

PENERAPAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS* PADA SISTEM INFORMASI MANAJEMEN RISIKO PROYEK PT. DELTRA WIJAYA KONSULTAN

Abyan Sazid Yusuf¹, Sufa'atin²

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

Jl. Dipatiukur 112-116, Bandung 40132

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

ABSTRAK

PT. DELTRA WIJAYA KONSULTAN merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang konstruksi. Perusahaan ini didirikan pada tahun 2003 yang awalnya bernama studio cikaso, perusahaan telah menangani berbagai proyek konstruksi di wilayah Bandung maupun di luar Bandung terutama proyek pemerintah. Perusahaan memiliki permasalahan dalam pengelolaan risiko proyek sehingga Penanggung Jawab Operasional kesulitan dalam menentukan tingkat kepentingan risiko dan tidak mengetahui dampak risiko tersebut tinggi atau rendah bagi proyek. Permasalahan selanjutnya yaitu Penanggung Jawab Operasional kesulitan dalam perencanaan penanganan risiko terjadi ketidaksesuaian antara anggaran biaya proyek dari yang direncanakan dengan yang berlangsung. Solusi dari permasalahan pengelolaan risiko menggunakan metode *Failure Modes and Effects Analysis (FMEA)* untuk menentukan tingkat kepentingan risiko dan metode *Expected Monetary Value (EMV)* untuk menentukan biaya risiko. Berdasarkan permasalahan diatas, dibutuhkan sistem informasi manajemen risiko proyek di PT. DELTRA WIJAYA KONSULTAN untuk membantu Penanggung Jawab Operasional dalam menentukan tingkat kepentingan risiko dan menentukan biaya risiko. Berdasarkan hasil pengujian dapat ditarik kesimpulan sistem manajemen risiko proyek ini dapat membantu Penanggung Jawab Operasional dalam menentukan tingkat kepentingan risiko dan menentukan biaya risiko.

Kata kunci : Manajemen Risiko Proyek, Sistem Informasi, Pengelolaan Risiko, *Failure Modes and Effects Analysis*, *Expected Monetary Value*.

1. PENDAHULUAN

PT. DELTRA WIJAYA KONSULTAN merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang konstruksi. Perusahaan ini didirikan pada tahun 2003 awalnya bernama studio cikaso, perusahaan telah menangani berbagai proyek konstruksi di wilayah Bandung maupun di luar Bandung terutama proyek pemerintah. Pekerjaan

tersebut meliputi pembuatan perencanaan, mapping, design, studi kelayakan, bangunan dan konstruksi. Berdasarkan hasil wawancara dengan Bapak Agus Hari Santoso selaku Penanggung Jawab Operasional, menyatakan bahwa masih kesulitan dalam menentukan tingkat kepentingan risiko. Penanggung Jawab Operasional menangani risiko tersebut berdasarkan risiko mana yang terlebih dahulu dilaporkan, sehingga Penanggung Jawab Operasional tidak mengetahui dampak risiko tersebut besar atau kecil bagi proyek.

Pada proyek penyusunan RDTR Kawasan Perbatasan Jagiobabang dan proyek Verifikasi Rupa Bumi Unsur Buatan Subang. Pada proyek Jagiobabang mengalami beberapa masalah yaitu, terdapatnya tanah tidak rata yang menyebabkan penambahan pembelian alat pekerjaan pada saat pelaksanaan proyek, dan pada proyek Subang terdapat cuaca (hujan) yang tidak mendukung untuk menyelesaikan pekerjaan. Berdasarkan laporan mingguan pada minggu kedua oleh Bapak Agus Hari Santoso selaku Penanggung Jawab Operasional, pelaksanaan proyek terdapat beberapa kendala yaitu, penambahan pembelian alat pekerjaan pada saat proyek akan dimulai. Kemudian pada minggu kedua dalam pelaksanaan proyek, terjadi hujan sehingga cuaca tidak mendukung untuk menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan bobot yang ditentukan. Berdasarkan laporan realisasi proyek, perusahaan mengalami penambahan anggaran biaya proyek. Perusahaan melakukan penanganan risiko dengan menggunakan uang kas perusahaan untuk mengatasi penambahan biaya yang tidak sesuai dengan rencana di awal. Tetapi jika dengan menggunakan uang perusahaan akan merugikan perusahaan jika risiko yang sama terjadi kembali. Berdasarkan permasalahan yang terjadi, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat kesulitan dalam pengawasan proyek dan belum baiknya pengaturan penanggulangan risiko yang dilakukan oleh perusahaan. Dari permasalahan tersebut maka akan dibangun sebuah sistem informasi berbasis website untuk mengatasi permasalahan yang ada di PT. DELTRA WIJAYA KONSULTAN.

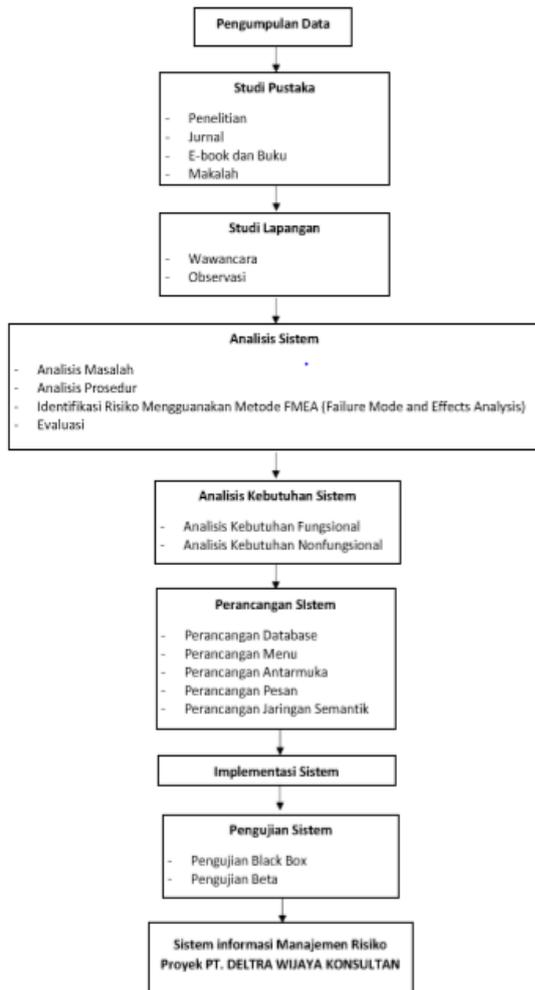
Sistem informasi adalah sejumlah komponen (manusia, komputer, teknologi informasi, dan prosedur kerja), ada sesuatu yang diproses (data

menjadi informasi), dan dimaksudkan untuk mencapai suatu sasaran atau tujuan [1]. PHP adalah sebuah bahasa pemrograman berbasis web yang mempunyai banyak keunggulan dibandingkan dengan bahasa pemrograman berbasis web yang lain [4].

2. HASIL PENELITIAN

2.1 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang di gunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metodologi deskriptif.



Gambar 1 Metodologi Penelitian

2.2 Analisis Perencanaan Proyek

Proyek adalah suatu usaha/aktivitas yang kompleks, tidak rutin, dibatasi oleh waktu, anggaran, resource, dan spesifikasi performansi yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan konsumen [3]. Adapun sifat proyek yang memiliki tujuan yang jelas dan unik, berlangsung sementara (memiliki tanggal dan mulai selesai), membutuhkan sumber daya yang beragam, memiliki sponsor atau pelanggan sebagai penyedia sumber dana agar proyek sesuai dengan sasaran dan tujuan yang di tetapkan [2]. Analisis perencanaan proyek berisikan analisis meliputi Rencana Anggaran Biaya (RAB), jadwal, analisis risiko

kualitatif menggunakan Failure Modes and Effects Analysis (FMEA), dan analisis risiko kuantitatif menggunakan Earned Monetary Value.

2.2.1 Analisis Risiko Menggunakan metode Failure Modes and Effects Analysis

Analisis risiko secara kualitatif menggunakan metode Failure Modes and Effects Analysis berfungsi untuk mengidentifikasi dan menentukan tingkat kepentingan risiko yang mungkin terjadi pada proyek [5]. Kegiatan analisis dan identifikasi risiko digunakan untuk dasar dalam mengambil keputusan jika suatu risiko terjadi dengan melihat tingkat kepentingan risiko[6].

1. Identifikasi Risiko

Proses identifikasi risiko dilakukan untuk mengetahui dan membuat daftar risiko yang pernah terjadi pada proyek atau yang mungkin akan terjadi pada proyek.

Tabel 1 Identifikasi Risiko

No	Jenis Risiko	Kode Risiko
1	Risiko Eksternal	
1.1	Cuaca (Hujan)	R1
1.2	Harga material yang tiba-tiba naik	R2
1.3	Kondisi lalu lintas	R3
1.4	Pungli	R4
2	Risiko Alat dan Bahan	
2.1	Keterlambatan bahan material	R5
2.2	Kerusakan alat kerja	R6
2.3	Kerusakan bahan material	R7
2.4	Hilangnya bahan material	R8
3	Risiko Tenaga Kerja	
3.1	Kecelakaan kerja	R9
3.2	Tenaga kerja yang sakit	R10

2. Menentukan Nilai *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection*

Setelah mendapatkan daftar risiko yang didapatkan dari proses identifikasi risiko maka daftar risiko dinilai berdasarkan *Severity* (keparahan), *Occurrence* (kejadian), dan *Detection* (deteksi) dengan parameter yang dapat dilihat pada tabel 2, tabel 3, dan tabel 4 [7].

Tabel 2 Tingkat Keparahannya

Efek	Kriteria: Tingkat Keparahannya Efek	Peringkat
Berbahaya (Tanpa Peringatan)	Pengujian gagal dilaksanakan dengan kerusakan dengan kerusakan yang berdampak pada sistem alat namun tanpa peringatan	10
Berbahaya (Dengan Peringatan)	Pengujian gagal dilaksanakan dengan kerusakan dengan kerusakan yang berdampak pada sistem alat namun masih ada peringatan	9
Sangat Tinggi	Pengujian tidak dapat dilaksanakan karena kerusakan yang sangat parah	8
Tinggi	Pengujian tidak dapat dilaksanakan karena kerusakan yang cukup parah pada peralatan	7
Sedang	Pengujian tidak dapat dilaksanakan karena sedikit kerusakan	6
Rendah	Pengujian tidak dapat berjalan normal dengan atau tanpa kerusakan	5
Sangat Rendah	Pengujian dapat dilaksanakan namun ada penurunan performa yang signifikan	4
Kecil	Pengujian dapat terus dilaksanakan namun ada penurunan performa alat	3
Sangat Kecil	Pengujian tetap berjalan, hanya sedikit gangguan	2
Tidak Ada	Tidak ada efek	1

Tabel 3 Tingkat Kejadian

Efek	Kriteria: Tingkat Keparahannya Efek	Probabilitas	Peringkat
Hampir selalu	Risiko selalu terjadi	> 9	10
Sangat tinggi	Risiko yang terjadi sangat tinggi	> 8 – 9	9
Tinggi	Risiko yang terjadi tinggi	> 7 – 8	8
Agak tinggi	Risiko yang terjadi agak tinggi	> 6 – 7	7
Sedang	Risiko yang terjadi pada tingkat sedang	> 5 – 6	6
Rendah	Risiko yang terjadi pada tingkat rendah	> 4 – 5	5
Sedikit	Risiko yang terjadi sedikit	> 3 – 4	4
Sangat Sedikit	Risiko yang terjadi sangat sedikit	> 2 – 3	3
Hampir tidak pernah	Risiko jarang terjadi	> 1 – 2	2
Tidak pernah	Risiko tidak pernah terjadi	0 – 1	1

Tabel 4 Tingkat Deteksi

Deteksi	Kriteria: Kemungkinan Pendeteksian	Peringkat
Tidak Pasti	Tidak dapat terdeteksi	10
Sangat kecil	Sulit terdeteksi	9
kecil	Relatif sulit terdeteksi	8
Sangat Rendah	Sangat jarang terdeteksi	7
Rendah	Relatif jarang terdeteksi	6
Sedang	Cukup mudah terdeteksi	5
Cukup Tinggi	Dapat terdeteksi	4
Tinggi	Mudah terdeteksi	3
Sangat Tinggi	Sulit terdeteksi	2
Hampir Pasti	Pasti terdeteksi	1

Berikut adalah nilai *Severity* (keparahan), *Occurrence* (kejadian), dan *Detection* (deteksi) salah satunya pada pekerjaan persiapan & perencanaan yang telah teridentifikasi berdasarkan hasil wawancara dengan Penanggung Jawab Operasional di PT. DELTRA WIJAYA KONSULTAN dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5 Nilai *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection*

Kode Risiko	Risiko	Keparahannya (<i>Severity</i>)	Kejadiannya (<i>Occurrence</i>)	Deteksi (<i>Detection</i>)
Pekerjaan Persiapan				
R1	Cuaca (Hujan)	3	7	3
R2	Harga material yang tiba-tiba naik	7	6	4
R3	Kondisi lalu lintas	5	5	4
R4	Pungli	3	4	6
R5	Keterlambatan bahan material	7	4	5
R6	Kerusakan alat kerja	7	4	6
R7	Kerusakan bahan material	7	4	6
R8	Hilangnya bahan material	7	4	7
R9	Kecelakaan kerja	4	2	7
R10	Tenaga kerja yang sakit	4	2	7
Pekerjaan Perencanaan				
R1	Cuaca	6	7	4
R2	Harga material yang tiba-tiba naik	1	6	1
R3	Kondisi lalu lintas	5	5	5
R4	Pungli	5	4	4
R5	Keterlambatan bahan material	1	4	1
R6	Kerusakan alat kerja	3	4	3
R7	Kerusakan bahan material	1	4	1
R8	Hilangnya bahan material	1	4	1
R9	Kecelakaan kerja	6	2	7
R10	Tenaga kerja yang sakit	4	2	7
Pekerjaan Pengumpulan Data				

Setelah mendapatkan nilai *Severity* (keparahan), *Occurrence* (kejadian), dan *Detection* (deteksi) maka dihitung nilai Risk priority Number (RPN) dengan cara mengalikan nilai *Severity* (keparahan), *Occurrence* (kejadian), dan *Detection* (deteksi).

$$\text{RPN} = \text{Severity} \times \text{Occurrence} \times \text{Detection}$$

RPN = nilai tingkat prioritas risiko
 Severity = nilai tingkat keparahan
 Occurrence = nilai tingkat kejadian
 Detection = nilai tingkat deteksi

Berikut ini adalah tabel hasil perhitungan RPN pada pekerjaan persiapan & perencanaan dengan menggunakan metode FMEA pada tabel 6.

Tabel 6 Hasil Perhitungan RPN

Kode Risiko	Risiko	Keparahan (Severity)	Kejadian (Occurrence)	Deteksi (Detection)	RPN (Risk Priority Number)
	Pekerjaan Persiapan				
R1	Cuaca (Hujan)	3	7	3	63
R2	Harga material yang tiba-tiba naik	7	6	4	168
R3	Kondisi lalu lintas	5	5	4	100
R4	Pungli	3	4	6	
R5	Keterlambatan bahan material	7	4	5	72
R6	Kerusakan alat kerja	7	4	6	140
R7	Kerusakan bahan material	7	4	6	168
R8	Hilangnya bahan material	7	4	7	168
R9	Kecelakaan kerja	4	2	7	112
R10	Tenaga kerja yang sakit	4	2	7	56
	Pekerjaan Perencanaan				56
R1	Cuaca	6	7	4	
R2	Harga material yang tiba-tiba naik	1	6	1	168
R3	Kondisi lalu lintas	5	5	5	6
R4	Pungli	5	4	4	125
R5	Keterlambatan bahan material	1	4	1	80
R6	Kerusakan alat kerja	3	4	3	4
R7	Kerusakan bahan material	1	4	1	36
R8	Hilangnya bahan material	1	4	1	4
R9	Kecelakaan kerja	6	2	7	4
R10	Tenaga kerja yang sakit	4	2	7	84

3. Menentukan Nilai Kritis

Setelah mendapat nilai RPN dari setiap risiko, maka selanjutnya dihitung nilai kritis. Nilai kritis digunakan untuk mengetahui risiko termasuk kedalam kategori tinggi atau rendah. Risiko termasuk kategori tinggi jika nilai RPN lebih besar sama dengan nilai kritis (nilai RPN \geq nilai kritis). Jika nilai RPN lebih kecil dari nilai kritis maka risiko termasuk kedalam kategori rendah. Nilai kritis dapat dihitung dengan cara:

$$\text{nilai kritis} = \frac{\text{total RPN}}{\text{jumlah daftar risiko}}$$

Maka didapatkan nilai kritis pada proyek 109/HK.200?PPK-5538/IV/2018. Penyusunan RDTR Perbataasan Negara di Jagoibabang untuk pekerjaan persiapan & Perencanaan.

$$\text{nilai kritis} = \frac{63+168+100+72+140+168+168+112+56+56}{10} = 110.3 \approx 110$$

$$\text{nilai kritis} = \frac{168+6+125+80+4+36+4+4+84+56}{10} = 56.7 \approx 57$$

Didapatkan nilai kritis untuk pekerjaan persiapan & perencanaan adalah 110 dan 57 yang artinya jika nilai RPN pada setiap risiko bernilai diatas 110 atau sama dengan 110, maka termasuk kedalam risiko yang tinggi dan jika dibawah 80 atau sama dengan 80, maka termasuk kedalam risiko rendah. Kategori risiko dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7 Kategori Risiko

Kode Risiko	Risiko	RPN (Risk priority Number)	Kategori
	Pekerjaan Persiapan		
R1	Cuaca (Hujan)	63	Rendah
R2	Harga material yang tiba-tiba naik	168	Tinggi
R3	Kondisi lalu lintas	100	Rendah
R4	Pungli	72	Rendah
R5	Keterlambatan bahan material	140	Tinggi
R6	Kerusakan alat kerja	168	Tinggi
R7	Kerusakan bahan material	168	Tinggi
R8	Hilangnya bahan material	112	Tinggi
R9	Kecelakaan kerja	56	Rendah
R10	Tenaga kerja yang sakit	56	Rendah
	Pekerjaan perencanaan		
R1	Cuaca	168	Tinggi
R2	Harga material yang tiba-tiba naik	6	Rendah
R3	Kondisi lalu lintas	125	Tinggi
R4	Pungli	80	Tinggi
R5	Keterlambatan bahan material	4	Rendah
R6	Kerusakan alat kerja	36	Rendah
R7	Kerusakan bahan material	4	Rendah
R8	Hilangnya bahan material	4	Rendah
R9	Kecelakaan kerja	84	Tinggi
R10	Tenaga kerja yang sakit	56	Rendah

Dari data kategori risiko yang didapatkan maka Penanggung Jawab Operasional dapat mengetahui risiko mana yang harus ditangani secepatnya.

4. Penanganan Risiko

Dari hasil serangkaian analisis risiko yang telah dilakukan kemudian digunakan sebagai acuan untuk melakukan mitigasi risiko. Tindakan penanganan risiko didapatkan dari hasil koordinasi dengan Penanggung Jawab Operasional di PT. DELTRA WIJAYA KOSULTAN. Adapun tindakan penanganan terhadap masing – masing risiko dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8 Penanganan Risiko

Kode Risiko	Risiko	RPN	Kategori	Tindakan Penanganan Risiko
	Pekerjaan Persiapan			
R7	Kerusakan bahan material	168	Tinggi	Membeli baru bahan material yang rusak
R6	Kerusakan alat kerja	168	Tinggi	Memperbaiki alat kerja atau membeli baru alat kerja
R2	Harga material yang tiba-tiba naik	168	Tinggi	Melakukan perjanjian dengan pemasok material
R5	Keterlambatan bahan material	140	Tinggi	Melakukan koordinasi dengan pemasok material
R8	Hilangnya bahan material	112	Tinggi	Meningkatkan pengawasan terhadap material di lokasi proyek
R3	Kondisi lalu lintas	100	Rendah	Pengaturan lalu lintas yang baik
R4	Pungli	72	Rendah	Meminta perlindungan kepada pejabat setempat
R1	Cuaca	63	Rendah	Menambah tenaga kerja atau menambah jam kerja
R9	Kecelakaan kerja	56	Rendah	Memberikan pengarahan mengenai keselamatan kerja
R10	Tenaga kerja yang sakit	56	Rendah	Mengadakan lembur kepada tenaga kerja yang ada atau menambah tenaga kerja
	Pekerjaan perencanaan			
R1	Cuaca	168	Tinggi	Menambah tenaga kerja atau menambah jam kerja
R3	Kondisi lalu lintas	125	Tinggi	Pengaturan lalu lintas yang baik
R9	Kecelakaan kerja	84	Tinggi	Memberikan pengarahan mengenai keselamatan kerja
R4	Pungli	80	Tinggi	Meminta perlindungan kepada pejabat setempat
R10	Tenaga kerja yang sakit	56	Rendah	Mengadakan lembur kepada tenaga kerja yang ada atau menambah tenaga kerja
R6	Kerusakan alat kerja	36	Rendah	Memperbaiki alat kerja atau membeli baru alat kerja
R2	Harga material yang tiba-tiba naik	6	Rendah	Melakukan perjanjian dengan pemasok material
R5	Keterlambatan bahan material	4	Rendah	Melakukan koordinasi dengan pemasok material
R7	Kerusakan bahan material	4	Rendah	Membeli baru bahan material yang rusak
R8	Hilangnya bahan material	4	Rendah	Meningkatkan pengawasan terhadap material di lokasi proyek

Berdasarkan hasil analisis risiko menggunakan FMEA, maka hasil analisis risiko tersebut digunakan untuk membantu Penanggung Jawab Operasional dalam mengidentifikasi terlebih dahulu risiko yang mungkin terjadi, sehingga jika risiko terjadi dapat ditangani dengan cepat berdasarkan tingkat kepentingan risiko yang dapat dilihat dari nilai prioritas risiko (RPN) paling tinggi dan tindakan penanganan risiko yang telah ditentukan.

2.2.2 Analisis Risiko Menggunakan metode Expected Monetary Value

Metode Expected Monetary Value (EMV) digunakan untuk menghitung biaya dari risiko jika risiko terjadi [7]. Jika nilai EMV positif maka hal itu merupakan peluang dan jika nilai EMV negatif berarti merupakan ancaman yang dapat menimbulkan kerugian pada perusahaan. Cara mendapatkan nilai EMV adalah sebagai berikut

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

EMV = uang yang diharapkan jika risiko terjadi
 Probabilitas = nilai probabilitas risiko
 Konsekuensi = nilai dampak yang ditimbulkan oleh risiko

Penentuan nilai probabilitas dan kosekuensi didapatkan dari wawancara dengan bapak Agus Hari Santoso selaku Penanggung Jawab Operasional di PT. DELTRA WIJAYA KONSULTAN. Nilai probabilitas ditentukan berdasarkan hasil wawancara dengan Penanggung Jawab Operasional terhadap kejadian di lapangan dan konsekuensi berdasarkan kondisi keuangan perusahaan dan nilai anggaran proyek. Hasil Perhitungan EMV dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9 Hasil Perhitungan EMV

Kode Risiko	Risiko	Probabilitas (%)	Konsekuensi (Rp)	EMV (Rp)
R1	Cuaca	60	-2.000.000	-1.200.000
R2	Harga matrial yang tiba-tiba naik	40	-3.000.000	-1.200.000
R3	Kecelakaan tenaga kerja	30	-2.000.000	-1.400.000
R4	Pungli (Pungutan liar)	20	-600.000	-480.000
R5	Kondisi lalu lintas	30	-500.000	-150.000
R6	Keterlambatan material	30	-500.000	-150.000
Total (Rp)				-4.580.000

Didapatkan total nilai EMV sebesar Rp. 4.580.000. Nilai minus tersebut berarti menunjukkan ancaman kerugian terhadap perusahaan dalam segi biaya. Pada sistem yang akan dibangun nilai tersebut bisa dimasukkan oleh Penanggung Jawab Operasional ke dalam perencanaan anggaran proyek dengan mengalokasikannya ke pekerjaan yang ada sehingga jika terjadi risiko pada suatu pekerjaan tidak perlu lagi memakai dana kas perusahaan karena Penanggung Jawab Operasional sudah memiliki alokasi sendiri untuk biaya risiko.

2.2.3 Rencana Anggaran Biaya

Pembuatan rencana anggaran biaya dibutuhkan agar proyek berjalan sesuai dengan biaya yang sudah direncanakan. Perhitungan RAB di PT. DELTRA WIJAYA KONSULTAN dihitung dengan perkalian antara volume pekerjaan dengan harga satuan. Total harga dari RAB akan ditambahkan dengan nilai biaya risiko yang didapatkan dari perhitungan menggunakan EMV. Untuk rincian dari perhitungan RAB pada setiap uraian pekerjaan dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10 Rencana Anggaran Biaya

No.	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
A BIAYA PERSONIL					Rp 18.500.000
Tenaga Ahli					
1	Team Lea	1 org	x 2 bln	OB 2	Rp 4.000.000 Rp 8.000.000
2	Ahli	1 org	x 2 bln	OB 2	Rp 3.000.000 Rp 6.000.000
Tenaga Pendukung					
1	Operator	1 org	x 2 bln	OB 2	Rp 1.000.000 Rp 2.000.000
2	Sekretaris	1 org	x 2 bln	OB 2	Rp 1.250.000 Rp 2.500.000
B BIAYA NON PERSONIL					Rp 31.085.000
1 BIAYA SURVEY					
Dalam Pengumpulan Data					
	Biaya Survey dan Pengumpulan Data	1 ls	LS 1	Rp 1.300.000	Rp 1.300.000
2 BIAYA PRODUK DAN LAPORAN					
a	Laporan	5 bk	BK 5	Rp 85.000	Rp 425.000
b	Maket	1 bh	BH 1	Rp 29.000.000	Rp 29.000.000
3 BIAYA LAIN-LAIN					
a	Biaya Alat Tulis Kantor dan Bahan				
	1) ATK dan Bahan Komputer		BL 2	Rp 180.000	Rp 360.000
REKAPITULASI					
A. BIAYA PERSONIL					Rp 18.500.000
B. BIAYA NON PERSONIL					Rp 31.085.000
JUMLAH					Rp 49.585.000

Jumlah harga dari RAB akan ditambahkan dengan nilai biaya risiko yang didapatkan dari perhitungan menggunakan EMV, sehingga Penanggung Jawab Operasional memiliki alokasi biaya jika terjadi risiko pada pelaksanaan proyek. Berikut ini adalah rekapitulasi RAB terbaru setelah ditambah dengan nilai biaya risiko dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11 Rekapitulasi RAB Baru

No.	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
A BIAYA PERSONIL					Rp 18.500.000
Tenaga Ahli					
1	Team Lea	1 org	x 2 bln	OB 2	Rp 4.000.000 Rp 8.000.000
2	Ahli	1 org	x 2 bln	OB 2	Rp 3.000.000 Rp 6.000.000
Tenaga Pendukung					
1	Operator	1 org	x 2 bln	OB 2	Rp 1.000.000 Rp 2.000.000
2	Sekretaris	1 org	x 2 bln	OB 2	Rp 1.250.000 Rp 2.500.000
B BIAYA NON PERSONIL					Rp 31.085.000
1 BIAYA SURVEY					
Dalam Pengumpulan Data					
	Biaya Survey dan Pengumpulan Data	1 ls	LS 1	Rp 1.300.000	Rp 1.300.000
2 BIAYA PRODUK DAN LAPORAN					
a	Laporan	5 bk	BK 5	Rp 85.000	Rp 425.000
b	Maket	1 bh	BH 1	Rp 29.000.000	Rp 29.000.000
3 BIAYA LAIN-LAIN					
a	Biaya Alat Tulis Kantor dan Bahan				
	1) ATK dan Bahan Komputer		BL 2	Rp 180.000	Rp 360.000
REKAPITULASI					
A. BIAYA PERSONIL					Rp 18.500.000
B. BIAYA NON PERSONIL					Rp 31.085.000
C. BAYA RISIKO					Rp 4.580.000
JUMLAH					Rp 54.165.000

Berdasarkan data rekapitulasi RAB baru pada tabel 11, memperlihatkan bahwa jumlah anggaran yang sebelumnya sebesar Rp. 49.585.000 ditambahkan biaya risiko sebesar Rp. 4.580.000 menjadi Rp. 54.165.000. (sudah termasuk PPN 10%). Nilai RAB yang baru tersebut akan dijadikan nilai kontrak SPK pada proyek tersebut.

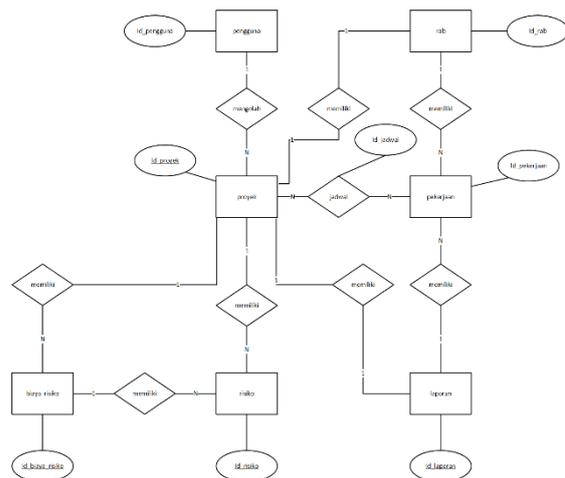
2.3 Analisis Pengguna

Analisis pengguna merupakan pengguna yang akan menggunakan sistem. Terdapat dua hak akses pengguna yaitu:

1. Penanggung Jawab Operasional: Mengelola manajemen risiko, melihat data evaluasi proyek, melihat dan mengelola data pekerjaan, mengelola data RAB, Mengelola data jadwal
2. Pelaksana: melihat data proyek, mengelola laporan mingguan, melihat data evaluasi.
3. Admin: mengelola user

2.4 Analisis Basis Data

Analisis basis data menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD). Menggambarkan relasi antara basis data [9].



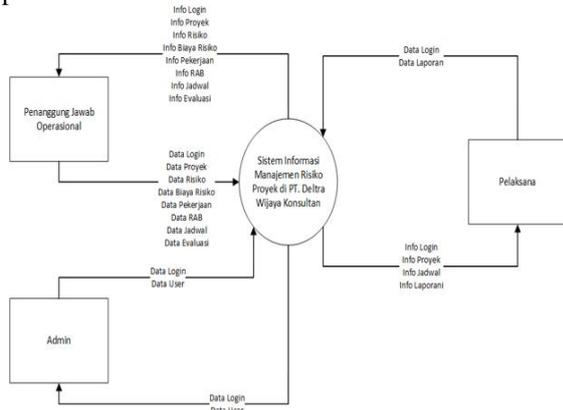
Gambar 2 ERD

Tabel 12 Penjelasan ERD

No	Nama Entitas	Atribut
1	user	{id_pengguna, username, nama, password, jabatan}
2	proyek	{id_proyek, pemilik_proyek, nama_kontrak, no_kontrak, tanggal_mulai, tanggal_selesai, nilai_kontrak, durasi, status}
3	pekerjaan	{id_pekerjaan, nama_pekerjaan, volume, satuan, harga_satuan}
4	rab	{id_rab, jumlah_harga}
5	jadwal	{id_jadwal, tgl_mulai_jadwal, tgl_selesai_jadwal, durasi_jadwal, ket_jadwal}
6	risiko	{id_risiko, nama_risiko, nilai_keparahan, keparahan, nilai_kejadian, kejadian, nilai_deteksi, deteksi, rpn, mitigasi}
7	biaya_risiko	{id_biaya_risiko, nama_risiko, probabilitas, konsekuensi, emv}
8	laporan	{id_laporan, minggu, kendala_laporan, penanganan_laporan, pengeluaran_laporan, ket_laporan}

2.5 Diagram Konteks

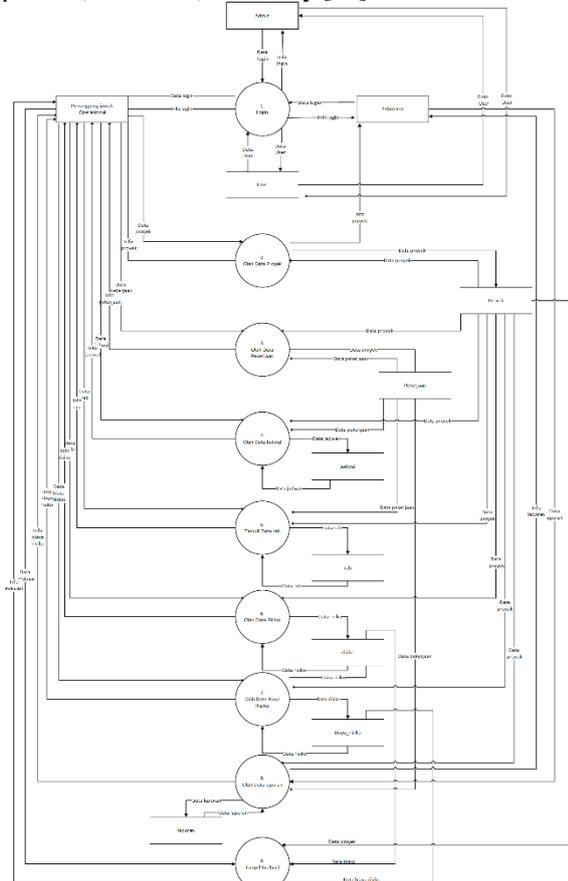
Diagram konteks menggambarkan aliran data pada sistem.



Gambar 3 Diagram Konteks

2.6 Data Flow Diagram (DFD)

DFD adalah alat untuk menunjukkan aliran proses pada sebuah sistem. DFD terdiri dari data store, process, flow data, dan entity [10].



Gambar 4 DFD

2.7 Pengujian

Pengujian merupakan proses evaluasi sistem untuk menemukan kesalahan dan kekurangan pada sistem yang diuji [11].

2.7.1 Pengujian Blackbox

Berdasarkan hasil pengujian black box yang telah dilakukan pada Sistem Informasi Manajemen Risiko Proyek di PT. DELTRA WIJAYA KONSULTAN, dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang dibangun sudah diuji sistem mengeluarkan keluaran yang sesuai dengan yang diharapkan Penanggung Jawab Operasional. Bentuk tampilan kesalahan sudah cukup mudah untuk dimengerti dalam memberikan arahan kepada pengguna untuk memasukkan data yang benar dan tidak berbelit-belit. Sistem ini sudah menghasilkan keluaran yang diharapkan.

2.7.2 Pengujian Beta

Berdasarkan jawaban dari hasil wawancara dengan Penanggung Jawab Operasional dan Pelaksana di PT. DELTRA WIJAYA KONSULTAN maka sistem dapat membantu Penanggung Jawab Operasional karena sistem memudahkan dalam menentukan tingkat kepentingan risiko, memudahkan dalam perhitungan biaya risiko, fitur evaluasi dapat mengetahui rekomendasi rencana anggaran biaya yang sudah disertakan dengan biaya risiko, mengetahui nama risiko, nilai prioritas risiko, dan biaya yang dari setiap risiko dan sistem dapat membantu Pelaksana karena dapat mengetahui daftar proyek yang ada, pekerjaan pada setiap proyek, jadwal dari setiap pekerjaan, dapat mengelola laporan proyek.

3. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan terhadap Sistem Informasi Manajemen Risiko Proyek di PT. DELTRA WIJAYA KONSULTAN, didapatkan kesimpulan sebagai yaitu, sistem informasi manajemen risiko proyek dapat membantu Penanggung Jawab Operasional dalam menentukan tingkat kepentingan risiko dengan menentukan nilai prioritas risiko, sehingga dapat mengetahui tinggi atau rendahnya tingkat risiko yang terjadi dan sistem informasi manajemen risiko proyek dapat membantu Penanggung Jawab Operasional dalam menentukan biaya risiko sehingga perusahaan tidak mengalami kerugian yang diakibatkan oleh risiko yang terjadi karena rencana anggaran biaya sudah ditambahkan dengan biaya risiko.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] HM, Jogyanto, Analisis dan Desain Sistem Informasi: Pendekatan Terstruktur dan Praktek Aplikasi Bisnis, Yogyakarta: Andi, 2005.
- [2] Sufa'atin, Implementasi *Probability Impact Matrix (PIM)* Untuk Mengidentifikasi Kemungkinan dan Dampak Risiko Proyek, Bandung: ULTIMA, 2017.

- [3] Heryanto, Imam, Triwibowo, Totok, Manajemen Proyek Berbasis Teknologi Informasi, Bandung: Informatika, 2016.
- [4] L. Dwiartara, Menyelam dan Menaklukan Samudra PHP, Bogor: Ilmu Website, 2013.
- [5] . D. A. R. J. K. d. D. A.-K. M. Ben-Daya, Handbook of Maintenance Manager and Engineering, London: Springer, 2009.
- [6] 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.
- [7] E. Sari, "ANALISIS RESIKO PROYEK PADA PEKERJAAN JEMBATA SIDAMUKTI-KADU DI MAJALENGKA DENGAN METODE FMEA DAN DECISION TREE," Jurnal J-Ensitec, vol. 03, 2016.
- [8] E.Educators, in Project Risk Management, East Park Avenue, 2011, pp. 8-13.
- [9] W. Komputer, Panduan Belajar MySQL Database Server, Jakarta Selatan: Mediakita, 2010.
- [10] Yakub, Pengantar Sistem Informasi, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2012
- [11] L. Williams, "Testing Overview and Black-Box Testing Techniques," 2006, pp. 34-35.