipun para ahli telah memberikan perkiraan yang cukup hati-hati untuk desain danau, desain persiapan lahan memperhitungkan paket standar yang digunakan oleh Kementerian Pekerjaan Umum (Pusat Pelatihan Air Bersih, 2006).

2.1.8 Pelaksanaan Konstruksi Danau

Agar dapat menampung air, konstruksi harus kokoh, tahan lama, dan bebas retak. Lebih jauh, untuk menghindari korosi, struktur danau harus memiliki permeabilitas minimal. Ketebalan minimum struktural dan penutup beton dipilih masing-masing sebesar 200 mm dan 40 mm (Anchor, 1993). Agar bangunan tidak terangkat oleh tekanan air, kondisi tanah berdampak padanya, khususnya air permukaan.

Ketika terjadi penurunan yang tidak merata, yang dapat menyebabkan retakan pada struktur, kemungkinan penurunan tanah meningkat, yang pada gilirannya meningkatkan daya dukung tanah. Oleh karena itu, informasi yang

dikumpulkan dari penyelidikan tanah sangat penting. Salah satu tata letak yang memungkinkan untuk permukaan danau adalah pelat datar dengan dinding kantilever.

Beton yang digunakan memiliki nilai kemerosotan 0,55 dan kuat tekan 35-40 MPa, sesuai dengan Pertimbangan Desain untuk Struktur Beton Teknik Lingkungan (ACI 350.4R-04). Dimungkinkan untuk mendirikan bangunan dari danau yang kosong jika beratnya kurang dari berat air. Untuk menghindari hal ini, faktor keamanan diterapkan, yaitu berat bangunan dibagi dengan berat air harus lebih besar atau sama dengan 1,1-1,25.

2.1.9 Metode Simple Random Sampling

Dengan menentukan ukuran sampel, memberi nomor pada setiap unit sampel, dan memeriksa apakah sampel mencakup seluruh wilayah penelitian, pengambilan sampel acak sederhana memastikan bahwa lokasi dan sampel dipilih secara acak. Metode pengambilan sampel acak dasar, seperti yang dijelaskan oleh Sugiyono (2001:57), adalah mengambil sampel secara acak dari populasi tanpa memperhitungkan stratifikasi demografis apa pun.

2.1.10 Uji Instrumen

Sugiyono (2014:203) menyatakan bahwa agar suatu pengukuran dapat dikatakan sah, maka peralatan yang digunakan untuk melakukan pengukuran tersebut juga harus valid. Jika suatu alat ukur valid, maka alat tersebut dapat mengukur variabel sasaran dengan andal. Reliabilitas didefinisikan sebagai tingkat konsistensi hasil pengukuran yang dilakukan berulang-ulang terhadap hal yang sama dari alat ukur yang sama. Oleh karena itu, untuk memperoleh hasil penelitian yang dapat dipercaya, maka sangat penting untuk memilih alat ukur yang valid dan dapat diandalkan.

1. Validitas Instrumen

Validitas suatu alat ukur dinilai dengan melihat seberapa efektif alat ukur tersebut dalam mengukur variabel sasaran (Siregar, 2013) Semua data yang digunakan dalam analisis ini berasal dari sumber data yang

sama dan disajikan dalam bentuk interval. Dengan membandingkan skor butir soal dengan skor keseluruhan variabel dan skor aspek, maka dilakukan perhitungan korelasi Rank Spearman. (Sugiyono:208 menyatakan bahwa jika koefisien korelasi bernilai positif dan sama dengan atau lebih besar dari 0,6 untuk setiap elemen, maka dapat dikatakan bahwa instrumen tersebut memiliki validitas konstruk yang kuat. Berikut ini adalah cara menginterpretasikan koefisien korelasi. Dapat dikatakan bahwa item tersebut tidak valid dan harus diperbarui atau dihapus jika korelasi untuk komponen apa pun di bawah 0,6. Saat melakukan uji validitas ini, rumusnya adalah :

Keterangan:

$$r_s = \frac{\sum R(X)R(Y) - n \left[\frac{n+1}{2} \right]^2}{\sqrt{\left[\sum (R(X))^2 - n \left[\frac{n+1}{2} \right]^2 \right] \left[\sum (R(Y))^2 - n \left[\frac{n+1}{2} \right]^2 \right]}} \dots\dots\dots (2. 2)$$

Keterangan:

RX = Ranking skor tiap butir pertanyaan

RY = Ranking dari total jumlah skor keseluruhan butir pertanyaan

N = Jumlah skor uji validitas

Pada Tabel 2.5 merupakan distribusi nilai r table.

Tabel 2. 6 Distribusi nilai r tabel

N (df)	The level of significance	
	5%	1%
3	0,997	0,999
4	0,950	0,990
5	0,878	0,959
6	0,811	0,917
7	0,754	0,874
8	0,707	0,834
9	0,666	0,798
10	0,632	0,765
11	0,602	0,735
12	0,576	0,708
13	0,553	0,684
14	0,532	0,661
15	0,514	0,641
16	0,497	0,623

N (df)	The level of significance	
	5%	1%
17	0,482	0,606
18	0,468	0,590
19	0,456	0,575
20	0,444	0,561
21	0,433	0,549
22	0,432	0,537
23	0,413	0,526
24	0,404	0,515
25	0,396	0,505

2. Realibitas Instrumen

Uji realibitas dilakukan untuk mengetahui bila instrumen yang digunakan beberapa kali untuk mengikuti objek yang sama, dapat menghasilkan data yang sama (Sugiyono, 2014). Uji realibilitas dilakukan menggunakan uji alpha Cronbach dengan rumus :

$$\alpha = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{Sr^2 - \sum Sr^2}{Sx^2} \right) \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan :

- α = Koefisien reliabilitas Alpha Cronbach
- K = Jumlah item pertanyaan yang diuji
- $\sum Sr^2$ = Jumlah varian skor item
- Sx^2 = Varian skor-skor tes (seluruh item K)

Pada Tabel 2.6 merupakan nilai dan keterangan tingkat realibitas.

Tabel 2.6 interpretasi Reabilitas

Nilai	Keterangan
$r_{11} < 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Tinggi
$0,90 \leq r_{11} < 0,100$	Sangat Tinggi

2.2. Penelitian Terdahulu

Untuk membantu penulis memahami kesulitan yang dihadapi, penting untuk melihat penelitian sejenis yang telah dilakukan sebelumnya. Penulis mengutip penelitian berikut sebagai contoh:

- Riset dengan judul “Analisis Majamen Risiko Pada Proyek Pembangunan Bendungan” (Studi Kasus : Bendungan Titab di Bali, Bendungan Jatibarang di Kabupaten Semarang dan Bendungan Diponegoro di Semarang).
- Riset dengan judul “Pemetaan Risiko Terhadap Pengelolaan Air Baku IPA(Instalasi Pengelolaan Air) Cisauk PDAM(Perusahaan Daerah Air Minum) Tirta Kerta Raharja”. Pada tahun 2019, Reyhan Mulya Kusuma melakukan penelitian ini. Penelitian ini sebanding dengan penelitian sebelumnya karena juga membahas bahaya proyek. Namun, penekanan penelitian ini terletak pada perbedaan keduanya. Tidak seperti penelitian sebelumnya yang hanya melihat pemetaan risiko yang berkaitan dengan pengelolaan proyek yang sedang berjalan, penelitian ini mencakup semua hal, mulai dari identifikasi dan klasifikasi risiko hingga pemetaan risiko itu sendiri.
- Riset yang berjudul “Analisis Risiko Operasi dan Pemeliharaan Pada Pengelolaan Wilayah Sungai Brantas”. Agung Wahyudin, M. Asad Adurahman, dan Suharman Hamzah melakukan penelitian sebelumnya pada tahun 2016. Penelitian sebelumnya dan penelitian saat ini dapat dibandingkan karena keduanya meneliti bahaya proyek. Topik penelitian saat ini masih dalam tahap pengembangan, sedangkan proyek Sungai Brantas telah selesai. Lebih jauh, penelitian ini tidak membahas pemeliharaan proyek, melainkan evolusi proyek yang berkelanjutan, berbeda dengan penelitian sebelumnya yang menekankan analisis risiko dalam pemeliharaan proyek.