

SISTEM INFORMASI MANAJEMEN RISIKO PROYEK DI CV. ARTHA JAYA

La Ode Muhammad Yasser Arafat¹, Sufa'atin²

^{1,2} Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia

Jl. Dipatiukur 112-116, Bandung 40132, Indonesia

E-mail : zerskevin@email.unikom.ac.id¹, sufaatin@email.unikom.ac.id²

ABSTRAK

CV. ARTHA JAYA adalah perusahaan yang bergerak pada bidang konstruksi. Dalam pengerjaan proyek kerap kali terjadi ketidaksesuaian antara perencanaan dan pelaksanaan, penyebabnya adalah belum adanya manajemen risiko yang baik yang mengakibatkan penanggung jawab teknis kesulitan dalam menentukan tingkat kepentingan dari risiko yang muncul serta menentukan berapa biaya yang dibutuhkan untuk mengantisipasi risiko yang muncul. Dari permasalahan tersebut dibutuhkan sistem informasi manajemen risiko proyek di CV. ARTHA JAYA untuk membantu dalam mengelola semua risiko yang terjadi mulai dari mengidentifikasi, menentukan tingkat kepentingan dan menentukan penanganan apa yang tepat untuk risiko tersebut dengan menggunakan metode *Probability Impact Matrix* serta mengetahui berapa biaya yang dibutuhkan untuk mengantisipasi risiko yang muncul menggunakan metode *Expected Monetary Value*. Dari hasil pengujian pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa sistem manajemen risiko proyek ini dapat membantu Bagian Penanggung jawab Teknis dalam mengelola risiko proyek dan dapat memberikan gambaran biaya yang perlu disiapkan untuk mengelola setiap risiko yang muncul pada saat pengerjaan proyek. Sistem ini juga terdapat hasil evaluasi yang nantinya dijadikan rekomendasi untuk manajemen risiko pada proyek selanjutnya.

Katakunci: Manajemen Risiko Proyek, Sistem Informasi, biaya, *Probabbility Impact Matrix*, *Expected Monetary Value*

1. PENDAHULUAN

CV. ARTHA JAYA merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang konstruksi. Perusahaan ini berada di kabupaten Bandung.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Bapak Ujang Jaenudin selaku Penanggung Jawab Teknis Perusahaan CV. ARTHA JAYA, menyatakan bahwa dalam proses pelaksanaan proyek yang terjadi di lapangan, tidak semua proyek yang dikerjakan selalu berjalan dengan lancar. Kerap kali terjadi ketidaksesuaian antara rencana proyek yang sudah di

tentukan sebelumnya dengan pelaksanaan yang ada di lapangan, seperti pada proyek Pembangunan Rumah Dinas Paramedis Puskesmas Rancaekek, berdasarkan data perencanaan anggaran pekerjaan, memperlihatkan anggaran biaya proyek yang direncanakan sebesar Rp. 470.902.069, sedangkan biaya yang dikeluarkan melebihi dari biaya yang direncanakan, dimana biaya yang dikeluarkan pada pelaksanaan proyek sebesar Rp. 476.452.069 dari data tersebut terjadi pembengkakan biaya sebesar Rp. 5.550.000 yang diakibatkan oleh pekerjaan yang tidak selesai sesuai perencanaan, karena sulitnya medan galian pondasi yang berbatu dan faktor curah hujan yang cukup tinggi, sehingga penanggung jawab teknis harus menambahkan jam kerja agar waktu pengerjaan proyek tidak lebih dari yang direncanakan. Dengan penambahan jam kerja tersebut, penanggung jawab teknis harus menambahkan biaya untuk menutupi kekurangan biaya yang telah digunakan sebagai upah tambahan tenaga kerja yang melakukan lembur. Masalah ini terjadi karena terabaikan risiko-risiko yang muncul saat pengerjaan proyek, tidak adanya pencatatan risiko dan identifikasi risiko diawal yang menjadikan penanggung jawab teknis mengalami kesulitan dalam melakukan penanganan secara dini sehingga terlambatnya penanganan pada permasalahan tersebut, dan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan masih dengan perkiraan kasar tanpa adanya sebuah analisis pada biaya yang diakibatkan dari risiko yang muncul. Selama ini penanggung jawab teknis belum melakukan penilaian terhadap risiko yang mungkin muncul dari kegiatan operasionalnya sehingga penanggung jawab teknis tidak mengetahui secara pasti mengenai risiko-risiko yang memiliki tingkat kepentingan yang rendah, sedang, dan tinggi. Berbagai faktor risiko yang terjadi dilapangan diantaranya adalah faktor medan yang sulit, bencana alam atau curah hujan yang cukup tinggi, tenaga kerja yang berhalangan hadir, kecelakaan tenaga kerja, rusaknya material saat pengiriman, dan rusaknya alat penunjang pekerjaan proyek dll, sehingga dibutuhkan pencatatan risiko agar risiko yang terjadi dapat diidentifikasi dan dipersiapkan penanganannya.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi, dibutuhkan solusi untuk menjawab permasalahan yang sering terjadi dalam pengerjaan proyek, yaitu

perlu diterapkannya manajemen risiko dengan menggunakan metode *Probability Impact Matrix* (PIM), yaitu metode analisis yang digunakan untuk menganalisis risiko secara kualitatif berdasarkan peluang/probabilitas dan konsekuensi/dampaknya [1]. Sehingga risiko yang muncul selama pengerjaan proyek dapat ditangani dengan baik, dan penanggung jawab teknis dapat mempersiapkan penanganan pada setiap risiko yang muncul. Selanjutnya menggunakan metode *Expected Monetary Value* (EMV) untuk menghitung biaya risiko.

2. HASIL PENELITIAN

2.1 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metodologi penelitian deskriptif.



Gambar 1 Metodologi Penelitian

2.2 Analisis Manajemen Risiko Proyek

Tahapan pada manajemen risiko proyek [2]:

1. Perencanaan Manajemen Risiko
2. Identifikasi Risiko
3. Analisis Risiko Kualitatif
4. Analisis Risiko Kuantitatif
5. Perencanaan Respon Risiko
6. Pengendalian dan Monitoring Risiko

2.2.1 Perencanaan Manajemen Risiko

Proses perencanaan manajemen risiko adalah proses memutuskan bagaimana mendekati dan melaksanakan aktivitas manajemen risiko untuk proyek [2]. Pada tahap ini dibutuhkan beberapa data masukan diantaranya adalah struktur organisasi, pernyataan cakupan proyek, perencanaan proyek yang berupa anggaran biaya proyek dan jadwal pelaksanaan proyek [2].

Pada tahap perencanaan manajemen risiko diperlukan proses wawancara serta diskusi kepada pihak perusahaan, yang pada kesempatan ini dilakukan bersama bapak Ujang Jaenudin selaku penanggung jawab teknis di CV. ARTHA JAYA untuk mendapatkan keluaran berupa jenis-jenis risiko yang muncul, penanganan yang dilakukan ketika risiko terjadi, peran dan tanggung jawab dari risiko yang muncul, alokasi biaya yang digunakan ketika risiko terjadi, waktu (kapan dan seberapa sering terjadinya risiko tersebut), probabilitas (peluang) munculnya risiko, dampak yang terjadi ketika risiko tersebut muncul, dan kategori dari risiko yang muncul.

Tabel 1 Perencanaan Manajemen Risiko

No	Daftar Risiko	Peran & Tanggung Jawab	Anggaran	Waktu	Kategori Risiko	Peluang	Dampak
1	Perkiraan biaya yang tidak sesuai dengan perencanaan awal	Pelaksana Teknis	Menggunkan Uang Khas Perusahaan	Tidak Sering	Sedang	Tinggi	Tinggi
2	Kondisi medan yang sulit			Tidak Sering	Sedang	Sedang	Tinggi
3	Kondisi cuaca yang tidak mendukung			Sering	Sedang	Sedang	Sedang
4	Gangguan keamanan di lokasi proyek			Tidak Sering	Sedang	Rendah	Rendah
5	Pekerjaan yang tertunda diakibatkan bertepatan dengan hari raya			Tidak Sering	Rendah	Rendah	Tinggi
6	Bencana Alam			Tidak Sering	Rendah	Sangat Rendah	Sangat Tinggi
7	Kecelakaan tenaga kerja akibat tertimpa material proyek			Tidak Sering	Tinggi	Tinggi	Tinggi
8	Pelaksana teknis berhalangan hadir dikarenakan sakit			Tidak Sering	Rendah	Rendah	Sedang
9	Tenaga Kerja yang berhalangan hadir dikarenakan sakit			Tidak Sering	Rendah	Rendah	Rendah
10	Kerusakan alat Penunjang			Sering	Sedang	Sedang	Sedang
11	Kerusakan bahan material			Sering	Sedang	Rendah	Rendah
12	Keterlambatan Pengiriman bahan material			Tidak Sering	Sedang	Sedang	Sedang
13	Pengulangan pekerjaan			Tidak Sering	Rendah	Sedang	Sedang

Berdasarkan dari hasil perencanaan manajemen risiko yang telah dilakukan data tersebut digunakan akan digunakan pada tahap manajemen risiko selanjutnya.

2.2.2 Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko adalah proses menentukan risiko yang berpengaruh pada proyek, dan

mendokumentasikan karakteristiknya [2]. Pada proses identifikasi risiko dibutuhkan beberapa data masukan diantaranya adalah rencana manajemen risiko, anggaran biaya proyek dan jadwal pelaksanaan proyek [2].

Pada tahap identifikasi risiko diperlukanya proses wawancara serta diskusi kepada pihak perusahaan untuk mendapatkan keluaran berupa daftar risiko teridentifikasi, daftar respon potensial, akar penyebab risiko dan kategori risiko yang terbaru.

Tabel 2 Identifikas Risiko

No	Daftar Risiko	Jenis Risiko	Kode Risiko	Tanggapan	Penyebab
1	Perkiraan biaya yang tidak sesuai dengan perencanaan awal	Estimasi	R1	Menutupinya dengan uang kas	Adanya penambahan waktu dan pekerjaan
2	Kondisi medan yang sulit	Risiko Eksternal	R2	Manajer proyek menambah jam kerja untuk menyelesaikan pekerjaan galian pondasi	-
3	Kondisi cuaca yang tidak mendukung		R3	Manajer proyek menambahkan jam kerja untuk memenuhi bobot	-
4	Gangguan keamanan di lokasi proyek		R4	Meminta perlindungan kepada pihak keamanan	-
5	Pekerjaan yang tertunda diakibatkan bertepatan dengan hari raya		R5	Manajer proyek menambahkan jam kerja dan tenaga kerja untuk memenuhi pekerjaan yang belum terselesaikan	-
6	Bencana Alam		R6	-	-
7	Kecelakaan tenaga kerja akibat tertimpa material proyek	Risiko Tenaga Kerja	R7	Distirahatkan dan diberikan arahan	Ketida hati hatian pekerjaan dalam mengerjakan pekerjaan
8	Pelaksana teknis berhalangan hadir dikarenakan sakit		R8	Digantikan oleh mandor	-
9	Tenaga Kerja yang berhalangan hadir dikarenakan sakit		R9	Mengganti dengan pekerja yang lain	-
10	Kerusakan alat Penunjang		R10	Mengganti mesin yang rusak	Ketidak hati hatian pekerja dalam menggunakan alat serta penggunaan alat yang memiliki masa
11	Kerusakan bahan material	Risiko Alat dan Teknik	R11	Menukar material yang rusak	Kurangnya perhatian supplier pada bahan material yang akan dikirim
12	Keterlambatan Pengiriman bahan material		R12	-	Lalu lintas yang macet, volume kendaraan yang tinggi
13	Pengulangan pekerjaan		R13	Melakukan Pengulangan	Pekerjaan yang kurang rapih dan kurang berpengalaman

2.2.3 Analisis Risiko Kualitatif

Analisis risiko secara kualitatif adalah menilai prioritas risiko teridentifikasi menggunakan peluang

terjadinya dan dampaknya terhadap tujuan proyek bila risiko itu terjadi [2].

Pada tahap analisis risiko kualitatif, diperlukanya wawancara serta diskusi kepada pihak perusahaan dan teknik analisis data untuk mendapatkan hasil yang diinginkan. Teknik analisis data menggunakan metode *Probability Impact Matrix (PIM)*, Dalam proses analisis manajemen risiko mempunyai beberapa tahapan yaitu mengidentifikasi resiko, menentukan nilai kemungkinan dan dampak risiko yang akan terjadi, serta penanganan terhadap risiko tersebut.

2.2.3.1 Identifikasi Risiko

Untuk tahapan identifikasi risiko, kita dapat menggunakan tabel 2 yaitu tabel hasil proses identifikasi risiko yang di dalamnya terdapat daftar risiko beserta kode risikonya, oleh karena itu tabel tersebut bisa kita gunakan untuk tahapan identifikasi risiko pada proses ini.

2.2.3.2 Menentukan Nilai Kemungkinan dan Dampak risiko

Setelah tahap identifikasi risiko pada proyek telah dilakukan, setelah itu risiko tersebut akan dinilai dengan memberikan skala nilai menggunakan matriks segiempat boston (*Boston Square Matrix*). Berikut matriks segiempat boston dapat dilihat pada tabel 3 berikut [3].

Tabel 3 Boston Square Matrix

Kemungkinan	Sangat Tinggi	5	10	15	20	25
	Tinggi	4	8	12	16	20
	Sedang	3	6	9	12	15
	Rendah	2	4	6	8	10
	Sangat Rendah	1	2	3	4	5
		Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
		Dampak				

Kriteria penilaian dampak serta pengukuran kemungkinan dapat dilihat pada tabel 4 dan tabel 5 berikut [3].

Tabel 4 Kriteria Penilaian Akibat/Dampak

Nilai	Penilaian	Akibat/Dampak
1	Sangat Rendah (<i>Slight</i>)	Dampak tidak signifikan dirasakan, kerugian finansial tidak ada artinya.
2	Rendah (<i>Minor</i>)	Perlu penanganan langsung ditempat, kerugian finansial menjadi biaya pengeluaran tambahan.
3	Sedang (<i>Significant</i>)	Perlu ditangani oleh Pelaksana, kerugian finansial cukup berarti.
4	Tinggi (<i>Severe</i>)	Kegagalan, penurunan produktivitas, kerugian finansial yang signifikan, perlu penanganan khusus.
5	Sangat Tinggi (<i>Mayor</i>)	Kesalahan berdampak pada proses lainnya, perlu penanganan oleh Penanggung Jawab Teknis, kerugian besar, perlu penanganan khusus.

Tabel 5 Pengukuran Kemungkinan

Nilai	Parameter	Kemungkinan
1	Sangat Rendah (<i>Slight</i>)	Jarang Terjadi, hanya pada kondisi tertentu.
2	Rendah (<i>Minor</i>)	Kadang terjadi pada kondisi tertentu.
3	Sedang (<i>Significant</i>)	Dapat terjadi pada kondisi tertentu.
4	Tinggi (<i>Severe</i>)	Terjadi pada kondisi tertentu.
5	Sangat Tinggi (<i>Mayor</i>)	Sering terjadi pada kondisi tertentu.

Menurut matriks boston tersebut, penilaian dari setiap peluang risiko dan dampak yang ditimbulkan dibuat dalam satu skala yaitu 1 sampai 25 seperti penjelasan pada tabel 6 berikut [2].

Tabel 6 Level Skala Risiko

Skala	Nilai Resiko
1-5	Rendah
6-14	Sedang
15-25	Tinggi

Penentuan kemungkinan dan dampak risiko berdasarkan keputusan Penanggung Jawab Teknis CV. ARTHA JAYA sesuai dengan risiko yang sering terjadi pada proyek yang telah dikerjakan sebelumnya. Nilai kemungkinan dan dampak risiko yang dihasilkan dapat dilihat pada 7.

Tabel 7 Hasil Nilai Kemungkinan dan Dampak

No.	Risiko	Kode Risiko	Probabilitas	Dampak
1	Estimasi			
1.1	Perkiraan biaya yang tidak sesuai dengan perencanaan awal	R1	4	4
2	Risiko Eksternal			
2.1	Kondisi medan yang sulit	R2	3	4
2.2	Kondisi cuaca yang tidak mendukung	R3	3	3
2.3	Gangguan keamanan di lokasi proyek	R4	2	2
2.4	Pekerjaan yang tertunda diakibatkan bertepatan dengan hari raya	R5	2	4
2.5	Bencana Alam	R6	1	5
3	Risiko Tenaga Kerja			

3.1	Kecelakaan tenaga kerja akibat tertimpa material proyek	R7	4	4
3.2	Pelaksana teknis berhalangan hadir dikarenakan sakit	R8	2	3
3.3	Tenaga Kerja yang berhalangan hadir dikarenakan sakit	R9	2	2
4	Risiko Alat Penunjang dan Bahan Material			
4.1	Kerusakan alat Penunjang	R10	3	3
4.2	Kerusakan bahan material	R11	2	2
4.3	Keterlambatan Pengiriman bahan material	R12	3	3
5	Risiko Operasional			
5.1	Pengulangan pekerjaan	R13	3	3

2.2.3.3 Menentukan Tingkat Kepentingan Risiko

Setelah didapatkan hasil nilai probabilitas dan dampak risiko, selanjutnya menentukan nilai dari tingkat kepentingan risiko menggunakan metode *Probability Impact Matrix*. Tingkat kepentingan risiko dihitung menggunakan rumus 1 berikut [1]:

$$Risk\ Score = Probability \times Impact \quad (1)$$

Dimana :

Risk Score = Tingkat kepentingan Risiko

Probability = Nilai Kemungkinan Risiko Terjadi

Impact = Nilai Dampak Risiko Terjadi.

Tabel 8 Hasil Perhitungan Tingkat kepentingan Risiko

No	Kode Risiko	Kemungkinan	Dampak	Tingkat Kepentingan Risiko
1	R1	4	4	16
2	R2	3	4	12
3	R3	3	3	9
4	R4	2	2	4
5	R5	2	4	8
6	R6	1	5	5
7	R7	4	4	16
8	R8	2	3	6

9	R9	2	2	4
10	R10	3	3	9
11	R11	2	2	4
12	R12	3	3	9
13	R13	3	3	9

Berdasarkan dari tabel 8, maka didapatkan hasil perhitungan tingkat kepentingan risiko pada setiap variabel risiko. Berikut adalah deskripsi dari hasil penilaian pada tingkat kepentingan risiko, dapat dilihat pada tabel 9 [3].

Tabel 9 Tingkat Risiko

No	Kode Risiko	Tingkat Kepentingan Risiko	Level Risiko	Konsekuensi
1	R1	16	Tinggi	Kegagalan, penurunan produktivitas, kerugian finansial yang signifikan, perlu penanganan khusus.
2	R2	12	Sedang	Perlu ditangani oleh Pelaksana, kerugian finansial cukup berarti.
3	R3	9	Sedang	Perlu ditangani oleh Pelaksana, kerugian finansial cukup berarti.
4	R4	4	Rendah	Perlu penanganan langsung ditempat, kerugian finansial menjadi biaya pengeluaran tambahan.
5	R5	8	Sedang	Perlu ditangani oleh Pelaksana, kerugian finansial cukup berarti.
6	R6	5	Sedang	Perlu ditangani oleh Pelaksana, kerugian finansial cukup berarti.
7	R7	16	Tinggi	Kegagalan, penurunan produktivitas, kerugian finansial yang signifikan, perlu penanganan khusus
8	R8	6	Sedang	Perlu ditangani oleh Pelaksana, kerugian finansial cukup berarti
9	R9	4	Rendah	Perlu penanganan langsung ditempat, kerugian finansial menjadi biaya pengeluaran tambahan.
10	R10	9	Sedang	Perlu ditangani oleh Pelaksana, kerugian finansial cukup berarti

11	R11	4	Rendah	Perlu penanganan langsung ditempat, kerugian finansial menjadi biaya pengeluaran tambahan.
12	R12	9	Sedang	Perlu ditangani oleh Pelaksana, kerugian finansial cukup berarti
13	R13	9	Sedang	Perlu ditangani oleh Pelaksana, kerugian finansial cukup berarti

Berdasarkan dari tabel 9, maka dapat disimpulkan variabel risiko masuk kedalam tingkat risiko tertentu. Pada tingkat risiko Rendah terdapat 3 risiko yang berarti kategori risiko rendah, tingkat risiko Sedang terdapat 8 risiko yang berarti kategori risiko sedang, dan tingkat risiko Tinggi terdapat 2 risiko yang berarti kategori risiko tinggi. Dari data tersebut maka Penanggung Jawab Teknis dapat mengetahui risiko mana yang harus ditangani secepatnya.

2.2.3.4 Respon Risiko

Setelah kita mengetahui tingkat kepentingan dari masing masing risiko tahap selanjutnya adalah menentukan respon risiko [3].

Tabel 10 Respon Risiko

Kode Risiko	Risiko	Tingkat Risiko	Respon Risiko
R1	Perkiraan biaya yang tidak sesuai dengan perencanaan awal	Tinggi	Risiko yang dikurangi
R2	Kondisi medan yang sulit	Sedang	Risiko yang dikurangi
R7	Kecelakaan tenaga kerja akibat tertimpa material proyek	Tinggi	Risiko yang dipindahkan
R3	Kondisi cuaca yang tidak mendukung	Sedang	Risiko yang direduksi
R5	Pekerjaan yang tertunda diakibatkan bertepatan dengan hari raya	Sedang	Risiko yang direduksi
R6	Bencana Alam	Sedang	Risiko yang direduksi
R8	Pelaksana teknis berhalangan hadir dikarenakan sakit	Sedang	Risiko yang direduksi
R10	Kerusakan alat Penunjang	Sedang	Risiko yang diterima

R12	Keterlambatan Pengiriman bahan material	Sedang	Risiko yang diterima
R13	Pengulangan pekerjaan	Sedang	Risiko yang dikurangi
R4	Gangguan keamanan di lokasi proyek	Rendah	Risiko yang dikurangi
R9	Tenaga Kerja yang berhalangan hadir dikarenakan sakit	Rendah	Risiko yang direduksi
R11	Kerusakan bahan material	Rendah	Risiko yang diterima

2.2.3.5 Penanganan Risiko

Hasil penilaian kepentingan risiko dan respon risiko yang telah dilakukan sebelumnya akan dijadikan acuan untuk melakukan penanganan risiko atau tindak lanjut pengendalian risiko [3].

Tabel 11 Penanganan Risiko

Kode Risiko	Risiko	Tingkat Risiko	Tindakan Pengendalian Risiko
R1	Perkiraan biaya yang tidak sesuai dengan perencanaan awal	Tinggi	Memanfaatkan Tim proyek yang ada dengan menambahkan jam kerja dan mengurangi biaya yang tidak diperlukan.
R2	Kondisi medan yang sulit	Sedang	Melakukan survey terlebih dahulu pada lokasi yang akan dijadikan tempat pelaksanaan proyek
R7	Kecelakaan tenaga kerja akibat tertimpa material proyek	Tinggi	Memberikan pengarahan kepada pekerja agar mengutamakan keselamatan kerja dalam proyek serta melakukan pengawasan agar tidak terjadi hal hal buruk yang dapat mencelakai pekerja.
R3	Kondisi cuaca yang tidak mendukung	Sedang	Menambahkan jam kerja atau menambah tenaga kerja untuk menyelesaikan pekerjaan yang tertunda.
R5	Pekerjaan yang tertunda diakibatkan bertepatan dengan hari raya	Sedang	Memaksimalkan sumber daya yang ada dan segera mengejar keterlambatan dengan menambah jam kerja karyawan.
R6	Bencana Alam	Sedang	Mengupayakan keselamatan pekerja yang utama serta pengumpulan dan penjagaan

			komponen agar berada ditempat yang aman.
R8	Pelaksana teknis berhalangan hadir dikarenakan sakit	Sedang	Pelaksana Teknis memilih salah satu Tenaga Ahli yang sudah dipercaya untuk menggantikan posisinya dan selalu berkoordinasi dengan Pelaksana Teknis dalam apa yang akan dilakukan.
R10	Kerusakan alat Penunjang	Sedang	Segera mengganti alat yang rusak agar tidak menghambat pekerjaan dan melakukan peningkatan pengawasan dan tanggung jawab pekerjaan.
R12	Keterlambatan Pengiriman bahan material	Sedang	<ol style="list-style-type: none"> Selalu melakukan koordinasi kepada pihak yang bersangkutan perihal pengiriman bahan material. Mengerjakan pekerjaan yang dapat diselesaikan tanpa harus menunggu pasokan material bahan yang terlambat, mencari bahan material di supplier lain.
R13	Pengulangan pekerjaan	Sedang	Selalu mengecek ulang pekerjaan yang sudah selesai dikerjakan dan meningkatkan pengawasan agar pekerjaan sesuai dengan apa yang direncanakan.
R4	Gangguan keamanan di lokasi proyek	Rendah	Bernegosiasi dengan pihak yang bersangkutan secara langsung, dan meminta perlindungan kepada pihak yang berwajib.
R9	Tenaga Kerja yang berhalangan hadir dikarenakan sakit	Rendah	Memaksimalkan SDM yang ada, dan apabila dampak mempengaruhi kinerja proyek diperlukanya penambahan tenaga kerja

R11	Kerusakan bahan material	Rendah	Mengganti bahan material yang rusak atau membeli kembali bahan material yang rusak, memilih bahan material yang masih bisa digunakan untuk pelaksanaan proyek dan melakukan perawatan, pengawasan terhadap bahan material.
-----	--------------------------	--------	--

Berdasarkan hasil analisis risiko menggunakan *Probability Impact Matrix* pada tabel 11, maka hasil analisis risiko tersebut digunakan pada tahap pengawasan dan evaluasi.

2.2.4 Analisis Risiko Kuantitatif

Pada tahap analisis risiko kuantitatif, diperlukan wawancara serta diskusi kepada pihak perusahaan dan teknik analisis data untuk mendapatkan hasil yang diinginkan. Teknik analisis data menggunakan metode *Expected Monetary Value (EMV)*. EMV adalah metode analisis konsep statistik yang menghitung rata – rata pengeluaran di masa depan yang mungkin terjadi atau tidak terjadi. Nilai EMV positif menunjukkan peluang, sedangkan nilai EMV negatif menunjukkan *threat* atau ancaman yang dapat merugikan perusahaan. EMV dihitung dengan cara mengalikan nilai probabilitas dari tiap risiko dikalikan kemungkinan uang yang dikeluarkan ketika resiko tersebut terjadi [2].

Pada metode ini memiliki beberapa tahapan, Tahapan pada analisis ini meliputi identifikasi risiko dan perhitungan metode *Expected Monetary value*.

$$EMV = \text{Probabilitas} * \text{Konsekuensi}$$

Rumus 1 EMV

dimana :

EMV : *Expected Monetary Value*

Probabilitas : Frekuensi kejadian risiko

Konsekuensi : Biaya atau kompensasi lainnya yang harus dikeluarkan

Berikut adalah hasil perhitungan dari rumus EMV pada tabel 12.

Tabel 12 Perhitungan EMV

Kode Risiko	Tingkat Risiko	Probabilitas (%)	Konsekuensi (Rp)	EMV (Rp)
R1	Tinggi	80	-5.000.000	-4.000.000
R2	Tinggi	70	-4.000.000	-2.800.000
R3	Tinggi	75	-4.500.000	-3.375.000
R4	Sedang	55	-3.000.000	-1.650.000
R5	Sedang	40	-2.000.000	-800.000
R6	Sedang	35	-1.500.000	-525.000
R7	Sedang	31	-3.000.000	-930.000
R8	Sedang	50	-3.000.000	-1.500.000
R9	Rendah	15	-1.000.000	-150.000
R10	Rendah	20	-1.000.000	-200.000
Jumlah			-28.500.000	-16.330.000

Berdasarkan dari hasil perhitungan pada tabel 12. maka hasil analisis risiko tersebut digunakan

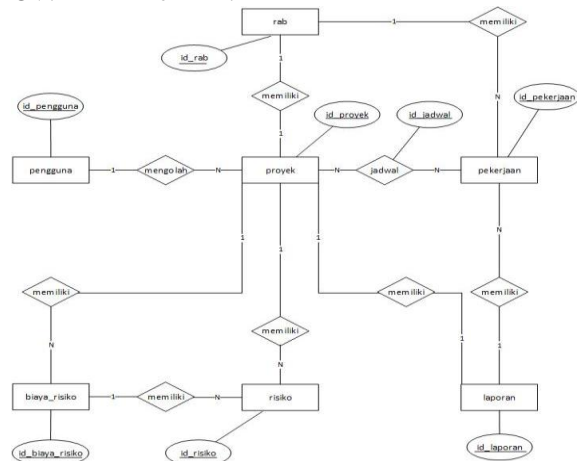
pada tahap evaluasi dan juga kita dapat mengetahui berapa kerugian yang dapat terjadi apabila risiko tersebut terjadi.

2.2.5 Evaluasi

Dari hasil penilaian kepentingan risiko yang telah dilakukan sebelumnya pada tahap analisis risiko secara kualitatif dan penentuan biaya risiko yang dilakukan pada tahap analisis risiko secara kuantitatif akan dijadikan acuan untuk tahap evaluasi. Tahap evaluasi disini merupakan hasil yang menjadi rekomendasi untuk perencanaan yang akan dilakukan kedepanya.

2.3 Analisis Basis Data

Analisis basis data merupakan tahapan analisis untuk menggambarkan sistem yang diinginkan dalam bentuk relasi-relasi antara entitas yang terlibat dalam sistem informasi manajemen risiko proyek di CV. ARTHA JAYA.



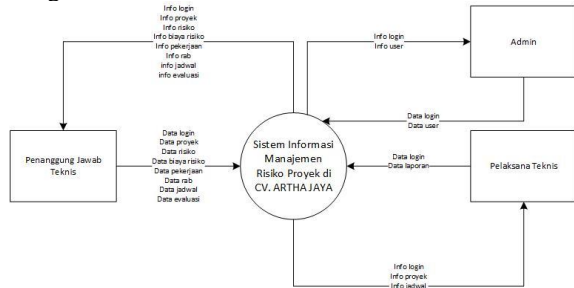
Gambar 2 Entity Relational Diagram

Tabel 1 Keterangan Atribut Entitas Pada ERD

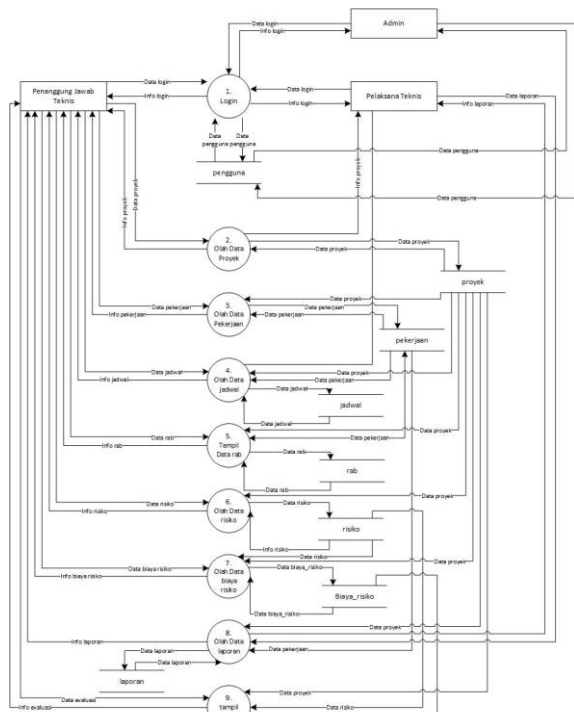
No	Nama Entitas	Atribut
1	pengguna	{ <u>id_pengguna</u> , username, nama, password, jabatan, level}
2	proyek	{ <u>id_proyek</u> , pemilik_proyek, nama_kontrak, no_kontrak, tanggal_mulai, tanggal_selesai, nilai_kontrak, durasi, status}
3	pekerjaan	{ <u>id_pekerjaan</u> , nama_pekerjaan, volume, satuan, harga_satuan}
4	rab	{ <u>id_rab</u> , jumlah_harga}
5	jadwal	{ <u>id_jadwal</u> , tgl_mulai_jadwal, tgl_selesai_jadwal, durasi_jadwal}
6	risiko	{ <u>id_risiko</u> , kode_risiko, nama_risiko, tingkat, nilai_dampak, nilai_kemungkinan, level, konsekuensi, respon, mitigasi}
7	biaya_risiko	{ <u>id_biaya_risiko</u> , probabilitas, konsekuensi}
8	laporan	{ <u>id_laporan</u> , minggu, kendala_laporan, penanganan_laporan, biaya_pengeluaran}

2.4 Analisis Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional menggambarkan proses kegiatan yang akan diterapkan dalam sistem dan menjelaskan kebutuhan yang diperlukan agar sistem dapat berjalan dengan baik serta sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 3 Diagram Konteks



Gambar 4 DFD Level 1

2.5 Perancangan Sistem

Perancangan Sistem adalah penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa sistem yang terpisah ke dalam suatu kesatuan yang utuh. Tahapan ini meliputi mengkonfigurasi komponen-komponen perangkat lunak dan perangkat keras dari suatu sistem.



Gambar 5 Skema Relasi

2.6 Pengujian

Pengujian sistem yang dilakukan bertujuan untuk menemukan kesalahan atau kekurangan pada sistem yang diuji. Pengujian bermaksud untuk mengetahui sistem yang dibangun sudah sesuai dengan tujuan pembangunan sistem atau belum.

2.6.1 Pengujian Blackbox

Pengujian sistem dengan metode *blackbox* dilakukan pada fungsi yang terdapat pada sistem untuk menentukan apakah fungsi tersebut sudah sesuai dengan apa yang diharapkan.

2.6.2 Pengujian Beta

Pengujian beta merupakan pengujian yang dilakukan secara objektif dimana pengujian dilakukan secara langsung ke lapangan yaitu sebuah instansi yang bersangkutan mengenai kepuasan pengguna dengan kandungan poin yaitu pemenuhan kebutuhan dari tujuan awal pembangunan Sistem Informasi Manajemen Risiko Proyek di CV. ARTHA JAYA serta tampilan antarmuka dari Sistem tersebut. Pengujian beta dilakukan melalui sebuah teknik pengambilan data, yaitu melalui wawancara. Wawancara dilakukan pada pengujian beta sesuai dengan hak akses yang ada pada sistem. Wawancara dilakukan terhadap Bapak Ujang Jaenudin selaku Penanggung Jawab Teknis, Bapak Ajad Sudrajat selaku Pelaksana, serta Hendra Heryandi selaku Admin pada sistem informasi manajemen risiko proyek di CV. ARTHA JAYA.

3 PENUTUP

Hasil dari penelitian yang dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem yang dibangun sudah dapat membantu bagian Penanggung Jawab Teknis dalam mengelola risiko proyek dan dapat memberikan gambaran biaya yang perlu disiapkan untuk mengelola risiko pada proyek-proyek selanjutnya.

Pada penelitian ini terdapat saran yang dapat dilakukan untuk menambahkan hal - hal yang dapat

melengkapi sistem informasi manajemen risiko proyek ini kedepannya. Sebagai berikut:

1. Sistem informasi manajemen risiko proyek ini dapat ditambahkan fitur untuk mengelola tenaga kerja sehingga dapat membantu Penanggung Jawab Teknis dalam mengelola tenaga kerja pada saat penambahan tenaga kerja yang diakibatkan dari tenaga kerja yang sakit dan mengalami kecelakaan pada saat pengerjaan proyek atau membantu pada saat menentukan berapa tenaga kerja yang dibutuhkan untuk melakukan lembur.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sufa'atin , "Implementasi Probability Impact Matriks (PIM) Untuk Mengidentifikasi Kemungkinan dan Dampak Risiko Proyek," *ULTIMA InfoSys*, vol. VIII, no. 1, pp. 43-47, 2017.
- [2] Project Management Institute, *A GUIDE TO THE PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE (PMBOK Guide) – Fifth Edition*, 2013.
- [3] Widianti, U. D., T. Harihayati, and S. Sufaatin. "Risk project management analysis." *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. Vol. 407. No. 1. IOP Publishing, 2018.