

ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA PADA PROYEK BENDUNGAN LOLAK KAB. BOLAANG MONGONDOW, SULAWESI UTARA MENGGUNAKAN METODE FMEA (FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS) DAN METODE DOMINO

Stevano Krista Kambey¹⁾, Grace Y. Malingkas²⁾, Lucia I. R. Lefrandt²⁾

¹⁾Balai Wilayah Sungai Sulawesi - 1

²⁾Pascasarjana Universitas Sam Ratulangi Manado
email: stevanokambey09@gmail.com

ABSTRAK

Pemerintah melalui Kementerian PUPR menargetkan pembangunan 65 bendungan. Total tersebut terdiri dari pembangunan 16 bendungan lanjutan dan 49 bendungan baru. Salah satu bendungan baru yang sedang dibangun adalah Bendungan Lolak yang terletak di Desa Pindol, Kecamatan Lolak, Kabupaten Bolmong–Propinsi Sulut. Proyek tersebut merupakan icon terbaru Kab. Bolaang Mongondow yang sangat berisiko dalam hal kecelakaan kerja. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui risiko–risiko yang paling dominan, dan mengetahui faktor–faktor dari risiko–risiko yang paling dominan tersebut.

Dalam penelitian ini digunakan 2 metode yaitu metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan metode domino. Metode FMEA untuk mengetahui risiko yang paling dominan dan metode domino untuk mengetahui dan menganalisa penyebab risiko tersebut. 3 hasil RPN tertinggi failure mode bendungan Lolak adalah : 1. Tertimpa stock material, 2. Kecelakaan alat berat karena sling dari bore pile yang rusak, 3. Tertimpa benda berat, kena benda tajam, dan terkena percikan. 3 hasil Maximum RPN kemudian dianalisis dalam metode domino.

Tertimpa stock material, lack of control-nya adalah terbatasnya pengawasan di lapangan, basic cause-nya kurangnya pengetahuan dan peralatan/perlengkapan tidak memadai, immediate cause-nya penempatan alat yang tidak benar, yang menimbulkan kerugian pekerja mengalami luka ringan/berat dan kehilangan waktu produksi. Kecelakaan alat berat karena sling bore pile yang rusak, Lack of control-nya adalah terbatasnya pengawasan dari pelaksana dan kurangnya pelatihan K3, basic cause-nya adalah pemakaian serta keausan dari alat bore pile sehingga menimbulkan Loss pekerja mengalami luka berat/ringan. Tertimpa benda berat, benda tajam, kena percikan basic cause-nya adalah kurang pengetahuan dan kurang terampil, menyebabkan kehilangan waktu produksi sehingga menimbulkan produktivitas bekerja berkurang.

Dapat disimpulkan bahwa terdapat 3 pekerjaan yang memiliki potensi risiko tertinggi yaitu Pekerjaan Bangunan Pengelak, Pekerjaan Kondukt Pengelak, Pekerjaan Bendungan Utama (Main dam).

Kata kunci: Manajemen Risiko, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), DOMINO, Bendungan Lolak, K3 (Kesehatan dan keselamatan kerja)

PENDAHULUAN

Pekerjaan konstruksi merupakan rangkaian kegiatan pekerjaan yang saling berkesinambungan dari awal sampai tahap akhir. Dari tiap jenis pekerjaan sangat berpeluang memiliki risiko. Baik itu risiko keselamatan, kecelakaan, risiko kesalahan hasil pekerjaan dan lain sebagainya. Risiko-risiko dalam proyek konstruksi ini semakin sangat tinggi persentasenya diberbagai Negara-negara maju dan Negara berkembang.

Pembangunan Bendungan Lolak disamping bermanfaat untuk meningkatkan daerah irigasi dalam rangka menunjang swasembada pangan nasional juga memberikan supply air baku untuk kebutuhan domestik, perkotaan dan industri di ibukota Kabupaten Bolaang Mongondow, supply air bersih untuk mengantisipasi pengembangan Pelabuhan Bolaang Uki, kegiatan pariwisata dan perikanan air tawar, juga merupakan langkah konservasi, pengendalian banjir sehingga diharapkan dapat mengurangi banjir Sungai Lolak.

Pada elevasi normal NWL EL. + 114.50 m Bendungan Lolak memiliki kapasitas tampung 16,10 juta meter kubik. Bendungan tersebut di atas terutama diperuntukkan bagi pengembangan wilayah irigasi Lolak, pemenuhan air baku domestik serta pengendalian banjir bagi wilayah hilir bendungan dan diperuntukkan bagi penunjang kegiatan pariwisata dan juga dalam rangka menunjang kegiatan konservasi sumber daya air dan lahan.

Maka dengan adanya proses pembangunan bendungan ini dapat menimbulkan risiko dalam tiap pekerjaan yang akan dilakukan. Risiko adalah hal yang lumrah dan sangat erat kaitannya dengan dunia proyek konstruksi. Suatu proyek konstruksi dapat dikatakan memiliki risiko jika ada kegiatan yang berlangsung didalamnya dan mempunyai potensi risiko yang dapat terjadi. Sama halnya dengan proyek konstruksi bendungan di daerah Lolak ini dengan jumlah pekerjaan yang banyak serta lokasi yang dilihat kurang baik jumlah pekerja dan alat bantu kerja yang banyak sangat besar pula risiko yang akan dihadapi para pekerja dan pelaksananya.

Penelitian yang dilakukan pada proyek pembangunan Bendungan Lolak Kabupaten Bolaang Mongondow-Sulawesi Utara dengan menggunakan 2 metode yaitu Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan metode Domino. Sistematis dari masing-masing metode ini adalah FMEA sering kali digunakan untuk menganalisa dan mengidentifikasi risiko dalam pekerjaan konstruksi dan menentukan risiko yang dominan atau yang bernilai paling tinggi dengan cara menyusun RPN. Sedangkan metode Domino digunakan untuk mengetahui dan menganalisa penyebab risiko dengan menggunakan hasil dari output dari analisis FMEA

Tujuan Penelitian adalah untuk menganalisis risiko-risiko kecelakaan kerja yang paling dominan persentasenya dengan menggunakan metode FMEA pada proyek pembangunan Bendungan Lolak, mengidentifikasi faktor penyebab risiko yang paling dominan yang mempengaruhi risiko kecelakaan kerja pada proyek pembangunan Bendungan Lolak dengan menggunakan metode domino serta mengetahui tindak mitigasi kecelakaan kerja sebagai response risiko pada proyek pembangunan Bendungan Lolak. Manfaat penelitian yang diharapkan adalah sebagai suatu referensi bagi para peneliti selanjutnya serta dapat mengendalikan risiko dan mengidentifikasi risiko yang akan terjadi pada proyek pekerjaan Bendungan ini agar menjadi bahan acuan para pekerja dan tim pelaksana. Batasan penelitian adalah: Proyek Pembangunan Bendungan Lolak.

LANDASAN TEORI

Membahas tentang manajemen proyek, dalam buku “MANAJEMEN PROYEK” edisi yang pertama yang ditulis oleh BUDI SANTOSA(2), manajemen konstruksi atau dapat disebut juga manajemen proyek adalah suatu kegiatan yang meliputi merencanakan, mengorganisasikan, mengarahkan dan mengendalikan sumber daya yang ada dalam sebuah organisasi perusahaan guna untuk mencapai tujuan tertentu dalam waktu tertentu dengan sumber daya tertentu.

Dalam dunia konstruksi sebuah tantangan yang paling utama adalah mencapai tujuan dan sasaran utama dari pelaksanaan proyek itu sendiri. Namun, pada umumnya batasan-batasan itu adalah ruang lingkup pekerjaan, waktu pekerjaan dan anggaran pekerjaan. Dengan adanya hal itu, tingkat kesadaran dan pengetahuan antar pekerjaan tentang harkat dan martabat tiap individu dalam menjalankan tugas dan tanggung jawab diproyek juga meningkat. Hal ini dikenal dengan istilah *triple constrains*

Identifikasi risiko dilaksanakan untuk mendapatkan risiko-risiko apa saja yang akan dihadapi oleh suatu organisasi. Banyak risiko yang di hadapi sebuah organisasi, mulai dari risiko penyelewengan oleh karyawan. Ada beberapa teknik untuk sumber risiko sampai terjadinya peristiwa yang tidak diinginkan.

Menurut Soehatman Ramli dalam bukunya “Seri Manajemen K3 02” mengatakan manajemen risiko dibidang K3 merupakan suatu usaha untuk mencegah akan terjadinya kecelakaan yang tidak kita inginkan secara komprehensif, terencana dan terstruktur dalam suatu sistem yang baik. Beragam kejadian bencana di beberapa daerah memacu masyarakat diberbagai belahan dunia untuk lebih mencermati aspek risiko K3 dalam operasinya dan mengaplikasikan manajemen risiko K3 untuk mengendalikan semua potensi yang ada dalam kegiatan pekerjaan.

Bendungan itu sendiri merupakan bangunan air yang digunakan untuk menahan air menjadi

waduk, danau, atau juga digunakan untuk rekreasi sebagai fungsional lainnya. Dan seringkali bendungan juga sengaja dirancang dan dibangun untuk kepentingan suatu daerah untuk membawa air ke sebuah pembangkit listrik tenaga air.

Berdasar pada ISO: 31000, tentang Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) adalah suatu metode atau alat ukur untuk menganalisis dan mengidentifikasi risiko lanjutan dengan cara menganalisis berbagai pertimbangan dari kegagalan yang ada dan pernah terjadi dan kembali mengevaluasi dampak dari kegagalan tersebut. Dalam hal ini, tujuan dari FMEA mengidentifikasi kemungkinan adanya kegagalan atau suatu risiko yang akan terjadi dan yang berkaitan dengan proses produksi serta konsekuensi yang akan timbul. Dapat dikatakan metode FMEA ini adalah suatu alat ukur untuk mengidentifikasi adanya tingkatan risiko yang akan muncul dalam suatu proyek atau kegiatan yang akan berlangsung.

Teori domino atau teori Heinrich pertama ditemukan oleh H.W ditulis bahwa metode yang paling bernilai dalam pencegahan kecelakaan adalah analog dengan metode yang dibutuhkan untuk mengendalikan mutu, biaya, dan kualitas produksi. Teori Domino Heinrich oleh H.W Heinrich, salah satu teori ternama yang menjelaskan terjadinya kecelakaan kerja.

METODE PENELITIAN

Sumber data yang di gunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Data Primer

Data primer adalah data yang didapatkan melalui cara penelitian. Didalam penelitian tersebut data akan didapatkan dengan melakukan survey opini atau wawancara langsung pada pihak-pihak yang berurusan langsung dengan pekerjaan pembangunan bendungan didesa Lolak tersebut.

2. Data Sekunder

Data sekunder dapat didaptkan dari dokumen pekerjaan proyek baik itu tulisan dan gambar, serta dokumen umum dari proyek pembangunan Bendungan Lolak, kabupaten Bolaang Mongondow Sulawesi Utara.

Metode analisis yang dipakai dalam penelitian ini dibagi menjadi 2 macam yaitu analisis kuantitatif dan analisis kualitatif:

Model kuisisioner yang akan dibagikan pada 5 orang responden pun sedikit berbeda dari kuisisioner pada umumnya karena, kuisisioner yang akan di bagikan berupa beberapa pernyataan yang telah disusun dan dikelompokkan berdasarkan model data yang diperlukan. Dalam hal ini model data berupa *Severity, Occurance, Detection*.

Namun, sebelum membagikan kuisisioner itu, terlebih dahulu peneliti melakukan pengelompokkan bahaya dan kecelakaan kerja berdasarkan dampaknya. Hak ini dilakukan agar dapat mempermudah dalam mengelolah data dan mengidentifikasi hasil penelitian risiko yang keluar menjadi hasil masuk dalam kategori bahaya yang mana dalam pengelompokan ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lingkup Pekerjaan Proyek Bendungan Lolak

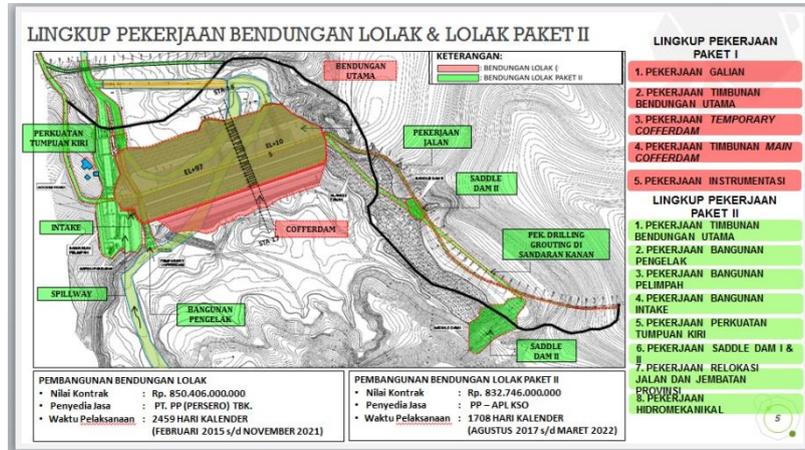
Lingkup pekerjaan Proyek Bendungan Lolak diperlihatkan pada Gambar 1.

Survey Utama

Survey utama dilaksanakan jika survey pendahuluan sudah selesai dilaksanakan, dan sudah didapatkan hasil variabel-variabel risiko yang relevan di lapangan terkait dengan pekerjaan proyek Bendungan Lolak Kabupaten Bolmong. Penyaluran kuisisioner survey utama itu disebar terhadap para responden yang sudah ditentukan pada tahap sebelumnya.

Survey utama ini berisi tentang kemungkinan dan dampak bagi masing-masing variabel risiko. Penilaian kemungkinan dan dampak itu dilaksanakan atas dasar pemahaman dari masing-masing responden sesuai dengan skala yang sudah dibagikan. Jika semua variabel sudah diperoleh

kategori probabilitas serta kategori dampaknya, yang akan dilakukan ialah memetakan kategori dari tiap variabel risiko ke dalam tabel *risk matrik*. Tahap ini mempunyai tujuan supaya diketahui peringkat risiko dari tiap variable.



Gambar 1. Lingkup Pekerjaan Bendungan Lolak

Pemetaan Peringkat Risiko

Pemetaan peringkat risiko dilaksanakan dengan menggabungkan kategori probabilitas serta dampak. Misalkan variabel risiko mempunyai nilai probabilitas kadang-kadang (3) dan nilai dampak sedang (2), maka variabel tersebut tergolong peringkat risiko sedang. Berikut ini adalah hasil peringkat risiko untuk masing- masing variabel.

Tabel 1. Tabel Risk Matrik

PELUANG	AKIBAT/DAMPAK				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Tidak Ada cedera	Cidera ringan kerugian materi sedang	Hilang hari kerja, kerugian cukup besar	Cacat, kerugian materi besar	Kematian, Kerugian materi sangat besar
E Hampir pasti akan terjadi/ Almost Certin	H	H	E	E	E
D Cenderung Untuk Terjadi/ Likely	M	H	H	E	E
C Mungkin Dapat Terjadi	L	M 5.5a,5.5c, 7.8a	H 2.5b,c,3.1a,3.2b,3.3 a,b, 3.4a,4.1b,4.6b,4.7a,4.8 b, 5.1a,5.3b,5.10b,5.11b, 5.12d,6.1a,6.2b,c,7.3a,7.6a	E 1.3a,b,c,1.5a,b,4.2a, 4.2 c,4.3a,4.3d,4.5a,4.1 0b, 5.2a,b,5.8a	E

B Kecil kemungkin an Terjadi	L	L 4.4a,5.5b, 5.6a,b.	M 1.1a,b,1.2a,b,1.4a,b,c ,2.1a,b,2,2a,2.3a,2.5a, 3.5a,b,c,3.6a,b,4.1a,4. 6a, 4.6c,4.7b,4.8a,4.9a,b, 4.1 1a,b,4.12a,b,5.3a,5.7 b,5. 9a,b,5.10c,5.11a,5.12 a,b, c,6.2a,7.1a,b,7.2a,7.4 a,7. 5a,b,7.7a,b,c	H 2.4a,4.2b,4.2d,4.3b ,c4 .10a,5.4a,b, 5.8b,c,d	E
A Jaran g Terja di	L	L	M 5.7a,5.1 0a	H	H

Sumber : Pengolahan Data

Hasil pemetaan peringkat risiko pada tabel *risk matriks* didapatkan yakni, terdapat variabel berada pada daerah warna kuning dengan kode "L", terdapat variabel pada daerah hijau dengan kode "M" serta terdapat variabel pada daerah biru dengan kode "H" dan kode "E" untuk variabel dengan warna merah. Penjelasan untuk keterangan *risk matriks* tersebut dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 2. Keterangan Matrik

E-Risiko Ekstrim	Kejadian tidak boleh dilaksanakan atau dilanjutkan sampai risiko telah direduksi. Apabila tidak memungkinkan untuk mereduksi risiko dengan sumber daya yang terbatas, maka pekerjaan tidak dapat dilaksanakan.
H- Risiko Tinggi	Kegiatan tidak boleh dilaksanakan sampai risiko telah direduksi. Perlu dipertimbangkan sumberdaya yang akan dialokasikan untuk mereduksi risiko. Apabila risiko terdapat dalam pelaksanaan pekerjaan yang masih berlangsung , maka tindakan harus segera dilakukan.
M- Risiko Sedang	Perlu tindakan untuk mengurangi risiko, tetapi biaya pencegahan yang diperlukan perlu diperhatikan dengan teliti dan dibatasi. Pengukuran pengurangan risiko harus diterapkan dalam jangka waktu yang diperlukan
L-Risiko Rendah	Risiko dapat diterima , pengendalian tambahan tidak diperlukan. Pemantauan diperlukan untuk memastikan bahwa pengendalian telah dipelihara dan diterapkan dengan baik dan benar.

Sumber : Ramli (2009)

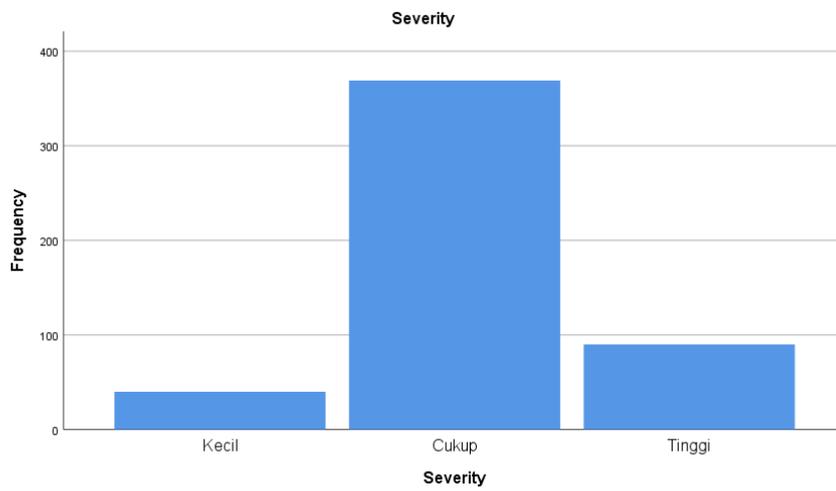
Berdasarkan rekap hasil peringkat risiko tersebut dapat disimpulkan bahwa:

1. Variabel dengan kategori M-Risiko sedang yaitu sebanyak 52 variabel.
2. Variabel dengan kategori L-Risiko rendah yaitu sebanyak 4 variabel.
3. Variabel dengan kategori H-Risiko Tinggi yaitu sebanyak 32 variabel.
4. Variabel dengan kategori E-Risiko Extreme yaitu sebanyak 14 variabel

Rekap Perhitungan Severity :

Tabel 3. Severity

		Severity			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Kecil	41	9.1	9.1	9.1
	Cukup	318	70.5	70.8	80.0
	Tinggi	90	20.0	20.0	100.0
	Total	449	99.6	100.0	
Missing	System	2	.4		
Total		451	100.0		

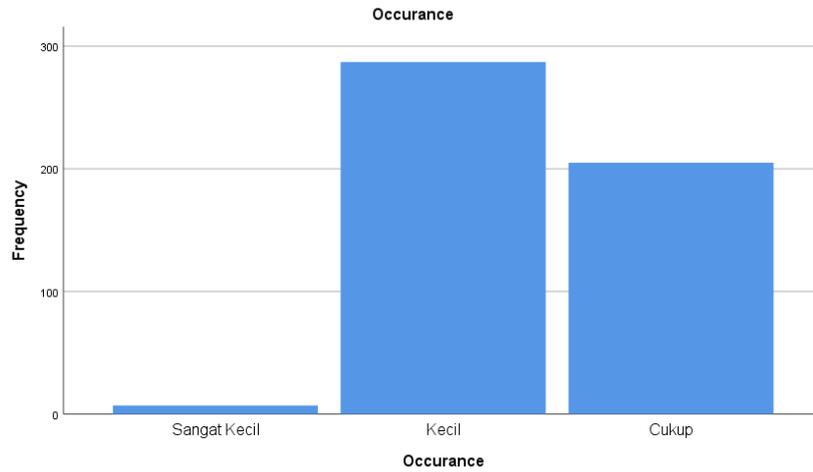


Gambar 2. Severity

Rekap Perhitungan Occurance:

Tabel 4. Occurrence

		Occurance			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sangat Kecil	7	1.6	1.6	1.6
	Kecil	244	54.1	54.3	55.9
	Cukup	198	43.9	44.1	100.0
	Total	449	99.6	100.0	
Missing	System	2	.4		
Total		451	100.0		

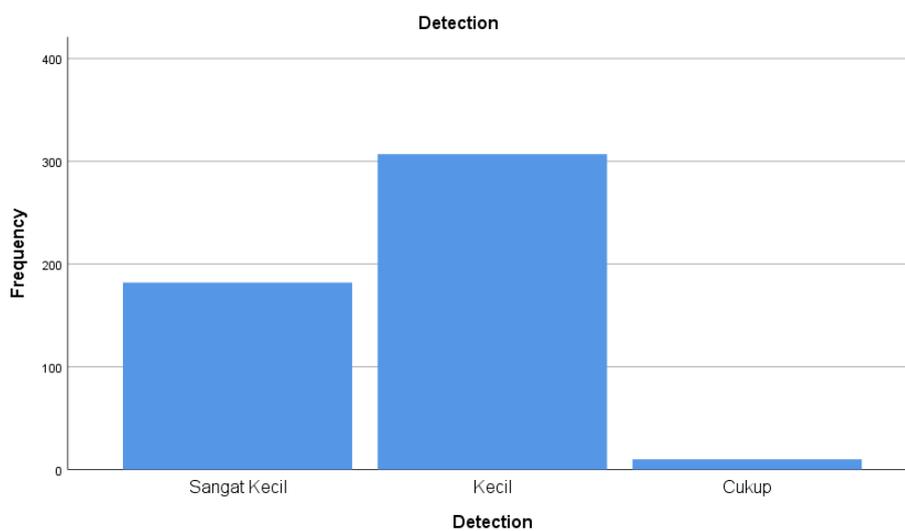


Gambar 3. Occurance

Rekap Perhitungan Detection :

Tabel 5. Detection

		Detection			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sangat Kecil	159	35.3	35.4	35.4
	Kecil	282	62.5	62.8	98.2
	Cukup	8	1.8	1.8	100.0
	Total	449	99.6	100.0	
Missing	System	2	.4		
Total		451	100.0		



Gambar 4. Detection

Rekap Perhitungan RPN:

Tabel 6. RPN

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	6	1	2.9	2.9	2.9
	8	1	2.9	2.9	5.9
	8	2	5.9	5.9	11.8
	8	1	2.9	2.9	14.7
	10	5	14.7	14.7	29.4
	10	3	8.8	8.8	38.2
	11	4	11.8	11.8	50.0
	12	9	26.5	26.5	76.5
	14	1	2.9	2.9	79.4
	14	2	5.9	5.9	85.3
	18	2	5.9	5.9	91.2
	24	2	5.9	5.9	97.1
	27	1	2.9	2.9	100.0
Total	34	100.0	100.0		

Berdasarkan nilai *risk priority number* diatas, diperoleh prioritas perbaikan yang harus dilakukan terlebih dahulu dari modus kecelakaan yang terjadi adalah pekerjaan bendungan pengelak(cofferdam). Hal itu disebabkan oleh karena nilai RPN *failure mode* untuk SDM tidak konsentrasi dengan effect/dampak dari *failure mode* adalah tertimpa stock material, tergores ujung besi memiliki nilai RPN tertinggi sebesar 26,4

Dari hasil nilai RPN maka didapatkan nilai *failure mode* tertinggi di pekerjaan bendungan Lolak adalah :

1. Tertimpa stock material karena kondisi tanah yang lapuk, tergores ujung besi dalam Pekerjaan Bendungan Pengelak dengan RPN 26,4
2. Kecelakaan alat berat karena sling dari bore pile yang rusak dalam Pekerjaan Konduit Pengelak dengan RPN 24,6
3. Pemboran inti untuk pilot & check hole menyebabkan pekerja tertimpa benda berat, kena benda tajam, kena percikan dalam Pekerjaan Bendungan Utama dengan RPN 24,6

Metode Domino

Teori Domino Heinrich oleh H.W. Heinrich, merupakan salah satu teori ternama yang menjelaskan terjadinya kecelakaan kerja.

Berikut ini hasil Failure mode tertinggi dari pekerjaan Bendungan Lolak menggunakan metode domino. Sumber wawancara dan identifikasi langsung dilapangan dan besaran hanya sebatas identifikasi saja bukan besaran dalam bentuk nominal.

Respon Risiko

No	Risiko Kecelakaan Kerja yang dominan	Respon Risiko		
		<i>Lack of control / management</i>	<i>Basic course / origins</i>	<i>Immediate Cause / symptoms</i>
1.,	Dalam pekerjaan Konduit Pengelak, kecelakaan alat berat karena sling dari <i>bore pile</i> yang rusak	Melakukan pengecekan alat sling <i>bore pile</i> sebelum melaksanakan pekerjaan	Setiap pekerja diwajibkan memperbanyak pengetahuan	Memperbaiki action plan sehingga progress pekerjaan Konduit Pengelak tidak mengalami deviasi yang besar
		Melakukan pengawasan berkala oleh kontraktor di lapangan	Memberikan pelatihan terhadap operator bore pile	Memperbanyak layar dan CCTV setiap sudut proyek
			Mengecek pemakaian dan keausan sling	Memperbanyak system peringatan di lokasi proyek
		Melakukan <i>safety talk</i> secara rutin		
2.	Dalam pekerjaan Bangunan Pengelak, tertimpa stock material karena kondisi tanah yang lapuk, pekerja yang tidak konsentrasi menyebabkan tergores ujung besi cor	<i>Safety management</i> harus memperhatikan dan memperbanyak alat pelindung diri	Menegur tegas pekerja bila tidak hati – hati dalam pekerjaan	Memberi peringatan pekerja yang tidak hati – hati
		Mensosialisasikan Standart Operasional Prosedur	Tidak memaksa bekerja bagi para pekerja apabila sedang sakit	Bekerja harus menunggu perintah dan tidak mengabaikan instruksi
			Melakukan pengawasan agar peraturan dipatuhi	Lebih sering berkomunikasi apabila ada kesalahan di lapangan
			Memperlengkapi pekerja dengan APD yang memadai	Memberi rambu – rambu pada area berbahaya
3.	Peekerjaan Bendungan Utama (<i>Main dam</i>), pekerja yang kurang berhati – hati dalam pemboran inti untuk pilot & check hole	Melakukan pengecekan alat sebelum melaksanakan pekerjaan	Memberikan pelatihan bagi para pekerja	Melakukan apel rutin setiap pagi sebelum mulai pekerjaan

	menyebabkan pekerja tertimpa benda berat, kena benda tajam, dan terkena percikan			
		Memperbanyak pelatihan K3	Menegur pekerja yang tidak memenuhi rambu – rambu	Bekerja harus menunggu perintah dan tidak mengabaikan instruksi
		Harus memperhatikan dan memperbanyak alat pelindung diri (APD)	Melakukan pengawasan agar peraturan dipatuhi	Lebih sering berkomunikasi apabila ada kesalahan dilapangan
			Memberikan penghargaan kepada pekerja yang baik dalam bekerja	Memberi rambu rambu pada area berbahaya disekitar
			Mengadakan olahraga seminggu 1 kali	Megadakan rapat membahas K3 seminggu sekali

PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

1. Hasil analisis risiko menunjukkan terdapat 3 pekerjaan yang memiliki potensi risiko tertinggi dengan menggunakan metode FMEA, sebagai berikut:
 - a). Pekerjaan Bangunan Pengelak, tertimpa stock material karena kondisi tanah yang lapuk dan pekerja yang tidak konsentrasi menyebabkan tergores ujung besi cor dengan RPN 26,4.
 - b). Pekerjaan Konduit Pengelak, kecelakaan alat berat karena sling dari *bore pile* yang rusak dengan RPN 24,6
 - c). Pekerjaan Bendungan Utama (*Main dam*), pekerja yang kurang berhati-hati dalam pemboran inti untuk *pilot & check hole* menyebabkan pekerja tertimpa benda berat, kena benda tajam, dan terkena percikan dengan RPN 24,6
2. Hasil identifikasi faktor penyebab *failure mode* yang mempengaruhi risiko kecelakaan kerja dengan menggunakan metode Domino, sebagai berikut:
 - a). *Failure mode* tertimpa stock material, tergores ujung besi terdapat pada pekerjaan Bendungan pengelak. Karena SDM yang kurang konsentrasi sehingga menyebabkan *Incident* pekerja tertimpa stock material, tergores ujung besi. Sedangkan untuk *Lack of control*-nya karena kurangnya pelatihan K3. Untuk *Immediate cause* penempatan alat yang tidak benar dan pekerja tidak memakai APD dengan benar. Dampak dari *incident* tertimpa stock material, tergores ujung besi adalah menimbulkan kerugian dari pekerja dengan luka berat/ringan, sedangkan untuk produksi sendiri yaitu kehilangan waktu produksi, dan produktivitas bekerja berkurang.
 - b). *Failure mode* dari pekerjaan Konduit Pengelak adalah kecelakaan alat berat dengan dampak sling dari *bore pile* yang rusak sehingga menyebabkan reaksi berantai domino dimana salah satunya *lack of control*-nya adalah terbatasnya pengawasan dari pelaksana. Dimana *basic cause* yang timbul adalah kurangnya pengetahuan dari pekerja dan pemakaian serta keausan mesin yang menyebabkan *Incident* sling dari *bore pile* rusak yang menimpa pekerja. Dan properti peralatan disekitar *bore pile* rusak yang menimbulkan kerugian baik korban jiwa atau materi.
 - c). *Failure mode* tertimpa benda berat kena benda tajam kena percikan pada pekerjaan Bendungan utama akan membawa dampak berantai yang menimbulkan korban jiwa luka ringan dan produktivitas menjadi terhambat karena *Incident* ini. Dimana untuk penyebabnya adalah

penempatan material yang tidak tepat dan pekerja sendiri tidak memakai APD. *Lack of contro-nya* dari *failure mode* pekerjaan Bendungan utama ini adalah terbatasnya pengawasan dan kurangnya pelatihan K3.

3. Respon risiko sebagai tindak mitigasi, pada pembangunan Bendungan Lolak, sebagai berikut :
 - a). Respon risiko Tertimpa stock material dan tergores ujung besi : *Manajemennya* adalah *safety management* harus memperhatikan dan memperbanyak alat pelindung diri, melakukan *safety talk* secara rutin, mensosialisasikan Standart Operasional Prosedur.
Basic course / originsnya adalah menegur tegas pekerja bila tidak hati – hati dalam pekerjaan, tidak memaksa bekerja bagi para pekerja apabila sedang sakit, melakukan pengawasan agar peraturan dipatuhi, memperlengkapi pekerja dengan APD yang memadai.
Immediate cause / symptomsnya adalah memberi peringatan pekerja yang tidak hati – hati, bekerja harus menunggu perintah dan tidak mengabaikan instruksi, lebih sering berkomunikasi apabila ada kesalahan di lapangan, memberi rambu – rambu pada area berbahaya.
 - b). Respon risiko sling dari kecelakaan alat berat karena sling *bore pile* yang rusak.
Manajemennya adalah melakukan pengecekan alat sling *bore pile* sebelum melaksanakan pekerjaan, melakukan pengawasan berkala oleh kontraktor di lapangan.
Basic course / originsnya adalah setiap pekerja diwajibkan memperbanyak pengetahuan, memberikan pelatihan terhadap operator *bore pile*, mengecek pemakaian dan keausan sling.
Immediate cause / symptomsnya adalah memperbanyak layar dan CCTV setiap sudut proyek, memperbanyak system peringatan di lokasi proyek, memperbaiki *action plan* sehingga progress pekerjaan Konduit Pengelak tidak mengalami deviasi yang besar.
 - c). Respon risiko Tertimpa benda berat, kena benda tajam, kena percikan. *Manajemennya* adalah, melakukan pengecekan alat sebelum melaksanakan pekerjaan, memperbanyak pelatihan K3.
Basic course / originsnya adalah, memberikan pelatihan bagi para pekerja, menegur pekerja yang tidak memenuhi rambu – rambu, memberikan penghargaan kepada pekerja yang baik dalam bekerja, mengadakan olahraga seminggu 1 kali.
Immediate cause / symptomsnya adalah melakukan apel rutin setiap pagi sebelum mulai pekerjaan, lebih sering berkomunikasi apabila ada kesalahan dilapangan, mengadakan rapat membahas K3 seminggu sekali.

Saran

Dari hasil penelitian dapat diambil beberapa saran untuk penelitian selanjutnya, antara lain :

1. Perusahaan harus melakukan pemeriksaan penggunaan APD pada setiap karyawan maupun pekerja setiap harinya, perusahaan juga harus lebih tegas dalam menerapkan sanksi pada pekerja yang tidak menggunakan APD dan memberi *reward* bagi pekerja yang disiplin sebagai penyemangat bagi pekerja dan pekerja selalu diwajibkan ikut *safety talk* setiap minggu.
2. Perlu dilakukannya penelitian selanjutnya sehingga dapat menentukan faktor penyebab yang lebih dominan pada penelitian ini. Perlu dilakukannya pembahasan yang menyeluruh pada penanganan dan pencegahan terhadap kecelakaan kerja. Sehingga penanganan dan pencegahan yang dilakukan lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, F.N., Farida, I., dan Ismail, A., 2014. *Analisis Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada Pekerjaan Upper Structure Gedung Bertingkat (Studi Kasus Proyek Skyland City –Jatinangor)*, Sekolah Tinggi Teknologi Garut, Garut.
- Asiyanto, 2008. *Manajemen Risiko Untuk Kontraktor*. PRADNYA PARAMITA, Jakarta.
- Cahyabuana, Brigitta D., 2015. *Konsistensi Penggunaan Metode FMEA Terhadap Penilaian Risiko Teknologi Informasi (studi kasus: Bank XYZ)*. Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.

- Hanafi, Mamduh M., 2009. *Manajemen Risiko Edisi Kedua*. UPP STIM YKPN, Yogyakarta.
- Heinrich, H.W., 1959. *Industrial Accident Prevention: a Scientific Approach*, McGraw-Hill, New York.
- King, R.W., dan Hudson, R.. 1985. *Construction Hazard and Safety Handbook*, Butterworths, Boston. London.
- Muslim, E.A., Ratnaningsih, A., Sri Sukmawati, S., 2014. *Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Proyek Gunawangsa Merr Apartment*, Universitas Jember, Jember.
- Pasaribu, Haryanto Pandapotan, 2013. *Metode FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) dan FAULT TREE ANALYSIS (FTA) untuk mengidentifikasi potensi dan penyebab kecelakaan kerja pada proyek gedung*. Atma Jaya, Yogyakarta.
- Raden Budiarto. 2017. *Penerapan Metode FMEA untuk keamanan Sistem Informasi (Website POLRI)*. STMIK, Jakarta.
- Ramli. Soehatman., 2010. *Manajemen Risiko dalam Perspektif K3*. PT. Dian Rakyat, Jakarta.
- Setiawan Apriyan J., 2009. *Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Proyek Bangunan Gedung Dengan Metode FMEA*. Atma Jaya, Yogyakarta.
- Soedibyo, 2019. *Teknik Bendungan*. PRADNYA PARAMITA, Jakarta.
- Sugiyono, 2014. *Metode Penelitian Manajemen*. Penerbit Alfabeta, Yogyakarta.
- Wang, Y.M., Chin, K.S., Poon G.K.K., dan Yang J.B., 2009. *Risk Evaluation in Failure Mode and Effects Analysis Using Fuzzyweighted Geometric Mean, Expert Systems with Applications* 36 (2009) 1995-1207, Science Direct.
- Wolfarm I. Ervianto. 2002. *Manajemen Proyek Konstruksi*. Penerbit Andi, Yogyakarta.