

## IMPLEMENTASI METODE HOUSE OF RISK PADA EVALUASI KETERLAMBATAN PROYEK RENOVASI GEDUNG AULA PP3 BLITAR UM

Abu Rizal Firmansyah<sup>1)</sup>, Nina Aini Mahbubah<sup>2)</sup>

<sup>1,2)</sup> Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik

E-mail: [aburizalfirmansyah37@gmail.com](mailto:aburizalfirmansyah37@gmail.com)<sup>1)</sup>, [n.mahbubah@umg.ac.id](mailto:n.mahbubah@umg.ac.id)<sup>2)</sup>

### ABSTRAK

CV. DDD merupakan perusahaan bergerak dibidang jasa konstruksi. Pada pengerjaan proyek renovasi aula Pp3 Blitar Universitas Negeri Malang, mengalami keterlambatan dalam penyelesaian proyek yang berdampak pada kualitas proyek. Dalam pekerjaan proyek, ada beberapa hal yang diharuskan menjadi bahan pertimbangan diantaranya adalah keuangan, peralatan, material, tenaga kerja, dan waktu. Sehingga berdasarkan pertimbangan tersebut, maka pekerjaan didalam suatu proyek dapat terlaksana dengan baik. Manajemen proyek perlu dilakukan, agar kelancaran dalam pengerjaan proyek dapat terlaksana dengan baik dan maksimal. Tujuan penelitian ini mengidentifikasi *risk event* dan *risk agent* faktor-faktor penyebab keterlambatan proyek. House of Risk merupakan metode yang digunakan dalam penelitian ini. Hasil penelitian ini yaitu identifikasi kejadian risiko terhadap analisis keterlambatan proyek diperoleh dua belas *risk event* dan 15 penyebab potensi kejadian risiko. Penelitian ini juga menghasilkan skenario lima strategi mitigasi prioritas yaitu pembelian material direncanakan untuk kebutuhan mingguan atau bulanan, mencari supplier lebih dekat, membeli banyak dengan harga lebih murah dan *safety stock* tercukup dan menerapkan metode *material requirement planning* untuk mengetahui lebih detail lead time tiap material.

Kata kunci : House of Risk; Proyek; ARP; Risk

### ABSTRACT

*CV. DDD is a company engaged in construction services. In the construction of the Pp3 Blitar Hall renovation project, State University of Malang, there was a delay in project completion which had an impact on the quality of the project. In project work, there are several things that are required to be taken into consideration including finance, equipment, materials, labor, and time. So based on these considerations, the work in a project can be carried out properly. Project management needs to be done, so that the smooth running of the project can be carried out properly and optimally. The purpose of this study is to identify risk events and risk agents the factors that cause project delays. House of Risk is the method used in this research. The results of this study are the identification of risk events against the analysis of project delays, there are twelve risk events and 15 potential causes of risk events. This research also produces scenarios of five priority mitigation strategies, namely purchasing materials planned for weekly or monthly needs, looking for closer suppliers, buying lots at lower prices and sufficient safety stock and applying the material requirements planning method to find out more details of the lead time of each material.*

*Keyword:* House of Risk; Project; ARP; Risk

### 1. PENDAHULUAN

Pekerjaan konstruksi termasuk kegiatan yang kompleks, karena banyaknya pihak yang terlibat

dari tahap pra kontrak hingga tahap pasca kontrak. Metode pengelolaan proyek yang tepat sangat diperlukan agar pelaksanaan pekerjaan dapat selesai tepat waktu. Kinerja manajemen proyek

berhubungan dengan banyak hal yaitu biaya, mutu, waktu, produktivitas, kepuasan, serta keselamatan [1]. Tujuan utama dalam keberhasilan proyek yaitu mencakup biaya, mutu dan waktu [2]. Ketiga hal tersebut bersifat tarik-menarik, yang artinya saling bergantung dan penting untuk mencapai target yang diinginkan secara efektif dan efisien.

Faktor yang memengaruhi keterlambatan pada proyek konstruksi berasal dari penyedia jasa, pengguna jasa maupun pihak lain yang dapat berdampak terhadap penambahan biaya dan waktu di luar rencana [3]. Penentuan faktor keterlambatan tersebut dapat digunakan “metode *path analysis* sudah dilakukan untuk menentukan tingkat pengaruh faktor penyebab keterlambatan proyek” [4]. Metode *mean* dan *ranking* juga memiliki hasil yang sama yaitu hanya memetakan faktor-faktor penyebab keterlambatan proyek [5].

CV. DDD merupakan perusahaan yang bergerak dibidang jasa konstruksi. Proyek yang ditangani bervariasi meliputi pelaksanaan untuk konstruksi jalan raya, rel kereta api, landas pacu udara, konstruksi saluran air, prasarana sumber daya air, hingga konstruksi bangunan pendidikan. Selama CV. DDD beroperasi hingga saat ini telah menangani berbagai macam proyek dengan berbagai macam bidang. Namun untuk setiap proyek yang dilaksanakan. CV. DDD belum menggunakan pengendalian risiko proyek untuk menunjang pelaksanaan kegiatan proyek. Karena tidak adanya pengendalian risiko proyek, maka jika terjadi penyimpangan aktivitas, *Site Manager* mengalami kendala dalam mengidentifikasi risiko proyek dan menentukan urutan prioritas mitigasi yang harus dilakukan.

Proses pelaksanaan proyek renovasi gedung aula Pp3 Blitar Universitas Negeri Malang dimulai pada tanggal 1 November 2021 serta direncanakan selesai pada tanggal 1 Januari 2022 dengan jangka waktu penyelesaian proyek ini selama 8 minggu. Namun kenyataannya, proyek ini selesai selama 10 minggu yang berarti terjadi keterlambatan proyek. Tidak terhindar dari risiko baik skala kecil dan skala besar yang menimbulkan beberapa kerugian. Terdapat beberapa faktor yang diduga memengaruhi keterlambatan proyek antara lain bersumber dari

penyedia jasa, pemakai jasa hingga pihak lain yang dapat berakibat terhadap penambahan waktu dan biaya diluar rencana. Jika penyebab keterlambatan berasal dari penyedia jasa, maka kontraktor dapat didenda. Sebaliknya jika keterlambatan disebabkan oleh pengguna jasa, maka pengguna jasa akan memberikan ganti rugi kepada penyedia jasa sebesar yang ditentukan dalam kontrak sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Tujuan penelitian ini mengidentifikasi *risk event* dan *risk agent* faktor-faktor penyebab keterlambatan proyek dan menentukan strategi mitigasi guna mengeliminasi risiko pada suatu aktivitas proyek.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Metode komprehensif yang digunakan untuk mengatasi masalah keterlambatan proyek adalah analisis risiko. Analisis risiko digunakan untuk mengidentifikasi kejadian yang merugikan secara tepat waktu agar tidak terjadi di masa yang akan datang [6]. Analisis dampak digunakan untuk mengetahui tingkat risiko dari masing-masing faktor keterlambatan [7]. Metode ini juga diaplikasikan dengan menggunakan standar *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK) memberikan informasi kategori risiko dari setiap variabelnya. Metode FTA (*Fault Tree Analysis*) dan ETA (*Event Tree Analysis*) juga digunakan untuk menentukan probabilitas terjadinya keterlambatan sebuah proyek, namun metode ini belum dapat digunakan untuk memitigasi faktor penyebab keterlambatan dengan efektif [8].

*House of Risk* (HOR) merupakan suatu metoda yang digunakan dalam mengelola risiko. Metode HOR dikembangkan oleh Pujawan dan Geraldin [9]. Tahapan dalam metode ini dibagi menjadi dua model yaitu HOR 1 yang berisi identifikasi risiko, analisis risiko, dan evaluasi risiko, dan HOR 2 yang merupakan tindakan pencegahan risiko sebagai respon dari hasil perhitungan HOR 1. Metode HOR merupakan pendekatan yang telah terbukti secara empiris digunakan dalam menyelesaikan permasalahan risiko bisnis perusahaan manufaktur maupun

usaha jasa [10]. Pada pekerjaan proyek diperlukan keandalan dalam pengelolaan keuangan, peralatan, material, tenaga kerja, dan waktu [11]. Sehingga berdasarkan pertimbangan tersebut, maka pekerjaan didalam suatu proyek dapat terlaksana dengan baik. Manajemen proyek perlu dilakukan, agar kelancaran dalam pengerjaan proyek dapat terlaksana dengan baik dan maksimal [12].

### 3. METODE PENELITIAN

Explanatory dan descriptive merupakan pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini. Studi Lapangan dilakukan di proyek renovasi gedung aula Pp3 Blitar Universitas Negeri Malang. Perancangan kuesioner dilakukan untuk pengambilan data yang ditujukan praktisi profesional. Responden memberikan penilaian mengenai *saverity*, *occurrence*, hubungan atau relasi antara kejadian dengan penyebab keterlambatan, hubungan atau relasi antara penyebab keterlambatan dengan aksi mitigasi, serta tingkat kesulitan dalam melakukan usulan mitigasi mengenai masalah yang berakibat pada keterlambatan penyelesaian proyek Responden terdiri dari 5 orang yang expert di bidang jasa konstruksi bangunan. Data kuantitatif yaitu *time schedule*, metode pelaksanaan, spesifikasi dan event log proyek.

Uji reliabilitas diolah dengan teknik konsistensi internal menggunakan metode *Intraclass Correlation Coeficient* (ICC). Metode ICC merupakan reliabilitas yang digunakan untuk hasil rating dari pengamatan beberapa *rater*. Uji validitas pada penelitian ini dilakukan melalui uji validitas isi. Uji validitas ini menggunakan metode *Profesional Judgement* dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Validitas variabel dengan pendekatan kualitatif berdasarkan *proffesional agreement* sedangkan validitas variabel dengan pendekatan kuantitatif dilakukan dengan penilaian *Items Content Validity Index* (I-CVI). Hasil uji validitas dan reliabilitas selanjutnya diolah dengan menggunakan 2 fase yaitu HOR1 dan HOR 2.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap awal dalam penelitian ini yaitu identifikasi risiko dan penyebab risiko. Pada tahap ini Akan ditentukan kriteria nilai atau rating untuk menentukan risiko – risiko tersebut dikelompokkan sesuai rating. Dampak yang terjadi pada kegiatan pelaksanaan pembangunan, yang bermanfaat untuk mengindikasikan seberapa besar dampak atau efek yang dihasilkan apabila risiko tersebut terjadi. *Risk event* dan *risk agent* ditabulasikan di Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil identifikasi antara *risk event* dan *risk agent*

Kode risiko	Kejadian risiko ( <i>Risk event</i> )	Kode risiko	Penyebab risiko ( <i>Risk agent</i> )
A	Kenaikan harga material	A1	Harga material tidak stabil
		A2	Beberapa material susah dicari
B	Kurang jelasnya kebijakan dan prosedur keuangan	A3	Management keuangan tidak diatur dengan baik
C	Kurang tepatnya perencanaan biaya	A4	Perencanaan tidak sesuai dengan RAB
D	Tidak tepat pemilihan jumlah personil proyek	A5	Tidak terdapat standar pemilihan personil proyek
		A6	Tidak ada QC dalam pengecekan material
E	Terdapat <i>defect</i> pada material	A7	<i>Inventory</i> berlebihan
		A8	Lokasi dengan supplier jauh
F	Keterlambatan kedatangan material	A9	Sebagian material harus pesan terlebih dahulu
		A10	Kurang teliti dalam pemilihan material
G	Kesalahan pada detail material	A10	SDM kurang kompeten
H	Kesalahan penentuan struktur	A11	SDM kurang kompeten

	organisasi proyek		
I	Penundaan beberapa aktivitas kerja	A12	Keterlambatan material
J	Kurangnya keamanan pada beberapa aktivitas kerja	A13	Belum adanya pelatihan K3 kepada pekerja
K	Kesalahan perhitungan jumlah material yang datang	A14	Kurang teliti dalam pengecekan material
L	Kesulitan mendapatkan material	A15	Jauh dari galangan material

Berdasarkan hasil identifikasi di Tabel 1 dapat diketahui *risk event* dan *risk agent* terdapat 14 risiko kejadian akibat dari keterlambatan proyek dengan 17 penyebab yang berpotensi untuk terjadinya keterlambatan proyek. Dari 14 risiko tersebut kemudian diberikan kepada praktisi professional agar diperoleh kesepakatan bersama atau *professional agreement*, dalam hal ini terdapat 5 responden praktisi professional yang sesuai. Hasil validasi expert dapat dilihat di Tabel 2.

**Tabel 2.** Validasi risk event

Kode	Risk event	Praktisi professional				
		1	2	3	4	5
A	Kenaikan harga material	S	S	S	S	S
B	Kuran jelasnya kebijakan dan prosedur keuangan	TS	TS	TS	TS	S
C	Kurang tepatnya perencanaan biaya	S	TS	S	S	S
D	Tidak tepat pemilihan jumlah personil proyek	S	S	S	S	S
E	Terdapat defect pada material	S	S	S	S	S

F	Keterlambatan kedatangan material	S	S	S	S	S
G	Kesalahan pada detail material	S	S	S	S	S
H	Kesalahan penentuan struktur organisasi Proyek	TS	S	S	S	S
I	Penundaan beberapa aktivitas kerja	TS	S	S	S	S
J	Kurangnya keamanan pada beberapa aktivitas kerja	TS	S	S	S	S
K	Kesalahan perhitungan jumlah material yang datang	TS	TS	S	TS	TS
L	Kesulitan mendapatkan material	S	S	S	S	S
M	Ongkos pengiriman material naik	S	S	S	S	S
N	Kesalahan pada kinerja personil proyek	S	S	S	S	S

Pada Tabel 2. dapat diketahui verifikasi tanggapan pakar akan ditinjau jumlah jawaban yang setuju atau tidak disetujui pada masing-masing variabel. Peneliti mengasumsikan bahwa variabel yang mendapatkan setuju lebih dari 3 pakar dapat dipakai sebagai variabel lebih lanjut sedangkan variabel yang mendapatkan setuju kurang atau sama dengan 2 pakar diabaikan. Tabel 3 menunjukkan hasil uji validitas dengan pendekatan kualitatif.

**Tabel 3.** Hasil validasi praktisi professional

Kode	Risk event
B	Kurang jelasnya kebijakan dan prosedur keuangan

K Kesalahan perhitungan jumlah material yang datang

Pada uji validitas inidilakukan dengan pendekatan kuantitatif dilakukan dengan cara memberikan nilai atau skor pada penilaian praktisi profesional. Setiap variabel pertanyaan diberikan nilai/skor dengan skala dikotomi yaitu “1” jika setuju dan “0” jika tidak setuju. Skor hasil penilaian responden dijadikan dasar penghitungan nilai rasio I-CVI. Apabila nilai  $I-CVI \geq 0,80$ , maka variabel tersebut dinyatakan valid (Polit, 2006). Nilai I-CVI sangat tergantung pada jumlah responden dan jumlah variabel. Setiap referensi memiliki standar nilai yang berbeda-beda. Tabel 4. Merupakan hasil validasi Pakar berbasis pendekatan kuantitatif.

J	Kurangnya keamanan pada beberapa aktivitas kerja	0	1	1	1	1	4	0.8
K	Kesalahan perhitungan jumlah material yang datang	0	0	1	0	0	1	0.2
L	Kesulitan mendapatkan material	1	1	1	1	1	5	1.0
M	Ongkos pengiriman material naik	1	1	1	1	1	5	1.0
N	Kesalahan pada kinerja personil proyek	1	1	1	1	1	5	1.0
Jumlah		9	11	13	12	13		Avg = 0,83

**Tabel 4.** Hasil validasi pakar pendekatan kuantitatif

Kode	Risk event	Praktisi professional					Jumlah	I-CVI
		1	2	3	4	5		
A	Kenaikan harga material	1	1	1	1	1	5	1.0
B	Kurang jelasnya kebijakan dan prosedur keuangan	0	0	0	0	1	1	0.2
C	Kurang tepatnya perencanaan biaya	1	0	1	1	1	4	0.8
D	Tidak tepat pemilihan jumlah personil proyek	1	1	1	1	1	5	1.0
E	Terdapat defect pada material	1	1	1	1	1	5	1.0
F	Keterlambatan kedatangan material	1	1	1	1	1	5	1.0
G	Kesalahan pada detail material	1	1	1	1	1	5	1.0
H	Kesalahan penentuan Struktur organisasi proyek	0	1	1	1	1	4	0.8
I	Penundaan beberapa aktivitas kerja	0	1	1	1	1	4	0.8

Tabel 4 merupakan hasil uji validitas isi dengan pendekatan kuantitatif diperoleh nilai rata-rata I-CVI sebesar 0,83. Sehingga uji validitas isi dinyatakan valid dengan 12 variabel.

Uji reliabilitas diolah dengan teknik konsistensi internal menggunakan metode ICC (*Intraclass Correlation Coefficient*). Metode ICC merupakan reliabilitas yang digunakan untuk hasil rating dari pengamatan beberapa rater. Analisis ICC ini menggunakan bantuan program IBM SPSS 24.

Intraclass Correlation Coefficient							
	Intraclass Correlation <sup>b</sup>	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0			
		Lower Bound	Upper Bound	Value	df1	df2	Sig.
Single Measures	.453 <sup>a</sup>	.216	.724	5.143	13	52	.000
Average Measures	.806 <sup>c</sup>	.579	.929	5.143	13	52	.000

Two-way mixed effects model where people effects are random and measures effects are fixed.

a. The estimator is the same, whether the interaction effect is present or not.

b. Type C intraclass correlation coefficients using a consistency definition. The between-measure variance is excluded from the denominator variance.

c. This estimate is computed assuming the interaction effect is absent, because it is not estimable otherwise.

**Gambar 1.** Hasil uji reliabilitas

Uji reliabilitas dinyatakan reliabel dengan jika nilai ICC  $0,806 \geq 0,80$ . Penilaian risiko keterlambatan diawali dengan menilai *saverity*, *occurrence*, dan hubungan relasi antara kejadian risiko dengan agen/penyebab keterlambatan.

Penilaian tersebut diisi berdasarkan hasil diskusi terhadap manajemen proyek yang memahami dengan kondisi lapangan proyek renovasi aula. Nilai *severity* digunakan untuk mengukur seberapa besar kejadian risiko keterlambatan ini berdampak pada suatu proyek. Penilaian kemungkinan terjadinya keterlambatan menggunakan skala penilaian probabilitas kejadian (*occurrence*)”.

A13	Belum adanya pelatihan K3 kepada pekerja	3
A15	Jauh dari galangan material	4
A16	Daerah sulit dijangkau	3
A17	Kurangnya koordinasi antar pekerja	3

**Tabel 5.** Hasil penilaian *occurrence*

Kode risiko	Penyebab risiko	<i>Occurrence</i>
A1	Harga material tidak stabil	5
A2	Beberapa material susah dicari	3
A4	Perencanaan tidak sesuai dengan RAB	4
A5	Tidak terdapat standar pemilihan personil proyek	3
A6	Tidak ada QC dalam pengecekan material	3
A7	<i>Inventory</i> berlebihan	4
A8	Lokasi dengan supplier jauh	4
A8	Sebagian material harus pesan terlebih dahulu	4
A10	Kurang teliti dalam pemilihan material	3
A11	SDM kurang kompeten	2
A12	Keterlambatan material	4

Berdasarkan Tabel 5. diketahui bahwa nilai *severity* tertinggi terdapat pada kejadian risiko kenaikan harga material. Tahapan berikutnya yaitu penilaian terhadap nilai *occurrence*. Berdasarkan tabel 5.8 jumlah skala 5 nilai *occurrence* sebanyak 1 *risk agent*, skala 4 sebanyak 6 *risk agent*, skala 3 sebanyak 7 *risk agent*, dan skala 2 terdapat *risk agent*.

Setelah diketahui *risk even* dan *risk agent* beserta nilai *severity* dan *occurrence* nya. Selanjutnya dilakukan “penyusunan matriks untuk menghubungkan masing- masing *risk agent* dengan *risk event* dengan nilai korelasi ( $R_{ij}$ ) terdiri dari (0,1,3,9) dimana 0 menunjukkan tidak ada hubungan korelasi, 1 menunjukkan korelasi rendah, 3 menunjukkan korelasi sedang, dan 9 menunjukkan korelasi tinggi. Adapun hasil dari perhitungan model HOR 1 tersebut kemudian dirangking dan diambil peringkat tertinggi dengan menggunakan diagram pareto”. Penyebab keterlambatan dominan tersebut dicari solusi penanganannya pada ANALISIS HOR-2. Berikut merupakan ANALISIS tabel HOR-1.

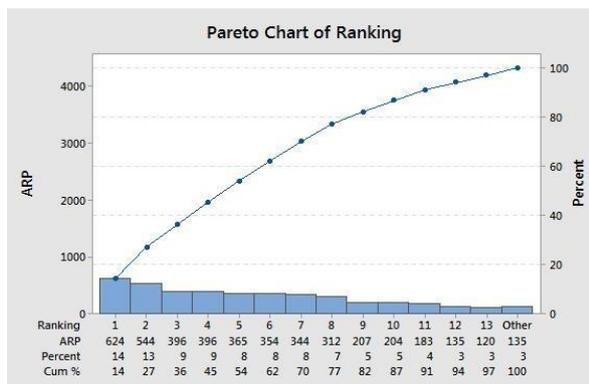
**Tabel 6.** Perhitungan *House Of Risk 1*

Risk Event	Risk Agent																Severity
	A1	A2	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A15	A16	A17		
A	9	3	9	0	0	9	3	3	1	0	3	0	9	0	0	5	
C	3	3	9	1	0	9	3	3	1	1	0	3	3	0	0	3	
D	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	3	2	
E	1	9	3	0	3	9	0	0	3	0	0	0	3	0	0	3	
F	0	9	1	0	0	0	9	9	0	0	9	0	3	0	0	3	
G	0	0	9	1	0	0	0	3	9	3	0	0	9	0	0	4	
H	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	9	0	0	9	2	
I	0	0	1	0	0	0	0	1	0	9	9	0	0	0	3	4	
J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	9	0	0	0	4	
L	3	9	0	0	0	0	9	1	1	0	0	0	9	0	0	4	
M	1	1	3	0	0	0	3	1	1	0	0	0	3	9	0	4	
N	0	0	0	9	0	0	0	3	0	9	0	0	0	0	3	3	
Occurr	5	3	4	3	3	4	4	4	3	2	4	3	4	3	3		

encee

ARP	365	354	544	120	27	396	396	344	183	204	312	207	624	108	135
Ranking	5	6	2	13	15	3	4	7	11	10	8	9	1	14	12

Dalam menentukan nilai *severity* dan *occurrence* pada perhitungan HOR-1 penulis menggunakan cara diskusi dengan FMEA *team* untuk mendapatkan nilai ARP pada tiap atribut. Selanjutnya perhitungan ARP pada tabel digunakan untuk menentukan prioritas dalam proses penanganan suatu agen risiko. Selanjutnya berdasarkan ARP tersebut dibuat diagram pareto dengan prinsip 80:20 yang artinya 80% penyebab risiko dengan ARP tertinggi. Gambar 2 merupakan hasil pareto Diagram.



**Gambar 2.** Diagram Pareto ARP

Pada Diagram Pareto Gambar 2. Dapat diketahui bahwa terdapat 10 agen keterlambatan yang menyebabkan keterlambatan terbesar, yaitu hingga 80% dari total masalah. Sedangkan agen

keterlambatan yang lain diabaikan. Dari sepuluh agen keterlambatan dominan ini yang akan dianalisis lebih lanjut”, yaitu, (1) jauh dari galangan material, (2) perencanaan tidak sesuai dengan RAB, (3) tidak terdapat standar pemilihan personil proyek, (4) lokasi dengan supplier jauh, (5) harga material tidak stabil, (6) beberapa material susah dicari, (7) sebagian material harus pesan terlebih dahulu, (8) keterlambatan material, (9) belum adanya pelatihan K3 kepada pekerja, dan (10) SDM Kurang Kompeten. “Pada HOR-2 dilakukan identifikasi usulan aksi mitigasi untuk mengurangi dampak dari agen/penyebab keterlambatan. Alternatif aksi mitigasi ini diperoleh dengan melakukan diskusi bersama dengan ahli (praktisi profesional) yang pernah mengalami masalah tersebut. Aksi mitigasi disusun berdasarkan dari 10 (Sepuluh) agen keterlambatan dominan yang terpilih. Setelah itu menilai hubungan korelasi setiap tindakan mitigasi dengan agen/penyebab risiko. Kemudian mengukur tingkat kesulitan dalam melakukan masing-masing aksi mitigasi yang diperoleh dari wawancara untuk mengetahui derajat kesulitan dari penerapan aksi mitigasi. Perhitungan dari tingkat efektivitas suatu tindakan diperoleh dengan mengalikan total ARP dari masing-masing penyebab keterlambatan dengan besarnya korelasi. Efektivitas usulan aksi diukur dari nilai TEK ini. Semakin besar nilai TEK, maka usulan tindakan tersebut semakin baik. Tabel 7 merupakan hasil matrik HOR 2.

**Tabel 7.** Perhitungan *House of Risk 2*

Risk Agent	Aksi Mitigasi										ARP
	PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	PA6	PA7	PA8	PA9	PA10	
A15	9	1	0	9	0	3	3	1	0	0	624
A4	0	9	0	0	3	1	1	1	0	3	544
A5	0	3	9	0	0	0	3	3	3	1	396
A8	9	0	0	9	3	3	3	1	0	0	396

A1	3	0	0	0	9	0	0	0	0	0	365
A2	9	0	0	3	3	9	3	3	0	0	354
A9	9	0	0	3	3	3	9	1	0	0	344
A12	3	1	1	3	3	3	9	9	0	0	312
A13	0	3	3	0	0	0	0	0	9	0	207
A11	0	0	0	0	3	0	0	0	0	9	204
TeK	17493	7641	4497	12210	9747	8758	11758	6966	3051	3864	
Dk	4	4	4	3	4	5	5	5	3	4	
ETD	4373	1910	1124	4070	2437	1752	2352	1393	1017	966	
Ranking	1	5	8	2	3	6	4	7	9	10	

Dari hasil perhitungan HOR-2 Tabel 7. didapatkan ada 10 tindakan aksi mitigasi yang akan diprioritaskan terlebih dahulu dengan rasio terbesar untuk menangani keterlambatan. Berikut urutan aksi mitigasi berdasarkan prioritasnya, (1) pembelian material direncanakan untuk kebutuhan mingguan atau bulanan, (2) mencari supplier lebih dekat, (3) membeli banyak dengan harga lebih murah dan *safety stock* tercukupi, (4) menerapkan metode *material requirement planning* untuk mengetahui lebih detail lead time tiap material, (5) pergantian pemimpin atau *project manager*, (6) melebihi *safety stock* material jenis tertentu, (7) evaluasi penyebab keterlambatan dan menerapkan metode baru untuk merencanakan kedatangan material, (8) melakukan pengukuran kinerja untuk mengetahui standar kinerja pekerja, dan (9) diadakan pelatihan penanganan proyek rutin, (9) perekrutan SDM yang berpengalaman.

Berdasarkan analisis tersebut, peneliti memberikan saran kepada perusahaan, diantaranya (1) aksi mitigasi yang diusulkan dapat digunakan perusahaan sebagai pertimbangan risiko proyek untuk proyek yang akan datang, (2) penelitian terhadap risiko sebaiknya dilakukan secara berkala agar risiko-risiko yang belum diketahui dapat teridentifikasi dan aksi mitigasi yang diperoleh menjadi lebih baik, dan (3) perusahaan sebaiknya melakukan evaluasi analisis risiko proyek setiap akan memulai proyek.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Terdapat tiga point simpulan pada penelitian ini. Pertama hasil identifikasi kejadian risiko (*risk event*) terhadap analisis keterlambatan proyek

diperoleh 12 *risk event* valid. Dari 12 *Risk Event* didapatkan 15 *risk agent* yang perlu ditinjau.

Simpulan kedua berdasarkan perhitungan HOR-1 diketahui nilai *Aggregate Risk Potensial* (ARP). Selanjutnya berdasarkan ARP tersebut dibuat diagram pareto dan terdapat Sepuluh *risk agent* yang perlu ditinjau ketahap selanjutnya dengan nilai ARP sebesar 624, 544, 396, 396, 365, 354, 344, 312, 207, 204.

Simpulan ketiga pada HOR-2 dilakukan identifikasi usulan aksi mitigasi dan mendapatkan sepuluh aksi mitigasi. Strategi mitigasi risiko yang dapat dilakukan untuk mengurangi risiko keterlambatan penyelesaian pelaksanaan proyek renovasi aula sesuai urutan prioritas total keefektifannya adalah sebagai berikut: (1) Pembelian material direncanakan untuk kebutuhan mingguan atau bulanan; (2) Mencari supplier lebih dekat; (3) Membeli banyak dengan harga lebih murah dan *safety stock* tercukupi; (4) Menerapkan metode *material requirement planning* untuk mengetahui lebih detail lead time tiap material; (5) Pergantian pemimpin atau *project manager*; (6) Melebihi *safety stock* material jenis tertentu; (7) Evaluasi penyebab keterlambatan dan menerapkan metode baru untuk merencanakan kedatangan material; (8) Melakukan pengukuran kinerja untuk mengetahui standar kinerja pekerja; (9) Diadakan pelatihan penanganan proyek rutin; (10) Perekrutan SDM yang berpengalaman.

Saran untuk peneliti selanjutnya yaitu menambah variabel keuangan agar dapat diketahui besaran kerugian akibat keterlambatan proyek dan

menggunakan responden professional lebih banyak.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. S. S. Abu, "Factors Affecting the Performance of Construction Project in the Gaza Strip," *Eng. Constr. Archit. Manag.*, vol. 25, no. 2, pp. 657–667, 2017, [Online]. Available: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Factors+Affecting+the+Quality+of+Design+and+Contractual+Documents+in+Gaza+Strip#0%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.01.214>.
- [2] A. Enshassi, S. Mohamed, and S. Abushaban, "Factors affecting the performance of Construction projects in the Gaza Strip," *J. Civ. Eng. Manag.*, vol. 15, no. 3, pp. 269–280, 2009, doi: 10.3846/1392-3730.2009.15.269-280.
- [3] B. P. Dwiputranto and I. K. Sucita, "Analisis Keterlambatan Pada Proyek Apartemen Berkonsep Transit Oriented Development (TOD)," *J. Poli-Teknologi*, vol. 19, no. 1, pp. 63–70, 2020, doi: 10.32722/pt.v19i1.2726.
- [4] A. Bakhtiyar, A. Soehardjono, and M. H. Hasyim, "Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi keterlambatan proyek konstruksi pembangunan gedung di kota lamongan," *J. Rekayasa Tek. Sipil*, vol. 6, no. 1, pp. 55–66, 2012.
- [5] M. Simanjuntak and A. Salim, "Analisis Pilot Project Risiko Keterlambatan Proyek Pilot Project Analysis of Project Delay Risk," *SNITT- Politek. Negeri Balikpapan*, vol. 9, no. 2, pp. 401–410, 2020.
- [6] J. W. Soetjipto, N. H. Qudsy, and S. Arifin, "Analisis Risiko Keterlambatan Proyek Menggunakan Metode House of Risk," *J. Appl. Civ. Eng. Infrastruct. Technol.*, vol. 2, no. 1, pp. 19–26, 2021, doi: 10.52158/jaceit.v2i1.149.
- [7] D. S. Nurhuda, W. Sutrisno, and D. L. C. Galuh, "Analisis Risiko Keterlambatan Waktu Pada Pelaksanaan Proyek Pembangunan SPBU (Studi Kasus di Kabupaten Bantul, Yogyakarta)," *Bangun Rekaprima*, vol. 05, no. 2, pp. 19–28, 2019.
- [8] M. A. Rosdianto, "Analisa Risiko Keterlambatan Proyek Pembangunan Apartemen Di Apartemen Taman," *Tesis*, pp. 1–139, 2017.
- [9] I. N. Pujawan and L. H. Geraldin, "House of risk: A model for proactive supply chain risk management," *Bus. Process Manag. J.*, vol. 15, no. 6, pp. 953–967, 2009, doi: 10.1108/14637150911003801.
- [10] I. N. Putri, "Analisis Risiko Kegagalan Produk Mempengaruhi Kualitas Pelayanan Menggunakan House Of Risk Dan Supply Chain Operations Reference," *Jurnal Optimasi Teknik Industri (JOTI)*, vol. 2, no. 1, pp. 19–23, 2020, doi: 10.30998/joti.v2i1.4049.
- [11] R. Lestari, "Pengendalian Jadwal Proyek Isolasi Boiler Dengan Metode Time Cost Trade Off Dan Penerapan Software Primavera Di PT Athirah Gemilang Mandiri," *Jurnal Optimasi Teknik Industri (JOTI)*, vol. 3, no. 1, pp. 28–32, 2021, doi: 10.30998/joti.v3i1.9275.
- [12] R. A. Kurniawan, Ni. A. Mahbubah, and M. Z. Fathoni, "ANALISIS KEMAJUAN PROYEK MAINTENANCE ISOLASI DENGAN METODE EARNED VALUE (Studi Kasus CV. HASIL)," *JUSTI (Jurnal Sist. dan Tek. Ind.)*, vol. 2, no. 3, pp. 382–391, 2021.