

**ANALISA FAKTOR RISIKO PADA PROYEK KONTRUKSI JALAN RAYA
(Studi Kasus; Proyek Pembangunan Jalan Perdesaan - Bojonegoro)**

**ANALYSIS OF RISK FACTORS IN HIGHWAY CONSTRUCTION PROJECT
(Case Study; Rural Road Construction Project - Bojonegoro)**

ZAINUDDIN

Program Studi Teknik Sipil Universitas Bojonegoro

Jalan merupakan salah satu infrastruktur yang sangat penting dalam mendukung berlangsungnya kehidupan, namun karena adanya beberapa faktor permasalahan, jalan menjadi rusak dan justru menjadi masalah dalam kehidupan. Oleh karenanya konstruksi jalan pada tiap – tiap jaringan jalan yang merupakan salah satu infrastruktur dasar yang memiliki peran sentral dalam meningkatkan aksesibilitas wilayah dan mobilitas penduduk tersebut harus benar – benar diperhatikan, terutama pada komponen struktur jalan yang meliputi lapisan tanah dasar (*subgrade*), lapisan pondasi bawah (*subbase course*), lapisan pondasi (*base course*) dan lapisan permukaan (*surface course*). Seiring dengan berjalannya program pembangunan wilayah Bojonegoro yang telah dikenal sebagai kota minyak. Pada daerah – daerah tertentu, terutama pada daerah yang berjarak jauh dari pusat kota Bojonegoro masih terdapat jaringan jalan yang memiliki konstruksi jalan yang kurang memadai. Diantaranya adalah jaringan jalan yang berada di Poros Desa. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisa faktor risiko dalam proyek konstruksi jalan raya dengan analisa deskriptif dan analisa risiko. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa proyek pembangunan jalan perdesaandi Kabupaten Bojonegoro diperoleh kesimpulan bahwa risiko tertinggi adalah risiko penurunan kualitas (tidak sesuai dengan umur rencana) yang disebabkan kurangnya data dan alat laboratorium untuk uji CBR konstruksi jalan yang ada.

Kata kunci :Konstruksi Jalan Raya, Analisa Risiko, CBR

Abstract

Road infrastructure is one that is very important in supporting the continuity of life, but due to several factors problems, the road becomes damaged, and it becomes a problem in life. Therefore, construction of roads in each - each road network is one of the basic infrastructure which has a central role in improving the accessibility and mobility of the population of the region - should be considered, especially in the structural components which include basic soil layer (*subgrade*), a layer of foundation Under (*subbase course*), base layer (*base course*) and a surface layer (*surface course*). Over Bojonegoro regional development program that has been known as an oil town. In the region - specific areas, especially in areas distant from the city center there are still Bojonegoro road network has inadequate road construction. Among them is the road network is in Poros village. The purpose of this study was to analyze the risk factors in highway construction projects with descriptive analysis and risk analysis. The result showed that the rural road development projects in Bojonegoro conclusion that the highest risk is the risk of loss of quality (not in accordance with the design life) due to lack of data and laboratory equipment for testing construction CBR existing roads.

Key words: Highway Construction, Risk Analysis, CBR

1. Pendahuluan

Jalan merupakan salah satu infrastruktur yang sangat penting dalam mendukung berlangsungnya kehidupan, namun karena adanya beberapa faktor permasalahan, jalan menjadi rusak dan justru menjadi masalah dalam kehidupan. Oleh karenanya konstruksi jalan pada tiap – tiap jaringan jalan yang merupakan salah satu infrastruktur dasar yang memiliki peran sentral dalam meningkatkan aksesibilitas wilayah dan mobilitas penduduk tersebut harus benar – benar diperhatikan, terutama pada komponen struktur jalan yang meliputi lapisan tanah dasar (*subgrade*), lapisan pondasi bawah (*subbase course*), lapisan pondasi (*base course*) dan lapisan permukaan (*surface course*). Supaya dapat memberikan pelayanan maksimal terhadap penduduk yang melintasi jalan tersebut, maka mutu harus dapat dijamin. Oleh karenanya, dalam hal ini proses pada tiap – tiap tahap proyek harus diperhatikan secara seksama, baik itu dalam tahap perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian.

Seiring dengan berjalannya program pembangunan wilayah Bojonegoro yang telah dikenal sebagai kota minyak. Pada daerah – daerah tertentu, terutama

pada daerah yang berjarak jauh dari pusat kota Bojonegoro masih terdapat jaringan jalan yang memiliki konstruksi jalan yang kurang memadai. Diantaranya adalah jaringan jalan yang berada di Poros Desa. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisa faktor risiko dalam proyek konstruksi jalan raya dengan analisa deskriptif dan analisa risiko.

2. Kajian Pustaka

2.1. Proyek Konstruksi

Menurut Husen (2009), proyek adalah gabungan dari berbagai macam sumber daya, seperti sumber daya manusia, material, peralatan dan modal / biaya dalam suatu wadah organisasi yang bersifat sementara untuk mencapai sasaran dan tujuan. Definsi lain menyebutkan bahwa proyek konstruksi adalah “suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka pendek” (Ervianto, 2003).

2.2. Konstruksi Jalan

Konstruksi jalan terdiri dari berbagai macam lapisan antara lain:

1. Lapisan tanah dasar (*subgrade*)

Daya dukung tanah dasar sangat berpengaruh terhadap kinerja perkerasan lentur jalan dalam

mendukung beban lalu lintas kendaraan (TNZ, 2002; Ditjen Bina Marga, 2006.; Gedafa, 2006). Permasalahan teknis yang menyangkut tanah dasar, antara lain a). Terjadinya deformasi permanen oleh repetisi beban lalu lintas kendaraan sehingga berakibat perubahan bentuk dari struktur perkerasan di atasnya, b). Terjadinya penurunan permukaannya yang tidak merata karena kekurangtepatan mutu pelaksanaan pematatannya terutama pada konstruksi timbunan, sehingga mempercepat bentuk gelombang permukaan perkerasannya, c). Terjadinya perubahan volume (mengembang dan menyusut) akibat perubahan kadar air terutama terjadi saat penyimpangan prosedur mutu pematatan tanah berbutir kasar (granular soil), d). Daya dukung tanah yang tidak merata dan sukar ditentukan secara pasti terutama pada daerah dengan jenis tanah yang sangat berbeda sifat dan kedudukannya, atau akibat ketidaktepatan mutu pelaksanaan pematatannya, e). Aliran air tanah yang tidak terdeteksi sejak awal karena tidak terakomodasi dalam gambar rencana sehingga akan membentuk aliran kapilaritas ke lapisan subbasedan base course, f). Perubahan kembang susut karena jenis tanah

ekspansif sehingga konstruksi perkerasan tidak pernah stabil.

Beberapa indikator teknis untuk mengukur mutu konstruksi tanah dasar, antara lain a). Nilai CBR lapangan disyaratkan lebih besar atau sama dengan 90% dari CBR laboratorium (AASHTO, 1998; Wright, 1999; Scott et al., 2004; Balitbang Departemen PU, 2005; Gedafa, 2006), b). Nilai kepadatan lapangan disyaratkan lebih besar atau sama dengan 95% dari kepadatan laboratorium (Yoder & Witczak, 1975; Wright, 1999; Scott et al., 2004; Balitbang Departemen PU, 2005), c). Nilai kadar air lapangan berada pada rentang toleransi 2,0% terhadap nilai kadar air optimum laboratorium (Yoder & Witczak, 1975; Wright, 1999; Scott et al., 2004; Balitbang Departemen PU, 2005).

2. Lapis pondasi bawah (*subbase course*).

Lapis pondasi bawah (*subbase course*) diletakkan di atas tanah dasar (Yoder & Witczak, 1975; AASHTO, 1998; Wright, 1999; Wignall et al., 2002; Balitbang Departemen PU, 2005) berfungsi secara struktural, antara lain a). sebagai bagian dari struktur perkerasan untuk mendukung dan menyebarkan beban kendaraan ke lapisan tanah dasar, b). Mencegah aliran

air tanah dari tanah dasar masuk ke dalam lapisan di atasnya (lapis pondasi), c). Sebagai lapisan penutup tanah dasar dari pengaruh cuaca sehingga dapat mempertahankan daya dukung tanah dasar.

Beberapa indikator teknis untuk mengukur mutu konstruksi lapis pondasi bawah (Balitbang Departemen PU, 2005), antara lain a). Nilai CBR lapangan disyaratkan minimal 20%, b). Nilai kepadatan lapangan minimal 95% dari kepadatan kering maksimum laboratorium, c). Nilai kadar air lapangan berada pada rentang toleransi 2,0% terhadap nilai kadar air optimum laboratorium.

3. Lapis pondasi atau (*base course*)

Lapis pondasi atau (*base course*) diletakkan di atas lapis pondasi bawah (Yoder & Witzack, 1975; AASHTO, 1998; Wright, 1999; Wignall et al., 2002; Balitbang Departemen PU, 2005) berfungsi secara struktural, antara lain a). Sebagai bagian perkerasan yang menahan limpahan beban kendaraan dari lapisan permukaan yang selanjutnya sebagian ditransfer ke lapisan pondasi bawah, b). Sebagai perletakan struktural terhadap lapis permukaan (*surface course*), c). Mencegah kapilaritas air tanah yang berasal dari lapisan di bawahnya.

Beberapa indikator teknis untuk mengukur mutu konstruksi lapis pondasi (Balitbang Departemen PU, 2005), antara lain a). Nilai CBR lapangan disyaratkan minimal 80%, b). Nilai kepadatan lapangan minimal 95% dari kepadatan kering maksimum laboratorium, d). Nilai kadar air lapangan berada pada rentang toleransi 2,0% terhadap nilai kadar air optimum laboratorium.

4. Lapis permukaan (*surface course*)

Lapis permukaan (*surface course*) (Yoder & Witzack, 1975; Wright, 1999; AASHTO, 1998; Wignall et al., 2002; Balitbang Departemen PU, 2005) berfungsi secara struktural, antara lain a). Sebagai bagian utama perkerasan untuk menahan beban kendaraan dan sebagian ditransfer ke lapisan pondasi, b). Sebagai lapisan rapat air untuk melindungi badan jalan dari kerusakan akibat cuaca, c). Sebagai lapisan aus (*wearing course*) yang mampu melindungi infiltrasi air permukaan yang menerobos pori-pori lapisan di bawahnya. Sebagai lapisan pertama yang kontak langsung dengan beban kendaraan.

2.3. Manajemen Risiko

Menurut wideman (1992), “ risiko proyek dalam manajemen risiko adalah

efek kumulasi dari peluang kejadian yang tidak pasti, yang mempengaruhi sasaran dan tujuan proyek (Husen, 2009). Dalam setiap kegiatan kata risiko tentu tidak asing dan bahkan seolah risiko merupakan bagian dari suatu kegiatan. Banyak cara untuk mengartikan risiko, sering kali risiko diartikan sebagai kejadian yang merugikan dan berkonotasi negatif. Namun dapat dipastikan bahwasanya adanya risiko dikarenakan adanya ketidakpastian. Secara ilmiah definisi risiko adalah kombinasi fungsi dan frekuensi kejadian, probabilitas dan konsekuensi dari bahaya risiko yang terjadi, dan dapat dirumuskan sebagai berikut (Husen, 2009) :

$$\text{Risiko} = (\text{frekuensi kejadian, probabilitas, konsekuensi}) \dots \dots \dots (2.1)$$

Untuk mengetahui seberapa besar risiko dalam sebuah kegiatan atau proyek maka diperlukan manajemen risiko, dalam manajemen risiko terdapat beberapa tahapan yang harus dilalui, antara lain:

1. Identifikasi risiko

Hal ini berfungsi untuk mengidentifikasi risiko apa saja yang terjadi, salah satunya dengan cara menelusuri sumber risiko hingga terjadinya suatu peristiwa yang tidak

diinginkan. Teknik untuk melakukan identifikasi bisa dilakukan dengan berbagai macam cara, salah satunya adalah dengan cara menstrukturisasi berbagai macam variabel risiko yang telah ada, baik itu dari data – data proyek terdahulu ataupun dari hasil curah gagasan (*brainstorming*) bersama tim proyek, yang kemudian data tersebut dimasukkan dalam kategori – kategori risiko sesuai dengan karakteristik masing – masing variabel (Husen, 2009). Selain itu juga dapat dilakukan dengan cara mengamati sumber – sumber risiko untuk kemudian dapat dilakukan identifikasi risiko, sehingga risiko apa saja yang mungkin terjadi dalam suatu proyek dapat diketahui (Hanafi, 2009).

2. Evaluasi dan pengukuran risiko

Dengan adanya evaluasi risiko maka karakteristik risiko dapat dipahami dengan lebih baik, dan dengan hasil evaluasi yang sistematis maka suatu risiko dapat diukur. Hal tersebut dapat dilakukan dengan berbagai macam teknik sesuai dengan tingkat risiko, salah satunya dengan menggunakan teknik prakiraan probabilitas risiko, atau bisa juga dengan menggunakan matriks. Adapun hal yang harus diperhatikan dalam pengukuran risiko adalah dengan

menggunakan dua klasifikasi, yaitu frekuensi atau probabilitas terjadinya risiko dan tingkat keseriusan kerugian atau *impact* dari suatu risiko.

3. Pengelolaan risiko

Tahapan ini dilakukan sebagai pelengkap setelah evaluasi dan pengukuran risiko (Hanafi, 2009). Pengelolaan risiko harus dilakukan untuk menghindari kerugian yang sangat besar, adapun teknik pengelolaan risiko antara lain

a). Menghindari (*Avoidance*); Menghindari risiko (*risk avoidance*) meliputi perubahan rencana manajemen proyek untuk mengurangi ancaman – ancaman yang diakibatkan oleh risiko – risiko yang buruk, untuk mengasingkan tujuan awal proyek dari dampak risiko,

b). Memindahkan (*Transfer*); Ketika seseorang atau suatu badan mentransfer atau mengalihkan risiko ke pihak lain, mereka akan mengalihkan tanggung jawab finansialnya untuk suatu risiko kepada pihak lain dengan membayar jasa tersebut, contohnya adalah asuransi,

c). Mengurangi (*Mitigate*); Mengurangi risiko (*risk mitigation*) adalah mengadakan pengurangan kemungkinan dan/atau dampak dari risiko yang dapat merugikan sampai batas yang dapat diterima,

d). Menerima (*acceptance*); Menerima risiko (*risk*

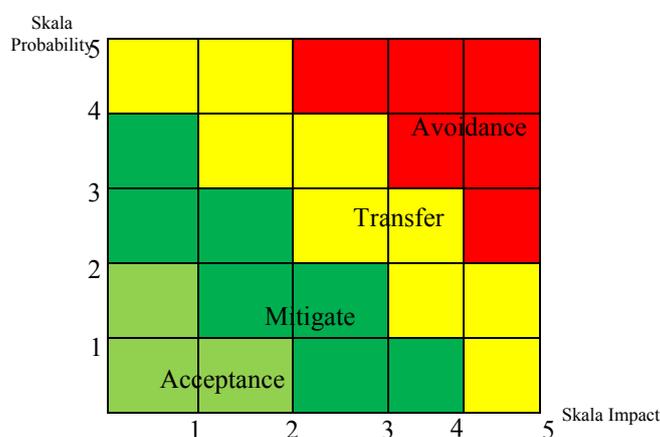
acceptance) adalah teknik yang dilakukan jika kemungkinan risiko tidak dapat diidentifikasi dan menunjukkan hal yang positif.

Untuk memilih diantara berbagai macam teknik yang bisa digunakan dalam pengelolaan risiko adalah dengan mempertimbangkan frekuensi / probabilitas, sebagaimana dijelaskan dalam tabel 2.1, dan dalam gambar 2.1.

Tabel 2.1. Alternatif Manajemen Risiko

Frekuensi (probabilitas)	Severity (keseriusan)	Teknik yang dipilih
Rendah	Rendah	Ditahan
Tinggi	Rendah	Ditahan
Rendah	Tinggi	Ditransfer
Tinggi	Tinggi	Dihindari

(Sumber : Hanafi, 2009).



Gambar 2.1. *Threshold of risk levels*. (Sumber : Wibowo, 2010)

Adapun untuk pengukuran perspektif responden mengenai penting atau tidaknya risiko-risiko sebagai variabel penelitian, menurut Soemarwoto (2009) dapat dilakukan dengan 2 (dua) metode, yaitu 1). Metode informal; Metode ini

merupakan metode sederhana dengan cara member nilai verbal, misal kecil, sedang dan besar, atau bisa juga dengan cara pemberian skor, misal 1 sampai 5 tanpa patokan yang jelas. Metode ini memiliki kadar subyektivitas yang tinggi. 2). Metode formal; Metode formal merupakan suatu cara pembobotan eksplisit. Langkah awal yang harus dilakukan dalam metode ini adalah dengan cara mengelompokkan kategori – kategori risiko yang ada, masing – masing kategori dinilai pentingnya relative terhadap yang lain dengan menggunakan angka decimal antara 0 dan 1.

Skalayang digunakan dalam penelitian ini adalah 1 sampai 5 sebagaimana dapat dilihatdalam tabel 2.1 dan tabel 2.2 berikut:

Tabel 2.1. Skala *probability*

Sebutan	Skor	Kriteria kejadian
Sangat kecil (Sk)	1	Cenderung tidak mungkin terjadi
Kecil (K)	2	Kemungkinan kecil terjadi
Sedang (S)	3	Terjadi dan tidak, memiliki
Besar (B)	4	kemungkinan sama
Sangat besar (Sb)	5	Kemungkinan besar terjadi Sangat mungkin pasti terjadi / sering

(Sumber; Wibowo, 2010)

Tabel 2.2. Skala *impact*

Sebutan	Skor	Kriteria dampak
Ringan sekali (Rs)	1	Tidak berpengaruh
Ringan (R)	2	Kurang berpengaruh
Sedang (S)	3	Berpengaruh
Berat (B)	4	Cukup berpengaruh
Sangat berat (Sb)	5	Sangat berpengaruh

(Sumber; Wibowo, 2010)

3. Metodologi Penelitian

3.1. Teknik Pengumpulan Data

Dalam memperoleh data untuk penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data – data yang diperoleh dari data primer dan data sekunder.

1. Data primer diperoleh dengan melakukan interview dan kuesioner terhadap kontraktor
2. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari dokumen – dokumen yang dapat dijadikan acuan dalam penelitian ini.

3.2. Analisis data

Dalam penelitian ini digunakan analisa deskriptif dan Analisa risiko.

4. Hasil dan Pembahasan

Setelah dilakukan observasi terhadap proyek pembangunan jalan poros desa Donan tersebut, dapat diketahui bahwa proyek tersebut memiliki risiko, dan hasil identifikasi risiko proyek tersebut adalah dapat dilihat dalam tabel 4.1 sebagai berikut:

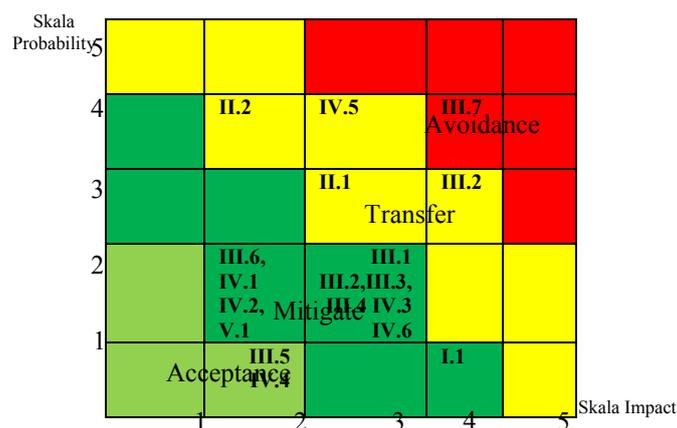
Tabel 4.1. Risiko yang terjadi pada proyek pembangunan jalan desa Donan

No	Jenis risiko	Dampak risiko			P	I	P x I	Ran king
		Bia ya	Wa ktu	Mu tu				
I EKONOMI								
1	Kenaikan harga material	V			1	4	4	6
II KONTRAK								
1	Kondisi lapangan yang tidak sesuai gambar	V	v		3	3	9	3
2	Sistem pembayaran setelah proyek selesai	V			4	2	8	5
III KONSTRUKSI								
1	Penutupan jalan masuk oleh masyarakat	v	v		2	3	6	5
2	Akses jalan masuk proyek yang kurang memadai	V	v		3	4	12	2
3	Pencurian	V			2	3	6	5
4	Hujan	V	v		2	3	6	5
5	Metode pelaksanaan yang kurang tepat	V	v	v	1	2	2	7
6	Gangguan lalu lintas di wilayah proyek		v		2	2	4	6
7	Penurunan kualitas (umur rencana yang tidak sesuai) karena kurangnya peralatan uji lab untuk uji CBR	V	v	v	4	4	16	1
IV MANAJEMEN								
1	Produktivitas tenaga kerja rendah	V	v		2	2	4	6
2	Produktivitas peralatan yang rendah	V	v		2	2	4	6
3	Komunikasi antar tim yang kurang (miss communication)	V	v		2	3	6	5
4	Kecelakaan kerja	V			1	2	2	7
5	Pekerja tidak bersedia sitem borongan	V	v		4	3	12	2
6	Manajemen proyek yang kurang kompetent	V	v	v	2	3	6	5
V LINGKUNGAN SOSIAL								

dan BUDAYA								
1	Kegiatan rutin masyarakat setempat yang harus diikuti semua masyarakat termasuk pekerja proyek (nyadran, dll)		v		2	2	4	6

(Sumber; Hasil observasi dan pengolahan data, 2014)

Dari hasil kompilasi data pada tabel 4.1 tersebut dapat diketahui risk respon planning yang dijelaskan dalam gambar 4.1 berikut:



Gambar 4.1. *Threshold of risk levels* (Sumber; Hasil Pengolahan data, 2014)

Berdasarkan gambar 4.1 di atas, maka dapat diketahui bahwa risiko tertinggi adalah risiko III.7. adapun tingkat risiko terbesar berdasarkan tingkat rangkingnya (rangking 1 s/d 3) dapat dijelaskan bahwa 1). Risiko III.7, yaitu risiko menurunnya kualitas (umur rencana) karena kurangnya peralatan uji laboratorium untuk

mengetahui nilai CBR, di mana risiko tersebut dapat berdampak pada biaya, waktu dan mutu proyek. 2). Risiko III.2 yaitu, akses jalan masuk yang kurang memadai, di mana risiko tersebut berdampak pada biaya dan waktu pekerjaan. Risiko IV.5 yaitu, sistem pekerja yang tidak mau menggunakan sistem borongan, di mana risiko ini berdampak pada biaya dan waktu pekerjaan. 3). Risiko II.1, yaitu, gambar yang tidak sesuai dengan kondisi lapangan, yang mana risiko ini dapat berpengaruh terhadap biaya dan waktu pekerjaan.

Setelah diketahui risiko – risiko yang ada, maka dapat diketahui *strategy of risk response planning* sebagai berikut;

Tabel 4.2 *Strategy of risk response planning*

No	Jenis risiko	Respon	Strategi
I EKONOMI			
1	Kenaikan harga material	Mitigate	Mengikat harga material pada periode waktu tertentu Pengadaan material di awal proyek
II KONTRAK			
1	Kondisi lapangan yang tidak sesuai gambar	Transfer	<i>Klaim employer</i> Approval dengan pihak terkait sebelum pekerjaan dimulai
2	Sistem pembayaran setelah proyek selesai	Transfer	Minta talangan pada suplayer
III KONSTRUKSI			
1	Penutupan jalan masuk oleh	Mitigate	Sosialisasi secara berkala Musyawarah

	masyarakat		mufakat
2	Akses jalan masuk proyek yang kurang memadai	Mitigate	Koordinasi dengan pihak – pihak terkait
3	Pencurian	Mitigate	Menempatkan pekerja untuk berjaga
4	Hujan	Mitigate	Pengadaan material di maksimalkan pada waktu – waktu tidak hujan
5	Metode pelaksanaan yang kurang tepat	Acceptance	Approval metode kerja kepada konsultan sebelum pekerjaan dimulai
6	Gangguan lalulintas di wilayah proyek	Mitigate	Koordinasi dengan pihak terkait Pemasangan rambu peringatan ada pekerjaan
7	Penurunan kualitas (umur rencana yang tidak sesuai) karena kurangnya peralatan uji CBR	Avoidance	Optimasi volume pekerjaan Koordinasi dengan pihak terkait mengenai laboratorium
IV	MANAJEMEN		
1	Produktivitas tenaga kerja rendah	Mitigate	Mendatangkan tenaga kerja terampil dari luar area / lokasi proyek Menambah jumlah tenaga kerja
2	Produktivitas peralatan yang rendah	Mitigate	Kajian ulang metode kerja Menambah peralatan kerja
3	Komunikasi antar tim yang kurang (miss komunikasi)	Mitigate	Approval sistem pelaksanaan kerja dengan tim manajemen dan pihak terkait sebelum pekerjaan dimulai
4	Kecelakaan kerja	Acceptance	Penerapan smk3 pada proyek Asuransi
5	Pekerja tidak bersedia sistem borongan	Transfer	Approval / musyawarah dengan pekerja sebelum

			pekerjaan dimulai Memiliki pekerja tetap
6	Manajemen proyek yang kurang kompetent	Mitigate	Adanya pelatihan dan bimbingan
V	LINGKUNGAN SOSIAL dan BUDAYA		
1	Kegiatan rutin masyarakat setempat yang harus diikuti semua masyarakat termasuk pekerja proyek (nyadran, dll)	Mitigate	Musyawaharah dan koordinasi dengan pihak terkait

(Sumber; Hasil Pengolahan Data, 2014)

5. Kesimpulan

Hasil analisa risiko dalam proyek jalan poros desa menghasilkan kesimpulan bahwa risiko tertinggi adalah risiko penurunan kualitas (tidak sesuai dengan umur rencana) yang disebabkan kurangnya data dan alat laboratorium untuk uji CBR konstruksi jalan yang ada.

6. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah diperoleh, maka untuk proyek selanjutnya disarankan untuk melakukan analisa risiko sedini mungkin sehingga dapat segera didapat respon dan strategi risiko untuk memaksimalkan produktivitas proyek, baik dari segi biaya, waktu dan mutu.

7. Daftar Pustaka

Anonymous, (1970). *Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja*, Jakarta.

Anonymous, (1999). *Undang-Undang Nomor 18 Tahun 1999 tentang Jasa Konstruksi*, Jakarta.

Anonymous, (2003). *Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan*, Jakarta.

AASHTO (*American Association of State Highway and Transportation Officials*), 1998a, *Standard Specifications for Transportation Materials and Methods of Sampling and Testing Part I: Specifications*, 19th edition, Washington, D.C.

AASHTO (*American Association of State Highway and Transportation Officials*), 1998b, *Standard Specifications for Transportation Materials and Methods of Sampling and Testing Part II: Tests*, 19th edition, Washington, D.C.

Balitbang (Badan Penelitian dan Pengembangan) Departemen Pekerjaan Umum (PU), 2005.a, *Spesifikasi Umum Bidang Jalan dan Jembatan*, Pusat Litbang Prasarana Transportasi, Bandung.

Balitbang (Badan Penelitian dan Pengembangan) Departemen Pekerjaan Umum (PU), 2005.b, *Spesifikasi Umum Bidang Jalan dan*

- Jembatan, Divisi III: Pekerjaan Tanah, Pusat Litbang Prasarana Transportasi, Bandung.
- Balitbang (Badan Penelitian dan Pengembangan) Departemen Pekerjaan Umum (PU), 2005.c, Spesifikasi Umum Bidang Jalan dan Jembatan, Divisi V: Perkerasan Berbutir dan Beton Semen, Pusat Litbang Prasarana Transportasi, Bandung.
- Balitbang (Badan Penelitian dan Pengembangan) Departemen Pekerjaan Umum (PU), 2005.d, Spesifikasi Umum Bidang Jalan dan Jembatan, Divisi VI: Perkerasan Aspal, Pusat Litbang Prasarana Transportasi, Bandung.
- Ervianto. Wulfram I. (2003). *“Manajemen Proyek Konstruksi”*. ANDI OFFSET, Yogyakarta.
- Ervianto, Wulfram., (2009) *Manajemen Proyek Konstruksi*. Penerbit Andi., Yogyakarta.
- Gedafa, D., S., 2006, *“Present Pavement Maintenance Practice: A Case Study For Indian Conditions Using HDM-4”*, Fall Student Conference Midwest Transportation Consortium, Ames, Iowa.
- Hanafi, Mamduh M.(2009). *“Manajemen Risiko”*. UPP STIM YKPN. Yogyakarta.
- Husen, Abrar.(2009).*“Manajemen Proyek”*. ANDI.Yogyakarta.
- Soehatman Ramli, (2010), *Manajemen Risiko*. Penerbit Dian Rakyat, Jakarta.
- Soemarwoto, Otto.(2009). *“Analisis Mengenai Dampak Lingkungan”*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Scott, R., Gorman, M., D’Amors, L., 2004, *“Adapting Pavement Evaluation Methodology to The Performance Based Contract of The Fredericton-Moncton Highway Project (A Public-Private Partnership”*, Annual Conference of the Transportation Association of Canada, Quebec.
- TNZ (Transit New Zealand), 2002.a, Annual Report 2001/2002, Wellington, New Zealand, Available for download from www.transit.govt.nz.
- TNZ (Transit New Zealand), 2002.b, Specification for Skid Resistance Investigation and Treatment Selection, TNZ T1-:2002, p:1-5, Araran Autearoa.
- Wignall, A., Kendrick, S., P., Ancill, R., and Copson, M., 2002, *Roadwork: Theory and Practice*, 4th Edition, Butterworth-Heinemann, Boston.

- Wibowo, M Agung.(2010). Bahan ajar,
“*Manajemen Konstruksi*”,
konsentrasi Manajemen Konstruksi
– Magister Teknik Sipil –
Universitas Diponegoro. Semarang.
- Wright, P., H., 1999. *Highway
Engineering, 6th Edition*, John
Wiley & Sons Inc., New York.
- Yoder, E. J., and Witczak, M. W., 1975,
Principles of Pavement Design, 2nd
Edition, John Wiley & Sons, Inc.,
New York.