

**Analisis Risiko Proyek Konstruksi  
Studi Kasus Bendungan Way Sekampung Paket 2  
Dengan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* dan Domino**

**M. Rizqika Aftortu<sup>1)</sup>  
Ika Kustiani<sup>2)</sup>  
Amril Ma'ruf Siregar<sup>3)</sup>**

***Abstract***

*The Way Sekampung Dam construction project is one of the major projects in the province of Lampung. There are several risk involved in the construction of the project. According to Project Management Body of Knowledge (PMBOK), the risks contain in a project can be controlled through risk management. The purpose of this research is to identify and analyze the highest risks in the Way Sekampung Dam package 2 construction project. The data was gathered through a questionnaire that was developed based on previous similar studies. The respondents was recruited based on a purposive sampling method. Based on Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method, it can be concluded three highest occupational risk, namely concrete work in diversion building, tunnel excavation and dewatering work. Subsequently, a fishbone analysis was carried out to determine the basic risk factors. After that a Domino method was utilized to find out the response and efforts to handle those risk.*

*Keywords: Project Management, Risk Management, Failure Mode and Effect Analysis, Domino*

**Abstrak**

Proyek pembangunan Bendungan Way Sekampung merupakan salah satu proyek besar yang ada di provinsi Lampung. Dalam pembangunan Bendungan Way Sekampung terdapat risiko pekerjaan yang terlibat dalam pelaksanaannya. Menurut PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*), risiko yang terdapat dalam suatu proyek dapat dikendalikan melalui manajemen risiko. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi serta menganalisis risiko tertinggi pada proyek pembangunan Bendungan Way Sekampung Paket 2. Data didapatkan melalui kuesioner yang dikembangkan berdasarkan studi literatur. Responden ditentukan melalui penerapan metode *purposive sampling*. Berdasarkan *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*, didapatkan tiga risiko tertinggi yaitu pekerjaan beton pada bangunan pengelak, pekerjaan galian terowongan dan pekerjaan *dewatering*. Dilakukan *fishbone analysis* guna menentukan faktor – faktor risiko yang mendasar. Selanjutnya dilakukan metode Domino untuk dapat mengetahui respon serta upaya penanganan risiko tersebut.

**Kata Kunci:** Manajemen Proyek, Manajemen Risiko, Failure Mode and Effect Analysis, Domino.

---

<sup>1)</sup> Mahasiswa pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Surel: rizqika.aftortu@gmail.com

<sup>2)</sup> Staf pengajar pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro 1. Gedong Meneng Bandar Lampung, 35145. surel: ika\_kustiani@eng.unila.ac.id

<sup>3)</sup> Staf pengajar pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan Prof. Sumantri Brojonegoro 1. Gedong Meneng Bandar Lampung, 35145. surel: amrilmarufs@gmail.com

## **1. PENDAHULUAN**

Provinsi Lampung memiliki letak yang strategis untuk pembangunan nasional karena letaknya yang berada di gerbang pulau Sumatra. Provinsi Lampung juga memiliki potensi sumber daya alam yang besar, salah satunya adalah potensi sumber daya air. Besarnya debit saat musim hujan yang tidak dimanfaatkan dengan baik sering kali menjadi masalah di sepanjang aliran sungai maupun daerah sekitarnya. Sedangkan saat musim kemarau aliran sungai mempunyai debit yang sangat minim, sehingga daerah sekitarnya menjadi kering, pertanian, dan perkebunan mengalami kekurangan air.

Kesenjangan kondisi tersebut dapat diatasi dengan pembangunan sebuah bendungan di antara Bendungan Batutegi dan Bendung Argoguruh untuk menampung dan memanfaatkan kelebihan debit dari Bendungan Batu Tegi menuju Bendung Argoguruh berupa sebuah *Regulating Dam* yang dibangun di Kabupaten Pringsewu, yaitu Bendungan Way Sekampung.

Pada penelitian ini dilakukan studi kasus pada pembangunan bendungan Way Sekampung paket 2 di kabupaten Pringsewu dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan metode Domino. Metode FMEA digunakan untuk mengidentifikasi risiko dan menentukan risiko paling dominan pada proyek konstruksi, sedangkan pada metode Domino dapat digunakan untuk mengetahui dan menganalisa penyebab risiko tersebut dengan menggunakan hasil atau output analisa metode FMEA.

## **2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1. Manajemen Risiko Proyek Bendungan**

Menurut *Project Management Body Of Knowledge* atau *PMBOK Guide 5th Edition*, manajemen risiko merupakan salah satu aspek manajemen dari sepuluh area manajemen proyek. Risiko merupakan sesuatu yang melekat pada setiap kegiatan konstruksi. Pengertian risiko dalam konteks proyek adalah kemungkinan terjadinya suatu kondisi yang tidak menguntungkan sebagai akibat dari hasil keputusan yang diambil atau kondisi lingkungan pada proyek yang berdampak pada biaya, jadwal dan kualitas proyek. (*Budisuanda, 2001*).

Ada 3 tipe dasar bendungan berdasarkan konstruksinya yaitu urugan, beton dan bendungan lainnya seperti bendungan kayu, besi, pasangan bata dan susunan batu (*Ir. Soedibyo 2003*). Bendungan Way Sekampung memiliki tipe sebagai bendungan urugan.

Dalam suatu risiko, terdapat aspek risiko yang berkaitan dengan keselamatan pekerjaan, yaitu manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3). Menurut OHSAS 18001: 2007 manajemen K3 adalah bagian dari sebuah sistem manajemen organisasi yang digunakan untuk mengembangkan dan menerapkan kebijakan kecelakaan kerja dan mengelola kecelakaan kerja tersebut (*Ramli, Soehatman. 2009*).

### **2.2. Proses Manajemen Risiko**

Adapun proses manajemen risiko secara sistimatis menurut *PMBOK Guide 5th* :

1. Perencanaan Manajemen Risiko (*Plan Risk Management*)
2. Identifikasi Risiko (*Risks Identification*)
3. Analisis Risiko Secara Kualitatif (*Perform Qualitative Risk Analysis*)
4. Analisis Risiko Secara Kuantitatif (*Perform Quantitative Risk Analysis*)
5. Rencana Penanganan Risiko (*Plan Risk Responses*)
6. Pemantauan dan Pengendalian Risiko (*Monitoring and Control Risks*)

### 2.3. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Berdasarkan ISO: 31000, *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) merupakan metode identifikasi risiko lanjutan dengan menganalisis berbagai pertimbangan dari kegagalan yang ada dan mengevaluasi dampak dari kegagalan tersebut. Digunakan rating pada probabilitas dan dampak dengan skala 1 hingga 5 sebagai berikut.

Tabel 1. Tingkatan *Probabilitas*.

Tingkatan	Berdasarkan Frekuensi Kejadian	Rating
<i>Remote</i>	Tidak pernah	1
<i>Low</i>	Jarang terjadi	2
<i>Moderate</i>	Terkadang terjadi	3
<i>High</i>	Sering terjadi	4
<i>Very High</i>	Sangat sering terjadi	5

Tabel 2. Skala Dampak.

Rating	Kriteria
1	<i>Negligible severity</i> : pengaruh buruk yang dapat diabaikan
2	<i>Mild severity</i> : pengaruh buruk yang ringan, ditimbulkan hanya bersifat ringan.
3	<i>Moderate severity</i> : pengaruh buruk kategori sedang, tingkat ini akan dirasakan berpengaruh pada proyek namun masih dalam batas toleransi dan dapat diselesaikan dalam waktu singkat.
4	<i>High severity</i> : kategori keparahan yang tinggi, dapat mempengaruhi proses dengan waktu dan biaya diluar toleransi.
5	<i>Fatality</i> : tingkatan yang menimbulkan bahaya dalam proses dan berpengaruh terhadap keselamatan proyek.

Untuk menganalisa risiko dengan menghitung seberapa dampak atau intensitas kejadian yang mempengaruhi proses pekerjaan dalam pengambilan data kuesioner dilakukan perhitungan sebagai berikut.

$$I = \frac{\sum_{i=0}^4 a_i \cdot x_i}{4 \sum_{i=0}^4 x_i} \times 100\%$$

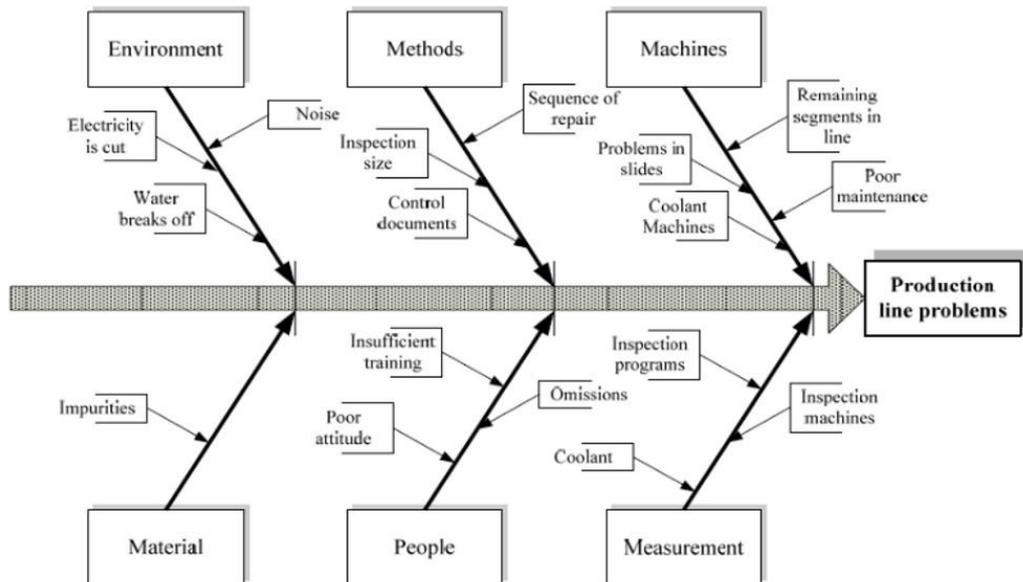
$$I = \frac{\sum_{i=0}^4 (0x) + (1x) + (2x) + (3x) + (4x)}{4 \sum_{i=0}^4 (5)} \times 100\%$$

$$I = 80\%$$

Dalam menentukan persentase *severity/frequency index* terdapat klasifikasi risiko dengan penilaian terhadap probabilitas dan dampak. Berikut adalah kategori klasifikasi dan skala risiko (Majid dan Caffer, 1997).

- Sangat Rendah / Sangat Kecil (SR/SK)  $0.00 \leq SI \leq 12.5$ , Rank = 1
- Rendah / Kecil =  $12.5 \leq (SI/FI) \leq 37.5$ , Rank = 2
- Cukup / Sedang =  $37.5 \leq (SI/FI) \leq 62.5$ , Rank = 3
- Tinggi / Besar =  $62.5 \leq (SI/FI) \leq 87.5$ , Rank = 4
- Sangat Tinggi / Sangat Besar =  $87.5, \leq (SI/FI) \leq 100$ , Rank = 5

Untuk menentukan faktor dasar dari variabel pekerjaan yang memiliki risiko tinggi dilakukan *diagramming techniques* dengan menerapkan *fishbone diagram*. Sebagai diagram sebab – akibat, fishbone diterapkan untuk menentukan faktor risiko dalam setiap aspek.



Gambar 1. Cause and Effect Diagram (Hekmatpanah, 2011).

#### 2.4. Metode Domino

Teori Heinrich atau teori Domino pertama ditemukan oleh *H.W Heinrich* ditulis bahwa metode yang paling bernilai dalam pencegahan kecelakaan adalah analog dengan metode yang dibutuhkan untuk pengendalian mutu, biaya, dan kualitas produksi.



Gambar 2. Pengembangan Teori Domino.

Teori Domino kemudian dikembangkan kembali oleh Frank E. Bird yang merupakan ahli manajemen K3 asal Amerika Utara. Teori Domino yang dikembangkan oleh Frank yaitu kecelakaan atau kerugian yang terjadi dalam suatu proses diakibatkan oleh kurangnya kontrol dari manajemen. Dimana setiap kejadian dalam posisi domino dapat diatasi dengan manajemen kontrol untuk menghindari kejadian terparah menimbulkan kerugian (Bird, F. E., 1990).

## 2.5. Penelitian Terdahulu

Adapun penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu mengenai risiko pada proyek dan hal lain menyangkut pembahasan analisa risiko dalam konstruksi, berikut adalah tabel penelitian terdahulu.

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1	Mansur Sjawal (2010)	Analisis Risiko terhadap Biaya Pelaksanaan pada Proyek Konstruksi Jembatan di Papua	Menunjukkan risiko tertinggi terletak pada tenaga kerja dan risiko terendah pada pasal kontrak
2	Yessi Yolanda Sinaga (2014)	Identifikasi dan Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Tol Surabaya – Mojokerto menggunakan metode FMEA dan FTA	Mengidentifikasi faktor risiko pada proyek jalan Tol ditemukan dampak yang berpengaruh pada konstruksi.
3	Deta Awalurahma (2016)	Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Bendungan Tugu Kabupaten Trenggalek dengan metode FMEA dan Domino	Mengkuantitatifkan data kualitatif guna mengetahui faktor risiko dengan tingkatan berpengaruh pada proyek

## 2.6. Kesimpulan

Dalam analisa FMEA dimana dapat ditentukan probabilitas, keparahan atau dampak dan deteksi pada suatu kegagalan pada proyek konstruksi untuk dapat mengetahui pendekatan risiko dari risiko yang memiliki dampak besar yang berpengaruh pada proses konstruksi dan dilanjutkan dengan metode Domino.

## 3. METODE PENELITIAN

Studi kasus penelitian dilakukan pada proyek pembangunan Bendungan Way Sekampung paket 2. Lokasi proyek berada di Desa Bumiratu, Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Pringsewu, Provinsi Lampung.

### 3.1. Data Penelitian

Data utama diperoleh dengan mengembangkan kuesioner berdasarkan metode *purposive sampling* dengan jumlah risiko pekerjaan sebanyak 15 variabel dan responden sebanyak 15 orang yang dipilih berdasarkan posisi dan jabatan pada proyek serta pengalaman kerja yang dimiliki. Wawancara dilakukan guna mengidentifikasi pekerjaan yang memiliki risiko dan menentukan faktor dasar risiko.

Data pendukung atau sekunder didapatkan dari dokumen proyek yang berupa RAB proyek, data lapangan berupa metode pekerjaan dan peralatan yang digunakan dalam pekerjaan hingga pekerja dalam proyek.

### 3.2. Analisis Data

Identifikasi risiko dilakukan sebagai awal observasi lapangan, dilanjutkan dengan pengembangan kuesioner dengan data proyek dipadukan dengan hasil observasi dan wawancara. Selanjutnya pengambilan survei opini melalui kuesioner yang sudah disiapkan dan dilanjutkan dengan metode FMEA. Fishbone diagram diterapkan dari hasil FMEA untuk mengetahui faktor risiko guna menerapkan respon dan upaya penanganan berdasarkan metode Domino.

#### 4. HASIL DAN PENELITIAN

Adapun hasil – hasil dari analisa risiko Proyek Konstruksi Bendungan Way Sekampung paket 2 adalah sebagai berikut.

##### 4.1. Perhitungan Hasil Kuesioner Probabilitas dan Dampak

Tabel 3. Perhitungan *Risk Priority Number* dari Probabilitas dan Dampak Risiko.

Variabel	Kelompok Pekerjaan	P	D	RPN (P x D)
A	Mobilisasi dan Demobilisasi	3	2	6
B	Pengadaan Peralatan	2	2	4
C	Pembangunan Sistem Penunjang	2	2	4
D	Trial Embankment	1	2	2
E	Galian dan Timbunan Tanah	3	3	9
F	Pekerjaan Shotcrete	3	3	9
G	Pekerjaan Beton Bangunan Pengelak	3	4	12
H	Galian Terowongan	3	4	12
I	Dewatering	4	3	12
J	Drilling dan Grouting	2	3	6
K	Galian Batu untuk Dam	2	2	4
L	Timbunan Batu untuk Dam	3	2	6
M	Pemasangan Rip - Rap	2	3	6
N	Timbunan Filter untuk Dam	3	3	9
O	Pekerjaan Steel Support	2	3	6

Dari hasil survei opini maka didapatkan tiga pekerjaan berisiko tinggi yaitu pekerjaan beton bangunan pengelak, galian terowongan dan pekerjaan *dewatering*.

##### 4.2. Analisa Risiko dan Upaya Penanganan

Pada penerapannya upaya penanganan dapat mengurangi dampak dan kemungkinan risiko dengan mengendalikan faktor – faktor risiko dari pekerjaan yang berkaitan.

Tabel 4. Upaya Pengendalian Risiko Pada Pekerjaan Beton.

<i>Failure Mode</i>	<i>Kekurangan Pekerja</i>	<i>Pengambilan pekerja dari divisi berbeda</i>	<i>Kesalahan mix beton</i>	<i>Mutu beton tidak sesuai dengan spek kontrak / retak.</i>
<b><i>Pengendalian</i></b>	Rekayasa Administrasi. 1. Melakukan open rekruitmen skala besar pada waktu pekerjaan belum dilaksanakan. 2. Melakukan pelatihan pada rekruitmen baru sebelum pekerjaan utama berlangsung.	Rekayasa Administrasi. 1. Pemberlakuan peraturan <i>1 man 1 division</i> oleh manajemen. 2. Inspeksi pekerja oleh pelaksana lapangan.	Rekayasa Administrasi. 1. Pelaksanaan sample sheet material, pengujian dengan material skala uji. Rekayasa Teknis. 1. Trial peralatan pada batching plant. 2. Pengawasan ke pemasok material	Rekayasa Administrasi. 1. Perbaikan mutu dengan <i>requesting admixtures</i> perkuatan beton Rekayasa Teknis. 1. Perbaikan dengan pelaksanaan grouting 2. Perbaikan dengan shotcrete

Tabel 5. Upaya Pengendalian Risiko Pada Galian Terowongan.

<i>Failure Mode</i>	<i>Kondisi pelaksana tunnel yang kurang prima</i>	1. <i>Miss calculation</i> 2. <i>Safety inspection yang kurang</i>	1. <i>Overshock</i> 2. <i>Pengoperasian alat berat yang salah.</i>	1. <i>Overcollapse</i> 2. <i>Flying Rock</i> 3. <i>Kecelakaan Kerja</i>
<i>Pengendalian</i>	Rekayasa Administrasi. 1. Pengecekan kesehatan pra – pelaksanaan kepada para pekerja. 2. Memberikan <i>safety morning</i> / instruksi keselamatan dan pemanasan sebelum dilakukan pekerjaan. Rekayasa Teknis. 1. Memberikan dispensasi kepada pekerja yang tidak sehat.	Rekayasa Administrasi. 1. Menambahkan penjadwalan <i>safety officer</i> pada <i>tunnel</i> . 2. Pengecekan kembali arah ledakan serta pengukuran daya ledak. Rekayasa teknis. 1. Mengatur pola ledakan. 2. Mengatur jumlah peledak.	Rekayasa Teknis. 1. Mengatur waktu tunda setiap bahan ledak 2. Mengatur arah ledak 3. <i>Trial operating</i> mesin/alat berat diluar galian <i>tunnel</i> .	Rekayasa Administrasi. 1. Perhitungan impact ledakan 2. Pengaturan jarak aman $\pm 300 - 350m$ . 3. Pengaturan waktu <i>firing</i> operasi <i>blasting</i> . 4. Pengecekan APD. Rekayasa Teknis. 1. Pemasangan <i>sandbag</i> pada area <i>tunnel</i> . 2. Pembersihan loose material di area <i>blasting</i> 3. Persiapan P3K & medis darurat di area <i>tunnel</i> .

Tabel 6. Upaya Pengendalian Risiko Pada Pekerjaan *Dewatering*.

<i>Failure Mode</i>	Peralatan <i>dewatering</i> yang kurang	Proses pengalihan air tanah tidak efektif	1. Hujan 2. Sungai Banjir	Lokasi Kerja Tergenang Air
<i>Pengendalian</i>	Rekayasa Administrasi. 1. Penambahan alat <i>dewatering</i> .	Rekayasa Administrasi. 1. Pengadaan alat <i>dewatering</i> dengan kapasitas lebih besar. Rekayasa Teknis. 1. Pembuatan dan penambahan sumur untuk <i>dewatering</i> 2. Penggantian alat dari pompa air konvensional menjadi <i>submersible</i> .	Rekayasa Teknis. 1. Membuat lubang penampung air di lokasi kerja 2. Membuat kanal / siring pengalih air di sekitar lokasi kerja.	Rekayasa Teknis. 1. Penyedotan dengan 3 mesin pompa bersamaan. 2. Pembuatan tanggul sementara dengan alat berat.

Upaya penanganan dilakukan sebelum mencapai kondisi terahir suatu skema risiko yang berjalan. Terdapat faktor risiko sebelum risiko utama terjadi berdasarkan pekerjaan pekerjaan yang memiliki tingkatan risiko yang tinggi.

Oleh karena itu penerapan dalam upaya penanganan risiko dapat dilakukan melalui rekayasa – rekayasa teknis dalam pelaksanaan kerja maupun rekayasa – rekayasa administrasi.

### 4.3. Respon Risiko

Respon risiko merupakan kondisi dimana suatu risiko pada pekerjaan telah terjadi dan bagaimana cara mengatasinya. Respon dilakukan berdasarkan rekayasa teknis di lapangan dan pelaksanaannya dengan memperhatikan segi biaya dan waktu.

Tabel 7. Respon Risiko.

No	Risiko	Dampak		Respon		
		Uraian	Potential Loss	Tipe Respon	Action Plan	Biaya
1	Mutu beton tidak sesuai dengan spek kontrak	Dengan gagalnya mutu beton pada pelaksanaan <i>coring</i> bangunan pengelak maka diperlukan perbaikan mutu dan tambahan waktu pelaksanaan.	<i>Potential Loss</i> per hari Pekerjaan beton terhenti pada 4 titik pengecoran. Rp. 106.400.000,- untuk bahan Rp. 55.359.500,- untuk operasional peralatan. Sub total : Rp. 161.759.500,-	Mitigate	Perbaikan dengan shotcrete dan grouting Shotcrete Rp. 689.800,- / m <sup>2</sup> @ 140 m <sup>3</sup> beton perhari. 140 m <sup>3</sup> = ± 27 m <sup>2</sup> Fill grouting : Rp. 2.956.000,- / m <sup>3</sup> untuk 1 titik @ 4 titik Lembur pekerja	- Shotcrete Rp. 18.624.600,- - Grouting Rp. 11.824.000,- Lembur 8 pekerja Rp. 50.000,- x 8 orang, 5 jam pelaksanaan. Rp. 2.000.000,- ≥Rp. 20.624.600,-/ ≥Rp. 13.824.000,-
2	<i>Over collapse blasting</i>	Proses blasting mengakibatkan <i>over collapse</i> pada lereng bukit bangunan pengelak dan mempengaruhi terowongan.	<i>Potential Loss</i> kejadian: Kerusakan pada lereng dan <i>steel rib</i> badan <i>tunnel</i> Rp. 39.507.000,- / ton	Mitigate	1. Pemasangan <i>Sandbag</i> pada konstruksi <i>steel rib</i> yang terbuka. 2. Pembersihan <i>loose material</i> .	Untuk proses respon risiko pada pelaksanaan galian tunnel dengan metode blasting tidak diperlukan biaya khusus karena pada respon kemungkinan risiko dilakukan antisipasi melalui rekayasa administrasi dan rekayasa teknis dalam pelaksanaan pekerjaan untuk mengurangi dampak dan <i>potential loss</i> biaya maupun waktu proses pelaksanaan
		<i>Flying rock</i> menimbulkan kerusakan pada peralatan, mengenai pekerja hingga cedera.	Kemunduran Progress penggalian perhari : Rp. 180.868.000,- pada galian dengan blasting. Kerusakan peralatan : Peralatan Minor (diesel, Water pump) Rp. 3.500.000,- / unit Peralatan Major ( CRD, Breaker, Mini Backhoe) ± Rp. 405.000.000,- / unit		1. Pelaksanaa <i>countdown blasting</i> dilaksanakan pada saat <i>break time</i> , hingga para pekerja dan alat kembali ke <i>shelter</i> . 2. Penempatan peralatan yang strategis dan jauh dari arah ledakan.	
	Kecelakaan kerja (cedera, kematian)	Kecelakaan kerja dalam penggalian tunnel mengakibatkan cedera pekerja bahkan kematian.	Dana kecelakaan kerja ( <i>fatality</i> ): Rp. 195.000.000 / orang.	1. Pelaksanaan <i>safety briefing</i> . 2. Pengecekan APD sebelum pelaksanaan. 3. Pelaksanaan <i>heavy equipment testing</i> . 4. Pembuatan peraturan dan rambu keselamatan.		
3	Lokasi Terowongan tergenang air / banjir	Lokasi kerja tergenang menghentikan proses pekerjaan galian dan pengecoran terowongan.	<i>Potential Loss</i> per hari Rp. 180.868.000,- pada galian Rp. 161.759.500,- pekerjaan beton Sub total : Rp. 342.627.500,-	Mitigate	Penambahan peralatan dewatering di lokasi pelimpahan air dan site terowongan. 4 di dalam dan 4 diluar.	Rp. 4.500.000,- x 8 mesin diesel pompa air. Rp. 36.000.000,-

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada penelitian analisa risiko dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan Domino pada proyek pembangunan Bendungan Way Sekampung paket 2, didapatkan kesimpulan dan saran sebagai mana dibahas dibawah ini.

### 5.1. Kesimpulan

Hasil identifikasi risiko menunjukkan terdapat 15 kelompok pekerjaan yang memiliki potensi risiko yang berdampak proses pelaksanaan proyek konstruksi. Dari hasil survei kuesioner kepada 15 responden, diperoleh 3 variabel pekerjaan yang memiliki risiko tertinggi dengan RPN 12. pekerjaan beton bangunan pengelak dengan upaya mitigasi dapat meminimalisir potensi kerugian biaya sebesar 87%, untuk pekerjaan galian terowongan dengan rekayasa administrasi dan teknis dapat menghindari kecelakaan kerja dan kerusakan alat hingga menyeluruh, dan untuk pekerjaan *dewatering* dapat meminimalisir kerugian biaya hingga 89%.

### 5.2. Saran

Dikarenakan pada proyek belum memiliki manajemen risiko secara keseluruhan didalamnya, sebaiknya dilakukan identifikasi risiko pada seluruh proses pekerjaan untuk lebih mengetahui risiko yang spesifik dikarenakan sekecil apapun faktor risiko pada proyek, dapat menyebabkan dampak pada proyek. Penelitian pada risiko sebaiknya dikembangkan dengan perhitungan kerugian skalatis, dimana kerugian biaya atau waktu dari setiap sektor risiko dapat diketahui secara menyeluruh. Pada penelitian analisis risiko ini hanya dalam lingkup dampak risiko yang dihadapi pihak kontraktor. Lebih baik lagi jika analisa risiko dapat dikembangkan dengan perspektif dampak risiko bagi masyarakat sekitar proyek konstruksi, owner dan lain – lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Project Management Institute, Inc., 2013, *A Guide to the project Management Body of Knowledge, (PMBOK® Guide)-Fifth Edition*, Newton Square, Pennsylvania.
- Bird, F. E., 1990, *Practical Loss Control Leadership*, Institute Publishing (A Division of International Loss Control Institute), Loganville.
- Suanda, Budi, 2001, *Pengelolaan Risiko Kontrak Terhadap Kinerja Biaya Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus PT. PP)*, Universitas Indonesia, Depok.
- Hekmatpanah, M., 2011, *The Application Of Cause And Effect Diagram In Sepahan Oil Company*, Ardestan Branch : Islamic Azad University, Ardestan, Iran.
- Majid, M.Z.A., Mc Caffer, R., 1997, *Dizcussion Assessment of Work Performance of Maintenance Contractors in Saudi Arabia*, Journal of Management in Engineering, ASCE.
- Ramli, Soehatman, 2009, *Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja OHSAS 18001*, Dian Rakyat, Jakarta.
- Soedibyo, 2003, *Teknik Bendungan*, Pradnya Paramita, Jakarta.
- Nokes, Sebastian, 2008, *The Definitive Guide to Project Management*, FT Press, London.

