

## ANALISIS MANAJEMEN RISIKO KHUSUS STRUKTUR BAWAH PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG BERTINGKAT DI KOTA JAYAPURA

Helen Gianditha Wayangkau<sup>1</sup>, Fandy Novrian Mangeke<sup>2</sup>

<sup>12</sup> Universitas Cenderawasih, Jayapura, Indonesia email : helenwayangkau97@gmail.com

## Abstrack

Beberapa pekerjaan pada struktur bawah gedung yaitu pondasi (pancang, bore pile, telapak), galian tanah, pile cap dan sloof, raft fondation, dinding penahan tanah (retaining wall), waterproofing, urugan tanah kembali dan pemadatan. Berdasarkan metode pelaksanaannya, struktur bangunan bawah gedung memiliki karakteristik pekerjaan yang rumit dan kompleks, sehingga sangat rentan dengan terjadinya risiko pada pelaksanaan konstruksi. Metode PROMETHEE digunakan pada penelitian untuk menindaklanjuti metode Risk Breakdown Structure agar diperoleh peringkat risiko utama dalam suatu peroyek secara komprehensif atau menyeluruh. Hasil penelitian diperoleh bahwa risiko eksternal tak terprediksi yaitu Inflasi/kenaikan harga dan penurunan daya beli masyarakat merupakan potensi risiko tertinggi. Mitigasi risiko terkait inflasi/kenaikan harga harus dijalankan lebih lambat diawal proyek karena inflasi bersifat nasional. Selanjutnya menunggu hingga perekonomian membaik dan jika masih tersedia dana, semua material bisa dibeli atau dikontrak dulu.

### Keywords:

Risk Management, PROMETHEE, Risk

## **Abstrak**

Beberapa pekerjaan pada struktur bawah gedung yaitu pondasi (pancang, bore pile, telapak), galian tanah, pile cap dan sloof, raft fondation, dinding penahan tanah (retaining wall), waterproofing, urugan tanah kembali dan pemadatan. Berdasarkan metode pelaksanaannya, struktur bangunan bawah gedung memiliki karakteristik pekerjaan yang rumit dan kompleks, sehingga sangat rentan dengan terjadinya risiko pada pelaksanaan konstruksi. Metode PROMETHEE digunakan pada penelitian untuk menindaklanjuti metode Risk Breakdown Structure agar diperoleh peringkat risiko utama dalam suatu peroyek secara komprehensif atau menyeluruh. Hasil penelitian diperoleh bahwa risiko eksternal tak terprediksi yaitu Inflasi/kenaikan harga dan penurunan daya beli masyarakat merupakan potensi risiko tertinggi. Mitigasi risiko terkait inflasi/kenaikan harga harus dijalankan lebih lambat diawal proyek karena inflasi bersifat nasional. Selanjutnya menunggu hingga perekonomian membaik dan jika masih tersedia dana, semua material bisa dibeli atau dikontrak dulu.

## Kata Kunci:

Manajemen Risiko, PROMETHEE, Risiko

## 1. PENDAHULUAN

Struktur Bawah (*Sub Structure*) adalah salah satu bagian dari gedung dan terletak di lantai dasar (*ground floor*), dimana bagian-bagiannya terdiri atas Fondasi Basement (Ruang Bawah Tanah) dan Fondasi di bawahnya. Basement terdapat pada bangunan-bangunan bertingkat dan sering digunakan sebagai tempat parkir, ruang mesin, gudang dan lain-lain. Bangunan bawah atau Fondasi pada umumnya berfungsi untuk meneruskan semua beban bangunan di atasnya ke tanah di bawahnya dengan stabil dan aman. Karena letaknya di dalam tanah, maka



fondasi harus dibuat kuat, aman, stabil, awet sehingga mampu mendukung beban bangunan, karena keru-sakan pada fondasi akan sangat sulit untuk memperbaikinya.

Bebrapa pekerjaan pada struktur bawah gedung yaitu pondasi (pancang, *bore pile*, telapak), galian tanah, *pile cap* dan *sloof*, *raft fondation*, dinding penahan tanah (*retaining wall*), *waterproofing*, urugan tanah kembali dan pemadatan.

Berdasarkan metode pelaksanaannya, struktur bangunan bawah gedung memiliki karakteristik pekerjaan yang rumit dan kompleks, sehingga sangat rentan dengan terjadinya risiko pada pelaksanaan konstruksi. CII (1989) dan Smith (1999) menjelaskan bahwa "pengaruh situasi lingkungan di sekitar lokasi proyek konstruksi sering ditandai dengan risiko yang berbeda-beda dan ketidakpastian".

Risiko adalah efek kumulatif dari pada kemungkinan-kemungkinan adanya *uncertainty* (ketidak pastian) yang akan berdampak positif atau negatif terhadap sasaran proyek" (AS/NZS 4360, 1999). Risiko-risiko yang timbul berasal dari berbagai sumber, serta bervariasi baik dalam kemungkinan terjadinya, besarnya pengaruh atau dampak yang ditimbulkan serta strategi penanganannya.

Menganalisis risiko dibutuhkan kedua dimensi probabilitas dan dampak. Menurut William pertimbangan yang tepat dari risiko proyek membutuhkan pertimbangan dari kedua dampak dan probabilitas. Oleh karena itu, menganalisis risiko dengan menggunakan metode RBS hanya sebatas untuk mendapatkan kategori risiko bukan peringkat risiko. Kategori risiko didapatkan dengan mengeplotkan nilai probabilitas dan dampak ke dalam matriks.

Wayangkau (2014) melalui penelitiannya menyimpulkan bahwa Metode *Risk Breakdown Structure* (RBS) hanya untuk mengidentifikasi kategori risiko awal sedangkan untuk analisis tingkat risiko sebaiknya dianalisis dengan metode PROMETHEE. Tinggi rendahnya suatu risiko yang terjadi di lapangan mengacu pada dampak bukan pada probabilitas.

Penelitian ini juga menganalisis model pendekatan terhadap manajemen risiko untuk menganalisis peringkat risiko utama yang terjadi dengan menggunakan metode PROMETHEE (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation*). Metode ini digunakan untuk menindaklanjuti metode *Risk Breakdown Structure* agar diperoleh peringkat risiko utama dalam suatu peroyek secara komprehensif atau menyeluruh.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

## Data

Data diperoleh dengan mengadakan wawancara, pengamatan lapangan dengan pihak-pihak yang berkompeten dan berpengalaman (*expert*). Untuk mengetahui pendapat dan penilaian responden terhadap identifikasi dan respon risiko dilakukan pemberian kuesioner yang disertai penjelasan/panduan cara pengisian. Hasil kuisioner dan *interviewing* (wawancara) diperoleh hasil berupa:

- a. Penilaian probabilitas dan dampak proyek berdasarkan biaya dalam pelaksanaan pembangunan gedung bertingkat, khususnya struktur bawah gedung.
- b. Strategi respon risiko utama dalam proyek pembangunan struktur bawah gedung bertingkat.

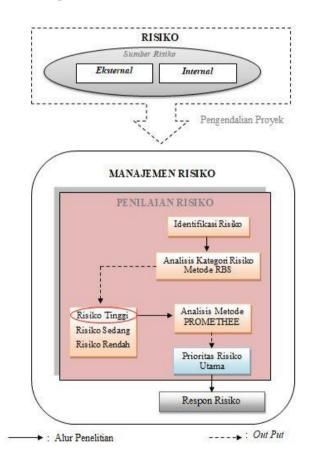
## 3. METEDOLOGI DAN PENELITIAN



Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan metode deskriptif kuantitatif, yaitu suatu bentuk penelitian berdasarkan data yang dikumpulkan selama penelitian secara sistematis mengenai fakta - fakta dan sifat - sifat dari objek yang diteliti dengan menggabungkan hubungan antara variabel-variabel yang terlibat di dalamnya, kemudian diinterpretasikan berdasarkan teori - teori dan literatur yang berhubungan dengan manajemen risiko proyek konstruksi.

Sebanyak 56 variabel risiko berkaitan dengan proyek bendungan berhasil diidentifikasi dengan menggunakan metode *Risk Breakdown Structure*. Selanjutnya pada analisis kuantitatif digunakan metode PROMETHEE (*Preference Rangking Organization Method for Enrichment Evaluation*) untuk mengetahui risiko mana yang paling berpengaruh terhadap proyek. PROMETHEE adalah salah satu metode penentuan prioritas dengan penggunaan nilai dugaan dominasi kriteria dalam hubungan *outranking*.

Kelebihan dari metode PROMETHEE adalah metode ini lebih mudah dipahami dibanding metode pengambil keputusan lainnya, selain itu metode PROMETHEE memiliki kemudahan dalam hal pembobotan. Untuk jelasnya, kerangka berpikir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1 Kerangka Berpikir (Wayangkau, 2021)

## 4. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan perspktif kontraktor, hasil analisis metode RBS diperoleh 3 risiko kategori Tinggi yaitu risiko gempa bumi, inflasi/kenaikan harga dan penurunan daya beli masyarakat dan tidak adanya informasi pengendalian waktu untuk



menentukan dan menganalisiis kesalahan estimasi *schedule* yang mempeengaruhi kinerja proyek. Berikut Tabel Hasil analisis menggunkaan metode RBS :

Tabel 1 Hasil Analisis Menggunkaan Metode RBS

| No | Katgori Sumber<br>Risiko    | Kode | Variabl Risiko  |  | I | PxI | Katgori |
|----|-----------------------------|------|---|--|---|-----|---------|
| 1  | Ekternal Tak<br>terprediksi | X1   | Gempa bumi  |  | 4 | 16  | Tinggi  |
| 2  | Eksternal<br>Terprediksi    | X3   | Inflasi/kenaikan harga dan<br>penurunan daya beli<br>masyarakat   |  | 4 | 16  | Tinggi  |
| 3  | Eksternal<br>Terprediksi    | X54  | Tidak adanya informasi pengendalian waktu untuk menentukan dan menganalisiis kesalahan estimasi <i>schedule</i> yang mempeengaruhi kinerja proyek |  | 4 | 12  | Tinggi  |

(Sumber: Mangke, 2021)

# Analisis Peringkat Risiko Utama dengan Menggunakan Metode PROMETHEE

Menindaklanjuti hasil metode *Risk Breakdown Structure*, maka untuk analisis tingkat risiko dengan metode PROMETHEE hanya diambil kategori risiko yang dianggap tinggi.

## Penentuan Kriteria

Tingkat pengaruh terhadap Biaya

| <u>8</u> |               |        |        |        |               |  |  |  |
|----------|---------------|--------|--------|--------|---------------|--|--|--|
|          | Sangat Rendah | Rendah | Sedang | Tinggi | Sangat Tinggi |  |  |  |
| Nilai    | 10            | 20     | 30     | 40     | 50            |  |  |  |

Bobot yang diperoleh dari masing-masing responden kemudian dirata-ratakan seperti Tabel 2 berikut ini :

Tabel 2. Nilai Mean Perspektif Kontraktor

| No | Variabel Risiko  |    | Mean |    |      |
|----|--|----|------|----|------|
|    | v ar laber Kisiko  | r1 | r2   | r3 | Mean |
| R1 | Gempa bumi   | 10 | 30   | 40 | 80   |
| R2 | Inflasi/kenaikan harga dan penurunan<br>daya beli masyarakat   | 20 | 30   | 40 | 90   |
| R3 | Tidak adanya informasi pengendalian waktu untuk menentukan dan menganalisiis kesalahan estimasi schedule yang mempeengaruhi kinerja proyek | 20 | 30   | 40 | 80   |

(Sumber: Data Primer, 2021)

## Keterangan:

A: Kriteria Dampak terhadap Biaya

r : Responden (Kontraktor)

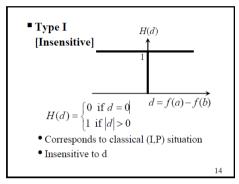


## **Tabel Evaluasi**

Dalam melakukan proses penentuan kebijakan menggunakan PROMETHEE, langkah pertama yang harus dilakukan adalah membuat Tabel Evaluasi. Tabel Evaluasi adalah tabel yang memuat kriteria, tipe prefensi, dan juga parameter dari tipe kriteria yang dipilih.

Harga dari derajat preferensi H(d) dilakukan dengan cara mengevaluasi nilai deviasi mutlak terhadap parameter (q, p) dan tipe kriteria yang sesuai untuk setiap kriteria berdasarkan fungsi maksimasi/minimasi.

Kriteria biaya dan waktu dalam analisis ini ditetapkan tipe kriteria I, yang berarti apabila risiko tersebut berpengaruh maka nilainya 1, jika tidak berpengaruh maka nilainya 0. Jadi untuk kriteria tipe I tidak memiliki parameter.



Gambar 2 Tipe I Insensitive untuk Kriteria Biaya dan Waktu

$$H(d) = 0$$
 jika  $d = 0$   
 $H(d) = 1$  jika  $d \neq 0$ 

Tabel 3 berikut ini menunjukan kriteria, tipe preferensi, dan juga parameter dari tipe preferensi yang dipilih, sedangkan nilai R1 sampai R3 diisi berdasarkan Tabel rekapitulasi nilai kriteria.

Tabel 3 Tabel Evaluasi

| Kriteria | Min/Max      |    | Risiko |    | Tipe       | Parameter |
|----------|--------------|----|--------|----|------------|-----------|
| Kitteria | IVIIII/IVIAX | R1 | R2     | R3 | Preferensi |           |
| A        | Max          | 80 | 90     | 80 | I          | -         |

(Sumber: Wayangkau, 2021)

Keterangan:

A : Kriteria Biaya R1 : Gempa Bumi

R2 : Inflasi/kenaikan harga dan penurunan daya

beli masyarakat

R3 : Tidak adanya informasi pengendalian waktu

untuk menentukan dan menganalisiis kesalahan estimasi *schedule* yang

mempeengaruhi kinerja proyek

Asumsi  $w_i = \frac{1}{2} = 0.5$ 



## Penentuan Nilai Preferensi

Nilai preferensi yang digunakan dalam PROMETHEE digunakan untuk mengetahui seberapa besar tingkat preferensi suatu kriteria terhadap kriteria yang lain. Hal tersebut meliputi keseluruhan dari kriteria yang terdapat dalam pemilihan risiko. Perhitungan nilai preferensi dilakukan secara berpasangan antar dua jenis risiko.

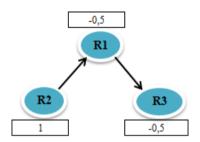
Tabel 4 Preferensi (i, j)

|    | R1  | R2 | R3  | Ø <sup>+</sup> | Ø    | Rangking |
|----|-----|----|-----|----------------|------|----------|
| R1 | 0   | 0  | 0   | 0              | -0,5 | 2        |
| R2 | 0,5 | 0  | 0,5 | 1              | 1    | 1        |
| R3 | 0   | 0  | 0   | 0              | -0,5 | 3        |
| Ø- | 0,5 | 0  | 0,5 |                |      |          |

(Sumber: Wayangkau, 2021)

Keterangan:

Ø<sup>+</sup> : Positive outranking flow Ø<sup>−</sup> : Negative outranking flow



Gambar 3 Diagram Hasil Analisis PROMETHEE

Peringkat risiko ditunjukan pada Tabel 5 sebagai berikut :

Tabel 5 Peringkat Risiko

| Peringkat     | Variabel                         | Uraian Risiko   | Level |  |  |  |  |  |
|---------------|----------------------------------|---|-------|--|--|--|--|--|
| Risiko Ekster | Risiko Eksternal Tak Terprediksi |   |       |  |  |  |  |  |
| 1             | R2                               | Inflasi/kenaikan harga dan penurunan daya beli masyarakat*  | 1     |  |  |  |  |  |
| 2             | R1                               | Gempa Bumi  | - 0,5 |  |  |  |  |  |
| 3             | R3                               | Tidak adanya informasi pengendalian waktu untuk menentukan dan menganalisiis kesalahan estimasi <i>schedule</i> yang mempeengaruhi kinerja proyek | -0,5  |  |  |  |  |  |

(Sumber: Wayangkau, 2021)

## 5. KESIMPULAN

- 1. Analisis dengan menggunakan metode PROMETHEE didapat bahwa risiko eksternal tak terprediksi yaitu Inflasi/kenaikan harga dan penurunan daya beli masyarakat merupakan potensi risiko tertinggi dibandingkan risiko lainnya.
- 2. Mitigasi risiko terkait inflasi/kenaikan harga harus dijalankan lebih lambat diawal proyek karena inflasi bersifat nasional. Selanjutnya menunggu hingga



perekonomian membaik dan jika masih tersedia dana, semua material bisa dibeli atau dikontrak dulu.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Brans, J.P, Mareschal, B., Vincke, P. (1986). "How to Select and Rank Projects: The PROMETHEE Method", *European Journal of Operations Research*, Vol. 24, 228-238
- Burtonshaw-Gunn, S.A. (2008), The Essential Management Toolbox, Wiley, England.
- CII. (1989). *Management of Project Risks and Uncertainties*. Construction Industry Institute, Publication p: 6–8.
- Duffield, C & Trigunarsyah, B., 1999. *Project Management-Conception to Completion*. Engineering Education Australia (EEA). Australia.
- Ervianto, W. I. (2005), Manajemen Proyek Konstruksi,. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Fisk, E.R. (1997), Construction Project Administration. Fifth Edition, Prentice Hall, New Jersey.
- Flanagan, R & Norman, G. (1993), *Risk Management and Construction*, Blackwell Science, London.
- Grapier. (2008). Journal of Management in Engineering, vol 12, no.2
- Kerzner, H. (2001), *Project Management*. Seventh Edition, John Wiley & Sons, Inc, New York.
- Kusrini. (2007), Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan, Yogyakarta: Andi Offset.
- Mangeke, F. (2021). "Analisis Manajemen Risiko Khusus Struktur Bawah Pada Proyek Pembangunan Gedung Bertingkat Di Kota Jayapura". Skripsi, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Cenderawasih, Jayapura.
- Marzuki. (2002), Metodologi Riset, Yogyakarta: BPFE UII, Madcoms, Database.
- Mc Leod, Raymond. (1995), Sistem Informasi Manajemen, Klaten: PT. Tema Baru
- Power, D.J. (1999), A Brief History of Decision Support Systems, DSS Resources.COM, http://DSSResources.COM/history/dsshistory.html.
- Project Managemen Institut. (2008), Project Management Body of Knowledge (PMBOK), Fourth Edition.
- Ramdani, Ali, Suryadi, Kadarsah. (1998), Sistem Pendukung Keputusan, PT. Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Smith, N.J., (1999), *Managing Risk in Construction Projects*, Blackwell Science, Oxford Wayangkau, H. (2014). "Analisis Manajemen Risiko Pada Proyek Pembangunan Bendungan (Studi Kasus: Bendungan Titab di Bali, Bendungan Jatibarang di Kabupaten Semarang, dan Bendungan Diponegoro di Semarang)". Tesis, Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro, Semarang.
- Wideman. M. (1992), Project and Program Risk Managemen A guide to Managing Project Risks and Opportunities, A Publication of the Project Management Institute Four Campus Boulevard, Newtown Square, Pennsylvania, USA.
- William, T.M. (1996). "The two-dimensionality of project risk". International Journal of Project Management, 14, 185–6.