

ANALISIS RISIKO MUTU PELAKSANAAN KONSTRUKSI BENDUNGAN LEUWIKERIS PEKERJAAN PAKET 1

QUALITY RISK ANALYSIS IMPLEMENTATION OF LEUWIKERIS DAM CONSTRUCTION WORK PACKAGE 1

¹Chintya Kusuma Pertiwi, ²Ida Ayu Ari Anggraeni

^{1,2} Program Studi Magister Teknik Sipil, Manajemen Rekayasa Infrastruktur,
Universitas Gunadarma

¹kusumachintya@gmail.com ²idaayu@staff.gunadarma.ac.id

Abstrak

Proyek Bendungan Leuwikeris termasuk proyek strategis nasional. Proyek Bendungan Leuwikeris dibagi menjadi 5 paket pekerjaan saat penelitian ini dilakukan. Paket 1 termasuk pekerjaan konstruksi yang paling berisiko tinggi karena merupakan pekerjaan tubuh bendungan utama. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi risiko-risiko yang mungkin atau potensial terjadi dalam pelaksanaan Proyek Bendungan Leuwikeris Paket 1, menganalisa risiko-risiko dominan yang mungkin atau potensial terjadi dalam pelaksanaan Proyek Bendungan Leuwikeris Paket 1, serta menganalisa dampak risiko terhadap pelaksanaan proyek serta respons dan mitigasi risiko terhadap risiko yang mungkin atau potensial terjadi dalam pelaksanaan Proyek Bendungan Leuwikeris Paket 1. Metode penelitian yang digunakan yaitu analisis kuantitatif dan kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada 17 variabel risiko yang teridentifikasi mungkin atau potensial terjadi dalam pelaksanaan Proyek Bendungan Leuwikeris Paket 1. Risiko dominannya adalah risiko bencana alam. Dampak risiko terhadap pelaksanaan proyek terhadap risiko yang mungkin atau potensial terjadi dalam pelaksanaan Proyek Bendungan Leuwikeris Paket 1 adalah sedang hingga tinggi. Respons risiko yang dilakukan, yaitu tindakan pengurangan risiko, pengalihan risiko, dan penghindaran risiko dengan total mitigasi risiko sebanyak 39 tindakan mitigasi risiko.

Kata kunci: proyek bendungan, manajemen risiko, risiko mutu.

Abstract

The Leuwikeris Dam project is a national strategic project. The Leuwikeris Dam project was divided into 5 work packages when this research was carried out. Package 1 includes the most high-risk construction work because it is the main dam body work. The aim of this research is to identify risks that may or have the potential to occur in the implementation of the Leuwikeris Dam Project Package 1, analyze the dominant risks that may or have the potential to occur in the implementation of the Leuwikeris Dam Project Package 1, and analyze the impact of risks on project implementation as well as response and mitigation risks to risks that may or have the potential to occur in the implementation of the Leuwikeris Dam Project Package 1. The research methods used are quantitative and qualitative analysis. The research results show that there are 17 identified risk variables that may or have the potential to occur in the implementation of the Leuwikeris Dam Project Package 1. The dominant risk is the risk of natural disasters. The impact of risks on project implementation regarding risks that may or have the potential to occur in the implementation of the Leuwikeris Dam Project Package 1 is moderate to high. The risk responses carried out were risk reduction, risk transfer, and risk avoidance actions with a total of 39 risk mitigation actions.

Keywords: dam projects, risk management, quality risks.

PENDAHULUAN

Ketidakpastian dalam suatu proyek konstruksi dapat diantisipasi melalui manajemen konstruksi (Sari, 2016). Kemampuan untuk mempersiapkan manajemen terhadap risiko yang terjadi baik secara alami ataupun dari berbagai segala kemungkinan dalam pelaksanaan konstruksi haruslah dimiliki, hal ini bertujuan agar dampak risiko yang telah diidentifikasi lebih awal, dapat diminimalkan dan dikendalikan (Wijaya *et al.*, 2017).

Identifikasi risiko dilakukan bertujuan untuk menemukan, mengenali, dan menggambarkan risiko yang mungkin dapat membantu atau menghalangi organisasi dalam mencapai tujuan.

Beberapa faktor dan hubungannya antara faktor-faktor yang harus dipertimbangkan diantaranya: sumber risiko yang berwujud dan tidak berwujud; sebab dan peristiwa; ancaman dan peluang; kerentanan dan kemampuan; perubahan dalam konteks eksternal dan internal; indikator munculnya risiko; sifat dan nilai aset dan sumber daya; konsekuensi dan dampaknya terhadap tujuan; keterbatasan pengetahuan dan keandalan informasi; faktor yang berhubungan dengan waktu; bias, asumsi dan keyakinan pihak-pihak terlibat (BSI, 2018).

Beberapa macam sumber risiko utama dari proyek konstruksi, yaitu: (1) Politik: kebijakan pemerintah, opini publik, perubahan ideologi, dogma, peraturan perundang-undangan, kekacauan (perang, terorisme, kerusuhan); (2) Lingkungan: lahan yang terkontaminasi atau polusi pertanggung-jawaban, gangguan, perizinan, opini publik, kebijakan internal/perusahaan, undang-undang atau peraturan lingkungan hidup; (3) Perencanaan: persyaratan izin, kebijakan dan praktik, penggunaan lahan, dampak sosial-ekonomi, opini publik; (4) Pasar: permintaan, persaingan, keuasan, kepuasan pelanggan; (5) Ekonomi: kebijakan perbendaharaan, perpajakan, inflasi biaya, suku bunga, nilai

tukar; (6) Keuangan: kebangkrutan, margin, asuransi, pembagian risiko; (7) Alami: kondisi tanah yang tidak terduga, cuaca, gempa bumi, kebakaran atau ledakan, penemuan arkeologi; (8) *Project* : definisi, strategi pengadaan, persyaratan kinerja, standar, kepemimpinan, organisasi (kematangan, komitmen, kompetensi dan pengalaman), perencanaan dan pengendalian kualitas, program, tenaga kerja dan sumber daya, komunikasi dan budaya; (9) Teknis: kecukupan desain, efisiensi operasional, keandalan; (10) Manusia: kesalahan, ketidakmampuan, ketidaktahuan, kelelahan, kemampuan komunikasi, budaya, bekerja siang atau malam; (11) Kriminal: kurangnya keamanan, vandalisme, pencurian, penipuan, korupsi; (12) Keselamatan: peraturan, bahan berbahaya, tabrakan, keruntuhan, banjir, kebakaran dan ledakan (Godfrey, 1996).

Proyek konstruksi Bendungan Leuwikeris termasuk ke dalam proyek skala besar karena merupakan proyek strategis nasional. Proyek Konstruksi Bendungan Leuwikeris terletak di Kabupaten Tasikmalaya dan Ciamis, Provinsi Jawa Barat. Biaya pembangunan Bendungan Leuwikeris sekitar Rp2,8 triliun. Proyek Bendungan Leuwikeris dibangun oleh Kementerian PUPR melalui Balai Besar Wilayah Sungai Citanduy, Ditjen Sumber Daya Air.

Setidaknya ada 5 (lima) manfaat dari pembangunan Bendungan Leuwikeris, diantaranya: (1) Menampung air sebesar 45,35 juta m³ yang dapat digunakan untuk mensuplai daerah irigasi seluas 11.216 Ha, yaitu Daerah Irigasi (DI) Lakbok Utara di Ciamis seluas 6.600 Ha dan DI Manganti di Cilacap seluas 4.616 Ha; (2) Menyediakan pasokan air baku sebesar 845 liter/detik; (3) Mengurangi debit banjir sebesar 11,7% dari 509,7 m³/detik menjadi 450,02 m³/detik; (4) Potensi menjadi sumber daya listrik untuk PLTA sebesar 20 MW, dan (5) Sebagai destinasi pariwisata, kawasan konservasi air tanah dan perikanan. Kelima paket pekerjaan pada Proyek

Bendungan Leuwikeris memiliki pembagian pekerjaan berbeda. Pekerjaan Paket 1, yaitu untuk pekerjaan konstruksi tubuh bendungan utama (*main dam*) dan fasilitas umum. Pekerjaan Paket 2, yaitu untuk pembangunan pelimpah (*spillway*), hidromekanikal dan elektrik, bangunan pengelak, jalan akses, dan saluran U-dith. Pekerjaan Paket 3, yaitu untuk pekerjaan terowongan pengelak (*tunnel diversion*) dan pembangunan jalan akses. Pekerjaan Paket 4, yaitu untuk pekerjaan *plugging* terowongan pengelak, pembetonan *spillway*, pekerjaan elektrik dan hidromekanikal, instrumentasi, jalan akses, serta peralatan penunjang operasi dan pemeliharaan. Pekerjaan Paket 5, yaitu untuk pekerjaan terowongan pengelak, bangunan pengambilan, hidromekanikal, dan pekerjaan Jembatan Cikembang (Kementerian PUPR, 2021).

Pekerjaan Paket 1 termasuk pekerjaan konstruksi yang paling berisiko tinggi jika dilihat dari lingkup pekerjaannya dibandingkan dengan pekerjaan paket lainnya. Hal ini dikarenakan pekerjaan Paket 1 adalah pekerjaan konstruksi tubuh bendungan utama (*main dam*) atau merupakan pekerjaan utama dari proyek bendungan secara keseluruhan. Oleh karena itu, peneliti melakukan penelitian untuk menganalisis risiko pada Proyek Bendungan Leuwikeris Pekerjaan Paket 1. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi risiko-risiko yang mungkin atau potensial terjadi dalam pelaksanaan Proyek Konstruksi Bendungan Leuwikeris Pekerjaan Paket 1, menganalisa risiko-risiko dominan yang mungkin atau potensial terjadi dalam pelaksanaan Proyek Konstruksi Bendungan Leuwikeris Pekerjaan Paket 1, serta menganalisa dampak risiko terhadap pelaksanaan proyek serta respons dan mitigasi risiko terhadap risiko yang mungkin atau potensial terjadi dalam pelaksanaan Proyek Konstruksi Bendungan Leuwikeris Paket 1.

METODOLOGI PENELITIAN

Data Penelitian

Data yang digunakan untuk mencapai tujuan dalam penelitian ini, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yang diperoleh dalam penelitian ini berupa hasil wawancara dan data opini responden hasil dari penyebaran kuesioner yang dilakukan 2 (dua) tahap. Data sekunder diperoleh dengan melakukan studi pustaka terhadap berbagai sumber tertulis berupa buku, jurnal, dan literatur lainnya yang berhubungan dengan masalah maupun tujuan penelitian.

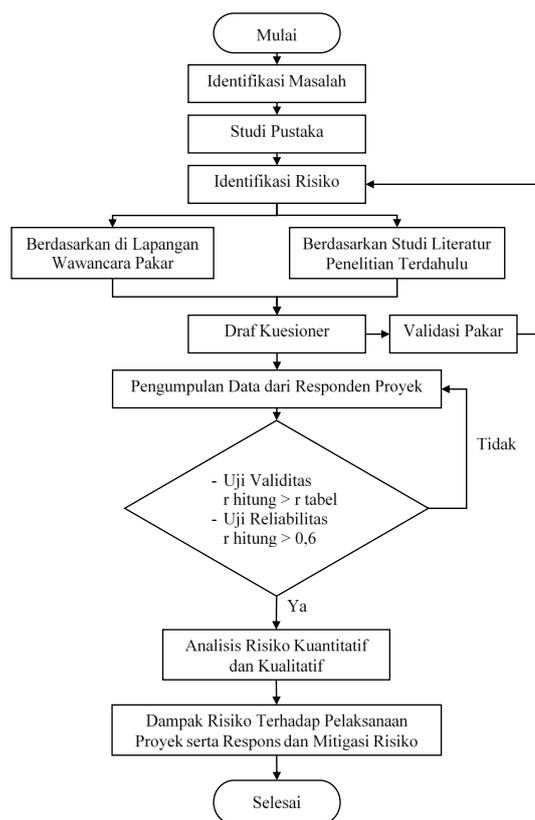
Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada Proyek Pembangunan Bendungan Leuwikeris Pekerjaan Paket 1 yang dikerjakan oleh PT Pembangunan Perumahan – PT Bahagia Bangun Nusa melalui Kerja Sama Operasi (KSO). Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Juli 2021 – Agustus 2021.

Lokasi Proyek Pembangunan Bendungan Leuwikeris secara keseluruhan terletak di perbatasan Kabupaten Ciamis dan Kabupaten Tasikmalaya, Provinsi Jawa Barat. Sedangkan, lokasi pekerjaan Proyek Pembangunan Bendungan Leuwikeris Pekerjaan Paket 1 terletak di Sungai Citanduy, Desa Ancol, Kecamatan Cineam, Kabupaten Tasikmalaya, Provinsi Jawa Barat.

Tahapan Penelitian

Setelah dilakukan pengumpulan data opini responden proyek hasil dari kuesioner tahap kedua, selanjutnya data diuji dengan Uji Validitas dan dan Uji Reliabilitas dengan menggunakan program IBM SPSS Statistics 25. Data yang telah memenuhi syarat Uji Validitas dan Uji Reliabilitas, selanjutnya dianalisis dengan menggunakan metode analisis kuantitatif dan kualitatif Berikut diagram alir penelitian Analisis Risiko Mutu Pelaksanaan Proyek Pembangunan Bendungan Leuwikeris Pekerjaan Paket 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian pada Proyek Pelaksanaan Bendungan Leuwikeris Pekerjaan Paket 1

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan melakukan studi literatur penelitian terdahulu dan identifikasi risiko berdasarkan di lapangan. Risiko-risiko yang telah diidentifikasi, selanjutnya dijadikan variabel-variabel risiko awal yang akan disusun dan digunakan dalam draf kuesioner tahap pertama yang ditujukan untuk divalidasi oleh pakar.

Hasil Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yakni dengan mengumpulkan data berupa data primer dan data sekunder. Data primer dalam penelitian ini yaitu hasil

wawancara dan penyebaran kuesioner kepada 38 responden kontraktor yang terlibat dalam Proyek Pembangunan Bendungan Leuwikeris Pekerjaan Paket 1.

Sedangkan data sekunder dalam penelitian ini, yaitu variabel yang diperoleh berdasarkan studi literatur penelitian terdahulu yang digunakan sebagai variabel awal untuk menyusun draf kuesioner tahap pertama yang ditujukan untuk pakar. Berdasarkan hasil kuesioner tahap pertama yang telah divalidasi oleh pakar di Proyek Pembangunan Bendungan Leuwikeris Pekerjaan Paket 1, dari 55 variabel awal terdapat 36 variabel yang dieliminasi, serta penambahan 5 variabel risiko berdasarkan rekomendasi pakar. Berikut merupakan hasil dari kuesioner tahap pertama yang telah divalidasi oleh pakar.

Tabel 1. Identifikasi Risiko Hasil Validasi Pakar

Variabel	Indikator	Peristiwa Risiko
X1	Alam	Bencana alam (gempa bumi, tanah longsor, banjir, dsb)
X2		Cuaca (terjadinya hujan, angin, dsb)
X3		Kondisi muka air tanah yang tinggi
X4		Naik turunnya muka air sungai
X5		Rembesan air sungai
X6		Kondisi jenis tanah
X7		Erosi
X8	Sumber Daya Manusia (Kontraktor, Konsultan, Pemilik/Owner)	Kelelahan akibat banyaknya pekerjaan yang dilakukan secara lembur
X9		Ketidaksiesuaian penempatan tenaga kerja berdasarkan bidang keahliannya
X10		Kurangnya kompetensi tenaga kerja
X11	Peralatan	Peralatan yang sulit didapatkan karena harus didatangkan dari luar daerah/ luar negeri
X12		Keterlambatan pengiriman alat karena faktor eksternal (seperti adanya kendala lalu lintas, kendala kendaraan, akses menuju lokasi proyek sulit, dsb)
X13		Kerusakan alat
X14		Tidak tersedianya material secara cukup yang sesuai dengan spesifikasi
X15		Adanya penggantian pemakaian material lain yang berbeda dari spesifikasi yang sudah ditentukan
X16	Material	Terjadi perubahan spesifikasi material
X17		Pengadaan material yang didatangkan dari luar daerah karena material di daerah setempat tidak memenuhi spesifikasi/ volume kurang (tidak mencukupi)
X18		Keterlambatan pengiriman material karena faktor eksternal (seperti adanya kendala lalu lintas, kendala kendaraan, akses menuju lokasi proyek sulit, dsb)
X19	Proses/ Metode Pelaksanaan	Adanya permintaan perubahan (seperti desain, mutu, metode pelaksanaan, dsb) oleh pemilik (<i>owner</i>) selama pelaksanaan konstruksi
X20		Terlambatnya informasi dari perencana
X21		Adanya pekerjaan yang kompleks/ rumit
X22		Ketidaksiesuaian antara spesifikasi pekerjaan di kontrak dan kondisi di lapangan
X23		Adanya longsor lama yang harus ditanggulangi
X24		Perubahan Peraturan Menteri yang menyebabkan tertundanya pelaksanaan proyek

Identifikasi risiko hasil validasi pakar pada Tabel 1 digunakan untuk kuesioner tahap kedua.

Kuesioner tahap kedua dalam penelitian ini ditujukan untuk mengumpulkan data dari

responden untuk mengetahui besarnya frekuensi dan dampak terjadinya risiko yang mungkin atau potensial terjadi dan berpengaruh terhadap pelaksanaan Proyek Bendungan Leuwikeris Paket 1.

Pengukuran Instrumen Penelitian

Kualitas instrumen penelitian dan pengumpulan data, sangat mempengaruhi data hasil penelitian. Kualitas instrumen penelitian berhubungan dengan validitas dan reliabilitas instrumen yang digunakan untuk penelitian (Siregar, 2013). Uji Validitas, Uji Reliabilitas, dan Uji Normalitas dalam penelitian ini menggunakan alat bantu program IBM SPSS Statistics 25.

Uji Validitas

Hasil dari analisis uji validitas dengan program IBM SPSS Statistics 25 berupa nilai r_{hitung} atau nilai *Pearson Correlation*, yang kemudian dibandingkan dengan nilai r_{tabel} atau nilai-nilai r *Product Moment* pada tabel. Menurut Siregar (2013), koefisien korelasi *product moment* harus lebih besar dari r tabel (α ; $n-2$). Adapun pada penelitian ini, maka setiap nilai r_{hitung} pada *Pearson Correlation* harus lebih besar dari tabel $r_{(0,05; 38-2)}$ yang diketahui sebesar 0,329. Berdasarkan hasil uji validitas kuesioner data frekuensi terdapat 6 peristiwa risiko yang memiliki nilai r_{hitung} kurang dari nilai r_{tabel} , yaitu X2, X4, X6, X21, X23, dan X24. Sedangkan berdasarkan hasil uji validitas dampak terdapat 1 peristiwa risiko yang memiliki nilai r_{hitung} kurang dari nilai r_{tabel} , yaitu X17. Ketujuh variabel yang tidak valid, kemudian tidak akan diikutsertakan dalam pengujian selanjutnya.

Uji Reliabilitas

Apabila nilai koefisien reliabilitas menunjukkan $(r_{11}) > 0,6$ dengan menggunakan Metode Alpha Cronbach, maka suatu instrumen penelitian dikatakan *reliable* (Siregar, 2013). Dari 17 variabel yang telah valid, kemudian dilakukan uji reliabilitas

dengan Metode Alpha Cronbach. Berdasarkan hasil uji reliabilitas dengan Metode Alpha Cronbach, diperoleh nilai 0,862 untuk frekuensi dan 0,893 untuk dampak. Kedua nilai koefisien reliabilitas menunjukkan $(r_{11}) > 0,6$, sehingga instrumen penelitian yang diuji dikatakan *reliable* dan dapat digunakan.

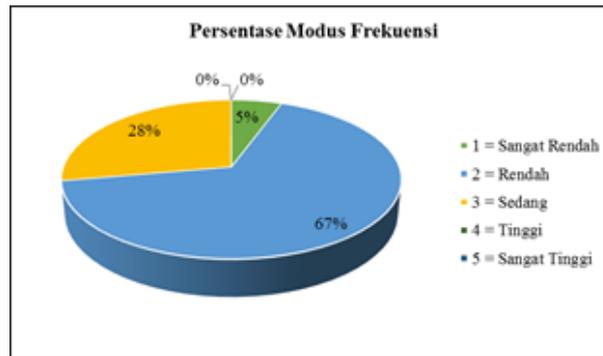
Uji Normalitas

Uji normalitas secara numerik dapat dilakukan dengan memeriksa nilai skewness dan kurtosis yang di konversi ke z-skor. Dengan taraf kepercayaan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebesar 95% atau signifikansi 5%, sehingga nilai batas toleransi Zskewness dan Zkurtosis adalah -1,96 sampai dengan 1,96 (Field, 2009).

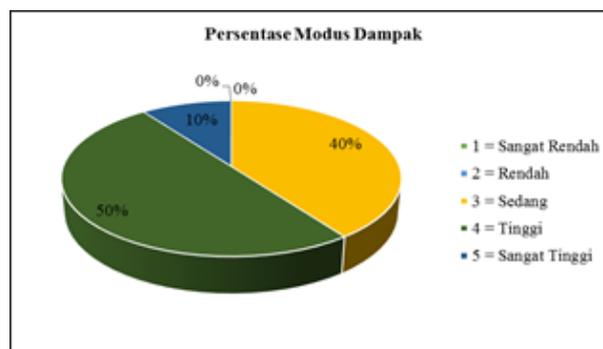
Berdasarkan hasil uji normalitas frekuensi terdapat 1 nilai Zkurtosis sebesar 3,91660 pada variabel X16 yang melebihi batas toleransinya 1,96. Sedangkan hasil uji normalitas dampak terdapat beberapa nilai Zskewness dan Zkurtosis yang melebihi batas toleransinya. Nilai Zskewness pada variabel X13 dan X14 secara berturut-turut sebesar -2,44123 dan -2,79018 yang melebihi batas toleransinya -1,96. Nilai Zkurtosis pada variabel X1, X13, X15, dan X19 secara berturut-turut sebesar -2,15491; 3,12676; 2,51848; dan 2,85076. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data tidak berdistribusi normal.

Analisis Data Statistik Deskriptif

Analisis data statistik deskriptif yang digunakan dalam penelitian ini untuk menggambarkan atau mendeskripsikan data yang sudah terkumpul yaitu dengan melakukan analisis berdasarkan perhitungan modus.



Gambar 2. Persentase Modus Frekuensi Berdasarkan Jawaban Responden



Gambar 3. Persentase Modus Dampak Berdasarkan Jawaban Responden

Skala frekuensi risiko dengan persentase jumlah modus tertinggi adalah 67%, yaitu skala frekuensi terjadinya 2 (dua) yang artinya frekuensi terjadinya risiko rendah untuk sebagian besar variabel risiko yang ada. Sedangkan skala frekuensi risiko dengan persentase jumlah modus terendah adalah skala frekuensi terjadinya 4 dan 5, yang artinya frekuensi terjadinya risiko tinggi dan sangat tinggi untuk sebagian besar variabel risiko hampir tidak ada atau kemungkinannya kecil.

Skala dampak risiko dengan persentase jumlah modus tertinggi adalah 50%, yaitu skala frekuensi terjadinya 4 (empat) yang artinya dampak terjadinya risiko tinggi untuk setengah lebih variabel risiko yang ada. Sedangkan skala dampak risiko dengan persentase jumlah modus terendah adalah skala dampak terjadinya 1 dan 2, yang artinya frekuensi terjadinya risiko sangat rendah dan rendah untuk sebagian besar variabel risiko kemungkinannya kecil.

Analisis Data Statistik Inferensial

Analisis data statistik inferensial terbagi menjadi dua, yaitu analisis statistik parametris dan nonparametris (Sugiyono, 2013). Berdasarkan hasil uji normalitas pada penelitian ini yang telah dilakukan sebelumnya, didapatkan hasil bahwa data tidak berdistribusi normal.

Analisis statistik yang tidak menuntut data yang akan dianalisis harus berdistribusi normal adalah analisis data statistik nonparametris (Sugiyono, 2013). Sehingga dalam penelitian ini, analisis statistik yang digunakan adalah statistik nonparametris. Analisis statistik nonparametris yang dilakukan diantaranya Uji Mann-Whitney dan Uji Kruskal-Wallis.

Uji Mann-Whitney

Analisis statistik nonparametris Uji Mann-Whitney dalam penelitian ini dilakukan untuk menguji perbedaan pendapat atau

persepsi responden yang ditinjau berdasarkan tingkat pendidikan terakhir dan pengalaman kerja responden.

Karena uji ini merupakan uji komparatif dua sampel independen, maka tingkat pendidikan terakhir dan pengalaman kerja responden masing-masing dikelompokkan menjadi dua kelompok sampel.

Pengelompokkan sampel tersebut, diantaranya kelompok sampel sarjana dan non sarjana, serta kelompok sampel pengalaman kerja >10 tahun dan <10 tahun. Selanjutnya, data dianalisis dengan alat bantu program IBM SPSS Statistics 25 menggunakan Uji Mann-Whitney, dengan hipotesis yang digunakan adalah tipe hipotesis dua sisi, yaitu:

- Ho = Tidak ada perbedaan persepsi responden yang berbeda tingkat pendidikan terakhir sarjana dan non sarjana
- Ha = Ada perbedaan persepsi responden yang berbeda tingkat pendidikan terakhir sarjana dan non sarjana

Taraf signifikansi (α) yang digunakan dalam penelitian ini adalah 0,05. Kaidah pengujian yang digunakan untuk menerima atau menolak hipotesis (Ho) adalah sebagai berikut (Utama *et al*, 2017):

- Jika nilai probabilitas pada kolom *Asymp. Sig. (2-tailed)* > *level of significant* (α) sebesar 0,05, maka Ho diterima
- Jika nilai probabilitas pada kolom *Asymp. Sig. (2-tailed)* < *level of significant* (α) sebesar 0,05, maka Ho ditolak

Berdasarkan hasil *output* Uji Mann-Whitney, terdapat Ho yang ditolak yaitu variabel frekuensi X3 dan X6. Hal tersebut menunjukkan bahwa ada perbedaan persepsi responden yang berbeda tingkat pendidikan terakhir sarjana dan non sarjana untuk variabel frekuensi X3 dan X6. Selain kedua variabel frekuensi tersebut, tidak ada perbedaan persepsi responden yang berbeda tingkat pendidikan terakhir sarjana dan non sarjana, karena Ho diterima. Sedangkan untuk variabel dampak, Ho untuk semua variabel diterima. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada

perbedaan persepsi responden yang berbeda tingkat pendidikan terakhir sarjana dan non sarjana pada persepsi jawaban untuk variabel dampak.

Selanjutnya, data dianalisis berdasarkan pengalaman kerja responden dengan alat bantu program IBM SPSS Statistics 25 menggunakan Uji Mann-Whitney, dengan hipotesis yang digunakan adalah tipe hipotesis dua sisi, yaitu:

- Ho = Tidak ada perbedaan persepsi responden yang berbeda pengalaman kerja diatas 10 tahun dan dibawah 10 tahun
- Ha = Ada perbedaan persepsi responden yang berbeda pengalaman kerja diatas 10 tahun dan dibawah 10 tahun

Taraf signifikansi (α) yang digunakan dalam penelitian ini adalah 0,05. Kaidah pengujian yang digunakan untuk menerima atau menolak hipotesis (Ho) adalah sebagai berikut (Utama *et al*, 2017):

- Jika nilai probabilitas pada kolom *Asymp. Sig. (2-tailed)* > *level of significant* (α) sebesar 0,05, maka Ho diterima
- Jika nilai probabilitas pada kolom *Asymp. Sig. (2-tailed)* < *level of significant* (α) sebesar 0,05, maka Ho ditolak

Berdasarkan hasil *output* Uji Mann-Whitney terdapat Ho yang ditolak yaitu untuk variabel frekuensi X18 dan untuk variabel dampak X7, X8, dan X12.

Hal tersebut menunjukkan bahwa ada perbedaan persepsi responden yang berbeda pengalaman kerja diatas 10 tahun dan dibawah 10 tahun. Sedangkan, selain keempat variabel tersebut, tidak ada perbedaan persepsi responden yang berbeda pengalaman kerja diatas 10 tahun dan dibawah 10 tahun.

Uji Kruskal-Wallis

Analisis statistik nonparametris Uji Kruskal-Wallis dalam penelitian ini dilakukan untuk menguji perbedaan pendapat atau persepsi responden yang ditinjau berdasarkan posisi atau jabatan responden. Selanjutnya, data dianalisis berdasarkan posisi atau jabatan

responden dengan alat bantu program IBM SPSS Statistics 25 menggunakan Uji Kruskal-Wallis, dengan hipotesis yang digunakan adalah tipe hipotesis dua sisi, yaitu:

- Ho = Tidak ada perbedaan persepsi responden yang berbeda jabatan
- Ha = Ada perbedaan persepsi responden yang berbeda jabatan

Taraf signifikansi (α) yang digunakan dalam penelitian ini adalah 0,05. Kaidah pengujian yang digunakan untuk menerima atau menolak hipotesis (Ho) adalah sebagai berikut (Utama *et al*, 2017):

- Jika nilai probabilitas pada kolom *Asymp. Sig. (2-tailed)* > level of significant (α) sebesar 0,05, maka Ho diterima
- Jika nilai probabilitas pada kolom *Asymp. Sig. (2-tailed)* < level of significant (α) sebesar 0,05, maka Ho ditolak

Berdasarkan hasil output Uji Kruskal-Wallis, Ho untuk semua variabel diterima. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan persepsi responden yang berbeda jabatan.

Analisis Risiko

Analisis risiko dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Hasil yang didapat selanjutnya dikategorikan ke dalam beberapa kategori melalui kategorisasi risiko dengan menggunakan perhitungan nilai Faktor Risiko.

Analytical Hierarchy Process (AHP)

Langkah awal *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dalam analisis risiko ini, yaitu membuat matriks berpasangan untuk frekuensi dan dampak risiko (Utama *et al*, 2017). Matriks berpasangan untuk frekuensi dan dampak dapat dilihat pada Tabel 3, dengan skala penilaian dasar pada Tabel 2. Berdasarkan matriks berpasangan untuk frekuensi dan dampak pada Tabel 3, kemudian dilakukan pembobotan nilai prioritas untuk setiap elemen. Masing-masing pembobotan nilai prioritas elemen untuk frekuensi dan dampak dapat dilihat pada Tabel 4 dan hasil masing-masing bobot elemen untuk frekuensi dan dampak dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 2. Skala Penilaian Dasar

Skala	Definisi	Penjelasan
1	Sama pentingnya	Dua kegiatan memberikan kontribusi yang sama terhadap tujuan
3	Kepentingan moderat satu sama lain	Pengalaman dan penilaian sangat mendukung satu aktivitas dibanding aktivitas lainnya
5	Kepentingan esensial atau kuat	Pengalaman dan penilaian sangat mendukung satu aktivitas dibanding aktivitas lainnya
7	Kepentingan yang sangat kuat	Suatu kegiatan sangat disukai dan dominasinya ditunjukkan dalam praktik
9	Sangat kuat pentingnya	Bukti yang mendukung suatu kegiatan dibandingkan kegiatan lainnya mempunyai tingkat penegasan yang paling tinggi
2,4,6,8	Nilai perantara antara dua penilaian yang berdekatan	Ketika kompromi diperlukan

Sumber: Saaty, 1987

Tabel 3. Matriks Berpasangan untuk Frekuensi dan Dampak

	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Sangat Tinggi	1,00	3,00	5,00	7,00	9,00
Tinggi	0,33	1,00	3,00	5,00	7,00
Sedang	0,20	0,33	1,00	3,00	5,00
Rendah	0,14	0,20	0,33	1,00	3,00
Sangat Rendah	0,11	0,14	0,20	0,33	1,00
Jumlah	1,79	4,68	9,53	16,33	25,00

Tabel 4. Nilai Prioritas Elemen untuk Frekuensi dan Dampak

	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah	Jumlah	Prioritas	%
Sangat Tinggi	0,560	0,642	0,524	0,429	0,360	2,514	0,503	100%
Tinggi	0,187	0,214	0,315	0,306	0,280	1,301	0,260	51,75%
Sedang	0,112	0,071	0,105	0,184	0,200	0,672	0,134	26,72%
Rendah	0,080	0,043	0,035	0,061	0,120	0,339	0,068	13,48%
Sangat Rendah	0,062	0,031	0,021	0,020	0,040	0,174	0,035	6,93%
Jumlah	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	5,000		

Tabel 5. Bobot Elemen untuk Frekuensi dan Dampak

	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Bobot	1,000	0,518	0,267	0,135	0,069

Nilai 0,560 pada Tabel 4 di atas, diperoleh dari nilai matriks berpasangan untuk frekuensi dan dampak pada Tabel 3 untuk kriteria sangat tinggi dan sangat tinggi adalah 1, nilai tersebut kemudian dibagi dengan jumlah kolom yaitu 1,79 sehingga diperoleh hasil 0,560. Perhitungan dilakukan dengan cara yang sama untuk tiap kolom. Selanjutnya, nilai prioritas 0,503 diperoleh dengan cara membagi jumlah bobot elemen tiap baris yaitu 2,514 dengan jumlah elemen yaitu 5, sehingga diperoleh nilai prioritas 0,503. Perhitungan dilakukan dengan cara yang sama untuk baris berikutnya hingga diperoleh bobot elemen untuk frekuensi dan dampak pada Tabel 5. Selanjutnya, matriks berpasangan untuk frekuensi (dalam hal ini sama dengan matriks berpasangan untuk dampak) dikalikan dengan hasil nilai prioritas. Masing-masing hasil dari perkalian matriks tersebut, kemudian dibagi

dengan nilai prioritas yang bersangkutan dan hasilnya dijumlahkan, sehingga didapatkan jumlah sebesar 26,21.

Hasil tersebut kemudian dibagi dengan jumlah elemen dalam matriks (n) yaitu 5. Sehingga akan diperoleh nilai $\lambda_{maks} = 26,21 / 5 = 5,24$. Hasil matriks perbandingan berpasangan harus memiliki diagonal bernilai satu serta konsisten. Uji konsisten tersebut dapat dilakukan dengan menghitung nilai eigen value maksimum (λ_{maks}). Nilai λ_{maks} harus mendekati banyaknya elemen dalam matriks (n) dan eigen value sisa mendekati nol (Fandopa, 2012).

Maka dapat disimpulkan bahwa hasil perhitungan uji matriks tersebut adalah konsisten, karena nilai λ_{maks} sebesar 5,24 yang artinya mendekati banyaknya elemen dalam matriks (n) yaitu 5, serta eigen value sisa yaitu $5,24 - 5 = 0,24$ yang artinya mendekati nol.

Tabel 6. Nilai Consistency Random Index (RI)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Sumber: Saaty, 1987

Nilai eigen value maksimum (λ_{maks}) selanjutnya digunakan untuk perhitungan indeks konsistensi (CI). Rumus dan perhitungan untuk mencari nilai indeks konsistensi dapat dilihat pada Persamaan 1 (Saaty, 1987).

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} = \frac{5,243 - 5}{5 - 1} = 0,061 \quad (1)$$

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai indeks konsistensi sebesar 0,061. Nilai tersebut kemudian digunakan untuk menghitung nilai rasio konsistensi (CR) yang diperoleh dengan cara membagi nilai indeks rasio (CI) dengan nilai indeks random konsistensi (RI) yang ada pada Tabel 6 (Saaty, 1987). Jumlah elemen atau *size of matrix* (n) adalah 5, sehingga *random consistency index* (RI) adalah 1,12.

Rumus perhitungan nilai rasio konsistensi (CR) serta hasil perhitungannya berdasarkan nilai CI dan RI yang telah diperoleh dapat dilihat pada Persamaan 2 (Saaty, 1987).

$$R \quad CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,061}{1,12} = 0,054$$

Nilai indeks rasio (CR) harus kurang dari 0,10 dan jika tidak kurang dari 0,10, maka harus dipelajari masalahnya dan diperbaiki penilaiannya (Saaty, 1987). Berdasarkan hasil perhitungan di atas, diperoleh nilai indeks rasio (CR) adalah 0,054. Maka, nilai indeks rasio (CR) yang diperoleh adalah kurang dari

0,10, artinya tingkat akurasi tinggi dan hierarki konsisten.

Langkah selanjutnya adalah menentukan rata-rata nilai bobot frekuensi dengan cara mengalikan bobot risiko dengan nilai masing-masing variabel risiko berdasarkan jawaban responden. Rata-rata nilai bobot frekuensi dan dampak yang telah diperoleh selanjutnya digunakan untuk mencari nilai faktor risiko.

Kategorisasi Risiko

Menurut Pedoman Konstruksi dan Bangunan (2005), berikut merupakan rumus persamaan mencari Nilai Faktor:

$$FR = L + I - (L \times I) \quad (3)$$

Hasil perhitungan nilai faktor risiko dapat digunakan untuk mengkategorikan risiko ke dalam beberapa kategori, yaitu risiko tinggi jika nilai $FR > 0,7$, risiko sedang jika nilai $FR 0,4 - 0,7$, dan risiko rendah jika $FR < 0,4$ (Pedoman Konstruksi dan Bangunan, 2005). Hasil penentuan tingkat risiko berdasarkan nilai faktor risiko dan kategorisasi risiko dapat dilihat pada Tabel 7.

Respons dan Mitigasi Risiko

Penanggulangan dilakukan dengan tujuan untuk meminimalisir kemungkinan kejadian dan dampak risiko yang terjadi, bukan berarti menghilangkan risiko yang terjadi (Jaya *et al.*, 2019). Adapun penanggulangan atau mitigasi risiko yang dilakukan dalam penelitian ini, diperoleh berdasarkan hasil dari analisis, wawancara dengan pihak berkompeten (*expert*), dan studi literatur.

Tabel 7. Penentuan Tingkat Risiko

Variabel	Rata-rata		FR	Tingkat Risiko
	Nilai Bobot Frekuensi (L)	Nilai Bobot Dampak (I)		
X1	0,198	0,629	0,702	Tinggi
X3	0,230	0,388	0,529	Sedang
X5	0,200	0,493	0,595	Sedang
X7	0,185	0,515	0,605	Sedang
X8	0,207	0,348	0,484	Sedang
X9	0,138	0,365	0,453	Sedang
X10	0,119	0,377	0,451	Sedang
X11	0,145	0,374	0,465	Sedang
X12	0,168	0,331	0,444	Sedang
X13	0,292	0,396	0,573	Sedang
X14	0,183	0,415	0,522	Sedang
X15	0,260	0,406	0,560	Sedang
X16	0,283	0,427	0,589	Sedang
X18	0,151	0,293	0,399	Sedang
X19	0,190	0,458	0,561	Sedang
X20	0,161	0,403	0,499	Sedang
X22	0,133	0,615	0,666	Sedang

Menurut Godfrey (1996), ada beberapa respons risiko yang dapat dilakukan setelah risiko diidentifikasi dan dinilai, yaitu: (1) retensi risiko atau penyerapan risiko (*risk retention or risk absorption*); (2) pengurangan risiko (*risk reduction*); (3) pengalihan risiko (*risk transfer*); (4) penghindaran risiko (*risk avoidance*); dan (5) penghapusan risiko (*risk removal*). Berdasarkan hasil penelitian ini, risiko bencana alam termasuk ke dalam kategori risiko tinggi. Hal ini dikarenakan risiko bencana alam terutama bencana alam berupa banjir memiliki kemungkinan atau potensial terjadi cukup besar dalam pelaksanaan Proyek Konstruksi Bendungan Leuwikeris Paket 1 yang mengerjakan pekerjaan tubuh bendungan utama (*main dam*).

Proyek Konstruksi Bendungan Leuwikeris juga memiliki risiko bencana alam berupa gempa bumi yang mungkin atau potensial terjadi. Hal ini dikarenakan berdasarkan penelitian sebelumnya, sumber gempa *shallow background* merupakan sumber gempa yang memberikan kontribusi

terhadap total kejadian gempa per tahun pada lokasi Bendungan Leuwikeris (Ariyandi dan Harahap, 2018). Sumber gempa *shallow background* merupakan sumber gempa dengan kedalaman hingga 50 km (Hutapea dan Mangape, 2009).

Menurut Pedoman Konstruksi dan Bangunan (2005), risiko yang memiliki tingkat kemungkinan kejadian tinggi dan dampak yang besar, harus dilakukan penurunan risiko ke tingkat yang lebih rendah. Berikut tindakan penanggulangan atau mitigasi untuk risiko bencana alam, diantaranya:

- a. Monitoring aktivitas sungai dan pembacaan muka air sungai atau melakukan pemasangan AWLR (*Automatic Water Level Recorder*) untuk memperoleh data ketinggian air muka secara lengkap sehingga dapat mengoptimalkan proses monitoring aktivitas sungai untuk mengurangi (*risk reduction*) dampak banjir.
- b. Pengurangan risiko (*risk reduction*) dengan membuat sistem *dewatering*

agar saat terjadinya bencana banjir, air sungai yang masuk dapat ditanggulangi.

- c. Sebagai antisipasi apabila terjadi bencana alam, dapat dilakukan pengalihan risiko (*risk transfer*) kepada pihak ketiga dengan mengasuransikan bangunan konstruksi, peralatan dalam hal ini alat berat, serta tenaga kerja (Muka, 2013).
- d. Melakukan pemantauan secara rutin terhadap perilaku bendungan untuk mengurangi risiko (*risk reduction*) termasuk dan/atau terutama pada kondisi setelah terjadi bencana alam (Pramudawati *et al*, 2020).

Sedangkan berdasarkan hasil penelitian, risiko sedang diketahui terdapat 16 variabel risiko. Risiko sedang yaitu risiko yang tingkat kemungkinannya tinggi tetapi dampaknya rendah atau kemungkinannya rendah tetapi dampaknya tinggi, sehingga langkah perbaikan dibutuhkan dalam waktu tertentu (Pedoman Konstruksi dan Bangunan, 2005). Secara berurutan sesuai dengan peringkat risikonya, berikut tindakan penanggulangan atau mitigasi risiko yang dapat dilakukan:

1. Ketidaksesuaian antara spesifikasi pekerjaan di kontrak dan kondisi di lapangan (X22). Bentuk ketidaksesuaian dari risiko ini, yaitu apabila ditemukan ketidaksesuaian antara perhitungan yang menjadi spesifikasi teknik awal dengan kondisi di lapangan, misalnya spesifikasi material tidak memenuhi atau tidak sesuai dengan spesifikasi awal. Adapun bentuk risiko ketidaksesuaian antara spesifikasi pekerjaan di kontrak dan kondisi di lapangan (X22) masih berkaitan dengan variabel risiko: tidak tersedianya material secara cukup yang sesuai dengan spesifikasi (X14), adanya penggantian pemakaian material lain yang berbeda dari spesifikasi yang sudah ditentukan (X15), dan terjadinya perubahan spesifikasi material (X16). Penanganan atau mitigasi risiko ini yang dapat dilakukan adalah

mengurangi risiko (*risk reduction*), yaitu dengan tindakan:

- a. Melakukan perhitungan atau pengujian ulang dengan menggunakan spesifikasi material yang ada sesuai dengan kondisi di lapangan dengan tidak merubah metode dan biaya, yang kemudian disesuaikan dengan spesifikasi teknik awal. Perubahan ini kemudian akan menjadi adendum dengan persetujuan Komisi Keamanan Bendungan.
 - b. Melakukan notifikasi lapangan, sehingga penyedia jasa *notice* dan melakukan *joint inspection*. Jika diperlukan, instruksi lapangan (*site instruction*) berupa surat resmi tertulis diterbitkan untuk kemudian dilakukan evaluasi untuk mendapatkan solusi.
2. Erosi (X7). Penanganan atau mitigasi risiko ini yang dapat dilakukan adalah mengurangi risiko (*risk reduction*), yaitu dengan tindakan:
 - a. Melakukan *mapping* geologi sebagai langkah antisipasi awal.
 - b. Tidak melakukan *clearing* atau pembersihan lahan di daerah rawan terjadi erosi.
 - c. Melakukan penghijauan dengan vegetasi atau pengamanan lereng di daerah rawan terjadi erosi.
 3. Rembesan air sungai (X5). Penanganan atau mitigasi risiko ini yang dapat dilakukan adalah mengurangi risiko (*risk reduction*), yaitu dengan tindakan:
 - a. Melokalisir daerah sungai untuk mengetahui area-area yang mungkin terjadi rembesan air sungai.
 - b. Membuat tanggul
 - c. Membuat sistem *dewatering* di area-area tertentu yang mungkin terjadi rembesan air sungai.
 4. Terjadinya perubahan spesifikasi material (X16). Penanganan atau mitigasi risiko ini yang dapat dilakukan adalah mengurangi risiko (*risk reduction*), yaitu dengan tindakan:

- a. Melakukan perhitungan atau pengujian ulang dengan menggunakan spesifikasi material yang ada sesuai dengan kondisi di lapangan dengan tidak merubah metode dan biaya, yang kemudian disesuaikan dengan spesifikasi teknik awal. Perubahan ini kemudian akan menjadi adendum dengan persetujuan Komisi Keamanan Bendungan.
 - b. Mematangkan perencanaan spesifikasi material yang akan digunakan untuk mengurangi risiko perubahan penggunaan spesifikasi material di masa mendatang.
5. Kerusakan alat (X13). Penanganan atau mitigasi risiko ini yang dapat dilakukan dengan tindakan:
 - a. Melakukan Pengecekan dan Pemeriksaan Harian (P2H) oleh setiap operator sebelum alat digunakan atau sebelum pekerjaan dimulai untuk mengurangi terjadinya risiko (*risk reduction*).
 - b. Melakukan perawatan alat secara rutin untuk meminimalisir dan/atau mengurangi terjadinya risiko (*risk reduction*) pada kerusakan alat, sehingga alat kerja tersebut tetap dapat digunakan sesuai dengan spesifikasi dan kegunaannya, serta agar umur masa pakai alat tersebut bisa bertahan lama.
 - c. Mengalihkan risiko (*risk transfer*) kepada pihak ketiga dengan mengasuransikan alat kerja terutama alat berat.
 6. Adanya permintaan perubahan (seperti desain, mutu, metode pelaksanaan, dsb) oleh pemilik (*owner*) selama pelaksanaan konstruksi (X19). Penanganan atau mitigasi risiko ini yang dapat dilakukan adalah mengurangi risiko (*risk reduction*), yaitu dengan tindakan:
 - a. Melakukan notifikasi desain yang mengacu pada kondisi aktual lapangan atau melakukan pemberitahuan secara resmi dengan surat menyurat.
 - b. Mematangkan perencanaan untuk mengurangi terjadinya risiko permintaan perubahan selama pelaksanaan konstruksi.
 7. Adanya penggantian pemakaian material lain yang berbeda dari spesifikasi yang sudah ditentukan (X15). Penanganan atau mitigasi risiko ini yang dapat dilakukan adalah mengurangi risiko (*risk reduction*), yaitu dengan tindakan:
 - a. Melakukan perhitungan atau pengujian ulang dengan menggunakan spesifikasi material yang ada sesuai dengan kondisi di lapangan dengan tidak merubah metode dan biaya, yang kemudian disesuaikan dengan spesifikasi teknik awal. Perubahan ini kemudian akan menjadi adendum dengan persetujuan Komisi Keamanan Bendungan.
 - b. Melakukan notifikasi lapangan, sehingga penyedia jasa *notice* dan melakukan *joint inspection*. Jika diperlukan, instruksi lapangan (*site instruction*) berupa surat resmi tertulis diterbitkan untuk kemudian dilakukan evaluasi untuk mendapatkan solusi.
 8. Kondisi muka air tanah yang tinggi (X3). Penanganan atau mitigasi risiko ini yang dapat dilakukan adalah mengurangi risiko (*risk reduction*), yaitu dengan tindakan:
 - a. Melokalisir daerah sungai untuk memonitoring aktivitas sungai.
 - b. Memasang AWLR (*Automatic Water Level Recorder*) untuk memperoleh data ketinggian air muka secara lengkap.
 - c. Membuat sistem *dewatering* di area-area tertentu untuk mengatasi kondisi muka air tanah yang tinggi.
 9. Tidak tersedianya material secara cukup yang sesuai dengan spesifikasi (X14). Penanganan atau mitigasi risiko ini yang dapat dilakukan adalah mengurangi risiko (*risk reduction*), yaitu dengan tindakan:
 - a. Mencari material yang sesuai dengan spesifikasi awal dari sumber lain sesuai dengan kondisi di lapangan, kemudian

- dilakukan pengujian ulang dan disesuaikan dengan spesifikasi teknik awalnya.
- b. Mempersiapkan *quary* cadangan yang dapat menyediakan material pengganti (Yuliana dan Rani, 2020).
 - c. Melakukan notifikasi lapangan, sehingga penyedia jasa memperhatikan dengan ikut melakukan inspeksi lapangan. Jika diperlukan, instruksi lapangan (*site instruction*) berupa surat resmi tertulis diterbitkan untuk kemudian dilakukan evaluasi untuk mendapatkan solusi.
10. Terlambatnya informasi dari perencana (X20). Penanganan atau mitigasi risiko ini yang dapat dilakukan adalah mengurangi risiko (*risk reduction*) dengan tindakan meningkatkan koordinasi dan komunikasi antara pihak-pihak terkait.
 11. Kelelahan akibat banyaknya pekerjaan yang dilakukan secara lembur (X8). Penanganan atau mitigasi risiko ini yang dapat dilakukan adalah mengurangi risiko (*risk reduction*), yaitu dengan tindakan:
 - a. Penambahan operator atau tenaga kerja.
 - b. Melakukan sistem *rolling* untuk pekerjaan yang dilakukan secara lembur.
 12. Peralatan yang sulit didapatkan karena harus didatangkan dari luar daerah/ luar negeri (X11). Tindakan penanggulangan atau mitigasi untuk risiko tersebut, diantaranya:
 - a. Penghindaran risiko (*risk avoidance*) dengan sejak awal melakukan perencanaan awal dengan sebaik-baiknya.
 - b. Meminta persetujuan terkait peralatan yang sulit didapatkan untuk mengurangi risiko (*risk reduction*).
 13. Ketidaksihinggaan penempatan tenaga kerja berdasarkan bidang keahliannya (X9). Penanganan atau mitigasi risiko ini yang dapat dilakukan adalah mengurangi risiko (*risk reduction*), yaitu dengan tindakan:
 - a. Membuat kualifikasi terkait kompetensi tenaga kerja yang dibutuhkan sesuai dengan bidang keahliannya.
 - b. Melakukan *induction training* sebelum tenaga kerja masuk ke lapangan. Hal ini dilakukan untuk membantu tenaga kerja baru menyesuaikan diri pada tugasnya dengan memahami *job description*, serta batasan tanggung jawabnya selama *induction training*.
 14. Kurangnya kompetensi tenaga kerja (X10). Penanganan atau mitigasi risiko ini yang dapat dilakukan adalah mengurangi risiko (*risk reduction*), yaitu dengan melakukan *training* kepada tenaga kerja untuk meningkatkan kompetensinya.
 15. Keterlambatan pengiriman alat karena faktor eksternal (seperti adanya kendala lalu lintas, kendala kendaraan, akses menuju lokasi proyek sulit, dsb) (X12). Penanganan atau mitigasi risiko ini yang dapat dilakukan adalah mengurangi risiko (*risk reduction*), yaitu dengan tindakan:
 - a. Pihak Humas (Hubungan masyarakat) atau pemilik (*owner*) melakukan sosialisasi atau komunikasi dengan warga sekitar terkait proses mobilisasi alat untuk pembangunan proyek.
 - b. Memperkirakan periode sibuk, yaitu *peak hours* atau jam puncak saat kondisi lalu lintas padat karena dipenuhi oleh orang-orang yang berangkat dan pulang kerja yang hampir secara bersamaan, sehingga pengiriman alat tidak dilakukan di jam puncak tersebut.
 16. Keterlambatan pengiriman material karena faktor eksternal (seperti adanya kendala lalu lintas, kendala kendaraan, akses menuju lokasi proyek sulit, dsb) (X18). Penanganan atau mitigasi risiko ini yang dapat dilakukan adalah mengurangi risiko (*risk reduction*), yaitu dengan tindakan:
 - a. Pihak Humas (Hubungan masyarakat) atau pemilik (*owner*) melakukan sosialisasi atau komunikasi dengan

warga sekitar terkait proses mobilisasi material untuk pembangunan proyek.

- b. Memperkirakan periode sibuk, yaitu *peak hours* atau jam puncak saat kondisi lalu lintas padat karena dipenuhi oleh orang-orang yang berangkat dan pulang kerja yang hampir secara bersamaan, sehingga pengiriman material tidak dilakukan di jam puncak tersebut.

SIMPULAN

Berdasarkan tujuan penulisan penelitian serta hasil penelitian dan pembahasan mengenai Analisis Risiko Mutu Pelaksanaan Konstruksi Bendungan Leuwikeris Pekerjaan Paket 1, yaitu:

1. Risiko-risiko yang teridentifikasi mungkin atau potensial terjadi dalam pelaksanaan Proyek Konstruksi Bendungan Leuwikeris Pekerjaan Paket 1, diperoleh sebanyak 17 variabel risiko.
2. Risiko dominan yang mungkin atau potensial terjadi dalam pelaksanaan Proyek Konstruksi Bendungan Leuwikeris Pekerjaan Paket 1 adalah variabel X1 berupa risiko bencana alam (gempa bumi, tanah longsor, banjir, dsb).
3. Dampak risiko terhadap pelaksanaan proyek terhadap risiko yang mungkin atau potensial terjadi dalam pelaksanaan Proyek Konstruksi Bendungan Leuwikeris Pekerjaan Paket 1, diperoleh bahwa dampak yang terjadi adalah sedang hingga tinggi. Dari 17 variabel risiko yang teridentifikasi, sebanyak 16 variabel risiko termasuk ke dalam risiko sedang dan 1 variabel risiko termasuk ke dalam risiko tinggi. Respons risiko yang dilakukan terhadap 17 variabel risiko yang teridentifikasi, dilakukan tindakan pengurangan risiko (*risk reduction*), pengalihan risiko (*risk transfer*), dan penghindaran risiko (*risk avoidance*) dengan total tindakan penanggulangan atau mitigasi risiko sebanyak 39 tindakan mitigasi risiko.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyandi, F., dan Harahap, M. R. (2018). Analisis Resiko Gempa Bendungan Leuwikeris, Provinsi Jawa Barat. *FaST-Jurnal Sains dan Teknologi*, Vol. 2, No.1, pp. 48-57.
- British Standards International. 2018. *Risk Management – Guidelines*. BS ISO 31000:2018(E). Switzerland.
- Fandopa R. (2012) *Pengelolaan Resiko pada Pelaksanaan Proyek Jalan Perkerasan Lentur PT X dalam Rangka Meningkatkan Kinerja Mutu Proyek*. Thesis, Universitas Indonesia.
- Field A. (2009) *Discovering Statistics Using SPSS*. Third Edition. London: Sage Publication Ltd.
- Godfrey, P. S. (1996). *Control of Risk A Guide to the Systematic Management of Risk from Construction*. London: CIRIA.
- Hutapea, B. M., dan Mangape, I. (2009). Analisis Hazard Gempa dan Usulan Ground Motion pada Batuan Dasar untuk Kota Jakarta. *Jurnal Teknik Sipil Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil*, Vol. 16, No. 3 pp. 121-132.
- Jaya, I .N .M., Sudarsana, D. K., Wiratni, G. A. K. I. (2019). Manajemen Risiko Terhadap Pelaksanaan Proyek Konstruksi Hotel di Kawasan Sarbagita. *Jurnal Spektran*, Vol 7, No 1, pp. 51-57.
- Kementerian PUPR. (2021). *Targetkan Impounding Bendungan Leuwikeris 2023, Kementerian PUPR Tingkatkan Pengairan Irigasi di Tasikmalaya, Ciamis dan Cilacap*, <https://pu.go.id/berita/targetkan-impounding-bendungan-leuwikeris-2023-kementerian-pupr-tingkatkan-pengairan-irigasi-di-tasikmalaya-ciamis-dan-cilacap>, [diakses 30/10/2023]
- Muka, I. W. (2013). Analisis Risiko pada Proyek Pembangunan Parkir Basement Jalan Sulawesi Denpasar. *Jurnal Media*

- Komunikasi Teknik Sipil*, Vol. 19, No.2, pp. 155-165.
- Pedoman Konstruksi dan Bangunan. *Pd T-01-2005-B Tentang Analisis Risiko Investasi Jalan Tol*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum. 2005: 9-13.
- Pramudawati, M. A. H., Tanjung, M. I., Ghafara, R. (2020). Penilaian Risiko Keamanan Bendungan di Jawa Timur. *Jurnal Teknik Hidraulik*, Vol. 11, No. 2, pp. 93-102.
- Sari, E. (2016). Analisis Resiko Proyek pada Pekerjaan Jembatan Sidamukti-Kadu di Majalengka dengan Metode FMEA dan Decision Tree. *Jurnal J-Ensatec*, Vol 7, No 2, pp. 38-46.
- Siregar, S. (2013) *Metode Penelitian Kuantitatif: Dilengkapi dengan Perbandingan Perhitungan Manual & SPSS*. Jakarta: Kencana.
- Saaty, R. W. (1987). The Analytic Hierarchy Process-What It is and How It is Used. *Pergamon Journals Ltd*, Vol. 9 No. 3-5, pp. 161-176.
- Sugiyono. (2013) *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Citapustaka Media.
- Utama, R. T. B. N., Setyowati, E. W., dan Harimurti. (2017). Analisis Tingkat Risiko Proyek Pelaksanaan Pemeliharaan Jalan untuk Meningkatkan Kinerja Mutu Proyek Jalan di Kabupaten Malang. *Rekayasa Sipil*, Vol. 11, No. 3, pp. 211-219.
- Wijaya, E. K., Setyowati, E. W., Zaika, Y. (2017) Analisis Pengendalian Risiko Terhadap Peningkatan Kinerja Pekerjaan Konstruksi (Studi Kasus Asrama Haji Gorontalo). *Rekayasa Sipil*, Vol 11, No 2, pp. 149-158.
- Yuliana, N. P. I., dan Rani, N. M. S. (2020). Analisis Risiko Pelaksanaan Proyek Pembangunan Prasarana Pengendali Banjir Tukad Sungai yang Berpengaruh Terhadap Kinerja Biaya dan Waktu. *Jurnal "MITSU" Media Informasi Teknik UNIJA*, Vol. 8, No.2, pp. 77-88.