

ANALISIS RISIKO TERHADAP WAKTU PELAKSANAAN PADA PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR JALAN DI JAYAPURA

Dewi Ana Rusim¹, Herman Parung², Rusdi Usman Latif³ dan Wihardi Tjaronge⁴

¹⁾ Mahasiswa Program S3 Teknik Sipil Universitas Hasanuddin

Jln. Poros Malino Km.6, Gowa, Telp. 08122908076, email: dewianarusim@yahoo.co.id

^{2,3,4)} Staf Pengajar Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Jln. Poros Malino Km.6, Gowa, Telp. 081297600619,

Abstrak

Infrastruktur diakui oleh pemerintah Indonesia sebagai salah satu unsur utama perekonomian, mengingat luasnya tanah, keterpencilan serta potensi perdagangan yang belum dimanfaatkan. Provinsi Papua mempunyai kondisi topografi yang sangat bervariasi mulai dari dataran rendah yang berawa, perbukitan, dataran tinggi sampai perbukitan yang terjal dengan luas wilayah 317.062 km² terdiri dari 29 kabupaten/kota. Jayapura merupakan ibukota provinsi Papua dan saat ini pemerintah sedang melakukan pembangunan jalan agar daerah-daerah terpencil dapat terakses dengan menggunakan transportasi darat. Pada pembangunan proyek infrastruktur jalan banyak kendala yang dihadapi para penyedia jasa yaitu kondisi cuaca yang tidak menentu, medan yang sulit, lokasi terpencil, aksesibilitas, ketersediaan material sehingga dapat menyebabkan keterlambatan waktu penyelesaian pekerjaan. Selain itu, masalah keamanan dan adat juga menjadi kendala yang dihadapi dalam pelaksanaan proyek perkerasan jalan di Jayapura. Tujuan penelitian adalah menganalisis identifikasi karakteristik potensi risiko yang berpengaruh terhadap kinerja waktu, menganalisis penilaian dan respon terhadap risiko yang terjadi pada pembangunan infrastruktur jalan di Papua. Pengumpulan data berupa kuisioner dan wawancara dilakukan pada empat puluh lima perusahaan jasa konstruksi di Papua. Kemudian di analisis dengan menggunakan metode Severity Index (SI). Untuk mengukur level risiko yang menentukan Signifikan Risiko digunakan Matriks probabilitas dan dampak.

Kata kunci : infrastruktur jalan, karakteristik risiko, kinerja waktu, Severity Index,

PENDAHULUAN

Kota Jayapura memiliki luas 940 Km² (0.23 % dari luas daratan Provinsi Papua), terletak di tepian Teluk Humbolt atau Yos Sudarso pada ketinggian 0 - < 700 m di atas permukaan laut (dpl). Kota Jayapura berbatasan dengan sebelah utara Lautan Pasifik, sebelah selatan Kabupaten Keerom, sebelah timur Negara Papua New Guinea, sebelah Barat distrik Rafenirara Kabupaten Jayapura. Secara geografis Kota Jayapura berada pada posisi antara 130°-141° Bujur Timur dan 1°27'-3°49' Lintang Selatan. Secara topografi Kota yang berdiri sejak tanggal 21 September 1993 berdasarkan UU No.6 Tahun 1993 ini, memiliki topografi yang relatif bervariasi yang terdiri dari dataran rendah dan pesisir pantai serta daerah perbukitan dan gunung-gunung.

Banyak kendala yang dihadapi dalam pelaksanaan proyek perkerasan jalan di Jayapura, kendala yang dihadapi selain dikarenakan kurang efektif dan efisiennya kinerja kontraktor selama pelaksanaan juga terdapat risiko kondisi geografis yang sangat sulit, masalah keamanan dan adat di Jayapura, Iklim Jayapura juga menjadi salah satu tantangan (risiko) yang harus dihadapi para pelaku di dunia konstruksi karena Jayapura termasuk dalam iklim hutan hujan tropis (*tropical rain forest*), yang dipengaruhi oleh musim kemarau, hujan dan angin Muson. Penentuan musim hujan dan kemarau di Jayapura agak sulit dilakukan dengan tegas oleh karena di musim kemarau untuk beberapa waktu curah hujan pun tetap tinggi dan indeks kemahalan yang sangat tinggi untuk membangun infrastruktur karena sumber material masih harus didatangkan dari luar Jayapura.

Dari kejadian-kejadian yang berkembang seperti diatas, menimbulkan beberapa kontrak yang terlambat penyelesaiannya bahkan terjadi kegagalan konstruksi. Sehingga pada penelitian ini akan mengidentifikasi karakteristik potensi risiko yang terjadi pada pembangunan infrastruktur jalan di Jayapura, merumuskan strategi yang digunakan untuk merespon risiko yang terjadi pada pembangunan infrastruktur jalan di Jayapura, serta strategi mitigasi risiko.

LANDASAN TEORI

Pengertian Manajemen Risiko

Menurut Clough and Sears, 1994 dalam Bon-Gang Hwang, Lee Kian Low (2012), manajemen risiko didefinisikan sebagai suatu pendekatan yang komprehensif untuk menangani semua kejadian yang menimbulkan kerugian. Menurut Smith, 1990, manajemen risiko didefinisikan sebagai proses identifikasi, pengukuran, dan kontrol keuangan dari sebuah risiko yang mengancam aset dan penghasilan dari sebuah perusahaan atau proyek yang dapat menimbulkan kerusakan atau kerugian pada perusahaan tersebut.

Proses Manajemen Risiko

Manajemen risiko pada dasarnya dilakukan melalui proses-proses berikut ini:

1. Identifikasi risiko (*Risk Identification*)

Identifikasi risiko digunakan untuk menggali risiko-risiko yang mungkin dapat mempengaruhi pelaksanaan proyek konstruksi.

2. Evaluasi dan pengukuran risiko (*Risk Analysis*)

Secara harfiah, penilaian risiko adalah suatu proses yang sistematis untuk menilai dan mengintegrasikan pertimbangan profesional mengenai kondisi yang tidak baik. Penilaian risiko dinyatakan dengan hubungan antara dampak yang ditimbulkan oleh suatu hazard (*impact*) dengan probabilitas/kemungkinan (*probability*) kejadian hazard di masa yang akan datang (*likelihood*), yang ditampilkan dalam sebuah ranking risiko dan peta risiko.

3. Pengelolaan risiko (*Risk Response*) Setelah analisis dan evaluasi risiko, langkah berikutnya adalah mengelola risiko. Risiko harus dikelola. Jika perusahaan gagal mengelola risiko, maka konsekuensi yang diterima bisa cukup serius, misal kerugian besar. Risiko bisa dikelola dengan berbagai cara, seperti penghindaran, ditahan (*retention*), diversifikasi, atau ditransfer ke pihak lainnya.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian survei dengan melakukan metode pembagian kuesioner kepada responden yakni perusahaan jasa konstruksi (kontraktor) yang berdomisili di Jayapura. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan selama 1 tahun, yaitu Agustus 2016 hingga Agustus 2017.

Teknik Pengambilan dan Pengolahan Data

Pengambilan sampel dengan metode sampel kuota (*quota sampling*), yaitu teknik untuk mengambil sampel dari populasi dengan terlebih dahulu menetapkan ciri-ciri atau karakteristik tertentu dan kemudian mengumpulkan responden tersebut sampai jumlah (kuota) yang diinginkan tercapai (Neuman, 2006). Karakteristik yang ditetapkan ini dimaksudkan agar informasi yang diberikan responden dianggap sebagai pendapat ahli (*expert judgment*).

Table 1. Profil Responden

Profil responden			
No	Jabatan	Pendidikan	Pengalaman kerja
1	Direktur	S1/s2	> 15 tahun
2	manager	S1/s2	Antara 10 - 15 tahun
3	Site manager	S1/s2	Antara 5 - 10 tahun
4	Pelaksana	S1	< 5 tahun

Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan melalui metode survai untuk membangun suatu kerangka kerja pemecahan masalah yang kemudian kerangka kerja tersebut diaplikasikan dalam suatu studi kasus. Penelitian dilakukan berdasarkan 4 tahapan yakni tahap studi pendahuluan, tahap persiapan instrumen penelitian, tahap pengambilan data, dan tahap analisa data.

1. Konsep *Severity Index*

Konsep *Severity Index* adalah suatu cara untuk mengetahui tingkat risiko dengan mengalikan antara Probabilitas dengan dampak yang dimasukkan mada matrik probabilitas dan dampak. *Severity index* (SI) dihitung dengan rumus 1.

$$S(I) = \frac{\sum_{i=1}^5 a_i x_i}{5 \sum_{i=1}^5 x_i} (100\%) \dots\dots\dots(1)$$

Dengan:

- a_i = skor jawaban
- x_i = frekuensi responden
- i = 1, 2, ..., n
- x1, x2, x3, x4, x5
- a1=1, a2=2, a3=3, a4=4, a5=5
- x1 = frekuensi responden “sangat jarang/sangat kecil”
- x2 = frekuensi responden “jarang/ kecil”
- x3 = frekuensi responden “cukup/sedang”
- x4 = frekuensi responden “sering/besar”
- x5 = frekuensi responden “sangat sering/sangat besar”

Risiko yang potensial adalah risiko yang perlu diperhatikan karena memiliki probabilitas terjadi yang tinggi dan memiliki konsekuensi negatif yang besar dan terjadinya risiko ditandai dengan adanya error pada estimasi waktu, estimasi biaya, atau teknologi desain (Soemarno, 2007).

Proses pengukuran risiko dengan cara memperkirakan frekuensi terjadinya suatu risiko dan dampak dari risiko. Skala yang digunakan dalam mengukur potensi risiko terhadap frekuensi dan dampak risiko adalah dengan menggunakan rentang angka 1 sampai dengan 5.

Matriks probabilitas dan dampak digunakan untuk mengukur level risiko yang menentukan Signifikan Risiko. Tingkat risiko merupakan perkalian skor Probability dan Skor Impact yang didapatkan dari responden hasil pengolahan *Severity Index* (PMBOK Guide, 2004).

$$\text{Risiko} = \text{Probabilitas (P)} \times \text{Dampak (D)} \dots\dots\dots(2)$$

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

skor	risiko
1-6	Rendah
7-10	Sedang
11-25	Tinggi

Gambar 1. Matriks probabilitas dan dampak
 (Sumber: PMBOK guide, 2014)

Analisis *Severity Index* ini memiliki beberapa kategori level risiko berdasarkan dari persen SI setiap risiko yang dinilai oleh responden untuk probabilitas dan dampak . Level risiko SI pada table

Tabel 2. Profil Responden

Kategori	SI(%)	Skala Risk Matriks
Sangat Tinggi (ST)	80<SI≤100	5
Tinggi (T)	60<SI≤80	4
Sedang (S)	40<SI≤60	3
Rendah (R)	20<SI<40	2
Sangat Rendah (SR)	≤20	1

Berikut ini adalah Tabel 3 merupakan faktor risiko yang diperoleh dari hasil kajian berbagai literatur, wawancara awal terhadap responden mengenai identifikasi risiko ditambah ide awal penulis mengenai resiko yang mungkin terjadi.

Tabel 3. Risk Breakdown Structure

Level 1		Level 2						
A	External Unpredictable	I	Kebijakan pemerintah	RF 1	Perijinan dan persyaratan ketenagakerjaan			
				RF 2	Konsekuensi proyek terhadap lingkungan			
				RF 3	Devaluasi, inflasi dan krisis moneter			
	II	Adat Budaya setempat	RF 1	Masalah Hak Ulayat				
			RF 2	Perang dan huruhara				
			RF 3	Stabilitas politik dan sosial di wilayah proyek				
B	External Predictable	I	Keadaan lingkungan	RF 1	Kondisi tanah yang jelek			
				RF 2	Keadaan cuaca yang tidak menentu			
				RF 3	Lokasi proyek dilihat dari letak/geografi			
				RF 4	Bencana alam, banjir dan gempa			
		II	Kecelakaan	RF 1	Akibat kondisi lokasi kerja			
				RF 2	Akibat kelalaian kerja			
	III	Material	RF 1	Persediaan material yang terbatas, tidak cukupnya material, kelangkaan material				
			RF 2	Keterbatasan type & model/ bentuk material				
			RF 3	Kerusakan material pada proyek karena akibat proses karena akibat proses pengangkutan, pembongkaran penyimpanan & rendahnya kualitas material				
			RF 4	Tidak dapat memastikan kedatangan material sesuai dengan kebutuhan				
			C	Internal non technical	I	Manajemen yang tidak kompeten	RF 1	Tidak ada manajemen konstruksi pd proyek
							RF 2	Tidak ada koordinasi antar pemilik, perencana, pengawas dan kontraktor
RF 3	Lambatnya pemilik dalam memutuskan suatu masalah							
RF 4	Type kontrak							
II	Waktu	RF 1	Pelaksanaan pra konstruksi					
		RF 2	Pelaksanaan konstruksi					
III	Dana atau kegagalan keuangan	RF 1	Keterbatasan sumber keuangan pemilik/pemerintah					
		RF 2	Keterbatasan sumber keuangan kontraktor					
		RF 3	Kekurangan pengendalian biaya kontraktor					
		RF 4	Biaya konstruksi melebihi rencana					
D	Technical	I	Manusia/tenaga kerja	RF 1	Rendahnya produktivitas tenaga kerja			
				RF 2	Kurangnya ketrampilan dan kemampuan tenaga kerja			
				RF 3	Rendahnya penguasaan teknologi dan pengalaman kerja			
				RF 4	Pemogokan tenaga kerja			
		II	Peralatan	RF 1	Tidak terpenuhinya kebutuhan alat terhadap jumlah unit peralatan yang harus digunakan			
				RF 2	Kemampuan pelayanan alat (kapasitas) tidak seimbang dengan yang dikerjakan			
	III	Metode atau cara kerja	RF 1	Tidak tepatnya penggunaan dan jenis alat kerja sesuai dengan volume dan jenis pekerjaan				
			RF 2	Tidak tepatnya penggunaan SDM				
			RF 3	Kesalahan teknik dalam tahap konstruksi				
			RF 4	Kesalahan desain dari konsultan				
			E	Legal	I	Fisik	RF 1	Type konstruksi proyek
							RF 2	Ukuran besar dan kecilnya proyek
RF 3	Kompleksitas proyek							
RF 4	Banyaknya birokrasi untuk mendapatkan perijinan lokasi maupun ijin bangunan							
II	Masalah dalam dokumen	RF 1	Kelengkapan gambar kerja					
		RF 2	Kelengkapan klausula dalam kontrak					
		RF 3	Kesalahan dan tidak sempurnanya desain					
		RF 4	Keamanan disain dan metode konstruksi di lapangan					

PEMBAHASAN

Dalam pengumpulan informasi untuk menunjang penelitian ini, dibutuhkan beberapa responden yang dipilih untuk diperoleh keterangan mengenai identifikasi (mengisi kuisisioner). Terdapat 15 perusahaan kontraktor yang disebar di Jayapura.

Penilaian Skala Risiko

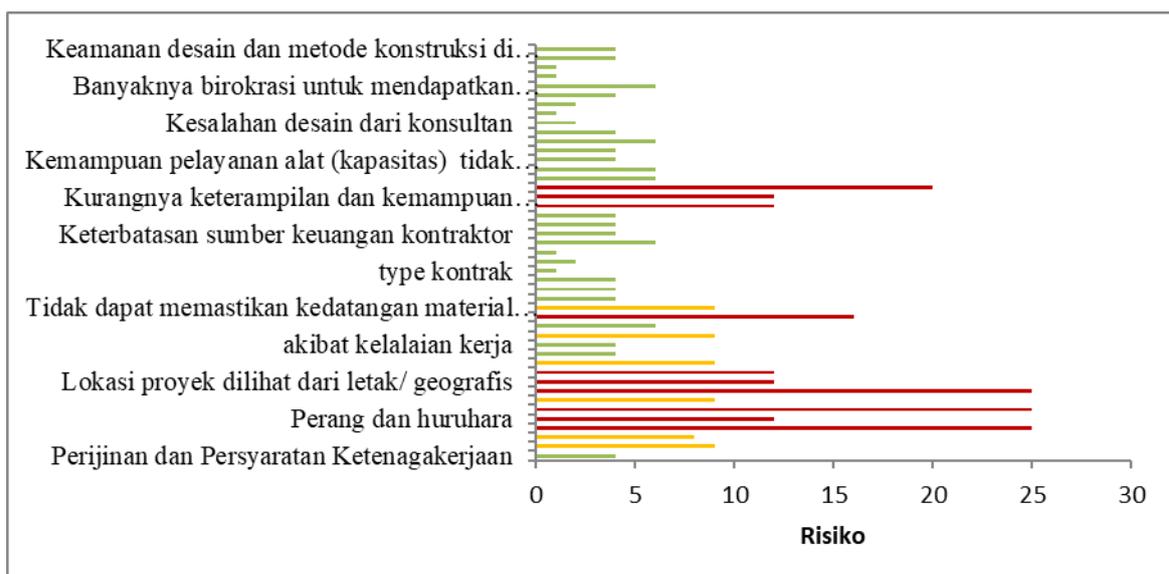
Sesuai dengan tahapan analisis data faktor-faktor yang ada dalam kuesioner diolah sesuai *probability* dan *Impact* yang terjadi sehingga sampai menemukan level risiko berdasarkan *Severity Index* dan *Risk Matrix*. Untuk kota Jayapura terdapat beberapa risiko yang cukup tinggi yang

mempengaruhi kinerja biaya proyek pembangunan jalan. Tabel 4 menyajikan risiko dengan level tinggi yang mempengaruhi kinerja waktu pada pembangunan jalan di kota Jayapura.

Tabel 4. Skala Risiko Kinerja Waktu Kota Jayapura

SUMBER RISIKO	SUB SUMBER RISIKO	INDIKATOR	D	P	R	SKALA RISIKO
External UnPredictable	Adat Budaya setempat	Masalah hak ulayat	5	5	25	Tinggi
External UnPredictable	Adat Budaya setempat	Stabilitas politik dan sosial di lokasi	5	5	25	Tinggi
External Predictable	Keadaan Lingkungan	Keadaan cuaca yang tidak menentu	5	5	25	Tinggi
Technical	Manusia tenaga kerja	Kurangnya ketersediaan tenaga ahli	4	5	20	Tinggi
External Predictable	Material	Kerusakan material pada proyek karena akibat proses pengangkutan, pembongkaran penyimpanan & rendahnya kualitas material	4	4	16	Tinggi
External UnPredictable	Adat Budaya setempat	Perang dan huruhara	4	3	12	Tinggi
External Predictable	Keadaan Lingkungan	Lokasi proyek dilihat dari letak/ geografis	4	3	12	Tinggi
External Predictable	Keadaan Lingkungan	Bencana alam, banjir dan gempa	4	3	12	Tinggi
Technical	Manusia tenaga kerja	Rendahnya produktivitas tenaga kerja	4	3	12	Tinggi
Technical	Manusia tenaga kerja	Kurangnya keterampilan dan kemampuan tenaga kerja	4	3	12	Tinggi

Terdapat empat puluh lima indikator risiko terhadap kinerja waktu pada proyek pembangunan infrastruktur jalan. Setelah dilakukan analisis risiko terdapat sepuluh indikator yang memiliki risiko tinggi terhadap kinerja biaya yaitu yang bersumber dari Adat budaya setempat, keadaan lingkungan, material dan technical. Risiko kinerja waktu pada pembangunan infrastruktur jalan di kota Jayapura terdapat tiga risiko tertinggi tertinggi dengan skor risiko sebesar dua puluh lima yaitu indikator masalah hak ulayat, Stabilitas politik dan sosial di lokasi dan keadaan cuaca yang tidak menentu.



Gambar 2. Tingkat Risiko Kinerja Biaya Papua

Masalah cuaca memang menjadi kendala berarti di kota Jayapura khususnya dan umumnya Papua bagian utara, karena tingkat curah hujan juga tinggi. Berbeda dengan umumnya wilayah di

Indonesia di Kota Jayapura relative tidak memiliki periode hujan yang tetap, tetapi curah hujan tidak menentu sehingga mengakibatkan keterlambatan waktu pada penyelesaian pekerjaan.

Alokasi dan Respon Risiko

Preferensi pihak penyedia jasa (kontraktor) dalam penanganan alokasi risiko baik pihak pemerintah, pihak swasta, ataupun gabungan pemerintah dan swasta. Serta preferensi pihak penyedia jasa (kontraktor) untuk merespon terhadap risiko baik dengan cara memikul, menghindari, mengurangi, maupun mengalihkan.

Tabel 5 Alokasi dan Respon Terhadap Risiko di Jayapura

INDIKATOR	Pemerintah				Share				Swasta			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Masalah hak ulayat									14		1	
Perang dan huruhara	2			5	1			5	1			1
Stabilitas politik dan sosial di lokasi	5				4	1	1		3			1
Keadaan cuaca yang tidak menentu									15			
Lokasi proyek dilihat dari letak/ geografis									14			1
Bencana alam, banjir dan gempa								2	10		1	2
Kerusakan material pada proyek karena akibat proses pengangkutan, pembongkaran penyimpanan & rendahnya kualitas material									10	2	3	
Rendahnya produktivitas tenaga kerja									1	6	8	
Kurangnya keterampilan dan kemampuan tenaga kerja				1					2		12	
Kurangnya ketersediaan tenaga ahli				1					4		10	

Alokasi dan respon terhadap risiko proyek infrastruktur jalan di kota Jayapura masalah hak ulayat cenderung dialokasikan kepada swasta dengan respon memikul, untuk risiko perang dan huruhara sebagian mengalokasikan ke pemerintah dan sebagian mengalokasikan dengan share dengan respon mengalihkan. Risiko stabilitas politik dan social di lokasi sebagian mengalokasikan kepada pemerintah dan sebagian share dengan respon memikul. Untuk indikator-indikator keadaan lingkungan dan material risiko dialokasikan kepada swasta dengan respon memikul, sedangkan untuk indikator dari risiko manusia tenaga kerjanya dialokasikan kepada swasta dengan respon mengurangi.

Rekomendasi Strategi Mitigasi Risiko

Rekomendasi penelitian berupa mitigasi risiko ini atas 5 indikator variabel risiko tinggi di Papua di dapat dari hasil wawancara langsung kepada beberapa professional adalah sebagai berikut:

- 1) Masalah hak ulayat, Langkah mitigasi dari pemerintah terhadap permasalahan pembebasan lahan, yaitu perlu melakukan sosialisasi mengenai undang-undang No. 2 Tahun 2012 tentang Pengadaan Tanah bagi Pembangunan untuk Kepentingan Umum (UU No. 2/2012) untuk meningkatkan kesadaran dari masyarakat akan pentingnya peran mereka dalam rangka peningkatan ekonomi Indonesia melalui pembangunan infrastruktur di Indonesia. Langkah mitigasi selanjutnya adalah sebelum masuk tahap pelaksanaan proyek maka terlebih dahulu menyelesaikan pembayaran masalah hak ulayat dengan menghadirkan seluruh sanak saudara dari pemegang hak ulayat kemudian disahkan secara hukum.
- 2) Perang dan huru hara, mitigasi yang dapat dilakukan adalah pihak penyedia jasa meminta penjaminan dan memberikan kompensasi apabila terjadi gangguan keamanan di lokasi proyek.
- 3) Stabilitas politik dan social di lokasi dalam hal ini adalah gangguan keamanan di lokasi pekerjaan, maka langkah mitigasi yang dapat dilakukan adalah menyediakan tenaga pengamanan (polisi/tentara) dan melakukan pendekatan secara persuasive kepada masyarakat setempat salah satunya adalah merekrut masyarakat asli yang bermukim di sekitaran lokasi pekerjaan.
- 4) Keadaan cuaca tidak menentu, karena kondisi curah hujan di Papua secara umum cenderung tinggi dan tidak dapat diprediksi maka mitigasi dari pihak penyedia jasa adalah menambah jam

kerja (lembur) pada kondisi cuaca yang cerah, atau menambah tenaga kerja sehingga target dapat tercapai.

- 5) Lokasi proyek dilihat dari letak/geografis, mitigasi yang dapat dilakukan adalah menyediakan tempat tinggal (camp) yang layak bagi tenaga kerja di lokasi proyek, menyiapkan tempat di lokasi pekerjaan untuk menyimpan persediaan material dengan jumlah sesuai kebutuhan.

KESIMPULAN

Pada pembangunan infrastruktur khususnya infrastruktur jalan di Jayapura sering kali terjadi risiko yang harus dihadapi oleh kontraktor baik risiko eksternal maupun internal proyek itu sendiri yang berimplikasi pada keterlambatan waktu penyelesaian pelaksanaan. Hasil dari penelitian ini terdapat 5 potensi risiko tertinggi yang dapat berpengaruh pada kinerja biaya yaitu masalah hak ulayat dialokasikan kepada swasta dengan respon memikul, Perang dan huru hara sebagian mengalokasikan ke pemerintah dan sebagian mengalokasikan dengan share dengan respon mengalihkan, stabilitas politik dan sosial di lokasi sebagian mengalokasikan kepada pemerintah dan sebagian share dengan respon memikul, keadaan cuaca yang tidak menentu, Lokasi proyek dilihat dari letak/geografis. Sehingga hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan oleh kontraktor baru maupun kontraktor yang sudah berpengalaman sebagai referensi ketika akan mengerjakan proyek infrastruktur jalan di Jayapura.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, M Asad, 2015. *Modeling Urban Road Maintenance Priority Rating Using Multi Criteria Decision Making With Fuzzy Logic Approach*. Journal for Studies in Management and Planning.
- Bon-Gang Hwang, Lee Kian Low (2012), *Construction project change management in Singapore: Status, importance and impact*, International Journal of Project Management Volume 30, Issue 7, October 2012, Pages 817-826.
- Latif, Rusdi Usman, 2015. *Implementing Of Risk Assessment Model For Public Private Partnership (PPP) Of Airport Infrastructure Development In Indonesia*, International Conference On Sustainable Technologies In Building And Environment (ICSTBE)
- Mulyadi, Tri (2010). *Jual Beli Tanah Hak Ulayat dengan Pelepasan Adat sebagai Syarat Pendaftaran Tanah pada Suku Tobatdji Enj'ros di Kota Jayapura Papua*. Masters thesis, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Neuman, W.L. (2006), *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approach, 6th ed.* Boston: Allyn and Bacon.
- PMI. (2004). *A Guide to The Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) 3rd Edition*. Newton Square, Pennsylvania: Project management Institute.Inc
- Project Management Institute. 2013. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Fifth Edition*. United States of America.
- Smith, Clifford W., Charles W. Smithson, and D. Sykes Wilford, 1990, *Strategic Risk Management (Institutional Investor Series in Finance)* (Harper and Row, New York).
- _____, *Strategi - Strategi Infrastruktur untuk Papua dan Papua Barat, Infrastruktur untuk Pembangunan yang Berkelanjutan*, 2012, <https://nycixyance777.files.wordpress.com/2012/11/infrastructure-bh.pdf>
- Soemarno.(2007). *Risiko Penggunaan Lahan dan Analisisnya*. Laboratorium PPJP Jurusan Tanah. Malang