

PENERAPAN METODE HOUSE OF RISK PADA SISTEM INFORMASI MANAJEMEN RISIKO PROYEK DI CV ABC

Yuda Satria¹, Riani Lubis²

^{1,2} Teknik Informatika, Universitas Komputer Indonesia
Jalan Dipatiukur 114-116 Bandung 40132

E-mail : yudasatria10115074@gmail.com¹, riani.lubis@email.unikom.ac.id²

ABSTRAK

CV ABC merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang jasa khususnya konstruksi. Pada setiap proyek yang telah dilaksanakannya, CV ABC belum menggunakan pengendalian risiko proyek dalam menunjang pelaksanaan kegiatan proyek. Oleh karena itu, tidak adanya pengendalian risiko proyek akan menyebabkan terjadinya penyimpangan aktivitas. Dalam hal ini, site manajer akan sulit untuk mengidentifikasi risiko proyek dan urutan prioritas mitigasi yang harus dilakukan. Maka dari itu diperlukan sebuah sistem informasi manajemen risiko proyek, yang dapat membantu site manajer dalam mengidentifikasi kemungkinan terjadinya risiko pada sebuah proyek yang akan berjalan dan membantu dalam penentuan prioritas mitigasi yang digunakan untuk mencegah terjadinya risiko ketika pelaksanaan kegiatan proyek. Pada penelitian ini metode yang digunakan untuk manajemen risiko proyek adalah metode *house of risk* (HOR) dengan tahapan identifikasi risiko, analisis risiko, evaluasi risiko, dan risk response (mitigasi). Berdasarkan implementasi dan pengujian dengan menggunakan *Black-Box* dan metode *User Acceptance Test* (UAT), maka dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem informasi manajemen risiko proyek yang di bangun dapat membantu site manajer dalam mengidentifikasi risiko, dan menentukan prioritas mitigasi yang digunakan untuk mencegah terjadinya risiko ketika pelaksanaan kegiatan proyek.

Kata kunci : Risiko, CV ABC, Manajemen, HOR, Mitigasi.

1. PENDAHULUAN

CV ABC merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang jasa khususnya konstruksi. Proyek yang ditangani bervariasi meliputi pembangunan Rumah, Toko, Gudang, Konstruksi Baja Talang dan lain-lain. Berdasarkan hasil wawancara kepada direktur CV ABC bahwa pada tahun sebelumnya CV ABC menangani 2 sampai 3 proyek yang harus dikerjakan dalam kurun waktu bersamaan. Untuk setiap proyek yang sebelumnya telah dilaksanakan, CV ABC belum menggunakan pengendalian risiko proyek untuk menunjang pelaksanaan kegiatan proyek. Karena tidak adanya pengendalian risiko proyek, maka jika terjadi penyimpangan aktivitas, site manajer akan sulit untuk mengidentifikasi risiko proyek dan menentukan urutan prioritas mitigasi yang harus dilakukan.

Penelitian ini bertujuan untuk membantu Site Manajer dalam mengidentifikasi kemungkinan terjadinya risiko pada sebuah proyek yang akan berjalan dan membantu menentukan prioritas mitigasi yang digunakan untuk mencegah terjadinya risiko ketika pelaksanaan kegiatan proyek. Adapun metode yang digunakan dalam manajemen risiko proyek ini yaitu metode *House Of Risk* (HOR). metode ini dikembangkan oleh Pujawan dan Geraldin [1]. Secara garis besar, tahapan dalam metode ini dibagi menjadi dua model yaitu HOR1 yang berisi identifikasi risiko, analisis risiko, dan evaluasi risiko, dan HOR2 yang berisi mitigasi (*risk respon*).

Berbagai penelitian yang berkaitan dengan mitigasi risiko diantaranya Sufa'atin [2], menerapkan *Probability Impact Matrix* (PIM) untuk mengidentifikasi kemungkinan dan dampak risiko proyek. Dewi Kurniasari [3], Menerapkan metode HOR untuk mitigasi risiko dalam proyek pembangunan jalan tol. Mutiara Yetrina [4], mengaplikasikan metode HOR dalam pengembangan manajemen risiko proyek

konstruksi. Hartono, A. Christiani, dan Lasiman [5] bahwa metode HOR memiliki keunggulan yakni mengidentifikasi risiko yang menjadi prioritas risiko dan juga memberikan prioritas strategis untuk peningkatan kualitas. Bayu Rizki Kristanto [6], metode HOR digunakan untuk proses mitigasi risiko pada *supply chain management* bahan baku kulit. Maria Ulfah [7] yang menggunakan metode HOR untuk manajemen risiko supply chain gula rafinasi. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Nurlela [8] metode HOR juga digunakan untuk manajemen risiko pada proyek pembangunan gedung bertingkat.

2. ISI PENELITIAN

2.1 Sistem Informasi Manajemen Risiko Proyek

Sistem informasi merupakan suatu kombinasi teratur dari orang-orang, hardware, software, jaringan komunikasi dan sumber daya data yang mengumpulkan, mengubah, dan menyebarkan informasi dalam sebuah organisasi [9]. Sedangkan Manajemen Proyek adalah penerapan ilmu pengetahuan, keahlian dan keterampilan, cara teknis yang terbaik dan sumber daya yang terbatas, untuk mencapai sasaran dan tujuan yang telah ditentukan agar mendapatkan hasil yang optimal dalam hal kinerja biaya, mutu dan waktu, serta keselamatan kerja [10].

Kata risiko berasal dari bahasa Arab yang berarti hadiah yang tidak diharap-harap datangnya, risiko dikonotasikan negatif sebagai kemungkinan kerugian akibat kecelakaan, ketidakberuntungan dan kerusakan [10]. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Mutiara Yetrina [4] dijelaskan bahwa manajemen risiko adalah salah satu bidang ilmu yang mempelajari tentang cara untuk menetapkan ukuran dalam pemetaan risiko melalui pendekatan manajemen secara komprehensif dan sistematis.

2.2 Metode House Of Risk (HOR)

Metode *House Of Risk* adalah metode untuk mengelola risiko yang berfokus pada tindakan pencegahan, dimana agen risiko yang teridentifikasi sebagai penyebab kejadian risiko dapat dikelola dengan langkah proaktif yang efektif untuk dapat mengurangi kemungkinan terjadinya agen resiko, sehingga kejadian risiko dapat dikurangi atau dicegah [11]. Langkah proaktif tersebut dilakukan sesuai dengan urutan besarnya dampak yang mungkin ditimbulkan.

House Of Risk juga biasa disebut dengan singkatan HOR.

Seperti yang dijelaskan dalam penelitian yang dilakukan oleh Maria Ulfah [7] metode HOR memiliki dua model yang saling berhubungan yaitu model HOR1 dan HOR2, HOR1 digunakan untuk menentukan sumber risiko mana yang diprioritaskan untuk dilakukan tindakan pencegahan, sedangkan HOR2 adalah untuk memberikan prioritas tindakan yang efektif.

2.3 Model HOR1

Dalam model HOR1 tahap yang terjadi dimulai dari identifikasi risiko, analisis risiko, hingga evaluasi risiko dengan output berupa peringkat prioritas *risk agent*. Terdapat beberapa variabel yang digunakan dalam melakukan perhitungan pada model HOR1. Adapun variabel tersebut adalah sebagai berikut:

1. E_i (*risk event*) menunjukkan risiko kejadian.
2. S_i (*Severity*) menunjukkan tingkat keparahan atau dampak dari setiap kejadian risiko.
3. A_j (*risk agents*) menunjukkan agen risiko atau penyebab risiko.
4. O_j (*occurrence*) menunjukkan nilai kemungkinan terjadinya suatu agen risiko.
5. R_{ij} (*relationship*) menunjukkan hubungan antara agen risiko dengan kejadian risiko.
6. ARP_j (*Aggregate Risk Potential*) yang merupakan hasil dari kemungkinan munculnya agen risiko terhadap kejadian risiko.

Gambar 1 menunjukkan model HOR1 secara umum.

Business Processes	Risk Event (E _i)	Risk Agents (A _j)							Severity of Risk Event (S _i)
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	
Plan	E1	R11	R12	R13	...	...	...	...	S1
	E2	R21	R22	...	...	...	...	...	S2
Source	E3	R31	...	...	...	...	...	...	S3
	E4	R41	...	...	...	...	...	...	S4
Make	E5	...	...	...	...	...	...	...	S5
	E6	...	...	...	...	...	...	...	S6
Deliver	E7	...	...	...	...	...	...	...	S7
	E8	...	...	...	...	...	...	...	S8
Return	E9	...	...	...	...	...	...	R _{ij}	S9
Occurrence of Agent j		O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	
Aggregate Risk Potential j		ARP1	ARP2	ARP3	ARP4	ARP5	ARP6	ARP7	
Priority Rank of Agent j									

Gambar 1. Model HOR1

Tahapan yang terjadi dalam model HOR1 adalah sebagai berikut:

1. Tahap Identifikasi Risiko
Tahap ini meliputi indentifikasi risiko yang mungkin terjadi dalam aktivitas rantai pasok [7]. Tahap ini merupakan tahap pertama dalam model

HOR1. Tahap ini menghasilkan daftar risiko dan penyebabnya yang didapat dari identifikasi sumber risiko [3], dimulai dari apa yang menjadi risiko (*what*), dimanakah risiko tersebut berada (*where*), bagaimana risiko tersebut muncul (*how*) dan mengapa risiko tersebut muncul (*why*), yang mana risiko tersebut dapat berpengaruh terhadap proses kegiatan proyek.

Berikut langkah-langkah pada tahap identifikasi risiko, yaitu:

- a. Melakukan Identifikasi terhadap kejadian risiko pada masing-masing proses bisnis, E_i (*risk events*).
- b. Memberi penilaian dengan skala 1 sampai 10 mengenai tingkat keparahan S_i (*severity*) akibat risiko yang terjadi [12].
- c. Mengidentifikasi agen-agen risiko A_j (*risk agents*) dan beri penilaian skala 1 sampai 10 mengenai kemungkinan terjadinya O_j (*occurrence*) [12].
- d. Kembangkan matriks keterkaitan antara agen risiko dengan kejadian risiko. R_{ij} (*relationship*) {0, 1, 3, 9} dengan nilai 0 menunjukkan tidak ada korelasi, nilai 1 berarti rendah, 3 berarti sedang, dan 9 menunjukkan tinggi [3].

2. Tahap Analisis Risiko

Analisis Risiko merupakan suatu proses untuk menganalisis keparahan risiko (*severity*) dan kemungkinan munculnya risiko (*occurrence*) terhadap agen risiko yang telah ditetapkan [3]. Tujuan analisis risiko, adalah untuk memisahkannya tingkat berbahaya dari suatu risiko. Hasil dari tahap ini akan menjadi digunakan untuk tahap berikutnya. Dampak atau keparahan (*severity*) dan korelasi atau hubungan (*correlation*) antara *risk event* dan *risk agent*, serta kemungkinan risiko tersebut muncul (*occurrence*) digabungkan untuk menentukan tingkat/prioritas agen risiko yang harus ditanggapi. Tahap analisis risiko ini dilakukan dengan menghitung nilai ARP_j (*Aggregate Risk Potential*). Nilai ARP ini diperoleh dari penjumlahan hasil perkalian *severity* dengan *occurrence* terdapat penyebab risiko. Adapun rumusnya dapat ditulis sebagai berikut:

$$ARP_j = O_j \sum S_i R_{ij} \quad (1)$$

Hasil dari tahap analisis risiko ini berupa prioritas risiko yang kemudian digunakan sebagai acuan penyusunan rencana penanganan risiko.

3. Tahap Evaluasi Risiko

Evaluasi risiko merupakan tahapan yang bertujuan untuk memperoleh urutan prioritas agen risiko yang perlu ditangani [3]. dalam tahap ini, hal yang dilakukan yaitu mengurutkan agen risiko berdasarkan nilai ARP terbesar.

2.4 Model HOR2

Dalam model HOR2 tahap yang terjadi adalah tahapan mitigasi risiko atau juga disebut *risk response* merupakan tahapan terakhir manajemen risiko. Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi mitigasi risiko dan mengevaluasi mitigasi tersebut, sebelum nantinya mitigasi tersebut dipilih. Terdapat beberapa variabel yang digunakan dalam melakukan perhitungan pada model HOR2. Adapun variabel tersebut adalah sebagai berikut:

1. A_j menunjukkan *Risk agent* yang terpilih untuk dilakukan penanganan.
2. ARP_j (*Aggregate Risk Potential*) dari *risk agent*.
3. PA_k (*Preventive Actions*) menunjukkan strategi penanganan yang akan dilakukan.
4. E_{jk} menunjukkan korelasi antara strategi penanganan dan *risk agent*.
5. TE_k menunjukkan total efektivitas dari setiap aksi penanganan.
6. D_k menunjukkan tingkat kesulitan dalam penerapan aksi penanganan.
7. ETD_k menunjukkan total efektivitas dibagi dengan derajat kesulitan.
8. R_k menunjukkan peringkat dari setiap aksi penanganan berdasarkan urutan nilai ETD tertinggi.

Gambar 2 menunjukkan model HOR2 yang dapat digunakan dalam menganalisis resiko.

To be treated risk agent (A_j)	Preventive Action (PAk)					Aggregate Risk Potentials (ARP_j)
	PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	
A1	E11	E12	E13	...	...	ARP1
A2	E21	E22	...	...	...	ARP2
A3	E31	...	...	...	...	ARP3
A4	...	...	...	...	...	ARP4
A5	...	...	...	...	E_{jk}	ARP5
Total effectiveness of action k	TE1	TE2	TE3	TE4	TE5	
Degree of difficulty performing action k	D1	D2	D3	D4	D5	
Effectiveness to difficulty ratio	ETD1	ETD2	ETD3	ETD4	ETD5	
Rank of priority	R1	R2	R3	R4	R5	

Gambar 2. Model HOR2

Tahapan yang terjadi dalam model HOR2 adalah sebagai berikut:

1. Tahap Risk Response

Pada tahap ini hal yang dilakukan adalah mengidentifikasi mitigasi dan menentukan pemilihan mitigasi yang tepat untuk dilakukan terlebih dahulu [3]. Adapun langkah-langkah pada tahap ini adalah sebagai berikut:

- a. Memilih beberapa agen risiko dengan nilai yang akan ditindaklanjuti pada HOR2. Agen-agen risiko yang terpilih Aj diletakkan pada kolom sebelah kiri dan pada kolom sebelah kanan untuk nilai ARPj.
- b. Mengidentifikasi mitigasi yang mungkin dilakukan untuk mencegah risiko yang telah diidentifikasi sebelumnya. Mitigasi tersebut dapat disebut PAK (*Preventive Actions*).
- c. Menentukan nilai hubungan antara mitigasi dan agen risiko (Ejk). Ejk {0, 1, 3, 9} dengan nilai 0 menunjukkan tidak ada korelasi, nilai 1 berarti rendah, 3 berarti sedang, dan 9 menunjukkan tinggi.
- d. Menghitung Total Efektivitas (TEk) terhadap masing-masing mitigasi menggunakan rumus:

$$TEk = \sum ARP_j E_{jk} \quad (2)$$

- e. Memberi penilaian mengenai tingkat kesulitan Dk (*Difficulty*) dalam menerapkan aksi mitigasi.
- f. Menghitung Rasio Total Efektivitas (TEk) dengan Tingkat Kesulitan *Difficulty* (Dk) menggunakan rumus:

$$ETDk = TEk / Dk \quad (3)$$

- g. Menentukan urutan Prioritas, peringkat pertama ditunjukkan dengan nilai ETD tertinggi.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

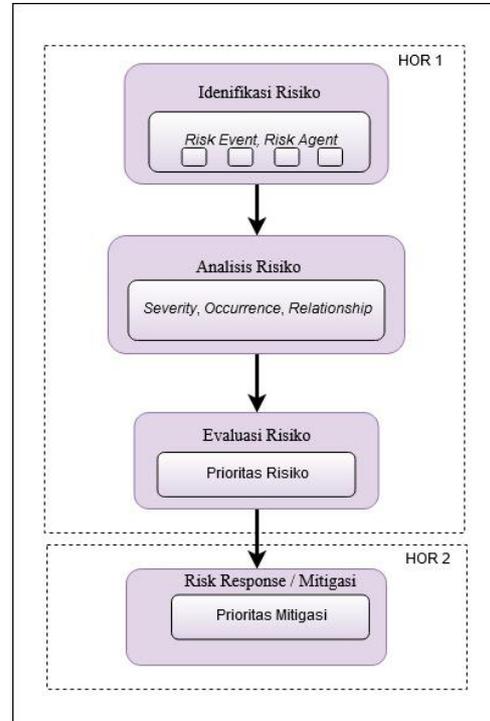
Pada tahapan ini membahas penelitian yang dilakukan serta hasil dari penelitian tersebut. Berikut adalah tahapan yang dilakukan.

3.1 Analisis Sistem Informasi Manajemen Resiko Proyek

Model Manajemen Risiko Proyek di CV ABC dapat dilihat pada **Error! Reference source not found.**

Manajemen risiko proyek yang diterapkan di CV ABC menggunakan metode *House Of Risk* (HOR). Tahapan yang terjadi dalam proses

manajemen risiko proyek tersebut adalah identifikasi risiko, analisis risiko, evaluasi risiko lalu risk respon dengan keluaran berupa prioritas mitigasi



Gambar 2. Model HOR2

3.2 Analisis HOR1

Pada tahap ini, diawali dengan mengidentifikasi kejadian risiko atau *risk event* yang mungkin terjadi. Proses identifikasi kejadian risiko dikumpulkan dari wawancara secara langsung dengan site manajer di CV ABC dan diperoleh sebanyak 31 *risk event* atau kejadian risiko.

Setelah dilakukan identifikasi *risk event*, langkah berikutnya yaitu melakukan penilaian tingkat dampak atau *Severity* (Si) dari kejadian risiko yang ada. Skala yang diberikan sebagai penilaian adalah skala 1 hingga 10 seperti contoh Kejadian Risiko “Perubahan volume pekerjaan” memiliki nilai *Severity* (Si) “8” yang berarti kejadian risiko tersebut cukup berdampak pada jalannya kegiatan proyek. Lalu kejadian risiko diberi kode dengan awalan “E” diikuti dengan nomor urut kejadian risiko. Didapatkan hasil seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kejadian Risiko (*Risk Event*)

Kode	Kejadian Risiko (<i>Risk Event</i>)	Si
E1	Perubahan volume pekerjaan	8
E2	Ketidaklengkapan gambar kerja	3
E3	Ketidak sesuaian uraian tugas	3
E4	Minimnya tenaga ahli dibidangnya	6
E5	Minimnya kesiapan fasilitas	5
E6	Kenaikan biaya konstruksi pembelian material	3
E7	Kekurangan budget	8
E8	Kekurangan jumlah SDM	5
E9	Kerjaan berulang /pekerjaan perbaikan	4
E10	Kesalahan eksekusi	3
E11	Pembayaran terhadap pembelian material atau penyewaan peralatan terlambat	6
E12	Mutu pekerjaan tidak memenuhi spesifikasi	3
E13	Klien melakukan perubahan desain	7
E14	Terjadinya kesalahan atau kerusakan yang menyebabkan pekerjaan harus dibongkar atau diperbaiki	3
E15	Penundaan jadwal pekerjaan	3
E16	Pengeluaran biaya berlebih	8
E17	Kesalahan permintaan pembelian	4
E18	Lemahnya koordinasi kerja	5
E19	Kerusakan mesin	6
E20	Keterlambatan pengerjaan proyek	7
E21	Ketidakterersediaan material saat pelaksanaan proyek	7
E22	Terjadinya kecelakaan kerja	8
E23	Material rusak dan tidak dapat digunakan lagi	5
E24	Kesalahan pemasangan peralatan	5
E25	Pemborosan listrik	3
E26	Keterlambatan administrasi	3
E27	Perbedaan material yang diterima	6
E28	Terlambatnya alat angkat dan angkut	5
E29	Keterlambatan peralatan instalasi	5
E30	Akses ke lokasi proyek sulit	3
E31	Keterlambatan penukaran material	7

Langkah berikutnya yaitu melakukan identifikasi *risk agent*. Satu *risk agent* dapat memunculkan satu atau lebih *risk event* atau sebaliknya. *Risk agent* yang telah teridentifikasi adalah sebanyak 18 dan dinilai kemungkinan munculnya atau *Occurency* (Oj) seperti contoh Penyebab Risiko “Kesalahan perhitungan dokumen pengerjaan oleh bagian perencanaan”

memiliki nilai *Occurency* (Oj) “4” yang berarti penyebab risiko tersebut jarang terjadi. Lalu penyebab risiko diberi kode dengan awalan “A” diikuti dengan nomor urut penyebab risiko. Didapatkan hasil seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Penyebab Risiko (*Risk Agent*)

Kode	Penyebab Risiko (<i>Risk Agent</i>)	Oj
A1	Kesalahan perhitungan dokumen pengerjaan oleh bagian perencanaan	4
A2	Terjadi penambahan jenis pekerjaan	5
A3	Perubahan detail pengerjaan	5
A4	Pembayaran atau pelunasan terlambat oleh klien	3
A5	Kesalahan perhitungan jumlah sumber daya manusia yang akan dibutuhkan	3
A6	Mekanisme pengambilan keputusan yang tidak tepat	5
A7	Informasi harga material yang diperoleh tidak akurat	5
A8	Keterbatasan jumlah tenaga kerja	3
A9	Gangguan komunikasi	4
A10	Jarak tempuh jauh	4
A11	Tenaga kerja tidak berkompeten	3
A12	Permintaan mendadak dari klien	6
A13	Kurangnya maintenance pada mesin proyek	7
A14	Bencana alam	1
A15	Minimnya pengawasan di lapangan	5
A16	Kesalahan gambar desain	5
A17	Kebakaran	2
A18	Alat angkut/transporter/crane rusak	5

Setelah dilakukan identifikasi kejadian resiko dan penyebab resiko, selanjutnya dilakukan penilaian korelasi antara agen risiko dengan kejadian risiko dengan nilai 0 menunjukkan tidak ada korelasi, 1 berarti rendah, 3 berarti sedang, dan 9 menunjukkan korelasi tinggi. Lalu selanjutnya melakukan perhitungan nilai *Aggregate Potential Risk* (ARP) untuk memprioritaskan risiko yang akan ditindaklanjuti. Sebagai contoh, penyebab risiko (*Risk Agent*) “A3” dengan *Occurency* (Oj) “5” yang memiliki korelasi terhadap dua kejadian

risiko (*Risk Event*) yakni “E1” dengan nilai korelasi “3” dan “E5” dengan nilai korelasi “9”, selanjutnya dilakukan perhitungan ARP dengan nilai *Severity*(Si) masing-masing. Perhitungan ARP_{A3} dapat dilihat sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 ARP_{A3} &= O_j \sum S_i R_{ij} \\
 &= O_{A3} * [(S_{E1} * R_{E1A3}) + (S_{E5} * R_{E5A3})] \\
 &= 5 * [(8 * 3) + (5 * 9)] \\
 &= 345
 \end{aligned}$$

Nilai ARP digunakan untuk mengetahui prioritas penyebab risiko yang harus ditindaklanjuti terlebih dahulu. Semakin besar nilai ARP menunjukkan bahwa penyebab risiko tersebut merupakan prioritas yang harus ditindaklanjuti, prioritas peringkat pertama dilihat dari nilai ARP terbesar.

Adapun hasil perhitungan model HOR1 dapat dilihat pada Gambar 4.

Business Processes	Risk Event (Ei)	Risk Agents(Aj)																Severity of Risk Event (Si)	
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16		A17	A18
Plan	E1	9	3	3														3	8
	E2	3																	3
	E3	9							3									9	3
	E4										3								6
	E5	3	3	9															5
Source	E6						9												3
	E7	3	3	9															8
Make	E8					9					3								5
	E9							9				3			3				4
	E10								3		3				3				3
	E11			9						3									6
	E12										3				3				7
	E13											3							3
	E14												3		1	9		1	3
	E15						3	9							3			3	3
	E16	9	9					3											8
	E17	3							3									3	4
	E18															9			5
	E19										3		9	1					6
	E20				3							3				3			7
	E21	3							3										7
	E22										9		3	3					8
E23											3		1					5	
E24										9								5	
E25															3			3	
E26				3														3	
E27	3							3										6	
Deliver	E28									9								5	
	E29										9							5	
	E30											3						3	
Return	E31	3																7	
Occurrence of Agent j		4	9	5	3	3	5	5	3	4	4	3	6	7	1	5	5	2	5
Aggregate Risk Potential		1080	675	345	468	135	45	255	81	400	480	756	126	546	77	615	360	24	90
Priority Rank of Agent j		1	3	10	7	12	17	11	15	8	6	2	13	5	16	4	9	18	14

Gambar 4. Perhitungan HOR1

3.3 Analisis HOR2

Pada tahap ini, dilakukan identifikasi mitigasi terhadap 18 sumber risiko (Tabel 2) yang sebelumnya telah diidentifikasi.

Setelah dilakukan identifikasi mitigasi terhadap penyebab risiko, langkah berikutnya yaitu melakukan penilaian tingkat kesulitan penerapan mitigasi tersebut atau *Difficulty*(Dk). Penilaian dari tingkat kesulitan penerapan mitigasi dinilai dari skala 1 hingga 5. Seperti contoh, Mitigasi “Review dan analisis desain dengan intens” memiliki nilai *Difficulty* “3” yang

berarti mitigasi tersebut cukup sulit untuk dilakukan. Lalu Mitigasi risiko diberi kode dengan awalan “PA” diikuti dengan nomor urut penyebab risiko. Didapatkan hasil seperti terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Mitigasi Risiko

Kode	Tindakan Mitigasi Risiko	Dk
PA1	Review dan analisis desain dengan intens	3
PA2	Menempatkan pekerja yang mempunyai pengalaman dan kualifikasi yang baik dalam proyek sejenis	4
PA3	Meningkatkan komunikasi dengan pihak ketiga	3
PA4	Desain dalam dokumen tender harus melalui proses analisis dan review desain	4
PA5	Pengidentifikasi scope proyek yang detail pada masa awal tender	4
PA6	Estimasi biaya harus dibuat berdasarkan harga kondisi sekarang dan estimasi peningkatan harga selama pelaksanaan proyek	5
PA7	Update proyeksi pembayaran secara rutin oleh CV ABC	4
PA8	Merekrut Pekerja baru yang kompeten	4
PA9	Memilih sub-kontraktor yang memiliki SDM yang baik	3
PA10	Skala prioritas pengerjaan dibuatkan jadwal	3
PA11	Penempatan site manajer yang memiliki kemampuan koordinasi dan komunikasi yang baik	3
PA12	Update harga material secara rutin	3
PA13	Lakukan maintenance mesin proyek secara rutin	3
PA14	Mengganti pekerjaan yang dapat dilakukan terlebih dahulu	3

Dalam HOR1 diperoleh peringkat agen risiko yang menjadi prioritas untuk dilakukan penanganan mitigasi. Dari hasil perhitungan HOR1 diambil 6 peringkat teratas dengan nilai ARP terbesar untuk segera dilakukan penanganan. Setelah dilakukan identifikasi mitigasi risiko, selanjutnya dilakukan penilaian korelasi antara agen risiko dari perhitungan

HOR1 dengan mitigasi risiko untuk menghitung nilai efektifitas dari pemilihan mitigasi.

Penilaian korelasi antara agen risiko dengan mitigasi risiko diberi nilai dengan nilai 0 menunjukkan tidak ada korelasi dan nilai 1, 3, dan 9 menunjukkan korelasi rendah (*low*), sedang (*moderate*), dan tinggi (*high*). Hasil yang diperoleh dari HOR2 adalah prioritas mitigasi yang harus ditindaklanjuti terlebih dahulu. Sebagai contoh, mitigasi risiko “PA2” dengan *Difficulty* “4” yang memiliki korelasi terhadap dua penyebab risiko yakni “A1” dengan nilai korelasi “3” dan “A15” dengan nilai korelasi “3”, selanjutnya dilakukan perhitungan TE untuk menilai keefektifan mitigasi dan ETD untuk mengetahui prioritas pemilihan mitigasi yang didahulukan. Perhitungan TE_{PA2} dan ETD_{PA2} dapat dilihat sebagai berikut.

$$TE_{PA2} = [(ARP_{A1} * E_{A1PA2}) + (ARP_{A15} * E_{A15PA2})]$$

$$= [(1080 * 3) + (615 * 3)]$$

$$= 3240 + 1845$$

$$= 5085$$

$$ETD_{PA2} = TE_{PA2} / D_{PA2}$$

$$= 5085 / 4$$

$$= 1271,25$$

Nilai ETD digunakan untuk mengetahui prioritas mitigasi yang harus dilakukan terlebih dahulu. Semakin besar nilai ETD menunjukkan bahwa mitigasi tersebut merupakan prioritas yang harus ditindaklanjuti, prioritas peringkat pertama dilihat dari nilai ETD terbesar.

Adapun hasil perhitungan model HOR2 dapat dilihat pada Gambar 5.

To Be treated risk agent (Aj)	Preventive Action (PAk)														Aggregate risk Potentials (ARPj)
	PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	PA6	PA7	PA8	PA9	PA10	PA11	PA12	PA13	PA14	
A1	9	3													1080
A11							9								756
A2				9											675
A15		3									9				615
A13												9			540
A10			3										9		480
Total effectiveness of action k	9720	5085	1440	6075	0	0	6804	0	0	5535	0	4914	4320		
Degree of difficulty performing action k	3	4	3	4	4	5	4	4	3	3	3	3	3	3	
Effectiveness to difficulty ratio	3240	1271,25	480	1518,75	0	0	1701	0	0	1845	0	1638	1440		
Rank of priority	1	7	8	5	9	10	11	3	12	13	2	14	4	6	

Gambar 5. Perhitungan HOR2

Dengan demikian setelah dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode *House Of Risk* didapatkan hasil prioritas mitigasi seperti terlihat pada Tabel 4.

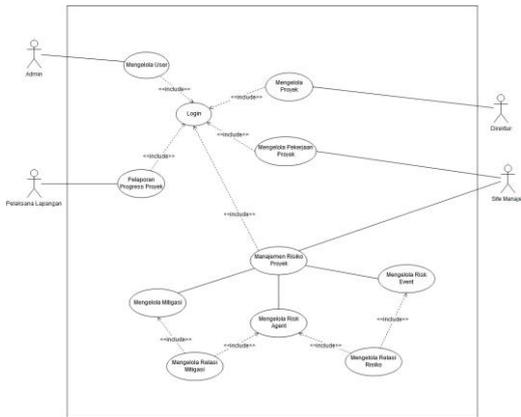
Tabel 4. Hasil *House Of Risk*

Prioritas	Kode Mitigasi	Mitigasi
1	PA1	Review dan analisis desain dengan intens
2	PA11	Penempatan site manajer yang memiliki kemampuan koordinasi dan komunikasi yang baik
3	PA8	Merekrut Pekerja baru yang kompeten
4	PA13	Lakukan maintenance mesin proyek secara rutin
5	PA4	Desain dalam dokumen tender harus melalui proses analisis dan review desain
6	PA14	Mengganti pekerjaan yang dapat dilakukan terlebih dahulu
7	PA2	Menempatkan pekerja yang mempunyai pengalaman dan kualifikasi yang baik dalam proyek sejenis
8	PA3	Meningkatkan komunikasi dengan pihak ketiga

3.4 Analisis Sistem dan Perancangan Sistem Informasi Manajemen Resiko Proyek

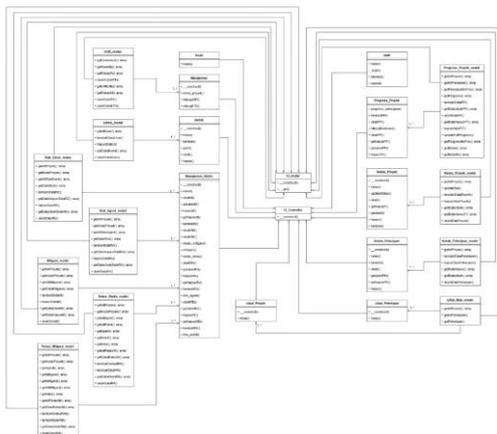
Analisis kebutuhan fungsional merupakan gambaran atau pengaturan dari beberapa elemen terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Alat bantu untuk menggambarkan sistem ini dengan menggunakan *Unified Modeling Language (UML)*, dimana tahapannya terdiri dari *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Class Diagram*, dan *Sequence Diagram*.

Gambar 6 menunjukkan use case Sistem informasi manajemen resiko proyek di CV ABC. Pada gambar tersebut tampak bahwa yang menjadi pengguna SIM Resiko Proyek di bangun adalah administrator sebagai pengelola sistem, direktur CV ABC, Site manajer, dan pelaksana lapangan.



Gambar 6. Use case SIM Resiko Proyek CV ABC

Sedangkan gambar 7 menunjukkan class diagram. Class diagram tersebut menunjukkan suatu hubungan antara satu entitas dengan entitas lainnya.



Gambar 7. Class Diagram SIM Resiko Proyek CV ABC

3.5 Pengujian Sistem

Pengujian sistem bertujuan untuk menemukan kesalahan atau kekurangan pada sistem yang dibangun dan untuk mengetahui perangkat lunak yang dibangun sudah memenuhi kriteria sesuai dengan tujuan perancangan perangkat lunak atau tidak. Terdapat dua pengujian yaitu, pengujian *Black-Box* dan pengujian *User Acceptance Testing (UAT)*.

3.5.1 Pengujian Black-box

Pengujian *black-box* merupakan strategi pengujian yang sudah umum digunakan untuk mengetahui apakah pembangunan perangkat lunak sudah sesuai dengan kebutuhan yang

diharapkan. Pengujian ini fokus pada fungsional sistem.

Berdasarkan hasil pengujian *black-box*, didapatkan kesimpulan bahwa sistem sudah berjalan sesuai dengan kebutuhan sistem yang telah dirancang. Secara fungsional sistem sudah dapat menghasilkan output yang diharapkan.

3.5.2 Pengujian User Acceptance Test (UAT)

Pengujian UAT bertujuan untuk mengetahui apakah perangkat lunak yang dibangun sudah sesuai dengan kebutuhan dari tujuan awal atau belum. Metode yang digunakan dalam pengujian UAT adalah dengan menggunakan pengujian wawancara kepada pengguna sistem. Pengujian UAT dilakukan untuk mengetahui pendapat pengguna terhadap aplikasi yang telah dibangun.

Berdasarkan pengujian UAT dengan melakukan wawancara kepada direktur, site manajer, pelaksana lapangan, dan admin dapat diambil kesimpulan bahwa sistem informasi manajemen risiko proyek ini membantu dalam pelaksanaan proyek khususnya dalam manajemen risiko. Sistem ini dapat membantu dalam mengidentifikasi risiko dan menentukan prioritas mitigasi yang harus dilakukan, dan secara keseluruhan sistem informasi manajemen risiko proyek ini sudah layak untuk digunakan.

4 PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap Sistem Informasi Manajemen Risiko Proyek di CV ABC, dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem informasi manajemen risiko proyek yang di bangun dapat membantu site manajer dalam mengidentifikasi kemungkinan terjadinya risiko pada sebuah proyek yang akan berjalan, dan juga dapat membantu Site Manajer dalam penentuan prioritas mitigasi yang digunakan untuk mencegah terjadinya risiko ketika pelaksanaan kegiatan proyek.

Berdasarkan hasil pengujian sistem, terdapat saran yang dapat dilakukan untuk menambahkan hal-hal yang dapat melengkapi sistem informasi manajemen risiko proyek ini kedepannya, antara lain:

1. Menambahkan fitur monitoring terhadap penerapan mitigasi pada sistem informasi manajemen risiko proyek ini.
2. Menambahkan fitur estimasi pengeluaran biaya terhadap penerapan mitigasi pada sistem informasi manajemen risiko proyek ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Nyoman Pujawan dan L. H. Geraldin , “House of risk: a model for proactive supply chain risk management,” *Business Process Management Journal*, vol. 15, no. 6, pp. 953-967, 2009.
- [2] Sufa'atin, “Implementasi Probability Impact Matriks (PIM) Untuk Mengidentifikasi Kemungkinan dan Dampak Risiko Proyek,” *ULTIMA InfoSys*, vol. VIII, no. 1, 2017.
- [3] D. K. Purwandono dan I. N. Pujawan, “Aplikasi Model House of Risk (HOR) untuk Mitigasi Risiko Proyek Pembangunan Jalan Tol Gempol-Pasuruan,” dalam *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XI*, Surabaya, 2010.
- [4] M. Yetrina, “Pengembangan Algoritma Manajemen Risiko Proyek Konstruksi,” *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, vol. 17, no. 1, pp. 101-112, 2018.
- [5] N. H. A. C. dan T. L. , “Integrated model of service blueprint and house of risk (HOR) for service quality improvement,” dalam *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Tangerang, 2018.
- [6] B. R. Kristanto dan P. H. Ni Luh, “Aplikasi model house of risk (HOR) untuk mitigasi risiko pada supply chain bahan baku kulit,” *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol. 13, no. 2, 2014.
- [7] M. Ulfah, M. S. Maarif, S. dan S. Raharja, “ANALISIS DAN PERBAIKAN MANAJEMEN RISIKO RANTAI PASOK GULA RAFINASI DENGAN PENDEKATAN HOUSE OF RISK,” *Journal of Agroindustrial Technology*, vol. 26, no. 1, 2016.
- [8] N. dan H. Suprpto, “Identifikasi Dan Analisis Manajemen Risiko Pada Proyek Pembangunan Infrastruktur Bangunan Gedung Bertingkat,” *Jurnal Ilmiah Desain dan Konstruksi*, vol. 13, no. 2, 2014.
- [9] E. Y. Anggraeni, *Pengantar Sistem Informasi*, Yogyakarta: Andi, 2017.
- [10] A. Husen, *Manajemen Proyek*, Yogyakarta: Andi Offset, 2009.
- [11] R. Y. Saputra, “Analisa Faktor Penyebab Keterlambatan Penyelesaian Proyek Pembangunan Mall ABC,” *Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember*, 2017.
- [12] P. Amelia, I. Vanany dan I. , “ANALISIS RISIKO OPERASIONAL PADA DIVISI KAPAL PERANG PT. PAL INDONESIA DENGAN METODE HOUSE OF RISK,” *Jurnal Sistem Informasi Indonesia*, vol. 2, no. 1, 2017.