

Manajemen Risiko Pada Pembangunan Infrastruktur Didaerah Otonomi Baru (Studi Kasus: Provinsi Papua Selatan)

Dewi Ana Rusim^{1*}, Bernathius Julison²

Civil Engineering, Cenderawasih University, Jayapura^{1*,2}

e-mail: dewi_rusim@ftuncen.ac.id

ABSTRAK

Pembangunan infrastruktur jalan dan gedung di Provinsi Papua Selatan sebagai daerah otonomi baru memiliki peran penting dalam mempercepat pelayanan publik, meningkatkan aksesibilitas, serta mendorong kesejahteraan masyarakat. Namun, percepatan pembangunan ini menghadapi berbagai tantangan, mulai dari keterbatasan material, kondisi geografis yang kompleks, hingga faktor sosial-budaya berupa hak ulayat dan adat istiadat masyarakat setempat. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk (1) mengidentifikasi karakteristik risiko pembangunan infrastruktur jalan dan gedung di Papua Selatan, serta (2) menentukan risiko prioritas yang paling berpengaruh terhadap waktu pelaksanaan proyek. Penelitian menggunakan metode pengumpulan data melalui wawancara, kuesioner, dan studi literatur. Data primer diperoleh dari 22 responden yang terlibat langsung dalam proyek infrastruktur di 14 perusahaan konstruksi lokal, sedangkan data sekunder berasal dari instansi pemerintah dan lembaga terkait. Analisis risiko dilakukan dengan metode Severity Index (SI) untuk mengukur probabilitas dan dampak, serta metode PROMETHEE guna memberikan peringkat risiko secara lebih komprehensif. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 11 variabel dengan 41 indikator risiko yang berhasil diidentifikasi, kemudian divalidasi menjadi sejumlah indikator utama. Risiko dominan meliputi ketidaktersediaan material, keterlambatan pengiriman material, keterbatasan penyimpanan, lemahnya kontrol kualitas, kebijakan pemerintah yang tidak stabil, hak ulayat, adat istiadat, serta penolakan warga terhadap pembebasan lahan. Analisis SI menempatkan risiko-risiko tersebut pada kategori tinggi, sedangkan hasil PROMETHEE menegaskan bahwa faktor sosial-budaya dan teknis-material merupakan risiko prioritas yang paling memengaruhi keberhasilan proyek. Kesimpulannya, manajemen risiko yang efektif dengan mempertimbangkan konteks lokal Papua Selatan menjadi kunci keberhasilan pembangunan infrastruktur di daerah otonomi baru ini.

Kata kunci: Risiko Infrastruktur Jalan, Daerah Otonomi Baru, *Severity Index*, *PROMETHEE*

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur jalan dan gedung di Provinsi Papua Selatan sebagai daerah otonomi baru memiliki peran strategis dalam meningkatkan pelayanan publik, aksesibilitas, dan kesejahteraan masyarakat. Namun, percepatan pembangunan tersebut menghadapi berbagai risiko, seperti keterbatasan material, kondisi geografis, keterlambatan mobilisasi, serta tantangan sosial-budaya berupa hak ulayat dan adat istiadat masyarakat. Hal inilah yang melatarbelakangi penelitian tentang manajemen risiko pembangunan infrastruktur di Papua Selatan.

Tujuan penelitian ini adalah (1) mengidentifikasi karakteristik risiko pembangunan infrastruktur jalan dan gedung di Papua Selatan, serta (2) menentukan risiko prioritas yang paling berpengaruh terhadap waktu pelaksanaan proyek

2. KAJIAN PUSTAKA

Infrastruktur Jalan

Menurut (Vitri & Herman, 2018) infrastruktur adalah fasilitas fisik yang dikembangkan atau dibutuhkan oleh badan publik untuk fungsi pemerintah dalam penyediaan air, listrik, pengolahan limbah, transportasi, dan jasa, serta memfasilitasi tujuan sosial dan ekonomi. Jadi infrastruktur adalah sistem fisik diperlukan untuk memenuhi kebutuhan dasar manusia di bidang sosial dan ekonomi

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 tentang jalan, jalan diartikan sebagai prasarana transportasi darat yang terdiri atas segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap, dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, diatas permukaan tanah, dibawah permukaan tanah dan air, serta diatas permukaan air, kecuali jalan kereta api dan jalan kabel.

Manajemen Risiko

Dalam (Rusim et al., 2019) dinyatakan bahwa, Risiko memiliki beberapa definisi yang berbeda dari para ahli yang

berbeda, diantaranya adalah sebagai berikut:

- Risiko adalah kejadian potensial, yang dapat dihindari atau dikurangi seminimal mungkin, sehingga dampaknya sekurang-kurangnya sesuai rencana atau dapat kita terima dalam batas yang dapat ditoleransi dan tidak mengganggu sasaran yang telah ditetapkan secara signifikan.
- Risiko adalah kemungkinan (*probabilitas*) terjadinya peristiwa diluar yang diharapkan.
- Risiko adalah ancaman atau peluang, dimana dapat memberikan hasil yang sangat tidak menyenangkan atau sebaliknya terhadap pencapaian tujuan proyek yang dibuat.
- Risiko adalah kemungkinan terjadinya suatu kejadian yang tidak diinginkan berpengaruh pada tujuan, strategi, saran dan/atau target. (*PMBOK Ver.7*).

Severity Index

Girsang, 2009 mengemukakan bahwa *severity index* adalah suatu formula yang dipergunakan untuk mengetahui peringkat dari setiap faktor-faktor penyebab keterlambatan berdasarkan dampak atau keburukan yang diakibatkan. Semakin besar nilai *severity* maka peringkatnya akan semakin kecil.

Tabel 1 Klasifikasi Risiko

| Nilai $R = P \times D$ | Kategori Risiko | Simbol |
|------------------------|--|--------|
| ≤ 5 | Risiko Sangat Rendah (Dapat diabaikan) | |
| 6-9 | Risiko Rendah (Dapat diterima) | |
| 10-15 | Risiko Sedang (Kritis) | |
| 16-25 | Risiko tinggi - sangat tinggi (Tidak dapat diterima perlu penyesuaian perencanaan) | |

Tabel 2 Matriks Risiko

| | | Dampak | | | | |
|----------------------------|---|---------------|--------|--------|--------|---------------|
| | | Sangat Rendah | Rendah | Sedang | Tinggi | Sangat Tinggi |
| Kemungkinan / Probabilitas | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Sangat Rendah | 1 | | | | | |
| Rendah | 2 | | | | | |
| Sedang | 3 | | | | | |
| Tinggi | 4 | | | | | |
| Sangat Tinggi | 5 | | | | | |

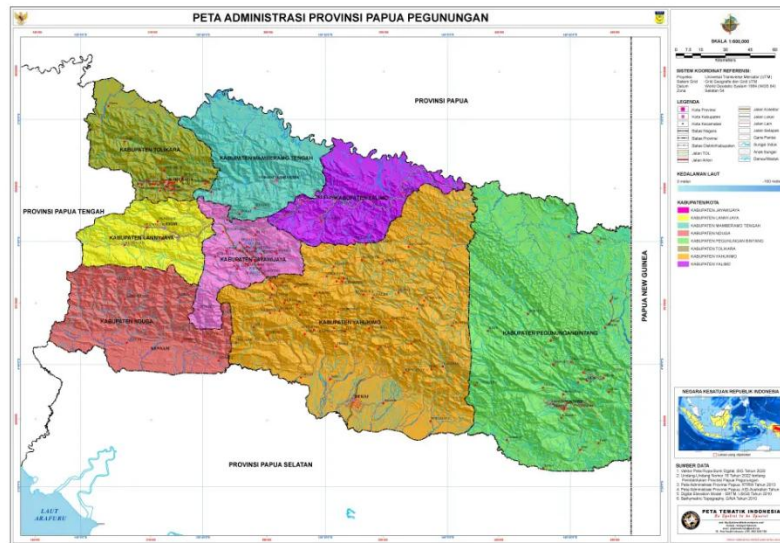
Preference Ranking Organizaion Method For Enrichment Evaluation (PROMETHEE)

Promethee adalah suatu metode untuk menentukan risiko mana yang paling berpengaruh terhadap proyek. *Promethee* metode mengutamakan penggunaan nilai prediktif untuk dominasi kriteria dalam hubungan outranking. (Rusim et al., 2019). Kelebihan dari metode *Promethee* adalah metode ini lebih mudah dipahami disbanding metode pengambil keputusan lainnya, selain itu metode *Promethee* memiliki kemudahan dalam hal pembobotan. (Wayangkau & Admojo, 2021)

3. METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini berada di Provinsi Papua Selatan yang dimana secara geografis terletak pada garis Lintang 2°25' LU - 9° LS, dan Garis bujur 130°-141° BT



Gambar 1 Peta Provinsi Papua Selatan

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data, baik data primer dan sekunder merupakan sebuah kunci dalam penelitian. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan beberapa metode pengumpulan data yaitu:

- Wawancara
- Kuisisioner
- Studi Literatur

Identifikasi Risiko

- Tahap I, identifikasi dilakukan dengan mengumpulkan studi literatur yang berhubungan dengan variable risiko yang terjadi pada jalan dan gedung
- Tahap II, dilakukan validasi sebagai survey pendahuluan kepada pihak respondek untuk dilakukan validasi terkait risiko yang ditolak dan diterima.
- Tahap III, Setelah dilakukan survey validasi terkait variable risiko maka, selanjutnya dilakukan survey utama yang dimana pada tahap ini dilakukan penilaian terhadap Frekuensi (*Occurance*) dan Dampak (*Severity*) terhadap variable yang mempengaruhi waktu proyek konstruksi jalan dan Gedung

Analisis Risiko

- Metode *Severity Index*

Pada Analisis pertama digunakan metode *Sevirty Index* (SI), yang dimana SI mempunyai keunggulan untuk mempermudah pengklasifikasian. Skala penilaian probabilitas dan dampak menurut (McCaffer, 1997) sebagai berikut:

Sangat Jarang/Rendah (SJ/SR) = $0,00 < SI \leq 12,5$

Jarang/Rendah (J/R) = $12,5 < SI \leq 37,5$

Cukup/Sedang (C/S) = $37,7 < SI \leq 62,5$

Sering/Tinggi (S/T) = $62,5 < SI \leq 87,5$

Sangat Sering/Tinggi (SS/ST) = $87,5 < SI \leq 100$

Pada penggunaan rumus SI sendiri menggunakan Persamaan 1

$$SI = \frac{\sum_{i=1}^4 a_i x_i}{4 \sum_{i=1}^4 x_i} (100\%) \quad (1)$$

Keterangan:

a_1 = Konstanta penilaian

x_1 = Frekuensi responden

$i = 0, 1, 2, 3, 4, \dots, n$

x_0, x_1, x_2, x_3, x_4 , adalah respon frekuensi responden

$a_0 = 0, a_1 = 1, a_2 = 2, a_3 = 3, a_4 = 4$

x_0 = frekuensi responden "sangat rendah", maka $a_0 = 0$

- x_1 = frekuensi responden “rendah”, maka $a_1 = 1$
 x_2 = frekuensi responden “sedang”, maka $a_2 = 2$
 x_3 = frekuensi responden “tinggi”, maka $a_3 = 3$
 x_4 = frekuensi responden “sangat tinggi”, maka $a_4 = 4$

b. *Metode Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE)*

Menindak lanjuti hasil analisis menggunakan metode SI maka, selanjutnya dilanjutkan dengan metode *PROMETHEE* untuk menentukan risiko mana yang paling berpengaruh terhadap proyek. *PROMETHEE* adalah metode yang mengutamakan penggunaan nilai prediktif untuk dominasi kriteria dalam hubungan *outranking* (Rusim, Sinaga, & Rante, 2019)

Sebelum dilakukannya analisis Promethee, dilakukan kembali survey terhadap waktu yang dimana responden akan diberikan kuisioner yang berisi variable dengan tingkat risiko tertinggi yang dihasilkan dari metode SI. Penentuan kriteria tersebut dengan nilai skor

Tabel 3 Penentuan Kriteria

| Nilai | Sangat Rendah | Rendah | Sedang | Tinggi | Sangat Tinggi |
|-------|---------------|--------|--------|--------|---------------|
| | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |

Setelah didapatkan skor tiap variable berdasarkan jawaban dari responden maka, selanjutnya dilakukan rekapitulasi nilai rata-rata tiap variable, untuk di lanjutkan ketahap table evaluasi, yang dimana table evaluasi berisi kriteria, jenis preferensi, dan juga parameter dari jenis kriteria yang dipilih.

Ketika hasil analisis pada table evaluasi didapatkan maka dapat dilanjutkan ke tahap penentuan nilai preferensi, yang dimana pada table nilai preferensi digunakan untuk menghasilkan output berupa ranking pada variabel yang memiliki tingkat yang lebih tinggi dan diagram hasil analisis *Promethee*.

Variable Penelitian

Pada penelitian ini variable dan indikator penelitian didapatkan melalui studi literatur sebelumnya dan hasil observasi awal peneliti di lokasi penelitian. Variable ini akan di validasi oleh responden untuk menyesuaikan kondisi dari lokasi penelitian.

Tabel 4 Variabel Penelitian

| No | Kode | Variabel |
|----------|-----------|--|
| 1 | X1 | Keadaan Tanah |
| | X1.1 | Perbedaan kondisi tanah dasar |
| | X1.2 | Kondisi tanah tidak stabil |
| 2 | X2 | Keselamatan Kerja |
| | X2.1 | Kecelakaan dan Cedera |
| | X2.2 | Kurangnya perhatian terhadap masalah kesehatan dan keselamatan |
| 3 | X3 | Material |
| | X3.1 | Kondisi lokasi site yang sulit |
| | X3.2 | Ketidaktersediaan material |
| | X3.3 | Kekurangan tempat penyimpanan material |
| | X3.4 | Kontrol kualitas dan jaminan |
| | X3.5 | keterlambatan pengiriman material dari suplier |
| 4 | X4 | Kebijakan Pemerintah |
| | X4.1 | Kebijakan pemerintah yang tidak stabil |
| | X4.2 | Keterlambatan perijinan |
| 5 | X5 | Adat Budaya Setempat |
| | X5.1 | Demonstrasi/huru hara |
| | X5.2 | Sabotase |
| | X5.3 | Mogok Kerja |
| | X5.4 | Hak Ulayat |
| | X5.5 | Budaya dan adat istiadat masyarakat sekitar |
| 6 | X6 | Keadaan Lingkungan |
| | X6.1 | Adanya penolakan warga terhadap pembebasan lahan |

| | | |
|-----------|------------|--|
| | X6.2 | Manajemen sumber daya dan produktivitas |
| 7 | X7 | Manajemen |
| | X7.1 | Kurangnya komunikasi kontraktor dengan konsultan dan <i>owner</i> |
| | X7.2 | Manajemen dan pengawasan yang buruk |
| | X7.3 | Kurangnya pengawasan terhadap subkontraktor dan supplier |
| | X7.4 | Kurangnya pengendalian terhadap jadwal pelaksanaan pekerjaan |
| | X7.5 | Kurangnya jumlah tenaga kerja |
| | X7.6 | Manajemen Proyek yang buruk |
| | X7.7 | Kemampuan cashflow kontraktor |
| | X7.8 | Kurangnya Kemampuan dan Pengalaman |
| 8 | X8 | Manusia/Tenaga Kerja |
| | X8.1 | Kurangnya jam kerja |
| | X8.2 | Kesalahan Manusia |
| 9 | X9 | Peralatan |
| | X9.1 | Kesalahan Penempatan Peralatan |
| | X9.2 | Keterlambatan Pengiriman Peralatan |
| | X9.3 | Kegagalan Peralatan |
| 10 | X10 | Metode/Cara Kerja |
| | X10.1 | Adanya perubahan desain/spesifikasi |
| | X10.2 | Desain tidak lengkap |
| | X10.3 | Kerusakan Struktur |
| | X10.4 | Terjadinya kerusakan jalan disekitar proyek akibat dilewati dump truk pengangkut material proyek |
| | X10.5 | Sengketa dan klaim |
| 11 | X11 | Fisik |
| | X11.1 | Sengketa Kontrak |
| | X11.2 | Verifikasi Dokumen yang tidak benar |

4. HASIL

Sample

Pada penelitian ini terdiri dari beberapa responden yang berasal dari berbagai perusahaan yang berada pada Provinsi Papua Selatan, Perusahaan pada penelitian ini terdiri dari 8 perusahaan yang berbasis Persekutuan komanditer (CV), dan 6 perusahaan yang berbasis Perseroan Terbatas (PT), sehingga total perusahaan yang akan diteliti pada penelitian ini adalah 14 perusahaan

Profil Responden

Responden pada penelitian ini berasal dari 14 perusahaan yang akan diteliti sebanyak 22 responden dan memiliki keterlibatan langsung dalam pekerjaan pembangunan infrastruktur jalan di daerah OTB Provinsi Papua Selatan.

Data profil responden yang terletak pada tabel 4.1 didapatkan berdasarkan umur responden terdapat 6 responden dengan rentan umur 20-30 tahun, 12 responden dengan rentan umur 31-40 tahun, 3 responden dengan rentan umur 41-50 tahun, dan 1 responden dengan umur >50 tahun. Berdasarkan pendidikannya didapatkan 2 responden dengan tingkat pendidikan SLTA/SMA, 18 responden dengan tingkat pendidikan S1, dan 2 responden dengan tingkat pendidikan S2. Berdasarkan pengalaman kerjanya didapatkan 7 responden dengan pengalaman kerja selama 1-5 tahun, 9 responden dengan pengalaman kerja selama 6-10 tahun, 5 responden dengan pengalaman kerja 11-15 tahun, dan 1 responden dengan pengalaman kerja 16-20 tahun.

Karakteristik Risiko

Berdasarkan hasil analisis validasi variable dan indikator risiko yang diberikan kepada responden didapatkan 3 indikator yang tidak valid yaitu “Kurangnya Pengalaman Kontraktor” (X7.5) yang dianggap sama dengan indikator “Kurangnya Kemampuan dan Pengalaman” (X7.10) sehingga responden lebih memilih indikator (X7.10) karna dinilai lebih mencakup secara umum, lalu indikator “Hilangnya Kredibilitas Tim Manajemen Proyek” (X7.8) responden menganggap indikator tersebut tidak terlalu memiliki pengaruh terhadap waktu dan keberhasilan proyek, indikator “Ketersediaan Tenaga Kerja” (X8.2) dianggap sama dengan indikator “Kurangnya Jumlah Tenaga Kerja” (X7.6) Sehingga indikator (X8.2) di hilangkan dalam penelitian. Variabel dan Indikator akhir penelitian yang didapatkan berdasarkan hasil analisis dapat dilihat pada tabel

Tabel 5 Variabel dan Indikator Akhir Penelitian

| No | Kode | Variabel |
|-----------|------------|--|
| 1 | X1 | Keadaan Tanah |
| | X1.1 | Perbedaan kondisi tanah dasar |
| | X1.2 | Kondisi tanah tidak stabil |
| 2 | X2 | Keselamatan Kerja |
| | X2.1 | Kecelakaan dan Cedera |
| | X2.2 | Kurangnya perhatian terhadap masalah kesehatan dan keselamatan |
| 3 | X3 | Material |
| | X3.1 | Kondisi lokasi site yang sulit |
| | X3.2 | Ketidaktersediaan material |
| | X3.3 | Kekurangan tempat penyimpanan material |
| | X3.4 | Kontrol kualitas dan jaminan |
| | X3.5 | keterlambatan pengiriman material dari supplier |
| 4 | X4 | Kebijakan Pemerintah |
| | X4.1 | Kebijakan pemerintah yang tidak stabil |
| | X4.3 | Keterlambatan perijinan |
| 5 | X5 | Adat Budaya Setempat |
| | X5.1 | Demonstrasi/huru hara |
| | X5.2 | Sabotase |
| | X5.3 | Mogok Kerja |
| | X5.4 | Hak Ulayat |
| | X5.5 | Budaya dan adat istiadat masyarakat sekitar |
| 6 | X6 | Keadaan Lingkungan |
| | X6.1 | Adanya penolakan warga terhadap pembebasan lahan |
| | X6.2 | Manajemen sumber daya dan produktivitas |
| 7 | X7 | Manajemen |
| | X7.1 | Kurangnya komunikasi kontraktor dengan konsultan dan <i>owner</i> |
| | X7.2 | Manajemen dan pengawasan yang buruk |
| | X7.3 | Kurangnya pengawasan terhadap subkontraktor dan supplier |
| | X7.4 | Kurangnya pengendalian terhadap jadwal pelaksanaan pekerjaan |
| | X7.5 | Kurangnya jumlah tenaga kerja |
| | X7.6 | Manajemen Proyek yang buruk |
| | X7.7 | Kemampuan cashflow kontraktor |
| | X7.8 | Kurangnya Kemampuan dan Pengalaman |
| 8 | X8 | Manusia/Tenaga Kerja |
| | X8.1 | Kurangnya jam kerja |
| | X8.3 | Kesalahan Manusia |
| 9 | X9 | Peralatan |
| | X9.1 | Kesalahan Penempatan Peralatan |
| | X9.2 | Keterlambatan Pengiriman Peralatan |
| | X9.3 | Kegagalan Peralatan |
| 10 | X10 | Metode/Cara Kerja |
| | X10.1 | Adanya perubahan desain/spesifikasi |
| | X10.2 | Desain tidak lengkap |
| | X10.3 | Kerusakan Struktur |
| | X10.4 | Terjadinya kerusakan jalan disekitar proyek akibat dilewati dump truk pengangkut material proyek |
| | X10.5 | Sengketa dan klaim |
| 11 | X11 | Fisik |
| | X11.1 | Sengketa Kontrak |
| | X11.2 | Verifikasi Dokumen yang tidak benar |

Tingkat Risiko

Setelah dilakukan validasi variabel dan indikator penelitian maka didapatkan karakteristik dari risiko pada pekerjaan infrastruktur jalan di daerah Provinsi Papua Selatan, maka dilanjutkan analisis selanjutnya yaitu penilaian tingkat risiko untuk mengetahui tingkat risiko paling utama/tinggi. Analisis data yang digunakan pada penilaian tingkat risiko yaitu metode severity index (SI), yang dimana pada perhitungannya didasarkan pada penilaian responden terhadap dampak dan probabilitas terjadinya suatu risiko.

a. Penilaian probabilitas terhadap waktu pada pekerjaan infrastruktur jalan

Skala Penilaian menurut (Z Abd Majid & McCaffer, 1998). Sebagai berikut:

| | |
|------------------------------|-------------------------|
| Sangat Jarang/Rendah (SJ/SR) | = $0,00 < SI \leq 12,5$ |
| Jarang/Rendah (J/R) | = $12,5 < SI \leq 37,5$ |
| Cukup/Sedang (C/S) | = $37,5 < SI \leq 62,5$ |
| Sering/Tinggi (S/T) | = $62,5 < SI \leq 87,5$ |
| Sangat Sering/Tinggi (SS/ST) | = $87,5 < SI \leq 100$ |

Penilaian skala ini digunakan untuk menganalisis probabilitas dan dampak, skala yang paling besar yaitu 100. Penggunaan skala ini dapat dilihat contoh sebagai berikut:

Berdasarkan hasil kuisioner yang diperoleh dari responden, penilaian responden terhadap “Perbedaan kondisi tanah dasar” (X1.1) didapatkan 0 responden memilih Sangat Jarang (SJ), 3 responden memilih Jarang (J), 14 responden memilih Cukup (C), 5 responden memilih Sering (S), dan 0 responden memilih Sangat Sering (SS). Sehingga perhitungan nilai severity index nya yaitu:

$$SI = \frac{\sum_{i=0}^4 ai.xi}{4 \sum_{i=0}^4 xi} (100\%) \dots\dots\dots$$

$$SI = \frac{\{(0X0)+(1X3)+(2X14)+(3X5)+(4X0)\}}{4X22} X(100\%)$$

$$SI = 52.27\%$$

Dari hasil perhitungan diatas didapatkan nilai severity index sebesar 52.27%, sehingga berdasarkan nilai tersebut dapat dikategorikan tingkat probabilitas indikator “Perbedaan kondisi tanah dasar” (X1.1) adalah Sedang (S) terhadap waktu pada pekerjaan infrastruktur jalan di Provinsi Papua Selatan. Perhitungan pada dampak disetiap indikator dan variable risiko terhadap waktu jalan juga menggunakan cara yang sama seperti pada perhitungan probabilitas.

Berdasarkan hasil analisis perhitungan severity index pada penilaian probabilitas terhadap waktu didapatkan indikator dengan nilai SI tertinggi yaitu “Adanya penolakan warga terhadap pembebasan lahan” (X6.1) dengan nilai SI 86.36%, Selanjutnya indikator “Hak Ulayat” (X5.4) dengan nilai SI 85.23%, lalu diikuti oleh indikator “Ketidak tersediaan material” (X3.2), “Kontrol kualitas dan jaminan” (X3.4) dengan nilai SI 82.95%, selanjutnya indikator “Budaya dan adat istiadat masyarakat sekitar” (X5.5) dengan nilai SI 80.68%, indikator “Kekurangan tempat penyimpanan material” (X3.3) dengan nilai SI 79.55%, indikator “Keterlambatan pengiriman dari supplier” (X3.5) dengan nilai SI 69.32%, indikator “kemampuan cashflow kontraktor” (X7.7) dengan nilai SI 64.77%, dan indikator “Manajemen dan pengawasan yang buruk” (X7.2), “Kebijakan pemerintah yang tidak stabil” (X4.1), dan “Kurangnya komunikasi kontraktor dengan konsultan dan owner” (X7.1) dengan nilai SI 63.64%. Kesebalas indikator tersebut termasuk dalam kategori Tinggi (T) dengan nilai rentan 62.5 – 87.5 %.

b. Penilaian Tingkat Risiko

Setelah dilakukan perhitungan probabilitas dan dampak dengan menggunakan metode severity index pada perhitungan sebelumnya, maka analisis dapat dilanjutkan untuk mengetahui tingkat risiko di setiap indikator risiko dengan cara mengkalikan hasil perhitungan probabilitas dan dampak pada indikator-indikator risiko. Penggunaan perhitungan probabilitas dan dampak, dapat dilihat pada contoh perhitungan dibawah ini:

Indikator “Perbedaan kondisi tanah dasar” (X1.1) memiliki nilai probabilitas sebesar 3 dan nilai dampaknya sebesar 3 berdasarkan perhitungan probabilitas dan dampak maka nilai risikonya adalah:

$$\text{Tingkat Risiko} = \text{Probabilitas} \times \text{Dampak}$$

$$\text{Tingkat Risiko} = 3 \times 3 = 9$$

Berdasarkan hasil perhitungan tingkat risikonya maka indikator (X1.1) dapat dikategorikan sesuai dengan kategori yang tertera pada klasifikasi risiko yang dimana pada indikator (X1.1) mendapatkan nilai 9 yang berarti kategori risiko (X1.1) adalah “Risiko Rendah”. Tabel klasifikasi penilaian terdapat pada tabel 1

Secara keseluruhan hasil perhitungan penilaian tingkat risiko didapatkan indikator dengan risiko paling tinggi adalah “Ketidakterediaan material” (X3.2), “Kekurangan tempat penyimpanan material” (X3.3), “Kontrol kualitas dan Jaminan” (X3.4), “Keterlambatan pengiriman material dari supplier” (X3.5), “Kebijakan pemerintah yang tidak stabil” (X4.1), “Hak Ulayat” (X5.4), “Budaya dan adat istiadat masyarakat” (X5.5), “Adanya penolakan

warga terhadap pembebasan lahan” (X6.1), “Kurangnya komunikasi kontraktor dengan konsultan dan owner” (X7.1), “Manajemen dan pengawasan yang buruk” (X7.2), Kesepuluh indikator yang telah disebutkan mendapatkan nilai SI yang sama yaitu 16 dengan tingkat klasifikasi kategori Tinggi (T)

c. Analisa peringkat risiko utama menggunakan metode *PROMETHEE*

Hasil analisis sebelumnya didapatkan nilai indikator risiko-risiko tinggi sebanyak 10 indikator, indikator tersebut akan dianalisis kembali menggunakan metode *PROMETHEE*. Sebelum dilakukan analisis *PROMETHEE*, perlu dilakukan pendataan pendapat responden terkait dampak risiko terhadap kriteria waktu sesuai bobot pada table penentuan kriteria. Tabel penentuan kriteria dapat dilihat pada table 3.

Berdasarkan hasil penilaian yang diperoleh dari masing-masing responden kemudian dirata-ratakan seperti pada table 6.

Tabel 6 Rekapitulasi Nilai Mean Kriteria Waktu

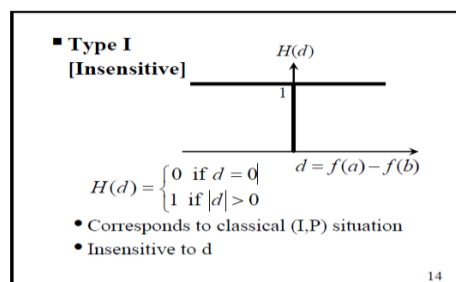
| | Variable Risiko | Mean |
|------------|--|-------|
| R1 | Ketidakterediaan material | 33.18 |
| R2 | Kekurangan tempat penyimpanan material | 29.55 |
| R3 | Kontrol kualitas dan jaminan | 34.55 |
| R4 | keterlambatan pengiriman material dari supplier | 32.73 |
| R5 | Kebijakan pemerintah yang tidak stabil | 26.82 |
| R6 | Hak Ulayat | 34.09 |
| R7 | Budaya dan adat istiadat masyarakat sekitar | 36.82 |
| R8 | Adanya penolakan warga terhadap pembebasan lahan | 37.27 |
| R9 | Kurangnya komunikasi kontraktor dengan konsultan dan owner | 31.82 |
| R10 | Manajemen dan pengawasan yang buruk | 28.64 |

Table Evaluasi

Setelah dilakukan rekapitulasi nilai mean selanjutnya melakukan proses penentuan kebijakan menggunakan Promethee, Langkah pertama yang harus dilakukan adalah membuat Table Evaluasi. Table evaluasi adalah table yang memuat kriteria, tipe preferensi, dan juga parameter dari tipe kriteri 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 waktu dalam analisis ini ditetapkan tipe kriteria I, yang berarti apabila risiko tersebut berpengaruh maka nilainya 1, jika tidak berpengaruh nilai 0, jadi untuk tipe kriteria tipe I tidak memiliki parameter



Gambar 2 Tipe I Insensitive

$H(d) = 0$ jika $d = 0$

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

Pada table 7 dibawah ini menunjukkan kriteria, tipe preferensi, dan juga parameter preferensi yang dipilih sedangkan

Tabel 7 Tabel Evaluasi

| Kriteria | Min/Max | Risiko | | | | | | | | | |
|-----------|---------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | r1 | r2 | r3 | r4 | r5 | r6 | r7 | r8 | r9 | r10 |
| A1 | Max | 33.18 | 29.55 | 34.55 | 32.73 | 26.82 | 34.09 | 36.82 | 37.27 | 31.82 | 28.64 |

Pada table 7 dibawah ini merupakan table evaluasi yang menunjukkan kriteria, tipe preferensi dan juga parameter preferensi yang dipilih sedangkan nilai R1-R10 diisi berdasarkan tabel 6 rekapitulasi nilai mean.

Keterangan :

A1: Kriteria Waktu,

R1: Ketidaktersediaan Material

R2 : Kekurangan tempat penyimpanan material

R3 : Kontrol kualitas dan jaminan

R4 : Keterlambatan pengiriman material dari supplier

R5 : Kebijakan pemerintah yang tidak stabil

R6 : Hak Ulayat

R7 : Budaya dan adat istiadat masyarakat sekitara

R8 : Adanya penolakan warga terhadap pembebasan lahan

R9 : Kurangnya komunikasi kontraktor dengan owner dan konsultan

R10 : Manajemen dan pengawasan yang buruk

Asumsi $w_i = \frac{1}{2} = 0,5$

Penentuan nilai preferensi kinerja waktu

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.

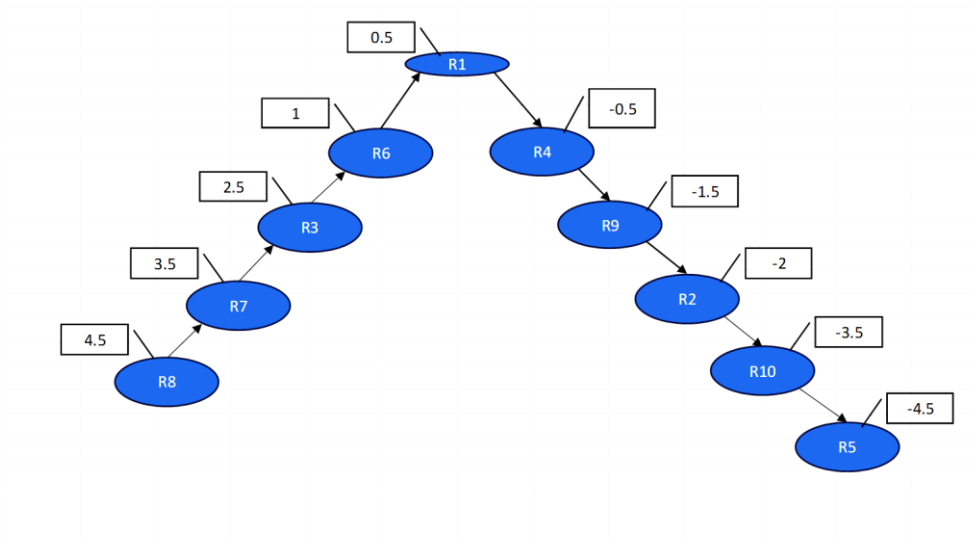
Tabel 8 Preferensi (i,j) Nilai $W_i 0.5$

| Risiko | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | R8 | R9 | R10 | ϕ^+ | ϕ^- | Ranking |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|----------|----------|---------|
| R1 | 0 | 0.5 | 0 | 0.5 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 0.5 | 2.5 | 0.5 | 5 |
| R2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 1 | -2 | 8 |
| R3 | 0.5 | 0.5 | 0 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0 | 0 | 0.5 | 0.5 | 3.5 | 2.5 | 3 |
| R4 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 0.5 | 2 | -0.5 | 6 |
| R5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -4.5 | 10 |
| R6 | 0.5 | 0 | 0 | 0.5 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 0.5 | 2.5 | 1 | 4 |
| R7 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0 | 0 | 0.5 | 0.5 | 4 | 3.5 | 2 |
| R8 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0 | 0.5 | 0.5 | 4.5 | 4.5 | 1 |
| R9 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 1.5 | -1.5 | 7 |
| R10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | -3.5 | 9 |
| ϕ^- | 2 | 3 | 1 | 2.5 | 4.5 | 1.5 | 0.5 | 0 | 3 | 4 | | | |

Keterangan:

ϕ^+ : Positive Outranking Flow

ϕ^- : Negative Outranking Flow



Gambar 3 Diagram Hasil Analisis PROMETHEE Kriteria Waktu

5. PEMBAHASAN

Karakteristik Risiko

Penelitian ini berhasil mengidentifikasi 11 variabel dengan 38 indikator risiko yang berpengaruh terhadap pembangunan infrastruktur jalan dan gedung di Provinsi Papua Selatan. Risiko-risiko tersebut berasal dari berbagai faktor internal maupun eksternal, yang meliputi kondisi teknis, manajerial, sosial-budaya, serta kebijakan pemerintah. Setelah proses validasi dengan responden, beberapa indikator digabungkan atau dieliminasi sehingga diperoleh daftar akhir indikator yang lebih fokus.

Karakteristik risiko yang paling menonjol meliputi:

- Aspek teknis dan material, seperti ketidaktersediaan material, keterlambatan pengiriman dari pemasok, serta kontrol kualitas yang lemah. Hal ini berkaitan erat dengan keterbatasan rantai pasok di Papua Selatan yang sebagian besar masih bergantung pada suplai dari luar daerah.
- Aspek manajerial, misalnya kurangnya komunikasi antara kontraktor, konsultan, dan pemilik proyek, lemahnya pengawasan, serta keterbatasan pengalaman tim manajemen proyek.
- Aspek sosial-budaya, yaitu hak ulayat, adat istiadat masyarakat sekitar, serta penolakan warga terhadap pembebasan lahan. Faktor ini sangat khas di Papua, di mana tanah adat memiliki nilai sosial dan spiritual yang tinggi sehingga sering menimbulkan hambatan dalam proses pembangunan.
- Aspek kebijakan dan lingkungan, termasuk kebijakan pemerintah yang tidak stabil dan keterlambatan dalam proses perizinan. Faktor ini memperlihatkan bahwa pembangunan infrastruktur sangat dipengaruhi oleh dinamika regulasi dan tata kelola pemerintah daerah.

Dengan demikian, karakteristik risiko yang ditemukan tidak hanya mencerminkan tantangan teknis dalam pembangunan infrastruktur, tetapi juga menggarisbawahi pentingnya aspek sosial-budaya dan kebijakan lokal dalam keberhasilan proyek di daerah otonomi baru.

Peringkat Utama Risiko

Untuk menentukan tingkat prioritas risiko, penelitian ini menggunakan dua metode analisis: *Severity Index (SI)* dan *PROMETHEE*.

- *Severity Index*

Analisis SI dilakukan dengan mengukur probabilitas dan dampak setiap indikator risiko. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa terdapat 10 indikator dengan kategori risiko tinggi, di antaranya:

- Ketidaktersediaan material (X3.2)
- Kekurangan tempat penyimpanan material (X3.3)
- Kontrol kualitas dan jaminan (X3.4)

- d. Keterlambatan pengiriman material dari supplier (X3.5)
- e. Kebijakan pemerintah yang tidak stabil (X4.1)
- f. Hak ulayat (X5.4)
- g. Budaya dan adat istiadat masyarakat sekitar (X5.5)
- h. Penolakan warga terhadap pembebasan lahan (X6.1)
- i. Kurangnya komunikasi kontraktor dengan konsultan dan owner (X7.1)
- j. Manajemen dan pengawasan yang buruk (X7.2)

Risiko-risiko tersebut mendapatkan skor SI yang tinggi, sehingga masuk ke dalam kategori “tidak dapat diterima” dan berpotensi besar menyebabkan keterlambatan maupun peningkatan biaya proyek.

- Metode *PROMETHEE*

Untuk menyelesaikan keterbatasan SI yang menghasilkan skor sama pada beberapa indikator, metode *PROMETHEE* digunakan dalam menentukan peringkat risiko yang lebih rinci. Hasil analisis *PROMETHEE* menempatkan risiko hak ulayat, penolakan warga, budaya dan adat istiadat masyarakat sekitar, serta ketidaktersediaan material sebagai risiko dominan yang paling memengaruhi waktu penyelesaian proyek. Disusul oleh faktor teknis seperti kontrol kualitas, keterlambatan pengiriman material, serta aspek manajerial berupa komunikasi yang buruk dan lemahnya pengawasan.

Penggunaan kombinasi metode SI dan *PROMETHEE* memperlihatkan gambaran yang lebih komprehensif: SI efektif dalam mengelompokkan risiko berdasarkan tingkatannya, sementara *PROMETHEE* memberikan pemeringkatan yang lebih tajam untuk menentukan risiko yang benar-benar prioritas. Hasil ini menegaskan bahwa faktor sosial-budaya dan teknis merupakan penentu utama dalam keberhasilan pembangunan infrastruktur di Provinsi Papua Selatan.

6. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diatas maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Penelitian ini berhasil mengidentifikasi 11 variabel dengan 38 indikator risiko yang memengaruhi pembangunan infrastruktur jalan dan gedung di Provinsi Papua Selatan. Melalui proses validasi, diperoleh indikator utama yang paling signifikan, di antaranya risiko ketidaktersediaan material, kekurangan tempat penyimpanan material, kontrol kualitas dan jaminan, keterlambatan pengiriman material, kebijakan pemerintah yang tidak stabil, hak ulayat, budaya dan adat istiadat masyarakat sekitar, penolakan warga terhadap pembebasan lahan, kurangnya komunikasi kontraktor dengan konsultan dan owner, serta lemahnya manajemen dan pengawasan.
- b. Hasil analisis menggunakan *Severity Index (SI)* menunjukkan bahwa sebagian besar risiko berada pada kategori tinggi, yang berarti memiliki potensi besar dalam memengaruhi keterlambatan proyek. Selanjutnya, melalui metode *PROMETHEE*, diperoleh peringkat risiko prioritas yang menegaskan bahwa faktor sosial-budaya (hak ulayat, penolakan warga, adat istiadat) serta faktor teknis-material (ketidaktersediaan material, keterlambatan pengiriman, dan kontrol kualitas) merupakan risiko dominan yang perlu ditangani segera.

DAFTAR PUSTAKA

- Girsang, S. D. (2009). Identifikasi Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Pada Proyek Kostruksi. *Universitas Katolik Parahyangan Bandung*.
- Rusim, D. A., Sinaga, A. H., & Rante, H. (2019). Risk Analysis Of Time In Building Development Viewed From The Contractor's Side In Jayapura. *International Journal Of Science And Research*, 10(2), 936–942. <https://doi.org/10.21275/Sr21212114212>
- Vitri, G., & Herman, H. (2018). *Peranan Masyarakat Dalam Pembangunan Infrastruktur Melalui Program Pemberdayaan Di Provinsi Sumatera Barat*. 5(2).
- Wayangkau, S., & Admojo, /. (2021). Analisis Manajemen Risiko Pada Proyek Pembangunan Bendungan (Studi Kasus : Bendungan Titab. *Journal Of Civil Engineering Project*, 4(1), 18–23.
- Z Abd Majid, B. M., & Mccaffer, R. (1998). Factors Of Non-Excusable Delays That Influence Contractors' Performance. *Journal Of Management In Engineering*, 14(3), 42–49.