



TESIS - BM185407

**IMPLEMENTASI MANAJEMEN RISIKO DENGAN  
INTEGRASI METODE *RISK BREAKDOWN  
STRUCTURE* DAN *HOUSE OF RISK* PADA  
PROYEK PEMBANGUNAN *FLAT* PULAU SAMBU**

**RIDHO HAQI**  
**09211850015041**

**Dosen Pembimbing**  
**Dr. Ir. MOKH. SUEF, M.Sc(Eng)**  
**Dr. ADITHYA SUDIARNO, ST, MT**

**Departemen Manajemen Teknologi**  
**Fakultas Bisnis Dan Manajemen Teknologi**  
**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**  
**2019**



## LEMBAR PENGESAHAN TESIS

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar

**Magister Manajemen Teknologi (M.MT)**

di

**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

Oleh:

**Ridho Haqi**

**NRP: 09211850015041**

**Tanggal Ujian: 1 Juli 2019**

**Periode Wisuda: September 2019**

Disetujui oleh:

**Pembimbing:**

1. **Dr. Ir. Mokh. Suef, M.Sc(Eng)**  
**NIP: 196506301990031002**

2. **Dr. Adithya Sudiarno, ST, MT**  
**NIP: 198310162008011006**



**Penguji:**

1. **Dyah Santhi Dewi, ST, M.Eng.Sc, Ph.D**  
**NIP: 197208251998022001**

2. **Niniet Indah Arvitrida, ST, MT, Ph.D**  
**NIP: 198407062009122007**



**Kepala Departemen Manajemen Teknologi**

**Fakultas Bisnis dan Manajemen Teknologi**



**Prof. Ir. I Nyoman Pujawan, M.Eng, Ph.D, CSCP**  
**NIP: 196912311994121076**

**IMPLEMENTASI MANAJEMEN RISIKO DENGAN INTEGRASI  
METODE *RISK BREAKDOWN STRUCTURE* DAN *HOUSE OF RISK* PADA  
PROYEK PEMBANGUNAN *FLAT* PULAU SAMBU**

Nama Mahasiswa : Ridho Haqi  
NRP : 09211850015041  
Pembimbing : Dr. Ir. Mokh Suf, MSc (Eng).  
Dr. Adithya Sudiarno, ST. MT.

**ABSTRAK**

Untuk memenuhi kebutuhan tempat tinggal karyawannya, sebuah perusahaan minyak nasional berencana melaksanakan proyek pembangunan *flat* di Pulau Sambu. Potensi pembengkakan biaya akibat keterlambatan, menuntut proyek diselesaikan tepat waktu. Namun, historis proyek sebelumnya dan kondisi geografis Pulau Sambu, menyebabkan proyek ini rentan terhadap risiko keterlambatan proyek. Oleh karena itu, diperlukan manajemen risiko agar proyek dapat selesai tepat waktu. Proses manajemen risiko mengacu pada ISO 31000, yang terdiri dari penentuan konteks, identifikasi, analisa, evaluasi dan penanganan risiko. Dengan metode *Risk Breakdown Structure*, 58 kejadian risiko berhasil diidentifikasi. *House of Risk* 1 digunakan untuk menganalisa risiko dan menemukan 58 agen risiko. Dalam proses evaluasi, menggunakan HOR 1 dan *focus group discussion*, ditemukan 12 agen risiko prioritas yang harus ditangani segera. Langkah selanjutnya, menggunakan metode HOR 2 dalam proses penanganan risiko, studi ini menemukan 12 tindakan pencegahan yang dapat menangani agen risiko prioritas dan memperingatkannya berdasarkan tingkat efektivitas dan kesulitan. Menggunakan metode *pareto* dan wawancara dengan manajemen, studi ini merekomendasikan 6 tindakan pencegahan risiko yang harus segera diimplementasikan antara lain melibatkan fungsi terkait dalam pelaksanaan proyek, evaluasi penjadwalan konstruksi yang diajukan oleh kontraktor, membuat kesepakatan dengan *user* terkait alur permintaan perubahan desain, koordinasi pemakaiana dermaga eksisting, bekerjasama dengan konsultan perijinan lokal yang berkinerja baik, evaluasi *cash flow* kontraktor.

Kata Kunci: manajemen proyek, konstruksi, manajemen risiko, *risk breakdown structure*, *pareto*, *house of risk*.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

**IMPLEMENTATION OF RISK MANAGEMENT USING INTEGRATION  
OF RISK BREAKDOWN STRUCTURE AND HOUSE OF RISK  
METHODS IN SAMBU ISLAND FLAT PROJECT**

Student Name : Ridho Haqi  
Student No. : 09211850015041  
Supervisor : Dr. Ir. Mokh Suef, MSc (Eng).  
Dr. Adithya Sudiarno, ST. MT.

**ABSTRACT**

Due to the staff housing demand, a national oil company planned for a flat construction project in Sambu Island. Cost overruns due to project delay demanding this project be completed on time. Considering historical factor in previous project and geographical aspects, can make the flat construction delay due to the weather, the availability of the equipment, mobilization, design implementation and other factors. Therefore, risk management is needed to achieve the objective of the project. Risk management process refers to ISO 31000, an international standard for risk management. The risk management process comprises of contexts determination, risk identification, risk analysis, risk evaluation and risk handling. Using Risk Breakdown Structure method, 58 risk events have been identified. House of Risk (HOR) 1 was used to analyze the triggers of these risk events and found 58 risk agents. In evaluation process, using HOR 1 and focus group discussion with the expert, the study found 12 priority risk agent that have to be handled immediately. Next step, using HOR 2 method in risk handling process, the study found 12 preventive action that can handle the priority risk agent and rank them based on effectiveness to difficulties value (ETD). Using pareto method and interview with the management, the study recommend 6 risk preventive action that have to be implemented immediately. These are involves related department in project implementation, evaluate construction scheduling submitted by the contractor, make an agreement with the user regarding the design change request flow, make coordination with the user to join operate the existing dock and mobilization path, hire a qualified local permit consultants, evaluation of contractor cash flow.

Key words: project management, construction, risk management, risk breakdown structure, pareto, house of risk.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## **KATA PENGANTAR**

Penyelesaian tesis ini tak lepas dari bantuan, saran, dan motivasi para pihak. Atas semua bantuan, saran, kritik dan motivasi tersebut, penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Allah SWT, Tuhan Yang Maha Kuasa atas karunia dan hidayahnya.
2. Orang tua dan keluarga atas motivasi dan pengorbanannya.
3. Bapak Dr. Ir. Mokh Suef, MSc (Eng) dan Bapak Dr. Adithya Sudiarno, ST. MT selaku dosen pembimbing atas arahan dan motivasi yang selalu diberikan.
4. Pengajar di Jurusan Manajemen Industri- MMT ITS, atas ilmu pengetahuan yang diberikan.
5. Seluruh staf MMT ITS yang telah membantu proses administrasi penyusunan tesis.
6. Pekerja di Direktorat Manajemen Aset PT Pertamina (Persero) atas bantuan data, informasi, dan keterlibatannya dalam penyusunan tesis ini.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang turut membantu dalam penyelesaian tesis ini.

Penulis menyadari dalam penulisan tesis ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis menerima saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan laporan selanjutnya. Akhir kata semoga tesis ini dapat memberikan manfaat dan sumbangsih terhadap ilmu pengetahuan dan implementasi praktis di lapangan.

Surabaya, Juni 2019

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	8
1.3 Tujuan Penelitian .....	8
1.4 Batasan Masalah .....	8
1.5 Manfaat Penelitian .....	9
1.6 Sistematika Penulisan .....	9
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>11</b>
2.1 Manajemen Proyek .....	11
2.2 Risiko Proyek.....	14
2.3 Manajemen Risiko .....	15
2.4 ISO 31000 .....	16
2.4.1 Komunikasi dan Konsultasi .....	17
2.4.2 Penetapan Konteks .....	17
2.4.3 Identifikasi Risiko .....	18
2.4.4 Analisa Risiko .....	18
2.4.5 Evaluasi Risiko .....	19
2.4.6 Penanganan Risiko .....	20
2.4.7 <i>Monitoring dan Review</i> .....	22
2.5 Metode Manajemen Risiko .....	22
2.5.1 Metode dalam Penelitian Sebelumnya .....	22
2.5.2 <i>House of Risk (HOR)</i> .....	25
2.5.3 <i>Pareto Analysis</i> .....	28
2.5.4 <i>Risk Breakdown Structure (RBS)</i> .....	29

2.6	<i>Road Map</i> Penelitian .....	31
2.7	Penelitian dalam Proyek Konstruksi .....	34
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN .....</b>		<b>39</b>
3.1	Metode Penetapan Konteks .....	39
3.2	Metode Identifikasi Risiko .....	39
3.3	Metode Analisa Risiko .....	40
3.4	Metode Evaluasi Risiko.....	42
3.5	Metode Penanganan Risiko .....	42
3.6	Metode Pengambilan Kesimpulan.....	43
<b>BAB 4 HASIL PENELITIAN.....</b>		<b>45</b>
4.1	Hasil Penetapan Konteks .....	45
4.2	Hasil Identifikasi Risiko .....	48
4.3	Hasil Analisa Risiko .....	53
4.4	Hasil Evaluasi Risiko .....	60
4.5	Hasil Penanganan Risiko .....	63
<b>BAB 5 ANALISA DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>67</b>
5.1	Pembahasan Hasil Penetapan Konteks.....	67
5.2	Pembahasan Hasil Identifikasi Risiko .....	68
5.3	Pembahasan Hasil Analisa Risiko .....	71
5.4	Pembahasan Hasil Evaluasi Risiko .....	72
5.5	Pembahasan Hasil Alternatif Penanganan Risiko .....	77
5.6	Pembahasan Penanganan Risiko Terbaik.....	85
<b>BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>91</b>
6.1	Kesimpulan.....	91
6.2	Saran.....	93
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>95</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Pulau Sambu.....	1
Gambar 1.2 Foto Pulau Sambu .....	2
Gambar 1.3 Pihak yang Terlibat dalam Proyek .....	3
Gambar 1.4 Tahapan dalam Proyek Pembangunan <i>Flat</i> Pulau Sambu .....	4
Gambar 1.5 Penyebab Keterlambatan pada Proyek Sejenis .....	5
Gambar 2.1. <i>Overview</i> Manajemen Proyek .....	12
Gambar 2.2 Interaksi antar Kelompok Proses.....	13
Gambar 2.3. Tahapan Manajemen Risik.....	16
Gambar 2.4 Evaluasi Risiko dengan <i>Paret</i> .....	29
Gambar 2.5 RBS untuk Proyek Konstruksi .....	30
Gambar 2.6. RBS untuk Proyek Konstruksi .....	31
Gambar 2.7 RBS untuk Proyek Konstruksi .....	37
Gambar 3.1 Alur Proses Penelitian .....	44
Gambar 4.1 Tahapan dalam Proyek Pembangunan <i>Flat</i> Pulau Sambu .....	45
Gambar 4.2 Fungsi Internal yang Terlibat dalam Proyek .....	47
Gambar 4.4 Diagram <i>Pareto Preventive Action</i> .....	66

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Pengukur Keberhasilan Proyek .....	14
Tabel 2.2 Definisi Skala Dampak .....	18
Tabel 2.3 Penanganan Risiko Berdasarkan Tingkat Kejadian dan Dampak.....	21
Tabel 2.4 Metode dalam Manajemen Risiko dan Klasifikasi Penggunaannya.....	23
Tabel 2.5 Model HOR Tahap 1 .....	26
Tabel 2.6. Model HOR Tahap 2 .....	28
Tabel 2.7 Metode dalam Penelitian Sebelumnya .....	32
Tabel 2.8. RBS dalam Pelaksanaan Proyek Konstruksi Gedung Baru .....	38
Tabel 3.1 Skala Dampak Keterlambatan per <i>Risk Event</i> .....	41
Tabel 3.2. Kertas Kerja HOR Tahap 1 .....	41
Tabel 3.3 Kertas Kerja HOR Tahap 2 .....	42
Tabel 4.1 <i>Expert</i> yang Dilibatkan dalam Identifikasi Risiko .....	48
Table 4.2 Referensi <i>Benchmark</i> Risiko Keterlambatan Proyek Konstruksi .....	49
Tabel 4.3 RBS Identifikasi Risiko .....	50
Table 4.4 RBS Identifikasi Risiko .....	51
Tabel 4.5 RBS Identifikasi Risiko .....	52
Tabel 4.6 Peserta FGD .....	53
Tabel 4.7 Skala <i>Severity</i> Keterlambatan per <i>Risk Event</i> .....	54
Tabel 4.8 Analisa <i>Severity</i> Masing-Masing <i>Risk Event</i> .....	55
Tabel 4.9 Skala <i>Occurrence</i> untuk <i>Risk Agent</i> .....	57
Tabel 4.10 Hasil Analisa HOR I .....	58
Tabel 4.11 Evaluasi <i>Risk Agent</i> Berdasarkan ARP Terbesar .....	61
Tabel 4.12 Skala Kesulitan <i>Preventive Action</i> .....	63
Tabel 4.13 Daftar <i>Preventive Action</i> .....	64
Tabel 4.14 Nilai ETD <i>Preventive Action</i> .....	65

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

Bab pendahuluan ini akan diungkapkan masalah penelitian melalui latar belakang masalah dengan memaparkan permasalahan yang diangkat sehingga penting untuk diteliti.

### **1.1 Latar Belakang**

Pulau Sambu adalah sebuah pulau milik PT Pertamina (Persero) yang difungsikan sebagai Terminal Bahan Bakar Minyak (TBBM). Fungsinya sebagai sarana penerimaan, penimbunan, dan penyaluran bahan bakar minyak (BBM) berperan sangat penting dalam jaringan distribusi BBM di area Indonesia bagian utara. Gambar 1.1 menunjukkan lokasi Pulau Sambu, dimana secara geografis terletak di antara Pulau Batam dan Singapura, secara administratif masuk dalam wilayah Kecamatan Belakang Padang, Kota Batam (Pertamina, 2016). Akses transportasi utama ke pulau ini adalah transportasi laut, dikarenakan letaknya yang dikelilingi laut. Dengan luas hanya 59.5 Ha, kontur daratannya didominasi perbukitan dengan beberapa daerah landai di area pantai.



Gambar 1.1 Peta Pulau Sambu (Google, 2018)

Pulau Sambu awalnya dikelola Royal Dutch Shell, perusahaan minyak Belanda sejak tahun 1907. Pada masa nasionalisasi migas, pengelolaannya dialihkan ke Permina, perusahaan cikal bakal PT Pertamina (Persero). Melalui program revitaliasi, operasional Pulau Sambu sebagai TBBM diaktifkan kembali pada tahun 2017. Namun, kondisi tempat tinggal untuk pekerjaannya masih belum layak untuk ditempati (Pertamina, 2017). Beberapa pekerja dialokasikan tinggal bersama di mess Pulau Sambu, dan sebagian lain mendapatkan kompensasi sewa tempat tinggal di Pulau Batam.

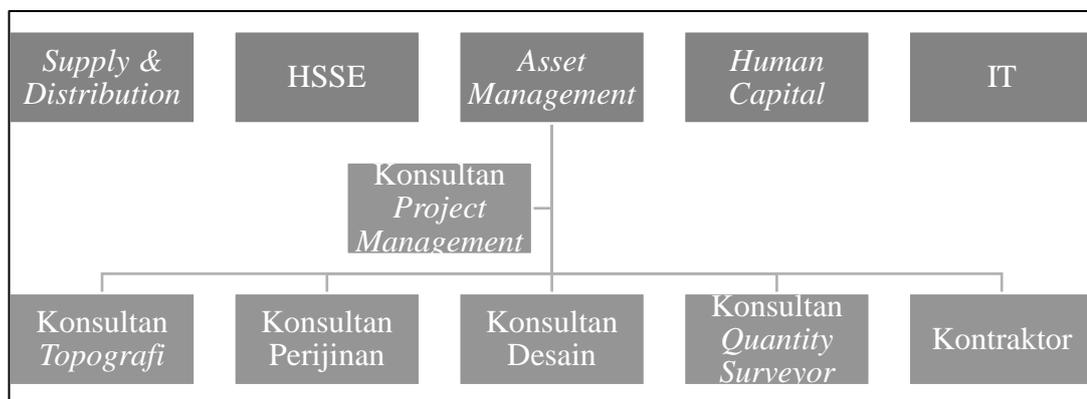


Gambar 1.2 Foto Pulau Sambu (Google, 2018)

Saat ini timbul permasalahan dalam hal penyediaan tempat tinggal pekerja TBBM Pulau Sambu. Beberapa pekerja dan keluarganya yang tinggal di Pulau Sambu mengeluh kurang nyamannya tinggal di dalam mess, dimana hanya disediakan satu kamar tidur dan kamar mandi, sedangkan fasilitas lain bersifat *sharing*. Untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, berolahraga dan berobat, pekerja atau keluarganya harus menyeberang ke pulau yang lain (Batam atau Belakang Padang). Sedangkan untuk menunjang operasi TBBM yang berlangsung 24 jam, menyulitkan mobilisasi pekerja, mengingat transportasi yang digunakan sehari-hari oleh pekerja adalah perahu kayu tradisional yang belum terjamin ketersediaan dan keselamatannya. Selain itu, biaya yang dikeluarkan perusahaan

untuk menyewa rumah dinas pekerja di luar Pulau Sambu adalah Rp. 510.000.000/tahun dan berpotensi terus meningkat seiring kenaikan harga pasar (Pertamina, 2018a).

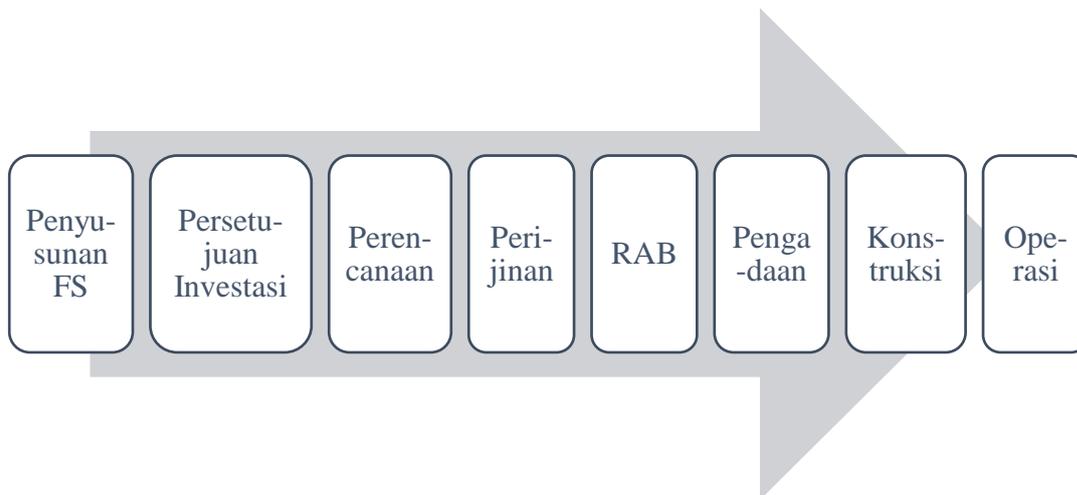
Dalam rangka penyediaan rumah dinas yang layak, perusahaan merencanakan proyek pembangunan *flat* di Pulau Sambu. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, *flat* didefinisikan sebagai tempat tinggal yang terdiri atas ruang duduk, kamar tidur, kamar mandi, dan dapur, dibangun secara berderet pada setiap lantai bangunan bertingkat (KBBI, 2018). *Flat* yang akan dibangun berkapasitas 28 unit, dilengkapi fasilitas penunjang antara lain ruang olahraga, mushola, *playground*, ruang serbaguna, *laundry*, minimarket, dan poliklinik. Konsep desain yang digunakan adalah *low maintenance*, mengingat sulitnya mobilisasi material dan peralatan ke pulau ini. Namun, untuk meningkatkan kenyamanan pekerja, fasilitas interior yang disediakan adalah setara hotel bintang 3, termasuk dengan sistem pengkondisi udara dan air panas (Pertamina, 2018c).



Gambar 1.3 Pihak yang Terlibat dalam Proyek (Pertamina, 2018c)

Pembangunan *flat* dilaksanakan dalam proyek yang dikelola fungsi Manajemen Aset. Menurut Kerzner (2009), proyek dilaksanakan dengan menggunakan sumber daya internal dan melibatkan antar pihak. Selain menggunakan sumber daya internal, Manajemen Aset bekerjasama dengan fungsi-fungsi lain di internal perusahaan dan pihak eksternal untuk membantu pelaksanaan proyek seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.3, pihak internal yang dilibatkan di dalam proyek antara lain fungsi *Supply & Distribution* sebagai pengelola operasi

TBBM, fungsi HSSE, *Human Capital*, dan IT. Sedangkan pihak eksternal yang terlibat dalam proyek adalah konsultan *Project Management* yang bertugas membantu pengelolaan proyek dan pengawasan konstruksi. Konsultan desain bertugas membuat dokumen perencanaan meliputi *detail engineering design*, rencana kerja syarat, dan spesifikasi teknis. Konsultan *Quantity Surveyor* bertugas melakukan perhitungan perkiraan biaya konstruksi dari *design* yang dihasilkan konsultan desain. Konsultan perijinan bertugas untuk mengurus penerbitan Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup (UKL-UPL) dan Izin Mendirikan Bangunan (IMB). Sedangkan kontraktor adalah perusahaan yang akan ditunjuk melalui proses lelang, mempertimbangkan aspek teknis dan harga, sebagai pelaksana konstruksi pembangunan *flat* di Pulau Sambu. Tahapan proyek tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.4 dimana saat ini dalam tahap pengadaan dan akan dilanjutkan dengan proses konstruksi.

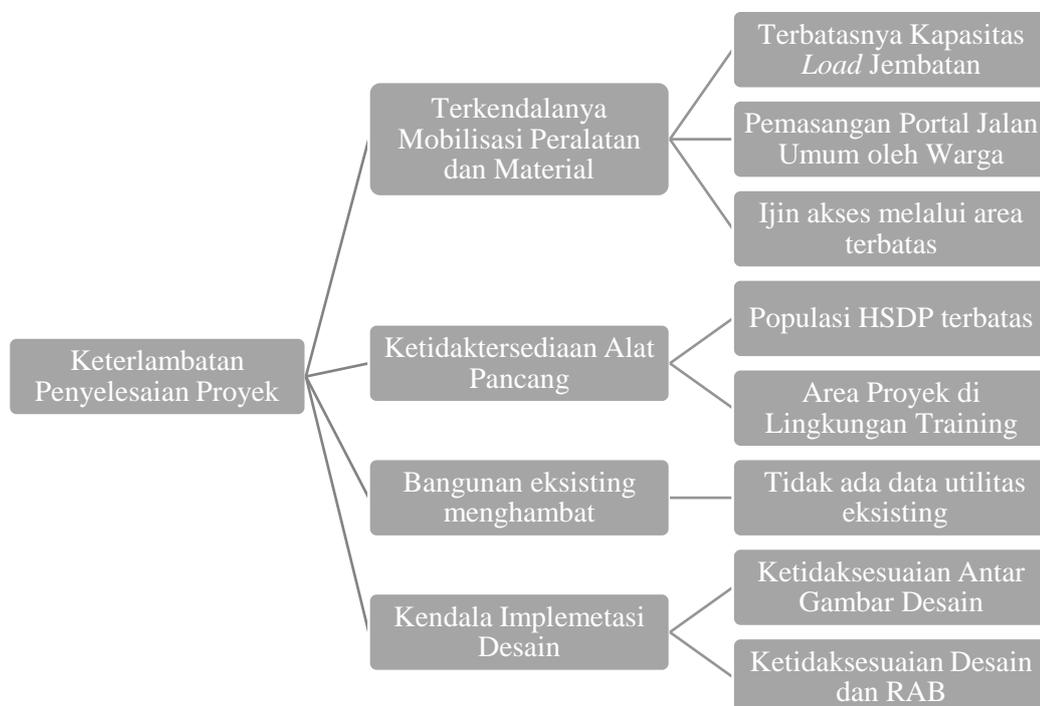


Gambar 1.4 Tahapan dalam Proyek Pembangunan *Flat* Pulau Sambu (Pertamina, 2018c)

Dalam mencapai tujuan, pelaksanaan proyek dibatasi oleh lingkup, jangka waktu dan anggaran tertentu (Kerzner, 2009). Lingkup proyek ini adalah pembangunan *flat* dengan 17 unit tipe 3 *bedroom*, dan 11 unit tipe 2 *bedroom*, gedung serbaguna, lapangan olahraga, ruang serbaguna, minimarket, mushola, poliklinik, dan *play ground*. Kelompok pekerjaan yang dilaksanakan dalam proyek ini antara lain pekerjaan sipil, mekanikal, elektrikal, *plumbing*, arsitektur, interior dan lansekap. Target waktu penyelesaian konstruksi adalah akhir Juli 2020, dimana

saat ini dokumen perencanaan, dan rencana anggaran biaya telah selesai disiapkan. Proses tender dan perijinan masih berlangsung, diperkirakan *contract award* dengan kontraktor dilaksanakan pada Juli 2019.

Ketepatan waktu proyek menjadi salah satu parameter utama dalam mengukur keberhasilan proyek (Al-Shaaby & Ahmed, 2018). Hal ini juga berlaku dalam proyek Pembangunan *Flat* Pulau Sambu. Ketepatan waktu penyelesaian proyek masuk dalam program penting fungsi Manajemen Aset. Keterlambatan penyelesaian proyek *Flat* Pulau Sambu mengakibatkan target *Key Performance Indikator* (KPI) Manajemen Aset tidak tercapai. Dari sisi *user*, keterlambatan penyediaan tempat tinggal yang layak dapat menyebabkan pekerja stres dan mengakibatkan kinerja operasional TBBM turun (Prasasya, 2014). Keterlambatan penyelesaian proyek juga dapat menimbulkan pembengkakan biaya yang disebabkan oleh klaim pihak-pihak yang terlibat dalam proyek (Aibinu & Jagboro, 2002) dan penambahan biaya untuk kompensasi sewa tempat tinggal pekerja di luar pulau. Dampak penambahan biaya yang ditimbulkan dari keterlambatan penyelesaian proyek dapat menyebabkan proyek *over budget* (Salunkhe, 2014).



Gambar 1.5 Penyebab Keterlambatan pada Proyek Sejenis (Pertamina, 2015)

Keterlambatan proyek terjadi pada sebagian besar proyek-proyek investasi yang ditangani *Asset Management* sebelumnya (Pertamina, 2018b). Gambar 1.5 menunjukkan keterlambatan penyelesaian proyek sejenis sebelumnya, yaitu Pembangunan HSETC *Residence* di Sungai Gerong. Kendala mobilisasi material, peralatan kerja, kondisi lapangan, dan ketidaksesuaian dokumen perencanaan menjadi penyebab utama keterlambatan proyek. Kendala ini dapat terjadi pada proyek Pembangunan *Flat* Pulau Sambu dimana lokasi proyek yang berada dalam pulau yang peruntukannya terbatas untuk operasi TBBM. Semua tenaga kerja, peralatan dan material berasal dari luar pulau. Tidak adanya sumber air bersih dari dalam pulau, untuk memenuhi kebutuhan proyek, air harus dimobilisasi dari luar pulau. Selain itu tidak tersedianya dermaga *existing* yang bisa digunakan untuk mobilisasi proyek, hal ini dikarenakan dermaga yang ada hanya digunakan untuk bongkar muat BBM. Oleh karena hal tersebut, diperlukan pembangunan dermaga *temporary*. Kondisi-kondisi tersebut yang membuat proyek ini rentan terhadap risiko keterlambatan. Risiko-risiko tersebut perlu dipahami dan dikelola secara efektif dalam manajemen risiko agar pelaksanaan proyek dapat selesai tepat waktu (Al-Shibly *et al.*, 2013; Junior & Carvalho, 2013; Hwang & Chen, 2015).

Sesuai dengan ISO 31000 (2009), tentang pedoman pelaksanaan manajemen risiko, tahapan dalam manajemen risiko adalah penetapan konteks, identifikasi risiko, analisa risiko, evaluasi risiko, dan penanganan risiko. Metode yang digunakan dalam tiap tahapan bisa berbeda satu dengan yang lain. Tahap identifikasi risiko dapat dilakukan dengan menggunakan studi pustaka (Namazian & Yakhchali, 2018; Husin *et al.*, 2018; Sofandi, 2017; Jayasudha & Vidivelli, 2016), *interview* dengan *expert* (Astuti *et al.*, 2015; Wang, Wahab, & Fang, 2011; Zeng *et al.*, 2007), dan *Risk Breakdown Structure* (RBS) (Hamzaoui *et al.*, 2015).

RBS merupakan metode identifikasi risiko dengan mengelompokkan dari sumber risiko dan mengidentifikasi masing-masing detail risikonya (Hillson, 2003). RBS menguraikan lebih lanjut untuk mengidentifikasi detail setiap risiko secara hirarki. Semakin rendah hirarkinya maka semakin detail risikonya. RBS menghasilkan daftar risiko yang terstruktur yang membantu pemahaman risiko dan penyebabnya. Metode ini menyediakan kerangka kerja untuk teknik identifikasi risiko lainnya seperti *brainstorming* dalam FGD. Ini memastikan semua jenis risiko

ter-cover secara menyeluruh dan hingga saat ini belum ditemukan kekurangan yang ditemukan dalam metode ini (Mehdizadeh, 2012).

Pada tahap analisa dan evaluasi risiko, beberapa metode dapat digunakan antara lain *monte carlo* (Namazian & Yakhchali, 2018); *Probability and Impact Assessment* (Wang *et al.*, 2011); *Fuzzy Logic* (Zeng *et al.*, 2007); *Pareto Analysis* (Schieg, 2006) dan *House of Risk* (Pujawan & Geraldin, 2009). *House of Risk* (HOR) adalah suatu metode manajemen risiko yang mengkombinasikan *Failure Mode Effect Analysis* dan *Quality Function Deployment* (QFD). Selain digunakan pada tahap analisa dan evaluasi risiko, HOR juga dapat digunakan pada tahap penanganan risiko (Pujawan & Geraldin, 2009). Metode ini terdiri dari 2 tahap. Pada tahap pertama, kejadian risiko dan agen risiko dianalisa korelasi, *occurrence* dan *severity*-nya serta dievaluasi prioritasnya. Pada tahap berikutnya dilakukan identifikasi upaya pencegahan dan memilih upaya pencegahan yang paling efektif untuk diterapkan, dengan mempertimbangkan aspek biaya dan sumber daya yang digunakan (Pujawan & Geraldin, 2009). Pada awal pengembangannya HOR ditujukan untuk manajemen risiko di bidang *supply chain* (Kristanto & Hariastuti, 2014; Immawan & Putri, 2018), namun dapat juga diterapkan di bidang lain, antara lain Manajemen Operasi (Maharani & Karningsih, 2018), pengembangan produk (Wahyudin & Santoso, 2016), dan proyek konstruksi (Purwandono, 2010; Nurlela & Suprpto, 2014).

Sehubungan dengan hal-hal di atas, dalam penelitian ini manajemen risiko akan diimplementasikan mengacu pada ISO 31000, yang terdiri tahap penentuan konteks, identifikasi risiko, analisa risiko, evaluasi risiko dan penanganan risiko. Identifikasi risiko dilakukan dengan metode RBS yang dikombinasikan dengan *benchmark* pustaka dan *interview* melibatkan *expert*. RBS digunakan dalam penelitian ini untuk mengidentifikasi risiko secara menyeluruh dan dapat mengelompokkan kejadian risiko berdasarkan sumber risikonya. Selanjutnya pada tahap analisa risiko, HOR 1 digunakan untuk menganalisa dampak dan kemungkinan kejadiannya. Evaluasi lebih lanjut HOR 1 dengan analisa *pareto* digunakan menentukan risiko prioritas untuk perlu penanganan lebih lanjut. Tahap selanjutnya adalah tahap penanganan risiko, HOR 2 dipakai untuk menghasilkan alternatif-alternatif penanganan risiko yang bersifat proaktif dan memilihnya

berdasarkan tingkat kemudahan penerapannya. Metode-metode tersebut telah berhasil digunakan dalam penelitian-penelitian sebelumnya, namun sampai dengan saat ini, belum pernah dilakukan kombinasi atas keduanya dalam manajemen risiko.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang pada sub-bab 1.1, maka permasalahan yang dibahas dalam penyusunan tesis ini adalah bagaimana menerapkan manajemen risiko dalam proyek Pembangunan *Flat* Pulau Sambu dengan integrasi metode *Risk Breakdown Structure* dan *House of Risk*.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan *assessment* risiko pada proyek Pembangunan *Flat* Pulau Sambu yang meliputi:

1. Identifikasi kejadian risiko yang dapat timbul (*risk event*) dengan metode *Risk Breakdown Structure*, berdasarkan hasil *benchmark* dan *interview* dengan *expert*.
2. Analisa risiko meliputi analisa agen penyebabnya (*risk agent*), tingkat dampak yang diakibatkan oleh *risk event* dan kemungkinan terjadinya *risk agent* dengan menggunakan metode HOR tahap 1.
3. Evaluasi risiko dengan metode HOR tahap 1 dan *pareto* untuk menentukan *risk agent* yang memerlukan penanganan risiko lebih lanjut.
4. Penentuan alternatif penanganan risiko dengan metode HOR tahap 2.
5. Penentuan penanganan risiko terbaik berdasarkan tingkat efektifitas pelaksanaannya dengan menggunakan metode HOR tahap 2 dan *pareto*.

## **1.4 Batasan Masalah**

Untuk memperoleh hasil penelitian yang mendalam, maka batasan yang digunakan dalam penelitian adalah:

1. Fase proyek yang dibahas dalam penelitian ini adalah fase konstruksi
2. Tidak memperhitungkan bencana alam, kerusakan, kejadian *force major* lainnya dan tidak ada perubahan kebijakan pemerintah atas pelaksanaan proyek.

3. Agen penyebab risiko (*risk agent*) dalam analisa risiko diasumsikan tidak saling mempengaruhi.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Berdasarkan perumusan masalah dan tujuan penelitian, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat berupa:

1. Bagi perusahaan, tersedianya hasil identifikasi, analisa, dan evaluasi risiko-risiko yang dapat timbul dalam proyek, serta tersedianya rencana langkah penanganannya guna menunjang ketepatan waktu penyelesaian proyek pembangunan *flat* Pulau Sambu
2. Bagi akademisi, diharapkan mampu memperkaya pengetahuan tentang ilmu manajemen risiko dengan menerapkannya pada bidang proyek konstruksi.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Penulisan dalam tesis ini dibuat dengan sistematika sebagai berikut:

#### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini mengurai tentang latar belakang pemilihan judul, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan tesis.

#### **BAB II : KAJIAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan tentang uraian teoritis dan penelitian yang pernah dilakukan atas judul penelitian yang dilakukan.

#### **BAB III : METODE PENELITIAN**

Bab ini menguraikan tentang alur penelitian beserta metode yang digunakan.

#### **BAB IV : HASIL PENELITIAN**

Bab ini menguraikan tentang data-data dari hasil penelitian

#### **BAB IV : ANALISA DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menguraikan analisa hasil penelitian dan pembahasannya

#### **BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini menyampaikan kesimpulan dari penelitian dan saran untuk penelitian berikutnya.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## **BAB 2**

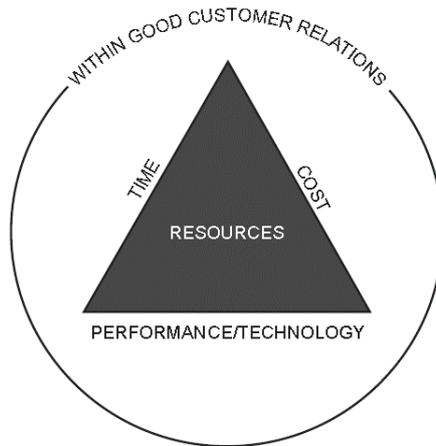
### **TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan mengenai konsep dan landasan teori, dan penelitian terdahulu, yang digunakan sebagai bahan referensi dari penelitian.

#### **2.1 Manajemen Proyek**

Proyek adalah sebuah usaha yang bersifat *temporary* untuk menghasilkan produk, servis atau hasil yang unik (PMI, 2013). Sifatnya yang sementara mengindikasikan bahwa setiap proyek mempunyai jadwal yang jelas kapan dimulai dan kapan diakhiri. Pengakhiran proyek terjadi saat tujuan dari proyek tercapai atau karena tujuan tidak dapat dicapai atau juga sudah tidak adanya kebutuhan terhadap proyek. Sifatnya unik, dimana *output* atau prosesnya dapat berbeda dengan proyek yang telah ada. Walaupun suatu organisasi sudah mempunyai prosedur kerja dan pengalaman dari proyek sebelumnya, namun perbedaan lokasi, karakter, dan *stakeholder* menimbulkan ketidakpastian dalam pelaksanaan proyek (PMI, 2013). Setiap proyek terdapat tiga batasan yang disebut dengan segitiga *project constraint*, yaitu lingkup, waktu, dan biaya (Santosa, 2009). Batasan-batasan tersebut saling berhubungan satu dengan yang lain, perubahan suatu batasan, mempengaruhi minimal satu batasan yang lain.

Akibat karakteristik proyek yang unik, sumber daya yang terbatas, adanya batasan-batasan tertentu, diperlukan manajemen risiko yang baik, agar tujuan proyek berhasil dicapai (Santosa, 2009). Menurut Santosa (2009), manajemen proyek adalah penerapan pengetahuan, keterampilan, alat dan teknik dalam aktifitas proyek untuk memenuhi kebutuhan proyek. Sedangkan menurut Kerzner (2009), manajemen proyek adalah mengelola sumber daya perusahaan, dalam aktifitas proyek, sesuai batasan waktu, biaya, dan kinerja yang ditentukan. Apabila proyek ditujukan untuk pelanggan eksternal maka terdapat hal lain yang perlu diperhatikan, yaitu hubungan baik dengan pelanggan, untuk menciptakan hubungan bisnis yang berkelanjutan, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. *Overview* Manajemen Proyek (Kerzner, 2009)

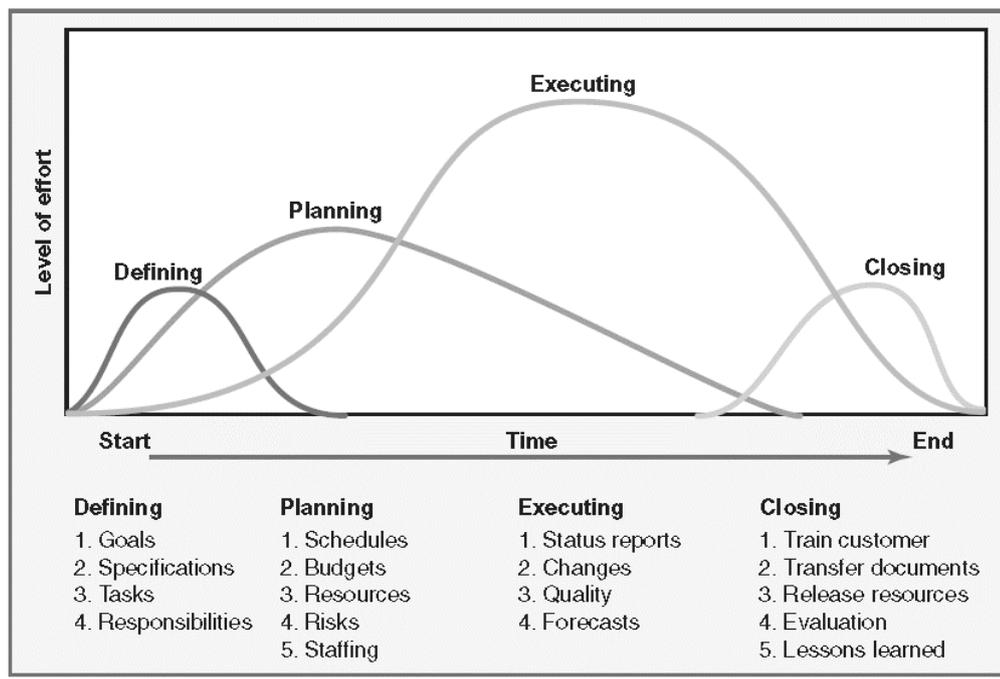
*Life Cycle* proyek biasanya dilewati secara berurutan dengan titik awal proyek dimulai saat pejabat atau fungsi yang berwenang memutuskan untuk memulai suatu proyek, dan dihiri saat tujuan proyek tercapai atau pejabat yang berwenang memutuskan untuk menghentikan proyek (Larson & Gray, 2011). Gambar 2.2 menunjukkan hubungan antara tahapan dengan besar upaya yang dilakukan dengan penjelasan sebagai berikut.

### 1. *Defining Stage*

Tahap inisiasi adalah tahap dimana pejabat atau fungsi yang berwenang memutuskan untuk memulai suatu proyek. Dalam tahap ini tujuan dan spesifikasi proyek ditetapkan. Untuk menjalankan proyek tersebut tim dibentuk, peran dan tanggungjawab tiap orang/fungsi ditetapkan.

### 2. *Planning*

Pada tahap ini, dilakukan rincian kegiatan dalam proyek disusun beserta jadwal pelaksanaannya. Perhitungan biaya proyek disusun, beserta persyaratan kerja, kualitas dan kuantitas pekerjaan. Hasil dari tahap ini adalah dokumen perencanaan yang memuat lingkup kerja, anggaran, sumber daya yang dibutuhkan, dan analisa risiko.



Gambar 2.2 Interaksi antar Kelompok Proses (Larson & Gray, 2011)

### 3. *Executing*

Merupakan tahapan dimana sebagian besar pekerjaan proyek terjadi, baik secara fisik ataupun pikiran. Pada tahap ini pencapaian proyek baik dari waktu, biaya, dan spesifikasi harus dikontrol agar sesuai dengan perencanaan. Pada tahap ini dilakukan *tracking* kemajuan pelaksanaan proyek dibandingkan dengan rencana yang ditetapkan. Pada tahap ini juga dilakukan perbandingan hasil aktual dengan hasil yang direncanakan, dimana apabila terdapat *varian* di lapangan maka segera dilakukan analisa dampak dan melakukan penyesuaian agar tujuan proyek tetap dapat dicapai.

### 4. *Closing*

Pada tahap ini dilakukan penyerahan hasil proyek disertai dengan pelatihan dan penyampaian dokumen, misalnya *as built drawing*, *manual book*, dan sertifikat laik fungsi ke *user/customer*. *Review* pelaksanaan proyek dilakukan untuk mengukur kinerja sekaligus mengumpulkan *lesson learned* yang diperoleh dalam proyek untuk menjadi masukan bagi pelaksanaan proyek selanjutnya. Dalam review pelaksanaan suatu proyek, kesuksesan pencapaian tujuan proyek dinilai dari

penyelesaian dalam kurun waktu yang ditentukan, pengeluaran biaya sesuai anggaran yang ditentukan, pelaksanaan pada kinerja yang sesuai, hasilnya dapat diterima oleh pelanggan, perubahan lingkup yang minimal, tanpa mengganggu proses kerja utama perusahaan dan budaya perusahaan (Kerzner, 2009). Tabel 2.1 menunjukkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Al-Shaaby & Ahmed (2018), tentang kriteria-kriteria yang teridentifikasi menjadi acuan pengukur keberhasilan proyek. Temuan menunjukkan bahwa kriteria yang paling penting untuk mengukur keberhasilan proyek adalah kesesuaian waktu, berikutnya adalah kualitas, biaya, dan lingkup.

Tabel 2.1 Kriteria Pengukur Keberhasilan Proyek

<i>Attributes</i>	<i>Percentage</i>
<i>Time</i>	65%
<i>Quality</i>	60%
<i>Cost</i>	55%
<i>Stakeholder Satisfaction</i>	45%
<i>Scope</i>	15%
<i>Project Efficiency</i>	15%
<i>Project Goal</i>	15%
<i>Effectiveness</i>	15%
<i>Project Management Success</i>	10%
<i>Product Success</i>	10%
<i>Risk Management</i>	10%
<i>Performance of Project</i>	5%
<i>Environmental Impact</i>	5%

Sumber : Al-Shaaby & Ahmed, 2018

## 2.2 Risiko Proyek

Seperti yang disebutkan sebelumnya, sifat dasar proyek adalah unik. Proses dan outputnya berbeda dengan proyek-proyek yang ada dan yang telah dilakukan sebelumnya. Hal ini menyebabkan ketidakpastian dalam pelaksanaan maupun pencapaian tujuan proyek tersebut. Ketidakpastian yang mempengaruhi pencapaian tujuan disebut dengan risiko (PMI, 2013). Pengaruh ini berupa penyimpangan hasil terhadap apa yang direncanakan. Ini dapat bersifat positif, negatif, atau kombinasi keduanya. Namun, risiko pada umumnya dipandang

sebagai sesuatu yang negatif, seperti kerugian dan bahaya (Santosa, 2009). Secara sederhana, tingkat risiko dihitung dengan persamaan 2.1.

$$Risk = Loss \times Likelihood \quad (2.1)$$

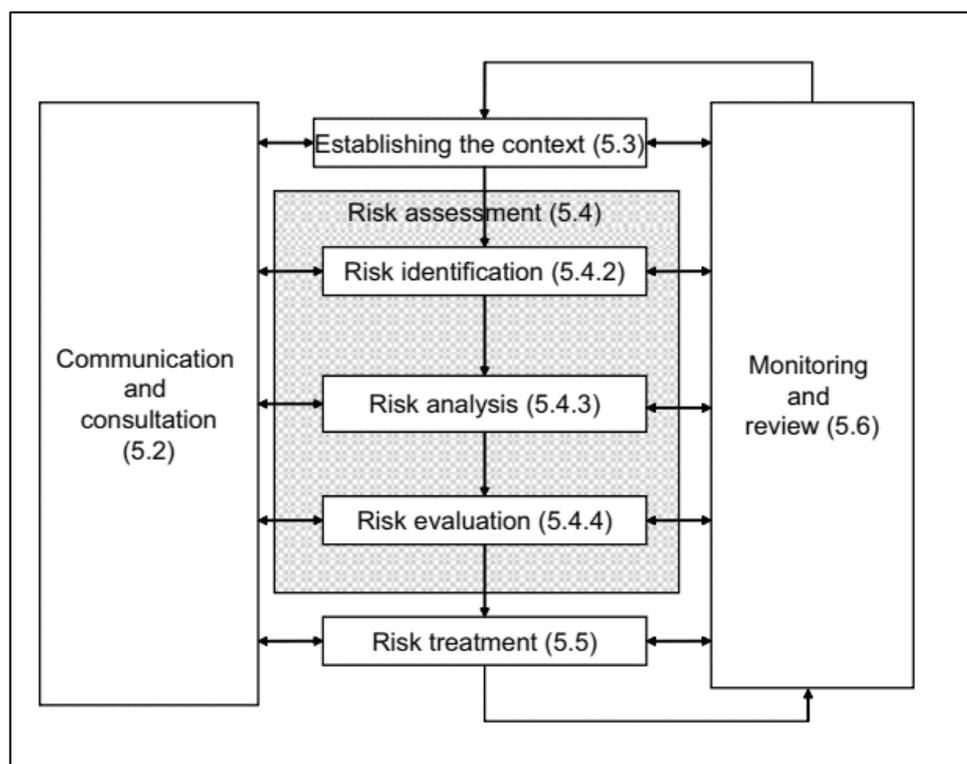
*Loss* adalah dampak kerugian yang ditimbulkan oleh suatu kejadian risiko dan *likelihood* adalah probabilitas terjadinya penyebab risiko dimaksud (Kendrick, 2009).

### **2.3 Manajemen Risiko**

Ketidakpastian tersebut seharusnya dipahami dan dikelola secara efektif dalam manajemen risiko agar dapat menjadi nilai tambah dan mendukung pencapaian tujuan organisasi (Santosa, 2009). Manajemen risiko adalah suatu usaha untuk melakukan pengelolaan risiko yang terdiri dari 4 aktifitas utama, yaitu identifikasi risiko, analisa risiko, menentukan respon terhadap risiko, dan monitoring risiko (Szymański, 2017). Dalam identifikasi risiko dilakukan identifikasi kejadian risiko yang dapat terjadi beserta mencari agen penyebab risiko. Pada tahap analisa risiko dilakukan penilaian terhadap probabilitas kejadian risiko dan dampak yang ditimbulkannya dan melakukan tingkatan risiko. Selanjutnya adalah menentukan respon atas risiko dengan melakukan rencana penanganan agen risiko secara optimal sesuai dengan tingkatan risikonya. Tahap akhirnya adalah melakukan monitoring risiko, yaitu melakukan pemantauan terhadap pelaksanaan manajemen risiko dan meng-*update* data tentang kejadian risiko yang telah terjadi atau risiko baru yang dapat terjadi.

Manajemen risiko yang baik adalah manajemen risiko yang telah mulai dilakukan pada saat tahap inisiasi (PMI, 2013). Output dari aktifitas manajemen risiko ini digunakan sebagai salah satu masukan dalam proses perencanaan proyek, meliputi penghitungan biaya proyek, perencanaan manajemen kualitas, dan manajemen pengadaan. Dengan adanya manajemen risiko yang terintegrasi dalam manajemen proyek diharapkan pelaksanaan proyek dapat mencapai tujuan sesuai yang direncanakan. Dalam penelitiannya Hwang & Chen (2015), mengungkapkan

bahwa penerapan manajemen risiko dalam proyek menghasilkan penghematan waktu, kontrol biaya dan sumber daya yang lebih baik. Dengan manajemen risiko, organisasi dapat menetapkan langkah untuk memitigasi risiko dan melakukan langkah perbaikan dengan cepat, ketika kejadian risiko benar terjadi. Dalam penelitian yang dilakukan Junior & Carvalho (2013) pada pelaksana proyek, penerapan manajemen risiko memberikan hasil meningkatnya performa penyelesaian proyek dan mendukung kesuksesan proyek. Hal tersebut juga disampaikan dalam hasil penelitian yang dilakukan Al-Shibly *et al.* (2013), bahwa kesuksesan proyek berhubungan dengan pelaksanaan manajemen risiko yang baik.



Gambar 2.3. Tahapan Manajemen Risiko (ISO 31000, 2009)

## 2.4 ISO 31000

ISO 31000 adalah standar internasional yang menyediakan pedoman, kerangka kerja dan proses manajemen risiko yang dapat diaplikasikan pada semua bidang bisnis. ISO 31000 bertujuan membantu organisasi dalam mengidentifikasi

risiko dan secara efektif mengalokasikan sumber daya untuk penanganan risiko tersebut (ISO 31000, 2009). Proses manajemen risiko dibagi dalam beberapa tahap seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.3.

#### **2.4.1 Komunikasi dan Konsultasi**

Komunikasi dan konsultasi dengan *stakeholder* eksternal dan internal harus berlangsung selama semua tahap proses manajemen risiko. Informasi terkait dengan kejadian risiko, penyebabnya, dampak yang diakibatkan dan langkah-langkah penanganannya harus secara jelas disampaikan. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa mereka turut bertanggung jawab dalam proses manajemen risiko dan memahami dasar dimana keputusan dibuat, dan alasan mengapa tindakan tersebut yang diperlukan (ISO 31000, 2009).

#### **2.4.2 Penetapan Konteks**

Dalam tahap ini dilakukan penetapan tujuan dari manajemen risiko yang akan dilakukan, menetapkan faktor-faktor internal maupun eksternal yang berhubungan, menetapkan lingkup, dan menetapkan kriteria risiko (ISO 31000, 2009). Faktor internal yang perlu diperhitungkan antara lain struktur dan peran organisasi, kebijakan dan strategi pencapaian tujuan proyek, sumber daya dan pengetahuan yang dimiliki, sistem informasi, budaya organisasi, standar atau peraturan yang berlaku, dan hubungan kontraktual. Sedangkan faktor eksternal yang perlu diperhitungkan antara lain lingkungan sosial budaya, politik, hukum, peraturan yang berlaku, keuangan, teknologi, ekonomi, alam dan lingkungan kompetisi. Penetapan ruang lingkup manajemen risiko meliputi identifikasi aktivitas atau proses penting dalam proyek, metodologi penilaian risiko, dan mendefinisikan tanggung jawab dalam proses manajemen risiko.

Lingkup dalam manajemen risiko yang perlu ditetapkan dari awal adalah sasaran dan lingkup manajemen risiko, menetapkan metode analisa, evaluasi, dan penanganan risiko. Hal yang perlu diperhitungkan dalam penetapan kriteria risiko adalah probabilitas (*occurrence*) dan dampak (*severity*), yang ditunjukkan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Definisi Skala Dampak

<i>Project Objectives</i>	<i>Very Low</i>	<i>Low</i>	<i>Moderate</i>	<i>High</i>	<i>Very High</i>
<i>Cost</i>	<i>Insignificant increase</i>	<i>&lt; 10% increase</i>	<i>10-20% increase</i>	<i>20-40% increase</i>	<i>&gt; 40% increase</i>
<i>Time</i>	<i>Insignificant increase</i>	<i>&lt; 5% increase</i>	<i>5-10% increase</i>	<i>10-20% increase</i>	<i>&gt; 20% increase</i>
<i>Scope</i>	<i>Decrease, barely noticeable</i>	<i>Minor areas affected</i>	<i>Major area effected</i>	<i>Reduction unacceptable to sponsor</i>	<i>Project end item is effectively useless</i>
<i>Quality</i>	<i>Quality degradation barely noticeable</i>	<i>Only very demanding application are affected</i>	<i>Quality reduction requires sponsor approval</i>	<i>Quality reduction unacceptable to sponsor</i>	<i>Project end item is effectively useless</i>

Sumber: PMI, 2013

### 2.4.3 Identifikasi Risiko

Langkah berikutnya adalah melakukan identifikasi sumber risiko, area yang terkena dampak, kejadian, dan penyebab dan dampak potensialnya (ISO 31000, 2009). Sumber risiko adalah elemen lingkungan organisasi yang dapat membawa hasil positif atau negatif (Tchankova, 2002). Namun, risiko pada umumnya dipandang sebagai sesuatu yang negatif, seperti kerugian dan bahaya (Santosa, 2009). Tahap ini bertujuan menghasilkan daftar risiko yang komprehensif berdasarkan kejadian-kejadian yang mungkin dapat menghambat pencapaian tujuan. Langkah identifikasi yang komprehensif sangatlah penting, karena risiko yang tidak teridentifikasi pada tahap ini maka tidak dapat dilakukan analisa risiko lebih lanjut. *Expertise* di bidangnya perlu dilibatkan dalam penilaian risiko, baik menilai tingkat keparahan dari dampak yang bisa ditimbulkan (*severity*) dan kemungkinan terjadi (*occurrence*) (PMI, 2013).

### 2.4.4 Analisa Risiko

Analisa risiko dilakukan dengan mempertimbangkan penyebab kejadian risiko (*risk agent*), tingkat keparahan dampak yang ditimbulkan (*severity*), dan kemungkinan terjadinya kejadian risiko (*occurrence*) (ISO 31000, 2009). Penilaian atas dampak dan kemungkinan dapat ditentukan dengan memodelkan

berdasarkan kejadian-kejadian sebelumnya, penelitian atau data yang tersedia. Dampak yang terjadi dapat berupa hal yang bersifat *tangible* maupun *intangibile*. Namun, diperlukan penentuan nilai untuk memudahkan evaluasi dalam tahapan berikutnya.

Analisa risiko dapat dilakukan secara kualitatif, semi-kuantitatif atau kuantitatif, atau kombinasi, tergantung pada keadaan dan ketersediaan data yang ada (Mehdizadeh, 2012):

- a. Analisis kualitatif adalah analisa risiko yang didasarkan pada skala deskriptif dalam menggambarkan kejadian risiko dan dampaknya. Analisa ini digunakan ketika hanya ada sedikit data atau pengetahuan tentang dua hal tersebut. Metode ini memungkinkan untuk mengidentifikasi kejadian-kejadian risiko dengan yang paling mempengaruhi pencapaian tujuan proyek.
- b. Analisis semi-kuantitatif adalah mengembangkan analisa kualitatif dengan menetapkan nilai numerik ke dalam skala deskriptif.
- c. Analisis kuantitatif adalah analisa yang menggunakan nilai numerik untuk menentukan kemungkinan terjadinya kejadian risiko dan dampak yang diakibatkannya. Analisa ini digunakan saat tersedianya pengetahuan dan data historis tentang dua hal tersebut.

#### **2.4.5 Evaluasi Risiko**

Langkah ini berupa penilaian terhadap hasil analisa risiko, untuk menentukan risiko-risiko yang memerlukan penanganan (ISO 31000, 2009). Penilaian risiko ini menggunakan suatu kriteria standar yang telah ditetapkan pada tahap sebelumnya. Dalam penilaian risiko ini tidak hanya mempertimbangkan keuntungan dari sisi perusahaan saja, namun harus melihat dari aspek yang lebih luas, yaitu terkait pihak ketiga, hukum, dan ketentuan yang berlaku. Dengan membandingkan hasil penilaian risiko, maka dapat diperoleh gambaran kebutuhan penanganan yang harus dilakukan.

#### 2.4.6 Penanganan Risiko

Dalam langkah ini dilakukan penentuan satu atau lebih alternatif untuk menangani risiko beserta rencana penerapannya. Jenis penanganan risiko dapat dikelompokkan sebagai berikut (PMI, 2013):

a. *Avoidance*

Upaya untuk menghindari risiko dengan memutuskan untuk tidak melakukan atau melanjutkan aktivitas yang menimbulkan risiko. Contohnya adalah menghilangkan ruang lingkup kerja yang berisiko tinggi, menambah sumber daya atau waktu, memilih menggunakan metode kerja yang sudah dikenal daripada metode kerja baru yang belum terbukti, atau menghindari kontraktor yang mempunyai performa buruk (PMI, 2013). Salah satu teknik pencegahan risiko paling efektif adalah pembuatan jadwal yang akurat, rencana yang tepat dengan mendapatkan informasi proyek terkini dan merujuk ke proyek sebelumnya dan yang sedang berlangsung (Iqbal *et. al*, 2015).

b. *Transfer*

Transfer risiko adalah usaha penanganan risiko dengan mengalihkan dampak risiko kepada pihak ketiga beserta tanggungjawab penanganannya. Namun yang perlu diperhatikan adalah, mentransfer risiko hanya memberikan tanggung jawab pengelolaan risiko kepada pihak lain, namun tidak menghilangkan potensi terjadinya risiko itu sendiri.

c. *Mitigation*

Mitigasi risiko adalah usaha penanganan risiko dengan mengurangi kemungkinan terjadinya kejadian risiko (*occurrence*) dan besarnya dampak dari suatu kejadian risiko (*severity*) ke ambang batas yang dapat diterima perusahaan. Tindakan mitigasi yang bersifat proaktif lebih efektif dibandingkan dengan perbaikan yang sifatnya reaktif (Kerzner, 2009). Tindakan mitigasi yang proaktif dapat mengurangi kemungkinan terjadinya kejadian risiko dengan dampak negatif sehingga mendorong pelaksanaan proyek tepat waktu. Sedangkan perbaikan kejadian risiko yang telah terjadi (reaktif) membutuhkan upaya dan waktu yang lebih lama dari jadwal yang ditetapkan di awal. Namun apabila tidak memungkinkan untuk mengurangi tingkat *occurrence*, maka upaya mitigasi dapat diupayakan dengan mengurangi dampak tingkat keparahan yang ditimbulkan.

Misalnya adalah mendesain redundansi ke dalam sistem yang mem-*backup* kegagalan peralatan utama.

d. *Acceptance*.

Menerima risiko adalah upaya penanganan risiko dimana tim dan manajemen sepakat untuk tidak merubah rencana proyek dengan menerima konsekuensi adanya risiko yang dapat terjadi. Keputusan ini diambil pada saat semua pihak telah benar-benar memahami dampak dari risiko tersebut dan dianggap masih masuk dalam ambang batas. Keputusan ini juga diambil ketika tidak dapat menemukan strategi yang tepat untuk menagani risiko tersebut. Pada *acceptance* yang bersifat aktif, tim menyiapkan suatu rencana cadangan (*contingency plan*) apabila kejadian risiko tersebut benar terjadi (PMI, 2013).

Tabel 2.3 Penanganan Risiko Berdasarkan Tingkat Kejadian dan Dampak

<i>Case</i>	<i>Likelihood</i>	<i>Impact</i>	<i>Strategy</i>
1	<i>Low</i>	<i>Low</i>	<i>Acceptance</i>
2	<i>Low</i>	<i>Medium</i>	<i>Acceptance</i>
3	<i>Low</i>	<i>High</i>	<i>Insurance</i>
4	<i>Medium</i>	<i>Low</i>	<i>Minimization</i>
5	<i>Medium</i>	<i>Medium</i>	<i>Transfer</i>
6	<i>Medium</i>	<i>High</i>	<i>Contingency</i>
7	<i>High</i>	<i>Low</i>	<i>Transfer</i>
8	<i>High</i>	<i>Medium</i>	<i>Contingency</i>
9	<i>High</i>	<i>High</i>	<i>Abandonment</i>

Sumber: Wang et. al, 2011

Tabel 2.3. menunjukkan penentuan strategi penanganan risiko yang dipilih dengan mempertimbangkan dampak dan kemungkinan kejadian risiko dan dampak yang ditimbulkannya (Wang et al., 2011). *Risk acceptance* bisa dilakukan untuk risiko yang kemungkinan terjadinya rendah dengan dampak kecil atau menengah. Upaya *risk transfer* dilakukan untuk penanganan risiko dengan dampak menengah kemungkinan kejadian rendah, menengah, atau tinggi. *Risk mitigation* dilakukan pada saat tingkat kejadian menengah dengan dampak menengah atau besar dan pada saat kemungkinan kejadian risiko tinggi dengan dampak *medium*. Untuk

risiko dengan probabilitas tinggi dan dampak risikonya juga tinggi maka penanganan risiko yang diambil adalah *risk avoidance*.

#### **2.4.7 Monitoring dan Review**

Tahap ini adalah melakukan pemantauan terhadap pelaksanaan manajemen risiko yang telah berjalan. Tahap ini harus dilakukan secara rutin atau saat dibutuhkan. Tahap ini bertujuan untuk memastikan proses manajemen risiko berlangsung sesuai rencana, serta untuk meng-*update* informasi perihal risiko-risiko yang benar terjadi dalam pelaksanaan proyek atau risiko baru yang mungkin timbul. Langkah ini berguna untuk segera melakukan penyesuaian strategi manajemen risiko bila diperlukan.

### **2.5 Metode Manajemen Risiko**

#### **2.5.1 Metode dalam Penelitian Sebelumnya**

Pada tahap penetapan konteks, perlu ditetapkan metode manajemen risiko yang digunakan agar dihasilkan suatu proses manajemen risiko yang konsisten dan menyeluruh. Metode yang digunakan disesuaikan dengan ketersediaan data, karakteristik proyek dan tahapan manajemen risiko (Cagliano *et al.*, 2015). Tabel 2.4 menunjukkan metode-metode dalam manajemen risiko dan pada tahap mana digunakan, pada penelitian-penelitian sebelumnya yang berhasil dirangkum oleh Cagliano *et al.* (2015).

RBS (*Risk Breakdown Structure*) merupakan salah satu metode identifikasi risiko yang dikembangkan oleh Hillson (2003) yang mengadopsi cara kerja *Work Breakdown Structure* (WBS). RBS digunakan untuk menguraikan lebih lanjut kejadian risiko untuk mengidentifikasi detail penyebab risiko secara hirarki. Semakin rendah hirarkinya maka semakin detail risikonya. Dalam penelitian ini, RBS digunakan untuk menghasilkan daftar risiko yang terstruktur yang membantu pemahaman penyebab risiko. Metode ini menyediakan kerangka kerja untuk teknik identifikasi risiko lainnya seperti *interview* atau *brainstorming* untuk memastikan semua risiko ter-*cover* secara menyeluruh (Mehdizadeh, 2012).

Tabel 2.4 Metode dalam Manajemen Risiko dan Klasifikasi Penggunaannya

No	Teknik	Tahapan Manajemen Risiko			
		Identifikasi Risiko	Analisa Kualitatif	Analisa Kuantitatif	Penanganan Risiko
1	<i>Brainstorming</i>	v	v		
2	<i>Cause And Effect Diagram Or Cause Consequence Analysis (CCA)</i>	v	v		
3	<i>Change Analysis (ChA)</i>	v	v		v
4	<i>Checklist</i>	v	v		
5	<i>Decision Tree Analysis</i>			v	
6	<i>Delphi</i>	v	v		
7	<i>Event and Causal Factor Charting (ECFCh)</i>	v			
8	<i>Event Tree Analysis (ETA)</i>	v	v	v	
9	<i>Expected Monetary Value (EMV)</i>	v	v		v
10	<i>Expert Judgement</i>	v	v	v	v
11	<i>Fault Tree Analysis (FTA)</i>	v	v	v	
12	<i>Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)</i>	v			v
13	<i>Failure Mode and Effects Criticality Analysis (FMECA)</i>	v	v	v	
14	<i>Fuzzy Logic</i>			v	
15	<i>Hazard and Operability (HAZOP)</i>	v			

Tabel 2.4. Metode dalam Manajemen Risiko dan Klasifikasi Penggunaannya

No	Teknik	Tahapan Manajemen Risiko			
		Identifikasi Risiko	Analisa Kualitatif	Analisa Kuantitatif	Penanganan Risiko
16	<i>Hazard Review (HR)</i>	v			
17	<i>Human Reliability Assessment (HRA)</i>	v	v	v	v
18	<i>Incident Reporting (IR)</i>	v		v	
19	<i>Interviews</i>	v	v	v	v
20	<i>Monte Carlo</i>		v		
21	<i>Pareto Analysis (PA)</i>			v	
22	<i>Preliminary Hazard Analysis (PHA)</i>	v	v		v
23	<i>Risk Breakdown Matrix (RBM)</i>	v	v	v	
24	<i>Risk Breakdown Structure (RBS)</i>	v			
25	<i>Risk Mapping, Risk Matrix, Probability and Impact Matrix</i>	v	v		
26	<i>Risk Probability and Impact Assessment, Risk Ranking/ Risk Index</i>		v	v	
27	<i>Sensitivity Analysis</i>			v	v
28	<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats (SWOT)</i>	v		v	v
29	<i>SWIFT Analysis</i>	v			v
30	<i>What-if Analysis</i>	v			v
31	<i>'5 Whys' Technique</i>	v			

Sumber: Cagliano *et al.* (2015)

Sebuah metode manajemen risiko lain yang bersifat aktif dikembangkan oleh Pujawan & Geraldin (2009), dengan nama *House of Risk* (HOR). Ini adalah suatu metode manajemen risiko yang mengkombinasikan *Failure Mode Effect Analysis* dan *Quality Function Deployment* (QFD). Pada penelitian ini, HOR tahap 1 digunakan untuk menganalisa tingkat risiko. Sedangkan pada tahap evaluasi risiko, HOR tahap 2 dikombinasikan dengan *pareto* untuk menentukan risiko prioritas yang perlu mendapatkan penanganan segera. Sedangkan HOR tahap 2 digunakan pada tahap penanganan risiko, untuk mengidentifikasi alternatif penanganan risiko dan memilih penanganan risiko prioritas mempertimbangkan tingkat kesulitannya. Penjelasan metode-metode tersebut akan dibahas tersendiri pada *sub*-bab berikutnya.

### **2.5.2 House of Risk (HOR)**

HOR adalah model yang dikembangkan untuk mendukung manajemen risiko yang proaktif, yang fokus pada upaya pencegahan daripada upaya perbaikan. Model ini merupakan gabungan dari model *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) dan model *The House of Quality Function Deployment* (Pujawan & Geraldine, 2009). Dalam FMEA, evaluasi risiko dilakukan berdasar pada *Risk Potential Number* (RPN) yang merupakan perkalian antara probabilitas kejadian risiko (*occurrence*), tingkat keparahan dampak risiko (*severity*), dan tingkat deteksi risiko (*control*). Dalam HOR, evaluasi risiko dilakukan berdasar *Aggregate Potential Risk* (APR) yang merupakan hasil dari perhitungan dampak kejadian risiko (*severity*), probabilitas terjadinya agen risiko (*occurrence*), dan hubungan keduanya. HOR juga digunakan dalam tahap penanganan risiko (*risk treatment*). Dalam HOR tahap 2, opsi penanganan risiko direncanakan dan dipilih yang paling optimal, sesuai dengan upaya dan biaya yang dialokasikan (Pujawan & Geraldin, 2009). HOR mempunyai dua tahapan yaitu:

#### 1. HOR Tahap 1

Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi, menganalisa dan mengevaluasi risiko yang harus diberi tindakan pencegahan prioritas. Dengan menggunakan model yang ditunjukkan pada Tabel 2.5, langkahnya dijelaskan sebagai berikut (Pujawan & Geraldin, 2009):

- a. Mengidentifikasi proses bisnis dan risiko yang dapat terjadi pada proses bisnis tersebut, diletakkan pada kolom sebelah kiri
- b. Selanjutnya adalah memberikan penilaian pada dampak yang dapat diakibatkan risiko dengan skala 1- 10 pada kolom *severity of risk event* ( $S_i$ ), semakin besar nilai maka dampaknya makin besar, dimana 10 adalah diberikan pada risiko yang bisa memberikan dampak *catastrophic*.

Tabel 2.5 Model HOR Tahap 1

Proses Bisnis	Risk Event ( $E_i$ )	Risk Agent							Severity of Risk Event ( $S_i$ )
		A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>7</sub>	
<i>Plan</i>	E <sub>1</sub>	R <sub>11</sub>	R <sub>12</sub>	R <sub>13</sub>					S <sub>1</sub>
	E <sub>2</sub>	R <sub>21</sub>	R <sub>22</sub>						S <sub>2</sub>
<i>Source</i>	E <sub>3</sub>	R <sub>31</sub>							S <sub>3</sub>
	E <sub>4</sub>	R <sub>41</sub>							S <sub>4</sub>
<i>Make</i>	E <sub>5</sub>								S <sub>5</sub>
	E <sub>6</sub>								S <sub>6</sub>
<i>Deliver</i>	E <sub>7</sub>								S <sub>7</sub>
	E <sub>8</sub>								S <sub>8</sub>
<i>Return</i>	E <sub>9</sub>								S <sub>9</sub>
<i>Occurrence</i>		O <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	O <sub>4</sub>	O <sub>5</sub>	O <sub>6</sub>	O <sub>7</sub>	
ARP		ARP <sub>1</sub>	ARP <sub>2</sub>	ARP <sub>3</sub>	ARP <sub>4</sub>	ARP <sub>5</sub>	ARP <sub>6</sub>	ARP <sub>7</sub>	

Sumber: Pujawan & Geraldin (2009)

- c. Selanjutnya adalah mengidentifikasi agen penyebab risiko untuk masing-masing risiko dan kemungkinan terjadinya masing-masing agen risiko tersebut. Dalam penilaian digunakan skala 1-10, di mana 1 berarti hampir tidak pernah terjadi dan nilai 10 hampir pasti terjadi. Agen risiko dinotasikan dengan A<sub>j</sub> dan tingkat kejadian dinotasikan sebagai O<sub>j</sub>.
- d. Melakukan analisa hubungan antara masing-masing agen risiko dan setiap kejadian risiko, R<sub>ij</sub> {0, 1, 3, 9} di mana 0 mewakili tidak ada korelasi dan 1, 3, dan 9 mewakili masing-masing untuk korelasi rendah, sedang, dan tinggi.

- e. Hitung *Agreegat Risk Potential* dari agen risiko  $j$  ( $ARP_j$ ) yang dihitung dengan persamaan 2.2

$$ARP_j = O_j \cdot \sum S_i \cdot R_{ij} \quad (2.2)$$

- f. Peringkat *risk agent* diurutkan berdasarkan nilai ARP yang terbesar, dan sebagai ilustrasi, dipilih *risk agent* yang berkontribusi terhadap 75% total ARP. *Risk agent* yang dipilih ini selanjutnya menjadi masukan HOR tahap 2 sebagai *risk agent* prioritas.

## 2. HOR Tahap 2

Tahap ini bertujuan untuk memberikan prioritas pada tindakan yang dianggap efektif tetapi wajar dalam komitmen uang dan sumber daya. Dengan menggunakan model yang ditunjukkan pada Tabel 2.6, langkahnya adalah sebagai berikut:

- Pilih sejumlah agen risiko dengan peringkat prioritas tinggi dan menempatkan nilai  $ARP_j$  yang sesuai di kolom kanan.
- Identifikasi tindakan-tindakan yang dapat mencegah agen risiko, dituliskan pada kolom *preventive action*.
- Tentukan hubungan antara setiap tindakan pencegahan dan masing-masing agen risiko ( $E_{jk}$ ) Nilai-nilai bisa  $\{0, 1, 3, 9\}$  yang mewakili, masing-masing, tidak, rendah, sedang, dan hubungan yang tinggi antara aksi  $k$  dan agen  $j$ .
- Menghitung tingkat efektivitas pelaksanaan dari masing-masing *preventive action* dengan persamaan 2.3.

$$TE_k = \sum_j \cdot ARP_j \cdot E_{jk} \quad (2.3)$$

$$ETD_k = TE_k / D_k \quad (2.4)$$

- Menentukan tingkat kesulitan pelaksanaan *preventive action* ( $D_k$ ) berdasarkan waktu dan biaya.
- Menghitung total efektivitas untuk menentukan besaran rasio dengan persamaan 2.4

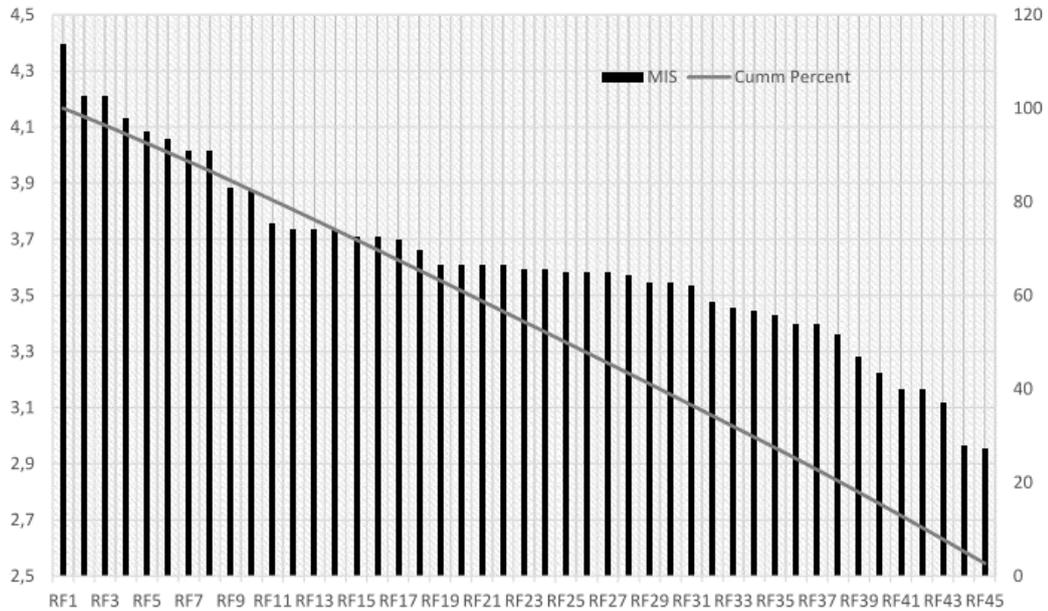
Tabel 2.6. Model HOR Tahap 2

<i>Risk Agent</i> (A <sub>j</sub> )	<i>Preventive Action</i>					ARP
	PA <sub>1</sub>	PA <sub>2</sub>	PA <sub>3</sub>	PA <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	
A <sub>1</sub>	E <sub>11</sub>	E <sub>12</sub>	E <sub>13</sub>			ARP <sub>1</sub>
A <sub>2</sub>	E <sub>21</sub>	E <sub>22</sub>				ARP <sub>2</sub>
A <sub>3</sub>	E <sub>31</sub>					ARP <sub>3</sub>
A <sub>4</sub>	E <sub>41</sub>					ARP <sub>4</sub>
TE <sub>k</sub>	TE <sub>1</sub>	TE <sub>2</sub>	TE <sub>3</sub>	TE <sub>4</sub>	TE <sub>5</sub>	
Tingkat Kesulitan ( <i>Difficulty</i> )	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub>	
ETD	ETD <sub>1</sub>	ETD <sub>2</sub>	ETD <sub>3</sub>	ETD <sub>4</sub>	ETD <sub>5</sub>	

Sumber: Pujawan & Geraldin (2009)

### 2.5.3 *Pareto Analysis*

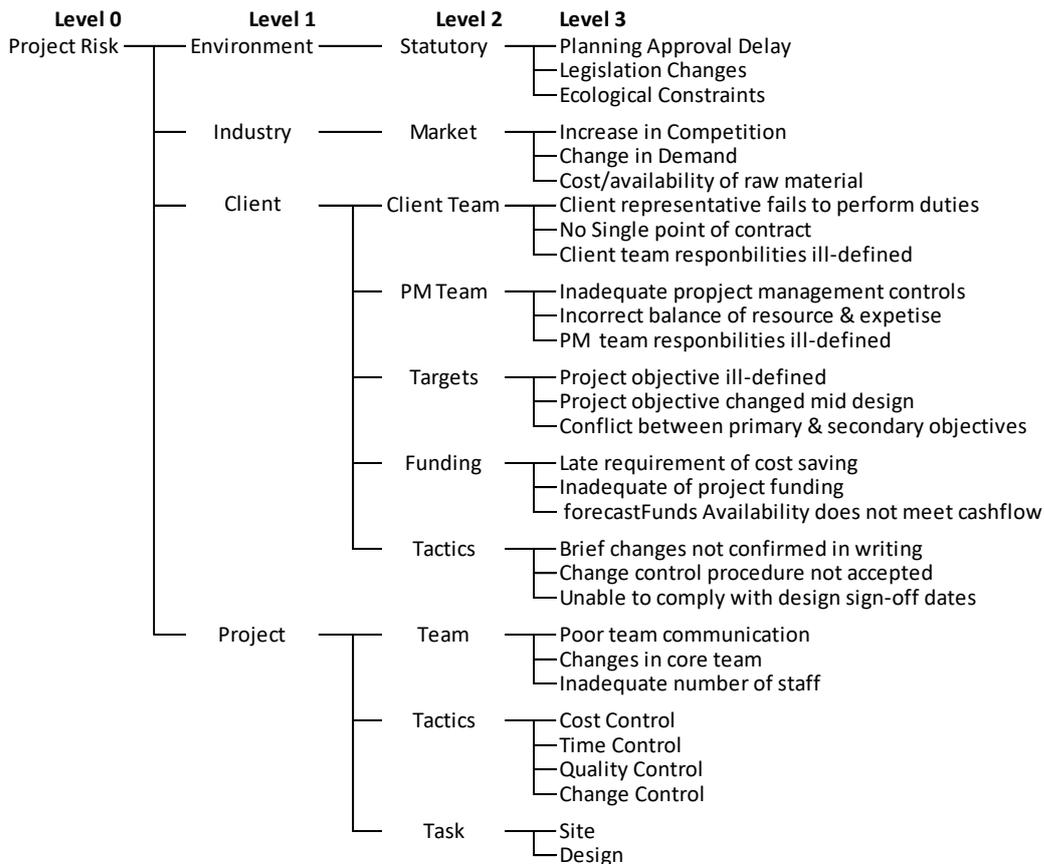
Pada awalnya *pareto* adalah konsep ekonomi yang diperkenalkan Vilfredo Pareto, yang didasarkan pada hasil pengamatan bahwa 80% kekayaan negara hanya dimiliki oleh 20% dari populasi (Powell & Sammut-Bonnici, 2015). Namun saat ini, *Pareto Analysis* (PA) digunakan untuk berbagai bidang dalam memprioritaskan item yang paling signifikan. Teknik ini juga dapat digunakan untuk mengevaluasi risiko (Mullai, 2006). Dengan teknik ini dapat diketahui bahwa 80% dampak dihasilkan oleh sekitar 20% penyebabnya. Gambar 2.4 menunjukkan evaluasi risiko dengan *pareto* dimana untuk memudahkan perhitungan, metode ini biasanya diterapkan dalam *bar chart* tingkatan risiko seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Evaluasi Risiko dengan *Pareto* (Waziri, 2018)

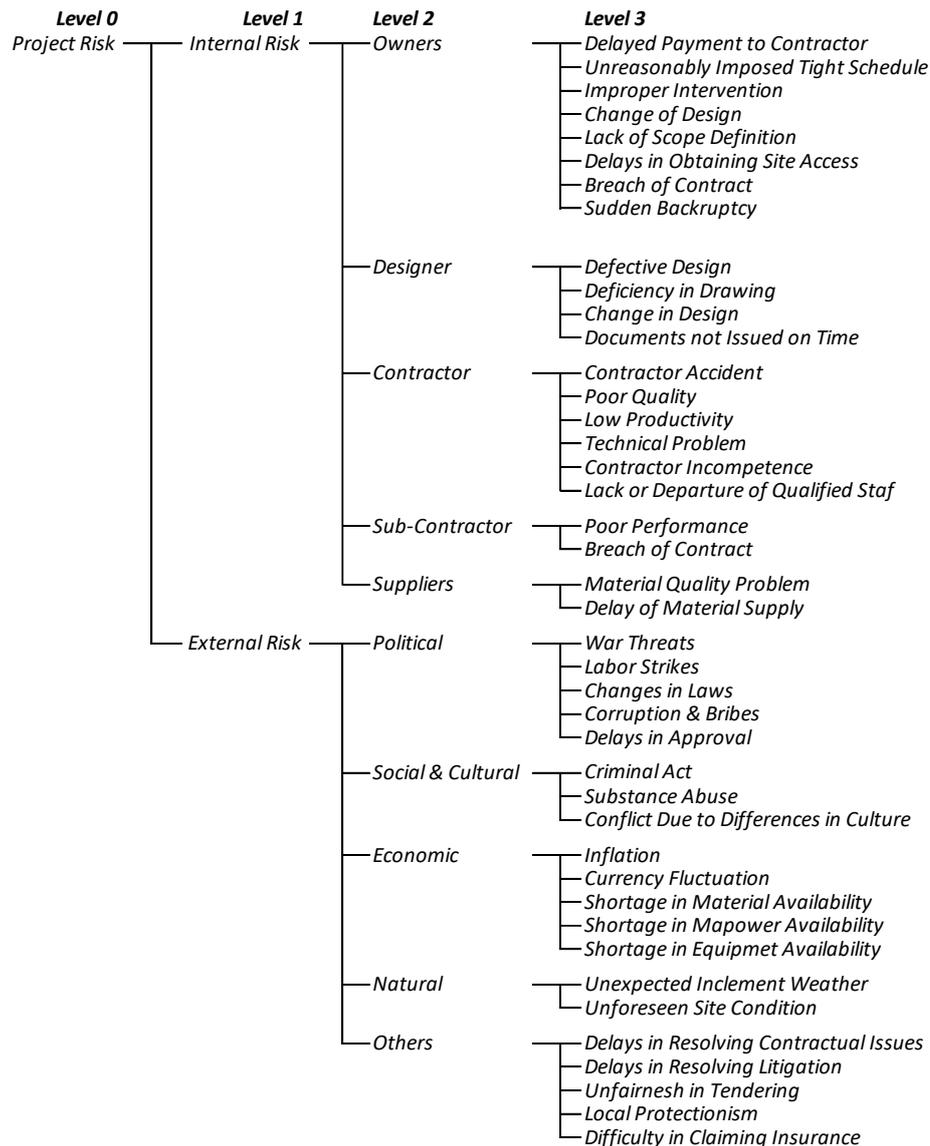
#### 2.5.4 Risk Breakdown Structure (RBS)

RBS adalah metode identifikasi risiko yang dikembangkan oleh Hillson (2003) dengan mengadopsi *Work Breakdown Structure* (WBS). Metode ini bekerja dengan cara mengelompokkan risiko berdasarkan sumbernya seperti ditunjukkan pada Gambar 2.5. Kejadian-kejadian risiko dan penyebabnya diatur secara hirarki dan terstruktur dalam tingkatan-tingkatan. Setiap tingkatan mewakili sumber-sumber risiko yang semakin rinci sehingga memudahkan pemahaman, komunikasi, dan pengelolaan risiko.



Gambar 2.5 RBS untuk Proyek Konstruksi (Hillson, 2003)

Dalam penelitian Jayasudha & Vidivelli (2016), dengan menggunakan RBS, 13 kategori risiko utama berhasil diidentifikasi yaitu risiko teknis, risiko waktu, risiko konstruksi, risiko desain, risiko hukum, risiko pasar, risiko *management*, risiko finansial, risiko kebijakan-politik, risiko lingkungan, risiko sosial, risiko keselamatan kerja, dan risiko fisik. Sedangkan menurut Mehdizadeh (2012), identifikasi *risk event* dikelompokkan menjadi 2 faktor yaitu faktor eksternal dan internal. Faktor internal meliputi *owner*, *designer* (konsultan desain dan konsultan *quantity surveyor*), kontraktor, sub-kontraktor dan *supplier*. Sedangkan faktor eksternal dikelompokkan menjadi politik, sosial budaya, ekonomi, dan alam. RBS tersebut ditunjukkan pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6. RBS untuk Proyek Konstruksi (Mehdizadeh, 2012)

## 2.6 Road Map Penelitian

Dari hasil kajian terhadap penelitian sebelumnya tentang manajemen risiko proyek konstruksi, berbagai jenis metode digunakan dalam tahap identifikasi, analisa, evaluasi dan penanganan risiko telah banyak dikembangkan dan digunakan. Resumennya dapat dilihat pada Tabel 2.7, identifikasi risiko dengan studi pustaka paling banyak dilakukan, sedangkan pada tahap analisa dan evaluasi risiko metode yang digunakan beragam. Sebagian besar peneliti juga tidak memasukkan tahap penanganan risiko dalam lingkup penelitian mereka. Identifikasi dengan RBS telah

dilakukan oleh beberapa peneliti (Dalton, 2007; Hamzaoui *et al.*, 2015; Hillson, 2003; Hillson *et al.*, 2006; Mehdizadeh, 2012; Sigmund & Radujković, 2014) dan HOR telah digunakan dalam tahap analisa, evaluasi, penanganan risiko oleh (Nurlela & Suprpto, 2014; Purwandono, 2010). Namun, penelitian dengan menggunakan kombinasi RBS dan HOR belum pernah dilakukan. Dalam penelitian ini RBS digunakan pada tahap identifikasi risiko dan metode HOR digunakan dalam tahap analisis risiko, evaluasi risiko dan penanganan risiko.

Tabel 2.7 Metode dalam Penelitian Sebelumnya

No	Judul Penelitian	Peneliti dan Tahun	Metode dalam Manajemen Risiko		
			Identifikasi Risiko	Analisa & Evaluasi Risiko	Penanganan Risiko
1	<i>Modified Bayesian Network – Based Risk Analysis of Construction Projects</i>	Namazian & Yakhchali (2018)	Studi Pustaka	Monte Carlo	Bayesian network
2	<i>Risk Assessment of Resources Factor in Affecting Project Time</i>	Husin, <i>et al.</i> (2018)	Studi pustaka	Survei	-
3	Manajemen Risiko pada Proyek Konstruksi Gedung di Yogyakarta dengan HOR	Sofandi (2017)	Studi pustaka Kuisisioner	HOR1	HOR2
9	Analisis Risiko Pelaksanaan Pembangunan Jalan Tol Benoa – Bandara – Nusa Dua	Astiti <i>et al.</i> (2015)	<i>Interview</i> dan studi pustaka	<i>Risk Probability and Impact Assessment</i>	Skala penerimaan risiko
10	<i>Risk analysis using fault-tree analysis (FTA) and analytic hierarchy process (AHP) applicable to shield TBM tunnels</i>	Hyun, <i>et al.</i> (2015)	<i>fault-tree analysis (FTA)</i>	<i>analytic hierarchy process (AHP)</i>	-

Tabel 2.7. Metode dalam Penelitian Sebelumnya

No	Judul Penelitian	Peneliti dan Tahun	Metode Manajemen Risiko		
			Identifikasi Risiko	Analisa & Evaluasi	Penanganan Risiko
11	<i>Evolutive Risk Breakdown Structure for Managing Construction Project Risks</i>	Hamzaoui <i>et al.</i> (2015)	RBS	<i>Probability and Impact Matrix</i>	<i>Expert Judgement</i>
8	<i>Analysis of Major Risks in Construction Project</i>	Jayasudha & Vidivelli, (2016)	Studi pustaka	Survei	-
12	Analisis Risiko Pembangunan Jalan Tol pada Tahap Konstruksi	Sandhyavitri & Zulfiqar (2014)	Survei	<i>Risk Probability and Impact Assessmentt</i>	<i>Expected monetary value</i>
13	<i>Managing Construction Risks of Ap1000 Nuclear Power Plants in China</i>	Wang <i>et al.</i> (2011)	<i>Interview</i>	<i>Probability and Impact Matrix</i>	<i>Expert Judgement</i>
14	<i>Risk Management in Construction Project Management</i>	Schieg (2006)	<i>Check List</i>	<i>Pareto Analysis</i>	<i>Expert Judgement</i>
15	<i>Risk Assessment of Construction Projects</i>	Zavadskas <i>et al.</i> (2010)	<i>Expert Judgement</i>	Topsis Copras	
16	Aplikasi <i>House Of Risk</i> untuk Mitigasi Risiko Proyek Jalan Tol Gempol-Pasuruan	Purwandono (2010)	SCOR	HOR1	HOR2
17	<i>Application of A Fuzzy Based Decision Making Methodology to Construction Project Risk Assessment</i>	Zeng <i>et al.</i> (2007)	<i>Interview</i>	<i>Fuzzy Logic</i>	-

## 2.7 Penelitian dalam Proyek Konstruksi

Berikut dijelaskan mengenai beberapa penelitian terdahulu menggunakan metode HOR dan RBS yang dapat dijadikan rujukan atau referensi dalam penelitian ini:

1. Perancangan Manajemen Risiko Operasional di PT X dengan Menggunakan Metode *House Of Risk* (Maharani & Karningsih, 2018)

Penelitian ini bertujuan merancang manajemen risiko pada kegiatan operasional PT. X dengan penerapan *Enterprise Risk Management* (ERM) dan pendekatan berdasarkan SNI 31000:2011 dengan metode *House of Risk*. Pada tahap penentuan konteks terdapat 5 kegiatan utama yang ditetapkan sebagai lingkup kegiatan manajemen risiko, yaitu perencanaan, pengadaan, penyimpanan-distribusi suku cadang, produksi, dan manajemen mutu. Tahap selanjutnya adalah mengidentifikasi risiko dengan melakukan studi pustaka dan *brainstorming* dengan perwakilan perusahaan. Tahap ini berhasil mengidentifikasi 22 *risk event* dan 40 *risk agent* yang diolah dengan menggunakan metode HOR 1. Evaluasi risiko dilakukan dengan menghitung nilai ARP dan *pareto*, melalui perhitungan HOR tahap 1, *pareto* dan *branstroming* dengan tim manajemen dipilih 13 agen risiko dengan nilai *Aggregate Risk Potential* terbesar yang dijadikan agen risiko prioritas. Pengelolaan Risiko dilakukan dengan HOR 2, dimana direncanakan *preventive action* atas masing-masing *risk agent* prioritas Tahap ini berhasil mengidentifikasi 20 tindakan pencegahan, dan menemukan 10 tindakan pencegahan yang paling layak untuk dilakukan.

2. *House of Risk Approach for Assessing Supply Chain Risk Management Strategies: A Case Study in Crumb Rubber Company Ltd* (Immawan & Putri, 2018)

*Crumb Rubber Company Ltd* adalah perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur karet remah yang memasok produknya ke dalam dan luar negeri. Panjangnya rantai pasok dan ketergantungan yang tinggi pada pemasok menyebabkan kerentanan terhadap risiko yang mungkin terjadi. Dengan menggunakan tools *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) disertai dengan *expert judgement*, diidentifikasi 19 kejadian risiko dan 29 agen risiko pada proses bisnis utamanya yaitu *Plan, Source, Make, Delivery* dan *Return*. Penilaian tingkat

keparahan dari kejadian risiko dan kemungkinan kejadian dari agen risiko serta korelasi dari keduanya, dilakukan dengan observasi lapangan, wawancara ke pihak perusahaan, dan data kuesioner. Berdasarkan perhitungan HOR tahap 1 dan *pareto* diketahui terdapat 13 agen risiko dominan yang diprioritaskan penanganannya. Agen risiko yang dominan kemudian dibuat peta risiko. Peta risiko berguna untuk melihat kondisi risiko sebelum dan setelah penanganan risiko. Dari hasil perhitungan HOR tahap 2 dan *focus group discussion* menghasilkan 18 strategi tindakan pencegahan agen risiko dominan. Diharapkan setelah dilakukan penanganan risiko tidak ada agen risiko pada kategori probabilitas dan dampak yang tinggi.

### 3. Aplikasi Model *House Of Risk* (HOR) Untuk Mitigasi Risiko Proyek Pembangunan Jalan Tol Gempol-Pasuruan (Purwandono, 2010)

Model *House of Risk* (HOR) diaplikasikan untuk mitigasi risiko-risiko yang mungkin muncul yang menyebabkan gangguan pada proyek pembangunan jalan tol gempol-pasuruan. Pada tahap penentuan konteks, pendekatan SCOR (*Supply Chain Operations Reference Model*) digunakan untuk memetakan proses bisnis utamanya. Dari hasil tahap identifikasi risiko terdapat 36 kejadian risiko yang tersebar pada 5 kejadian risiko pada proses persiapan, 8 kejadian risiko pada proses pengadaan, 14 kejadian risiko pada proses konstruksi, dan 9 kejadian risiko pada proses penyerahan. Dari hasil analisa agen risiko, terdapat 55 agen risiko dengan tingkat kemunculan dan nilai korelasi masing-masing terhadap kejadian risiko (*risk events*). Dari perhitungan HOR tahap 2 terdapat 16 aksi penanganan risiko yang diprioritaskan untuk direalisasikan.

### 4. *Modelling of Risk Management for Product Development of Yogurt Drink Using House of Risk (HOR) Method* (Wahyudin & Santoso, 2016)

Adanya ketidakpastian pada proses pengembangan produk dapat mempengaruhi tingkat kesuksesan pencapaian kinerja bisnis. Oleh karena itu diperlukan upaya untuk identifikasi dan mitigasi risiko dalam proses pengembangan produk. Identifikasi risiko dilakukan dengan membagikan kuisisioner kepada pejabat atau pekerja yang *expert* di dalam bidangnya meliputi

perencanaan, pengembangan konsep, perencanaan *level system*, perencanaan detail, pengetesan dan *improvement*, dan produksi awal.

Hasil identifikasi risiko adalah terdapat 21 kejadian risiko yang menjadi input HOR 1. Analisa risiko dalam HOR 1 melibatkan *expert judgement* untuk menentukan agen risiko, dampak risiko, *probability* kejadian risiko serta hubungan antara agen risiko dan kejadian risiko. Dengan perhitungan ARP (*Agregate Risk Potential*) dan analisa *pareto*, ditemukan 3 agen risiko prioritas. Dalam tahap HOR 2 diperoleh 11 strategi mitigasi dalam penanganan risiko prioritas yang dapat diimplemetasikan dalam proses pengembangan produk.

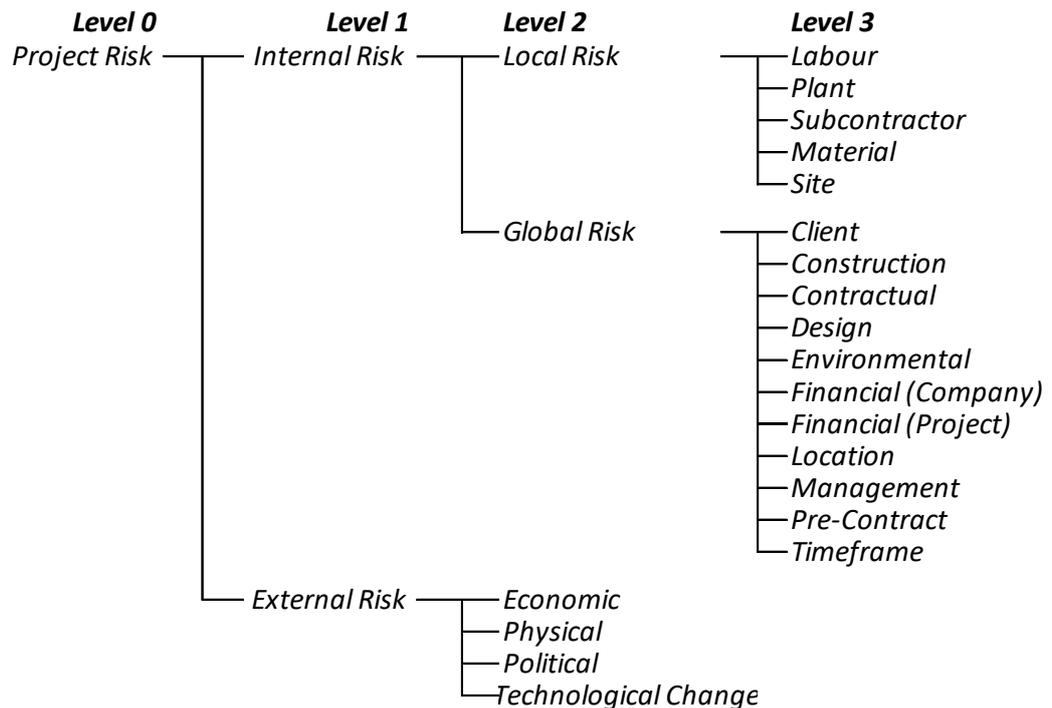
5. *Dynamic and multi-perspective risk management of construction projects using tailor-made Risk Breakdown Structures (Mehdizadeh, 2012)*

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi risiko pada proyek konstruksi secara umum. Berbagai kajian pustaka telah dilakukan untuk mengidentifikasi risiko dengan pendekatan metode RBS. Kelompok risiko didasarkan pada sumber risiko tersebut, yaitu dari internal dan eksternal proyek seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.6 dimana sumber risiko internal yang berhasil diidentifikasi adalah owner, perencana, kontraktor, subkontraktor dan supplier. Sumber risiko eksternal adalah politik, sosial budaya, ekonomi/finansial, hukum dan perundangan, hubungan dengan stakeholder, cuaca, dan bencana alam. Dari *risk event* yang diidentifikasi dilakukan evaluasi tingkat propabilitas dan dampak yang dikibatkan dari sisi penambahan biaya dan keterlambatan waktu untuk penentuan kejadian risiko prioritas.

6. *Analysis of Major Risks in Construction Projects (Jayasudha & Vidivelli, 2016).*

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kejadian risiko yang sering terjadi pada proyek konstruksi. Pada tahap identifikasi risiko metode RBS digunakan dan menghasilkan beberapa kejadian risiko yang berasal dari risiko internal dan risiko eksternal, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.7, risiko internal terdiri risiko lokal yaitu tenaga kerja, peralatan, subkontraktor, material, lokasi proyek; dan risiko global terdiri dari proses konstruksi, desain, finansial proyek dan

perusahaan, lokasi, pengadaan, klien, kontrak, lingkungan, manajemen dan jadwal. Sedangkan faktor eksternal meliputi ekonomi, fisik, politik, dan perubahan teknologi. Dari sumber-sumber risiko tersebut diidentifikasi 90 kejadian risiko. Dari kejadian risiko yang diidentifikasi, dilakukan surevei untuk menentukan kejadian risiko yang sering terjadi pada proyek yang dikelola oleh responden.



Gambar 2.7 RBS untuk Proyek Konstruksi (Jayasudha & Vidivelli, 2016)

7. *Risk Breakdown Structure for construction projects on existing building* (Sigmund & Radujković, 2014)

Penelitian bertujuan untuk melakukan identifikasi risiko dalam proyek konstruksi pada gedung eksisting. Dalam melakukan identifikasi risiko, seperti ditunjukkan pada Tabel 2.8 risiko dikelompokkan berdasarkan sumber risikonya yaitu eksternal dan internal. Seperti yang ditunjukkan dalam risiko eksternal meliputi risiko manajemen, desain, faktor manusia, *delivery* dan logistik, dan kontrak. Risiko internal meliputi risiko hukum, politik, ekonomi, sosial dan alam. Risiko level berikutnya diidentifikasi dengan melakukan FGD dengan *expert* di bidangnya.

Tabel 2.8. RBS dalam Pelaksanaan Proyek Konstruksi Gedung Baru

<b>1. External Source of Risk in Project</b>				
<i>1.1 Legal Risks</i>	<i>1.2. Political Risks</i>	<i>1.3. Economic Risks</i>	<i>1.4. Social Risks</i>	<i>1.5. Natural Risks</i>
<i>Local Regulation</i>	<i>Change in Politics</i>	<i>Economic Politics</i>	<i>Education, Culture</i>	<i>Climate</i>
<i>Permits, Approval</i>	<i>Elections</i>	<i>Prices, Taxes</i>	<i>Seasonal Work</i>	<i>Foundation</i>
<i>Changes in Law</i>	<i>War</i>	<i>Financing Conditions</i>	<i>Strikes</i>	<i>Fires</i>
<i>Standards</i>	<i>Treaties</i>	<i>Currency Value</i>		<i>Earthquakes</i>
				<i>Floods</i>
<b>2. Internal Source of Risk in Project</b>				
<i>2.1. Management Risk</i>	<i>2.2. Design Documentation</i>	<i>2.3. Human Factor</i>	<i>2.4 Delivery &amp; Logistics</i>	<i>2.5. Contractual Risks</i>
<i>Unrealistic Goals</i>	<i>Superficiality</i>	<i>Productivity</i>	<i>Shortage</i>	<i>Type of Contract</i>
<i>Poor Control</i>	<i>Inaccuracy</i>	<i>Illness</i>	<i>Availability</i>	<i>Short Time Frame</i>
<i>Technology</i>	<i>Incompleteness</i>	<i>Motivation</i>	<i>Reliability of Equipment</i>	<i>Unrealistic Prices</i>
<i>Organization</i>	<i>Updated Documents</i>	<i>Errors</i>	<i>Insufficients Workers</i>	<i>Party Relations</i>

Sumber : Sigmund & Radujković, 2014

## **BAB 3**

### **METODE PENELITIAN**

Bab menjelaskan mengenai langkah-langkah atau tahapan sistematis dalam pelaksanaan penelitian ini. Tahapan yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada tahapan proses manajemen risiko pada ISO 31000, dimana *flowchart* penelitian ditunjukkan pada Gambar 3.1. Penjelasan untuk masing-masing tahapan adalah sebagai berikut.

#### **3.1 Metode Penetapan Konteks**

Tahap ini bertujuan untuk menetapkan ruang lingkup manajemen risiko yang dilaksanakan pada proyek pembangunan *flat* di Pulau Sambu. Lingkup tahap ini meliputi menentukan aktivitas atau proses penting dalam proyek pembangunan *flat*, metodologi manajemen risiko yang dipilih, dan penentuan tanggung jawab dalam proses manajemen risiko proyek tersebut. Lingkup pelaksanaan manajemen risiko dibatasi hanya pada tahap konstruksi proyek, ini dikarenakan saat ini tahap perencanaan proyek mendekati tahap akhir dimana sedang dalam tahap pengadaan kontraktor pelaksana. Berdasarkan pembahasan pada bab sebelumnya, metode yang digunakan adalah kombinasi dari RBS dan HOR. RBS digunakan untuk mengidentifikasi risiko, sedangkan HOR digunakan untuk menganalisa dan mengevaluasi risiko serta merencanakan penanganan risiko. Penentuan tanggung jawab risiko akan diidentifikasi dari sumber risikonya, apakah perusahaan, konsultan, atau kontraktor pelaksana.

#### **3.2 Metode Identifikasi Risiko**

Tahap identifikasi risiko bertujuan untuk memperoleh daftar kejadian risiko yang dapat terjadi dan menyebabkan keterlambatan penyelesaian proyek pembangunan *flat* di Pulau Sambu. Metode yang digunakan dalam tahap ini adalah RBS. RBS digunakan untuk memudahkan mengidentifikasi kejadian risiko (*risk event*) dan memastikan tidak ada risiko yang terlewat (Hillson, 2003). Identifikasi risiko dilakukan berdasarkan data historis proyek sebelumnya, analisa teori, opini *expert*, dan kebutuhan *stakeholder* (PMI, 2013). Data historis berasal dari data

proyek sebelumnya atau informasi yang terpublikasi, baik dari *database* komersial, studi akademis, dan hasil *benchmarking*. Mempertimbangkan terbatasnya ketersediaan data proyek sebelumnya, sumber data identifikasi risiko diperoleh dengan melakukan studi pustaka yang akan diverifikasi dan dikombinasi dengan hasil *interview* dengan *expert* baik internal maupun eksternal perusahaan yang pernah terlibat dalam proyek sejenis. *Expert* yang dilibatkan adalah orang yang ahli dengan pengalaman 5 tahun atau lebih, terlibat dalam manajemen proyek.

Untuk membantu proses identifikasi risiko, struktur awal RBS dalam penelitian ini mengadopsi model yang digunakan Mehdizadeh (2012) dimana *risk event* dikelompokkan menjadi 2 yaitu faktor eksternal dan internal. Faktor internal meliputi *owner*, *designer* (perencana dan *quantity surveyor*), kontraktor, sub-kontraktor dan *supplier*. Sedangkan faktor eksternal dikelompokkan menjadi politik, sosial budaya, ekonomi, dan alam. Model ini dipilih dikarenakan sesuai dengan karakteristik dari proyek pembangunan *Flat* di Pulau Sambu. *Layer* berikutnya pada RBS yaitu *layer* tiga dan seterusnya, diisi dari hasil studi pustaka yang dikombinasi dan diverifikasi dengan *interview* melibatkan *expert*. Output dari tahapan ini adalah mengidentifikasi kejadian risiko (*risk event*).

### **3.3 Metode Analisa Risiko**

Tujuan tahap ini adalah menganalisa *risk agent* penyebab *risk event* dan mengevaluasi *risk agent* prioritas yang perlu penanganan lebih lanjut. Metode yang digunakan dalam tahap ini adalah HOR 1 dengan analisa semi-kuantitatif. Hal ini dipilih dikarenakan tidak adanya data historis yang detail tentang kejadian risiko dan dampaknya pada proyek-proyek sebelumnya (Mehdizadeh, 2012). Merujuk pada penelitian Maharani & Karningsih (2018), tahapan analisa ini dilakukan melalui FGD melibatkan 8 orang ahli dengan pengalaman 5 tahun atau lebih dalam bidang manajemen proyek. Dari hasil FGD direncanakan analisa dampak risiko yang dapat diakibatkan oleh masing-masing kejadian risiko dinilai dengan rentang skala 1-10 pada kolom *severity of risk event* ( $S_i$ ), semakin besar nilainya maka dampak yang bisa ditimbulkan semakin besar (Pujawan & Geraldin, 2009). Penetapan skala dampak ini nilai 1 diberikan pada dampak yang paling kecil terhadap proyek, dan 10 diberikan pada risiko yang bisa memberikan dampak

*catastrophic*. Tabel 3.1 menunjukkan skala dampak keterlambatan yang digunakan dalam penelitian ini dengan memodifikasi skala dampak yang dibuat PMI (2013).

Tabel 3.1 Skala Dampak Keterlambatan per *Risk Event*

Skala	1	3	5	7	10
Dampak Keterlambatan	Tidak signifikan	< 5% penambahan waktu	5-10% penambahan waktu	10-20% penambahan waktu	> 20% penambahan waktu

Melalui FGD tersebut akan diperoleh juga kemungkinan terjadinya agen risiko dalam pelaksanaan proyek (*occurrence*). Dalam penilaian *occurrence* digunakan skala 1-10, dimana 1 berarti hampir tidak pernah terjadi dan nilai 10 hampir pasti terjadi. Selanjutnya adalah melakukan analisa hubungan antara masing-masing agen risiko dan setiap kejadian risiko (*relationship*). Nilai 0 mewakili tidak ada korelasi dan 1, 3, dan 9 mewakili masing-masing untuk korelasi rendah, sedang, dan tinggi (Pujawan & Geraldin, 2009). Proses analisa risiko yang disebutkan di atas, dilakukan dengan menggunakan kertas kerja HOR tahap 1 seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Kertas Kerja HOR Tahap 1

<i>Risk Event</i>	<i>Risk Agent</i>							<i>Severity</i>
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>7</sub>	
E <sub>1</sub>	R <sub>11</sub>	R <sub>12</sub>	R <sub>13</sub>					S <sub>1</sub>
E <sub>2</sub>	R <sub>21</sub>	R <sub>22</sub>						S <sub>2</sub>
E <sub>3</sub>	R <sub>31</sub>							S <sub>3</sub>
E <sub>4</sub>	R <sub>41</sub>							S <sub>4</sub>
E <sub>5</sub>								S <sub>5</sub>
E <sub>6</sub>								S <sub>6</sub>
<i>Occurrence</i>	O <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	O <sub>4</sub>	O <sub>5</sub>	O <sub>6</sub>	O <sub>7</sub>	
ARP	ARP <sub>1</sub>	ARP <sub>2</sub>	ARP <sub>3</sub>	ARP <sub>4</sub>	ARP <sub>5</sub>	ARP <sub>6</sub>	ARP <sub>7</sub>	

### 3.4 Metode Evaluasi Risiko

Tujuan dari tahap ini adalah menentukan agen risiko prioritas yang akan ditangani dengan perankingan nilai *Aggregate Risk Potential* agen risiko ( $ARP_j$ ). Menggunakan HOR tahap 1,  $ARP$  dihitung berdasarkan Persamaan 3.1 (Pujawan & Geraldin, 2009). Selanjutnya untuk memperoleh *risk agent* prioritas yang ditangani dilakukan dengan teknik *pareto* dimana akan diambil 20 % dari total agen risiko yang mempunyai  $ARP$  terbesar (Maharani & Karningsih, 2018).

$$ARP_j = O_j \cdot \sum S_i \cdot R_{ij} \quad (3.1)$$

### 3.5 Metode Penanganan Risiko

Tujuan dalam tahap ini adalah menentukan tindakan yang efektif tetapi wajar dalam biaya dan sumber daya untuk menanggapi *risk agent* yang prioritas. Metode yang digunakan dalam tahap ini adalah HOR 2, dimana memilih sejumlah *risk agent* dengan peringkat prioritas tinggi. Tahapan ini dilakukan melalui FGD melibatkan  $\pm 6$  orang ahli dengan pengalaman lebih dari 5 tahun terlibat dalam manajemen proyek. Selanjutnya dilakukan identifikasi tindakan-tindakan yang dapat mencegah timbulnya *risk agent*, disebut dengan *preventive action*, dan menentukan hubungan antara setiap *preventive action* dengan masing-masing *risk agent* ( $E_{jk}$ ). Nilai 0, 1, 3, 9 masing-masing mewakili, tidak berhubungan, hubungan yang rendah, sedang, dan tinggi (Pujawan & Geraldin, 2009). Proses penanganan risiko ini dilakukan dengan menggunakan kertas kerja seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kertas Kerja HOR Tahap 2

<i>Risk Agent</i> ( $A_j$ )	<i>Preventive Action</i>					ARP
	PA <sub>1</sub>	PA <sub>2</sub>	PA <sub>3</sub>	PA <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	
A <sub>1</sub>	E <sub>11</sub>	E <sub>12</sub>	E <sub>13</sub>			ARP <sub>1</sub>
A <sub>2</sub>	E <sub>21</sub>	E <sub>22</sub>				ARP <sub>2</sub>
A <sub>3</sub>	E <sub>31</sub>					ARP <sub>3</sub>
A <sub>4</sub>	E <sub>41</sub>					ARP <sub>4</sub>
TE <sub>k</sub>	TE <sub>1</sub>	TE <sub>2</sub>	TE <sub>3</sub>	TE <sub>4</sub>	TE <sub>5</sub>	
Tingkat Kesulitan	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub>	
ETD	ETD <sub>1</sub>	ETD <sub>2</sub>	ETD <sub>3</sub>	ETD <sub>4</sub>	ETD <sub>5</sub>	

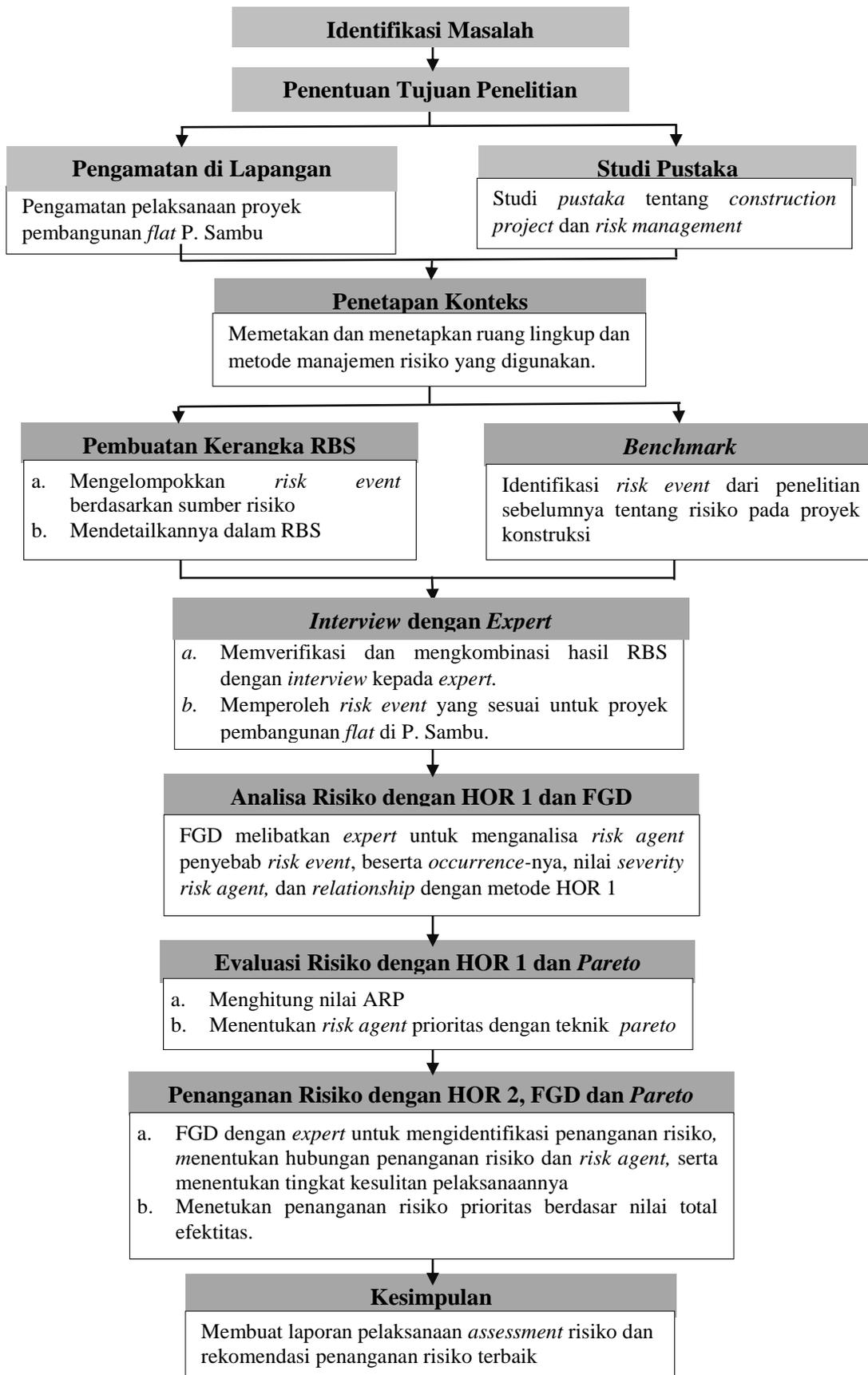
Selanjutnya adalah menghitung tingkat efektivitas ( $TE_k$ ) dari masing-masing tindakan dengan Persamaan 3.2 dan menentukan tingkat kesulitan pengaplikasian penanganan risiko ( $D_k$ ). Tingkat kesulitan dinilai dari aspek biaya dan sumber daya untuk pelaksanaannya, semakin sulit dilakukan maka nilainya makin besar, nilai 3 untuk rendah, 4 untuk menengah, dan 5 untuk tinggi (Pujawan & Geraldin, 2009). Dari dua nilai tersebut, dapat dihitung total efektifitas *preventive action* ( $ETD_k$ ) dengan menggunakan Persamaan 3.3. Semakin besar nilainya maka efektifitasnya makin tinggi, begitu berlaku sebaliknya, semakin rendah nilainya maka semakin rendah efektifitasnya (Pujawan & Geraldin, 2009). *Preventive action* dengan nilai total efektifitas tinggi menjadi *preventive action* yang prioritas untuk dilaksanakan.

$$TE_k = \sum_j. ARP_j. E_{jk} \quad (3.2)$$

$$ETD_k = TE_k / D_k \quad (3.3)$$

### 3.6 Metode Pengambilan Kesimpulan

Membuat kesimpulan atas rencana manajemen risiko yang menjelaskan pelaksanaan *assessment* risiko pada proyek pembangunan *flat* di Pulau Sambu dan rekomendasi *preventive action* yang terbaik untuk dilaksanakan berdasarkan tingkat efektifitasnya dan kesulitannya. Hal ini akan dikomunikasikan ke manajemen perusahaan untuk dapat menjadi salah satu masukan dalam manajemen risiko dalam pelaksanaan proyek pembanguna *Flat* Pulau Sambu agar tidak terjadi keterlambatan konstruksi.



Gambar 3.1 Alur Proses Penelitian

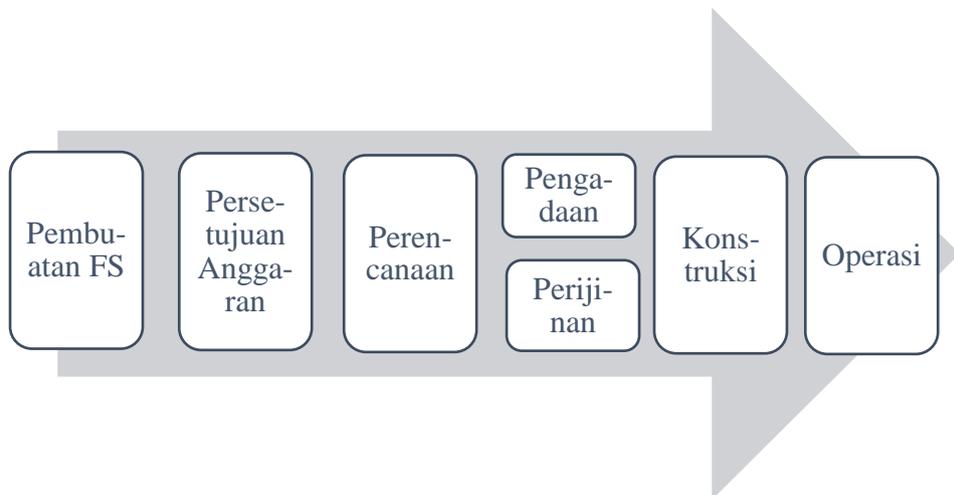
## BAB 4

### HASIL PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai hasil penelitian sesuai dengan langkah-langkah atau tahapan sistematis yang dijelaskan pada bab sebelumnya. Hasil untuk masing-masing tahapan adalah sebagai berikut.

#### 4.1 Hasil Penetapan Konteks

Tahap ini bertujuan untuk menetapkan ruang lingkup manajemen risiko yang dilaksanakan pada proyek pembangunan *flat* di Pulau Sambu. Lingkup tahap ini meliputi menentukan aktivitas atau proses penting dalam proyek pembangunan *flat*, metodologi manajemen risiko yang dipilih, dan penentuan tanggung jawab dalam proses manajemen risiko proyek tersebut. Dari hasil studi literatur dan pengamatan di lapangan diperoleh informasi yang dijelaskan sebagai berikut.



Gambar 4.1 Tahapan dalam Proyek Pembangunan *Flat* Pulau Sambu (Pertamina, 2018c)

Seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 4.1, tahapan proyek Pembangunan *Flat* Pulau Sambu dimulai dengan tahap pembuatan *Feasibility Study*. Pada tahap ini fungsi Manajemen Aset menerima kebutuhan fungsi *Supply & Distribution* sebagai *user* berupa *flat* di TBBM Pulau Sambu. Fungsi Manajemen Aset sebagai

*project owner* menangkap kebutuhan dan ekspektasi *user* yang dituangkan dalam suatu konsep desain awal. Dari konsep awal ini fungsi Manajemen Aset membuat suatu kajian kelayakan (*Feasibility Study/FS*) termasuk target waktu, *benefit* dan perkiraan anggaran. Dari FS yang telah disetujui dan di-*challenge* hingga *top management* maka anggaran proyek tersebut diajukan ke dalam Rencana Kerja Anggaran Perusahaan (RKAP).

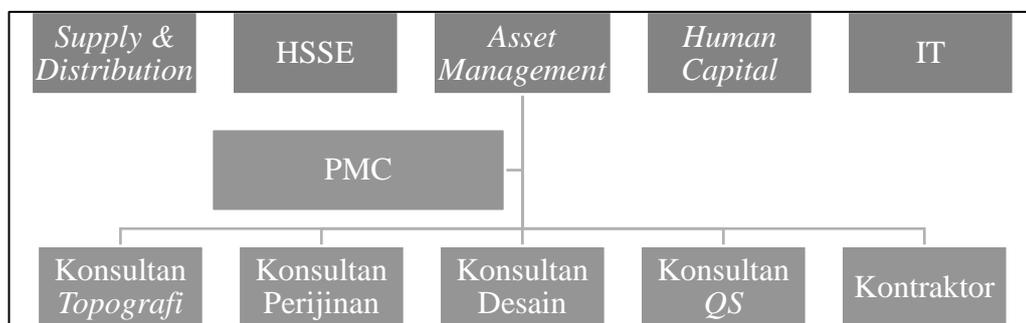
Setelah anggaran disetujui, Manajemen Aset meng-*hire* konsultan Manajemen Proyek (*Project Management Consultant/PMC*) yang membantu mengelola proyek dari tahap perencanaan sampai dengan berakhirnya tahap konstruksi. Dalam tahap awal perencanaan, Manajemen Aset melakukan pengadaan konsultan topografi dan *soil test* untuk menginvestigasi keadaan lahan, utilitas/bangunan yang ada dalam lahan, serta melakukan analisa daya dukung tanah untuk mendesain pondasi. Untuk proses desain, Manajemen Aset melakukan lelang konsultan desain untuk membuat *Detail Engineering Design* (DED) bangunan, spesifikasi teknis, dan Rencana Kerja dan Syarat (RKS). Ini merupakan hasil pengembangan dari konsep desain dan kebutuhan *user* dan *project owner* serta menerapkan ketentuan tentang bangunan yang berlaku. Bidang yang dikerjakan oleh konsultan desain secara umum dibagi menjadi arsitek, struktur, mekanikal, elektrik, interior dan lansekap. Perencanaan antara bidang-bidang tersebut harus sinkron satu dengan yang lain agar tidak ada kendala pelaksanaan di lapangan. Tahap perencanaan juga melibatkan konsultan *Quantity Surveyor* (QS) yang di-*hire* terpisah. Konsultan QS bertugas untuk menghitung biaya proyek dari desain yang telah dibuat oleh konsultan desain. Perhitungan desain harus mengacu harga satuan yang sesuai harga pasar dan dapat dipertanggungjawabkan. Hasil dari pekerjaan QS merupakan *engineering estimate*, yang selanjutnya direview dan disetujui oleh *project owner* menjadi *owner estimate* yang digunakan dalam lelang kontraktor.

Proses pengadaan kontraktor diadakan untuk memilih kontraktor yang memenuhi kualifikasi yang dibutuhkan, antara lain meliputi aspek HSE (*Health Safety Environment*), finansial, legal, dan teknis. Pemenuhan kualifikasi HSE bersifat *mandatory* untuk memastikan kontraktor mampu mengelola risiko HSE dalam pelaksanaan proyek. Pemenuhan aspek finansial juga wajib dipenuhi untuk memastikan kontraktor tidak mengalami kesulitan pendaanaan dalam pelaksanaan

proyek. Pemenuhan aspek legal memastikan kontraktor yang turut dalam proses pengadaan merupakan perusahaan yang legal dan tidak mengalami permasalahan hukum. Aspek teknis dinilai dengan sistem *passing grade* untuk memastikan kontraktor pelaksana memahami kebutuhan user dan mempunyai sumber daya yang mampu melaksanakan proyek sesuai dengan yang direncanakan.

Proses perijinan dilakukan ke instansi pemerintahan yang berkaitan antara lain Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup (UKL-UPL) dan Izin Mendirikan Bangunan (IMB). Proses perijinan ini melibatkan konsultan yang berpengalaman dalam proses pengurusan ijin tersebut. Selain ijin ke pihak eksternal, diperlukan ijin internal ke pejabat sesuai dengan otorisasi. Ijin yang diperlukan antara lain adalah ijin untuk pembongkaran bangunan eksisting yang ada di lokasi. Ijin ini juga meliputi untuk menghapuskan bangunan yang dibongkar tersebut dari daftar aset beserta dengan pelepasan sisa bongkaran yang masih mempunyai nilai jual.

Selain pihak eksternal yang disebutkan sebelumnya, dalam pelaksanaan proyek pembangunan *flat* fungsi Manajemen Aset bekerjasama dengan fungsi-fungsi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.2 antara lain fungsi *Supply & Distribution*, fungsi HSSE, *Human Capital*, dan IT. Fungsi *Supply & Distribution* adalah *user* dari proyek ini, dimana pekerjanya yang akan menempati bangunan *flat* tersebut. Fungsi HSE berhubungan dengan perijinan pelaksanaan proyek meliputi izin memasuki area pekerjaan, ijin melaksanakan pekerjaan, dan ijin lain yang berhubungan dengan aspek HSE.



Gambar 4.2 Fungsi Internal yang Terlibat dalam Proyek

## 4.2 Hasil Identifikasi Risiko

Tahap identifikasi risiko bertujuan untuk memperoleh daftar kejadian risiko (*risk event*) yang dapat terjadi dan menyebabkan keterlambatan proyek Pembangunan *Flat* Pulau Sambu. Metode yang digunakan adalah *Risk Breakdown Structure* (RBS) untuk memudahkan mengidentifikasi *risk event* dan memastikan tidak ada risiko yang terlewat (Hillson, 2003). Struktur RBS penelitian ini mengadopsi model yang digunakan Mehdizadeh (2012) dimana *risk event* dikelompokkan menjadi 2, yaitu faktor eksternal dan internal. Faktor internal adalah risiko yang dapat terjadi pada lingkup kerja tim yang terlibat dalam pelaksanaan proyek, yaitu *owner*, konsultan perencana (meliputi konsultan topografi, konsultan desain dan konsultan *quantity surveyor*), kontraktor, PMC, sub-kontraktor dan *supplier*. Sedangkan faktor eksternal adalah risiko yang berasal dari luar tim pelaksana proyek, yaitu faktor politik, sosial budaya, ekonomi, dan alam. Daftar *risk event* pada *layer* berikutnya diperoleh dari *benchmark* penelitian sebelumnya tentang kejadian risiko yang mempengaruhi keterlambatan proyek konstruksi. Referensi untuk *benchmark* ini ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.1 *Expert* yang Dilibatkan dalam Identifikasi Risiko

No	Nama	Jabatan	Pengalaman Proyek
1	Joko Susilo	<i>Technical Expert – Projcet Coordinator - Owner</i>	14 tahun
2	Widodo Bambang Sutrisno	<i>Project Leader – PMC</i>	28 tahun

Hasil *benchmark* diverifikasi *expert* seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.1. Langkah ini untuk memastikan *risk event* tersebut relevan dengan proyek Pembangunan *Flat* Pulau Sambu. *Expert* ini dipilih karena berpengalaman dalam proyek sejenis sebelumnya dan terlibat dalam proyek Pembangunan *Flat* Pulau Sambu. Dari hasil tahapan ini tersebut diperoleh *risk event* seperti ditunjukkan dalam Tabel 4.3 untuk *risk event* untuk lingkup *Owner*, Tabel 4.4 untuk lingkup Perencana dan Kontraktor, dan Tabel 4.5 untuk lingkup Sub-kontraktor, *Supplier* dan faktor eksternal.

Tabel 4.2 Referensi *Benchmark* Risiko Keterlambatan Proyek Konstruksi

<b>Kode</b>	<b>Judul</b>	<b>Peneliti/ Tahun</b>	<b>Keterangan</b>
A	<i>Delays In Construction Projects : A Review of Causes, Need and Scope for Further Research</i>	Venkatesh & Venkatesan (2018)	Melakukan identifikasi risiko dengan melakukan komparasi literatur tentang risiko penyebab keterlambatan proyek di 7 negara berkembang dan 23 negara sedang berkembang
B	<i>Construction Delays in Developing Countries: A Review</i>	Islam & Trigunarsyah (2017)	Penelitian ini mengidentifikasi risiko dengan melakukan komparasi literatur tentang risiko penyebab keterlambatan proyek di 28 negara sedang berkembang
C	<i>Analysis Of Major Risks In Construction Projects</i>	Jayasudha & Vidivelli (2016)	Penelitian ini mengidentifikasi risiko dengan kuisioner kepada praktisi bidang konstruksi di India
D	<i>Risk Management in Construction Projects</i>	Iqbal et al. (2015)	Penelitian ini mengidentifikasi risiko dengan kuisioner kepada praktisi bidang konstruksi di Pakistan
E	<i>Dynamic And Multi-Perspective Risk Management Of Construction Projects Using Tailor-Made Risk Breakdown Structures</i>	Mehdizadeh et al. (2012)	Penelitian ini mengidentifikasi risiko dari komparasi literatur tentang risiko penyebab keterlambatan proyek
F	<i>Causes and effects of delays in Malaysian construction Industry</i>	Sambasivan & Soon (2007).	Penelitian ini mengidentifikasi risiko dengan membagikan kuisioner kepada praktisi bidang konstruksi di Malaysia

Tabel 4.3 RBS Identifikasi Risiko *Owner*

<i>Layer / Risk Event</i>				<b>Referensi</b>					
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>
Risiko Keterlambatan Proyek	Internal	<i>Owner</i>	1 Keterlambatan pembayaran ke kontraktor/konsultan	v	v	v	v	v	v
			2 Jadwal proyek tidak realistis	v	v		v	v	v
			3 Intervensi <i>owner</i> yang tidak patut	v			v		v
			4 Perubahan konsep desain oleh <i>user</i>	v	v	v	v	v	v
			5 Ketidakjelasan lingkup kerja antar konsultan		v	v	v	v	v
			6 Keterlambatan akses memasuki lahan	v			v	v	
			7 Pelanggaran kontrak oleh pihak-pihak	v			v	v	v
			8 Ketidaktersediaan anggaran saat dibutuhkan		v	v	v	v	
			9 Keterlambatan pengambilan keputusan		v				v
			10 Keterlambatan persetujuan desain oleh <i>owner</i>		v			v	
			11 Kurangnya pengalaman <i>owner</i> di lokasi proyek		v			v	
			12 Perubahan <i>top management</i>					v	
			13 Ketidaksesuaian FS proyek					v	
			14 Keterlambatan penerbitan kontrak			v	v		v
			15 Keterlambatan penyelesaian litigasi				v	v	
			16 Keterlambatan ketersediaan utilitas penunjang	v		v			

Table 4.4 RBS Identifikasi Risiko Perencana, Kontraktor dan PMC

<i>Layer / Risk Event</i>				<b>Referensi</b>								
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>			
Risiko Keterlambatan Proyek	Internal	Perencana	17	Kesalahan desain	v	v		v	v			
			18	Ketidaklengkapan <i>drawing</i>	v	v	v	v	v			
			19	Perubahan desain	v	v		v	v			
			20	Dokumen perencanaan tidak diterbitkan tepat waktu	v			v	v		v	
			21	Konflik antar dokumen perencanaan		v				v		
			22	Volume aktual berbeda dari volume kontrak						v		
		Kontraktor	23	Kecelakaan kerja		v	v	v	v	v		
			24	Pengerjaan ulang	v			v	v	v	v	
			25	Produktifitas pekerja yang rendah	v			v	v	v	v	
			26	Permasalahan teknis/alat		v	v	v	v	v	v	
			27	Pengadaan kontraktor terlambat	v	v			v			
			28	Kurangnya staf berkualitas	v	v	v	v	v			
			29	Kontraktor mengalami kesulitan keuangan	v	v				v		
			30	Inspeksi <i>site</i> tidak memadai		v					v	
			31	Tim proyek kontraktor tidak berpengalaman <i>site</i> sejenis		v					v	
			32	Teknik konstruksi yang tidak tepat dengan kondisi <i>site</i>			v	v			v	v
			33	Ketidaksinkronan antar <i>sequence</i> pekerjaan	v	v	v				v	v
			PMC	34	Pengawasan yang buruk	v	v					v
				35	Keterlambatan persetujuan rencana/hasil kerja		v					v
		36		Konflik antar pihak di site		v						
		37		Koordinasi yang buruk antar pihak		v					v	
		38		Pemantauan kemajuan yang tidak tepat		v						
		39		Kurangnya pengalaman manajer proyek		v						

Tabel 4.5 RBS Identifikasi Risiko, Subkon, *Supplier* dan Faktor Eksternal

<i>Layer / Risk Event</i>				<b>Referensi</b>						
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	
Risiko Keterlambatan Proyek	Internal	Sub Kontraktor	40 Kinerja subkontraktor yang buruk	v	v	v	v		v	
			41 Konflik pekerjaan antar subkontraktor		v	v		v		
		<i>Supplier</i>	42 Permasalahan kualitas material			v	v		v	
			43 Keterlambatan suplai material	v	v	v	v	v		
		Eksternal	Politik	44 Demo buruh		v	v	v	v	
				45 Perubahan regulasi	v	v	v	v	v	v
				46 Keterlambatan perijinan	v	v	v	v	v	
				47 Politik nasional dan lokal		v	v	v		
	Sosial Budaya		48 Tindakan kriminal			v	v	v		
			49 Penyalahgunaan zat/ narkotika				v			
			50 Permasalahan dengan penghuni sekitar				v		v	
	Ekonomi		51 Inflasi	v	v	v	v	v		
			52 Perubahan kurs	v			v			
			53 Kelangkaan material	v	v	v	v	v	v	
		54 Kelangkaan tenaga kerja terampil	v	v	v	v		v		
		55 Kelangkaan peralatan		v	v	v	v	v		
		56 Kenaikan upah tenaga kerja					v			
	Alam	57 Cuaca buruk	v	v	v	v	v	v		
58 Kondisi <i>site</i> yang tak terduga		v	v	v	v		v			

### 4.3 Hasil Analisa Risiko

Tahap analisa risiko bertujuan untuk memperoleh daftar *risk agent* penyebab *risk event* hasil identifikasi tahap sebelumnya. Dalam tahap ini juga ditentukan nilai *severity* dari masing-masing *risk event*, menentukan nilai *occurrence risk agent*, dan *relationship risk agent* terhadap *risk event*. Tahap ini dilakukan melalui *Focus Group Discussion* (FGD) melibatkan *expert* dalam proyek konstruksi. Peserta FGD terdiri dari wakil perusahaan (*owner*) dan wakil konsultan manajemen proyek (*Project Management Consultant/PMC*) yang terlibat dalam proyek Pembangunan *Flat* Pulau Sambu. Peserta FGD dipilih berdasarkan jabatan dan pengalaman dalam pelaksanaan proyek konstruksi sebelumnya yang ditunjukkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Peserta *Focus Group Discussion*

No	Nama	Jabatan	Pengalaman	Keterangan
1	T. Mirza	VP <i>Project Coordinator</i>	17 tahun	<i>Owner</i>
2	Joko Susilo	<i>Technical Assistant</i> - <i>Project Coordinator</i>	14 tahun	<i>Owner</i>
3	Krista Estetika	<i>Senior Engineer – Project Coordinator</i>	12 tahun	<i>Owner</i>
4	Faisal Hardi	<i>Engineer – Project Coordinator</i>	6 tahun	<i>Owner</i>
5	Retno Larasati	<i>Document Controler</i> - <i>Project Coordinator</i>	18 tahun	<i>Owner</i>
6	Widodo Bambang	<i>Project Leader</i>	28 tahun	PMC
7	Ahmad Naufal	Pengawas – <i>Mechanical Electrical</i>	5 tahun	PMC
8	Siswanto	Pengawas - HSE	5 tahun	PMC

Metode yang digunakan dalam tahap ini adalah HOR 1, dengan analisa semi-kuantitatif, menggunakan kertas kerja seperti ditunjukkan pada Tabel 3.2. Secara lengkap hasilnya dapat dilihat pada Lampiran 2, namun untuk memudahkan penyajian, dalam bab ini, kertas kerja HOR 1 ditampilkan per bagian. Melalui FGD, ditentukan nilai *severity* yang dapat diakibatkan oleh masing-masing *risk event*. Penilaian menggunakan rentang skala 1-10, nilai 1 diberikan pada dampak paling kecil terhadap proyek, dan 10 diberikan pada risiko dengan dampak terbesar

(Pujawan & Geraldin, 2009). Dalam penelitian ini digunakan skala *severity* yang dibuat PMI (2013) dengan melakukan konversi persentase penambahan waktu keterlambatan ke dalam dampak penambahan waktu konstruksi Pembangunan *Flat* Pulau Sambu dalam satuan minggu. Hasil konversi tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.7, pada baris Konversi ke Waktu Proyek sebagai acuan penilaian yang digunakan dalam penelitian.

Tabel 4.7 Skala *Severity* Keterlambatan per *Risk Event*

Skala	1	3	5	7	10
Penambahan Waktu Keterlambatan	Tidak signifikan	< 5%	5-10%	10-20%	> 20%
Konversi ke Waktu Proyek	Tidak signifikan	< 3 minggu	3 – 5 minggu	5 – 10 minggu	>10 minggu

Konstruksi Pembangunan *Flat* Pulau Sambu direncanakan selesai dalam 52 minggu. Oleh karena hal tersebut, dalam penentuan skala *severity*, nilai 1 untuk dampak keterlambatan yang tidak signifikan atau keterlambatan yang dapat segera dikoreksi. Nilai 3 untuk dampak keterlambatan kurang dari 5% waktu konstruksi yaitu kurang dari 3 minggu. Nilai 5 untuk dampak keterlambatan 5-10% waktu konstruksi yaitu 3-5 minggu. Nilai 7 untuk dampak keterlambatan 10-20% yaitu 5-10 minggu. Nilai 10 untuk dampak keterlambatan lebih dari 20% waktu konstruksi yaitu lebih dari 10 minggu. Dari hasil FGD dengan mengacu skala penilaian tersebut, diperoleh hasil penilaian *severity* masing-masing *risk event* ( $S_i$ ) yang ditunjukkan pada Tabel 4.8 Analisa *Severity* Masing-Masing *Risk Event*.

Tabel 4.8 Analisa *Severity* Masing-Masing *Risk Event*

<i>Kode</i>	<i>Risk Event</i>	<i>Severity (S<sub>i</sub>)</i>
E1	Keterlambatan pembayaran ke kontraktor/konsultan	3
E2	Jadwal proyek tidak realistis	7
E3	Intervensi <i>owners</i> yang tidak patut	7
E4	Perubahan konsep desain dari <i>user</i>	10
E5	Ketidakjelasan lingkup kerja antar konsultan	7
E6	Keterlambatan akses memasuki lahan	5
E7	Pelanggaran kontrak oleh pihak-pihak	3
E8	Ketidaktersediaan anggaran saat dibutuhkan	10
E9	Keterlambatan pengambilan keputusan	5
E10	Keterlambatan persetujuan desain oleh <i>owner</i>	3
E11	Kurangnya pengalaman <i>owner</i> di lokasi proyek	3
E12	Perubahan <i>top management</i>	7
E13	Ketidaksesuaian FS proyek	10
E14	Keterlambatan penerbitan kontrak	3
E15	Keterlambatan penyelesaian litigasi	5
E16	Keterlambatan ketersediaan utilitas penunjang	7
E17	Kesalahan desain	7
E18	Ketidaklengkapan <i>drawing</i>	3
E19	Perubahan desain	5
E20	Dokumen perencanaan tidak diterbitkan tepat waktu	3
E21	Konflik antar dokumen perencanaan	5
E22	Volume aktual berbeda dari volume kontrak	3
E23	Kecelakaan kerja	5
E24	Pengerjaan ulang	3
E25	Produktifitas pekerja yang rendah	7
E26	Permasalahan teknis/alat	3
E27	Pengadaan kontraktor terlambat	5
E28	Kurangnya staf berkualitas	3
E29	Kontraktor mengalami kesulitan keuangan	7
E30	Inspeksi <i>site</i> tidak memadai	5
E31	Tim proyek kontraktor tidak berpengalaman <i>site</i> sejenis	7
E32	Teknik konstruksi yang tidak tepat	5
E33	Ketidaksinkronan antar <i>sequence</i> pekerjaan	5

Tabel 4.8 Analisa *Severity* Masing-Masing *Risk Event*

<i>Kode</i>	<i>Risk Event</i>	<i>Severity (S<sub>i</sub>)</i>
E34	Pengawasan yang buruk	3
E35	Keterlambatan persetujuan rencana/hasil kerja	3
E36	Konflik antar pihak di <i>site</i>	3
E37	Koordinasi yang buruk antar pihak	3
E38	Pemantauan kemajuan yang tidak tepat	3
E39	Kurangnya pengalaman manajer proyek	3
E40	Kinerja subkontraktor yang buruk	5
E41	Konflik pekerjaan antar subkontraktor	5
E42	Permasalahan kualitas material	5
E43	Keterlambatan suplai material	5
E44	Demo buruh	3
E45	Perubahan regulasi	3
E46	Keterlambatan perijinan	5
E47	Politik nasional dan lokal	5
E48	Tindakan kriminal	1
E49	Penyalahgunaan zat/narkotika	1
E50	Permasalahan dengan penghuni sekitar	3
E51	Inflasi	5
E52	Perubahan <i>kurs</i>	3
E53	Kelangkaan material	3
E54	Kelangkaan tenaga kerja terampil	3
E55	Kelangkaan peralatan	3
E56	Kenaikan upah tenaga kerja	3
E57	Cuaca buruk	3
E58	Kondisi <i>site</i> yang tak terduga	3

Melalui FGD tersebut diperoleh agen risiko (*risk agent*) penyebab utama terjadinya masing-masing *risk event*. Dalam FGD juga ditentukan tingkat kemungkinan terjadinya *risk agent* tersebut (*occurrence*). Penilaian *occurrence* menggunakan skala penilaian yang dapat dilihat pada Tabel 4.9. Dengan skala tersebut ditentukan nilai *occurrence* untuk masing-masing *risk agent*, yang hasilnya

ditunjukkan pada Tabel 4.10. Penentuan nilai ini berdasarkan pengetahuan *expert* dari pengalaman pelaksanaan proyek-proyek konstruksi yang ditangani sebelumnya dengan mempertimbangkan karakteristik proyek Pembangunan *Flat* Pulau Sambu.

Tabel 4.9 Skala *Occurrence* untuk *Risk Agent*

Skala	2	4	6	8	10
Tingkat Kejadian	Kemungkinan tidak terjadi	Jarang Terjadi	Terkadang Terjadi	Sering Terjadi	Dipastikan Terjadi
	Tidak pernah terjadi pada proyek sebelumnya	1 kali terjadi dalam 5 proyek sebelumnya	2 kali terjadi dalam 5 proyek sebelumnya	3 kali terjadi dalam 5 proyek sebelumnya	4-5 kali terjadi dalam 5 proyek sebelumnya

Selanjutnya adalah melakukan analisa korelasi antara masing-masing *risk agent* dan setiap *risk event* (*relationship*). Suatu *risk agent* dapat mempunyai hubungan dengan satu atau lebih *risk event*. Nilai 0/kosong mewakili tidak ada korelasi dan 1, 3, dan 9 mewakili masing-masing untuk korelasi rendah, sedang, dan tinggi (Pujawan & Geraldin, 2009). Pada akhir tahap ini dilakukan juga perhitungan nilai *Aggregate Risk Potential* ( $ARP_j$ ) dari masing-masing *risk agent* ( $A_j$ ). Masih menggunakan kertas kerja HOR tahap 1,  $ARP$  dihitung berdasarkan Persamaan 4.1 (Pujawan & Geraldin, 2009).  $O_j$  adalah nilai *occurrence* masing-masing *risk agent*,  $S_i$  adalah nilai *severity* dari masing-masing *risk event* dan  $R_{ij}$  adalah nilai *relationship* tiap *risk agent* terhadap masing-masing *risk event*. Untuk memudahkan penyajian, hasil analisa *occurrence* dan  $ARP$  dengan HOR 1 ditunjukkan per bagian seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.11. Hasil lengkap kertas kerja HOR 1 dapat dilihat pada lampiran 2.

$$ARP_j = O_j \cdot \sum S_i \cdot R_{ij} \quad (4.1)$$

Tabel 4.10 Hasil Analisa HOR I

<b>Kode</b>	<b>Risk Agent</b>	<b>Occurrence</b>	<b>ARP</b>
A1	Dokumen penagihan tidak lengkap	8	216
A2	<i>User</i> mengejar momen peresmian	2	126
A3	Adanya konflik kepentingan	2	126
A4	Perubahan kebutuhan <i>user</i>	4	456
A5	Kurang lengkapnya TOR konsultan	4	252
A6	Terbatasnya jalur mobilisasi menuju <i>site</i>	8	480
A7	Itikad tidak baik para pihak	2	54
A8	Kekurangan anggaran	4	640
A9	<i>Budaya owner</i> menghindari risiko	8	464
A10	Birokrasi persetujuan yang panjang	6	258
A11	Perbedaan ketentuan suplai material dari daerah <i>Free Trade Zone</i>	4	108
A12	Perubahan kebijakan direksi baru	4	648
A13	FS kurang detail	6	666
A14	Kekurangan pekerja fungsi penyusun kontrak	6	162
A15	Adanya gugatan hukum kontraktor ke <i>owner</i>	2	90
A16	Kurangnya koordinasi dengan fungsi terkait	8	944
A17	Tidak tepatnya analisa kebutuhan <i>user</i> , kondisi <i>site</i> , dan regulasi	6	486
A18	Ketidakteelitian perencanaan	6	216
A19	Permintaan perubahan desain dari <i>user</i>	8	504
A20	Konsultan perencana <i>overload</i>	6	408
A21	Ketidaksinkronan desain antar disiplin	8	560
A22	Perhitungan QS tidak sesuai	8	216
A23	Kontraktor tidak menerapkan HSE	2	90
A24	Buruknya kualitas pekerjaan	6	180
A25	Pemilihan tenaga kerja yang tidak tepat	8	624
A26	Ketidaksesuaian spesifikasi alat dengan RKS	8	336
A27	Gagalnya pengadaan karena kesalahan administrasi penawaran	4	180
A28	Alokasi staf berkualitas untuk proyek yang lain	6	162
A29	Kurangnya alokasi <i>cash flow</i> untuk pelaksanaan konstruksi	6	504

Tabel 4.10 Hasil Analisa HOR I

<b>Kode</b>	<b>Risk Agent</b>	<b>Occurrence</b>	<b>ARP</b>
A30	Inspeksi lapangan oleh kontraktor tidak dilakukan oleh ahli	6	270
A31	Penempatan tim proyek yang tidak tepat	6	378
A32	Pekerjaan tidak dilakukan sesuai RKS	6	414
A33	Penjadwalan konstruksi yang buruk	8	1008
A34	Pengawas tidak memiliki kualifikasi yang dipersyaratkan	6	300
A35	Pengawas tidak memahami prosedur persetujuan	6	372
A36	Adanya konflik kepentingan para pihak	6	162
A37	Komunikasi yang tidak bagus	6	162
A38	Tidak dilakukannya pemantauan kemajuan secara rutin	4	108
A39	Pemilihan manajer proyek yang tidak tepat	2	54
A40	Pemilihan subkon yang tidak tepat	6	270
A41	Tidak terkoordinasinya pekerjaan subkon oleh kontraktor	8	360
A42	Material yang dikirim tidak sesuai spesifikasi	6	270
A43	Keterlambatan order <i>long lead</i> item	8	360
A44	Pemenuhan hak tenaga kerja tidak sesuai	2	54
A45	Perubahan peraturan daerah terkait ijin bangunan dan perpajakan	2	54
A46	Birokrasi perijinan bangunan yang rumit	8	600
A47	Ketidakstabilan politik di daerah	2	90
A48	Pemilihan tenaga kerja yang buruk	4	36
A49	Ketidakdisiplinan pekerja	4	36
A50	Adanya gangguan aktifitas proyek terhadap masyarakat sekitar	8	216
A51	Penawaran kontraktor untuk proyek <i>multi-years</i> tanpa memperhitungkan inflasi	4	180
A52	Kontrak pengadaan material impor dengan mata uang asing	4	108
A53	Spesifikasi material yang terbatas populasinya di daerah	4	108
A54	Terbatasnya tenaga terampil lokal	4	108
A55	Spesifikasi peralatan yang terbatas populasinya di daerah	4	108
A56	Perubahan peraturan pemerintah daerah terkait UMR yang signifikan	1	27
A57	Pemilihan waktu konstruksi tidak tepat	2	54
A58	<i>Site investigation</i> tidak dilakukan dengan baik	4	108

#### 4.4 Hasil Evaluasi Risiko

Tujuan dari tahap ini adalah menentukan *risk agent* prioritas yang akan ditangani. Untuk mengetahuinya, dilakukan evaluasi dengan melakukan perankingan nilai dari *Aggregate Risk Potential* dari *risk agent* ( $ARP_j$ ). Nilai  $ARP$  suatu *risk agent* tergantung pada besarnya nilai *occurrence*-nya, nilai *relationship*-nya dengan *risk event*-*risk event*, dan nilai *severity* dari *risk event* yang berkorelasi dengannya. Hasil perankingan ini dapat dilihat pada tabel Tabel 4.11 Evaluasi *Risk Agent* Berdasarkan  $ARP$  Terbesar. Semakin besar nilai  $ARP$  maka *risk agent* tersebut perlu mendapatkan upaya penanganan risiko segera.

Selanjutnya dalam rangka penganan risiko secara efektif dan efisien, dalam tahap ini dicari *risk agent* prioritas yang perlu ditangani segera. *Risk agent* prioritas diperoleh dengan teknik *pareto* dengan mengambil 20% dari total *risk agent* yang mempunyai  $ARP$  terbesar (Maharani & Karningsih, 2018). Pada tahap evaluasi risiko, diambil 20% dari 58 total *risk agent* yang memiliki nilai  $ARP$  terbesar yaitu 12 *risk agent* yang menjadi *risk agent* prioritas. *Risk agent* prioritas yang perlu ditangani segera ini ditunjukkan pada Tabel 4.11, dengan peringkat (*rank*) 1 sampai dengan 12. Dalam tabel tersebut persentase kumulatif (% kum.) merupakan persentase akumulasi  $ARP$  terhadap total  $ARP$ . Dua belas *risk agent* prioritas secara kumulatif ini menyumbang 46% potensi risiko total atau disebut dengan  $ARP$ . Dengan evaluasi menggunakan metode *pareto* ini, perusahaan dapat menfokuskan pada pengelolaan 20% *risk agent* dengan  $ARP$  terbesar yang dapat menyebabkan 46% potensi risiko penyebab keterlambatan proyek.

Tabel 4.11 Evaluasi *Risk Agent* Berdasarkan ARP Terbesar

<b>Rank</b>	<b>Kode</b>	<b><i>Risk Agent</i></b>	<b>ARP</b>	<b>% Kum.</b>
1	A33	Penjadwalan konstruksi yang buruk	1,008	6%
2	A16	Kurangnya koordinasi dengan fungsi terkait	944	12%
3	A13	FS kurang detail	666	16%
4	A12	Perubahan kebijakan direksi baru	648	20%
5	A8	Kekurangan anggaran	640	24%
6	A25	Pemilihan tenaga kerja yang tidak tepat	624	27%
7	A46	Birokrasi perijinan bangunan yang rumit	600	31%
8	A21	Ketidaksinkronan desain antar disiplin	560	34%
9	A19	Permintaan perubahan desain dari <i>user</i>	504	37%
10	A29	Kurangnya alokasi <i>cash flow</i> untuk pelaksanaan konstruksi	504	41%
11	A17	Tidak tepatnya analisa kebutuhan <i>user</i> , kondisi <i>site</i> , dan regulasi	486	43%
12	A6	Terbatasnya jalur mobilisasi menuju <i>site</i>	480	46%
13	A9	Budaya <i>owner</i> menghindari risiko	464	49%
14	A4	Perubahan kebutuhan <i>user</i>	456	52%
15	A32	Pekerjaan tidak dilakukan sesuai RKS	414	54%
16	A20	Konsultan perencana <i>overload</i>	408	57%
17	A31	Penempatan tim proyek yang tidak tepat	378	59%
18	A35	Pengawas tidak memahami prosedur persetujuan	372	61%
19	A41	Tidak terkoordinasinya pekerjaan subkon oleh kontraktor	360	64%
20	A43	Keterlambatan order <i>long lead item</i>	360	66%
21	A26	Ketidaksesuaian spesifikasi alat dengan RKS	336	68%
22	A34	Pengawas tidak memiliki kualifikasi yang dipersyaratkan	300	70%
23	A30	Inspeksi lapangan oleh kontraktor tidak dilakukan oleh ahli	270	71%
24	A40	Pemilihan subkon yang tidak tepat	270	73%
25	A42	Material yang dikirim tidak sesuai spesifikasi	270	75%
26	A10	Birokrasi persetujuan yang panjang	258	76%
27	A5	Kurang lengkapnya TOR konsultan	252	78%
28	A1	Dokumen penagihan tidak lengkap	216	79%
29	A18	Ketidaktelitian perencanaan	216	80%
30	A22	Perhitungan QS tidak sesuai	216	82%

Tabel 4.11 Evaluasi *Risk Agent* Berdasarkan ARP Terbesar

Rank	Kode	<i>Risk Agent</i>	ARP	% Kum.
31	A50	Adanya gangguan aktifitas proyek terhadap masyarakat sekitar	216	83%
32	A24	Buruknya kualitas pekerjaan	180	84%
33	A27	Gagalnya pengadaan karena kesalahan administrasi penawaran	180	85%
34	A51	Penawaran kontraktor untuk proyek <i>multi years</i> tanpa memperhitungkan inflasi	180	86%
35	A14	Kekurangan pekerja fungsi penyusun kontrak	162	87%
36	A28	Alokasi staf berkualitas untuk proyek yang lain	162	88%
37	A36	Adanya konflik kepentingan para pihak	162	89%
38	A37	Komunikasi yang tidak bagus	162	90%
39	A2	<i>User</i> mengejar momen peresmian	126	91%
40	A3	Adanya konflik kepentingan	126	92%
41	A11	Perbedaan ketentuan suplai material dari daerah <i>free trade zone</i>	108	92%
42	A38	Tidak dilakukannya pemantauan kemajuan secara rutin	108	93%
43	A52	Kontrak pengadaan material impor dengan mata uang asing	108	94%
44	A53	Spesifikasi material yang terbatas populasinya di daerah	108	94%
45	A54	Terbatasnya tenaga terampil lokal	108	95%
46	A55	Spesifikasi peralatan yang terbatas populasinya di daerah	108	95%
47	A58	<i>Site investigation</i> tidak dilakukan dengan baik	108	96%
48	A15	Adanya gugatan hukum kontraktor ke <i>owner</i>	90	97%
49	A23	Kontraktor tidak menerapkan HSE	90	97%
50	A47	Ketidakstabilan politik di daerah	90	98%
51	A7	Itikad tidak baik para pihak	54	98%
52	A39	Pemilihan manajer proyek yang tidak tepat	54	98%
53	A44	Pemenuhan hak tenaga kerja tidak sesuai	54	99%
54	A45	Perubahan peraturan daerah terkait ijin bangunan dan perpajakan	54	99%
55	A57	Pemilihan waktu konstruksi tidak tepat	54	99%
56	A48	Pemilihan tenaga kerja yang buruk	36	100%
57	A49	Ketidaksiplinan pekerja	36	100%
58	A56	Perubahan peraturan pemerintah daerah terkait UMR yang signifikan	27	100%

#### 4.5 Hasil Penanganan Risiko

Tujuan dalam tahap ini adalah menentukan upaya penanganan risiko yang efektif tetapi wajar dalam biaya dan sumber daya untuk memitigasi *risk agent* prioritas. Metode yang digunakan dalam tahap ini adalah HOR 2, dua belas *risk agent* dengan peringkat prioritas tinggi direncanakan upaya penanganannya. Tahapan ini dilakukan melalui FGD melibatkan *expert* dengan pengalaman 5 tahun atau lebih dalam proyek konstruksi yang ditunjukkan pada Tabel 4.6. Melalui FGD dilakukan identifikasi tindakan yang paling utama untuk mencegah timbulnya masing-masing *risk agent* prioritas, yang disebut dengan *preventive action*. Hasil identifikasi *preventive action* untuk masing-masing *risk agent* prioritas ini ditunjukkan pada Tabel 4.13, dengan kode PA<sub>1</sub> sampai dengan PA<sub>12</sub>.

Selanjutnya *risk event* prioritas dan *preventive action* diplot pada kertas kerja HOR 2 seperti yang ditunjukkan pada pada Lampiran 3. Kemudian ditentukan hubungan antara setiap *preventive action* dengan masing-masing *risk agent* prioritas ( $E_{jk}$ ). Nilai 0, 1, 3, 9 masing-masing mewakili, tidak berhubungan, hubungan yang rendah, sedang, dan tinggi (Pujawan & Geraldin, 2009). Selanjutnya adalah menghitung tingkat efektivitas ( $TE_k$ ) dari masing-masing tindakan dengan menggunakan Persamaan 4.2 dan menentukan tingkat kesulitan pengaplikasian penanganan risiko ( $D_k$ ). Tingkat kesulitan dinilai dari aspek biaya dan sumber daya untuk pelaksanaannya, semakin sulit dilakukan maka nilainya makin besar (Pujawan & Geraldin, 2009). Penentuan skala nilainya ditunjukkan pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Skala Kesulitan *Preventive Action*

Skala ( $D_k$ )	1	3	5
Tingkat Kesulitan	Rendah	Menengah	Tinggi
Keterangan	Tanpa memerlukan penambahan sumber daya dan biaya oleh <i>owner</i>	Memerlukan penambahan sumber daya tanpa penambahan biaya oleh <i>owner</i>	Memerlukan penambahan sumber daya dan biaya oleh <i>owner</i>

Tabel 4.13 Daftar *Preventive Action*

<i>No</i>	<i>Kode</i>	<i>Risk Agent</i>	<i>Kode</i>	<i>Preventive Action</i>	<i>D<sub>k</sub></i>
1	A33	Penjadwalan konstruksi yang buruk	PA1	Evaluasi penjadwalan konstruksi yang diajukan oleh kontraktor	1
2	A16	Kurangnya koordinasi dengan fungsi terkait	PA2	Melibatkan fungsi terkait dalam pelaksanaan proyek	1
3	A13	FS tanpa berdasarkan data aktual	PA3	Penyusunan FS melibatkan konsultan profesional	5
4	A12	Perubahan kebijakan direksi baru	PA4	Memberikan informasi yang lengkap dan memohon dukungan direksi baru atas proyek	5
5	A8	Kekurangan anggaran	PA5	Pengajuan revisi anggaran investasi mengacu hasil perhitungan QS	5
6	A25	Pemilihan tenaga kerja yang tidak tepat	PA6	Proses rekrutmen tenaga kerja dengan persetujuan <i>Owner</i>	3
7	A46	Birokrasi perijinan bangunan yang rumit	PA7	Bekerjasama dengan konsultan perijinan lokal yang berkinerja baik	1
8	A21	Ketidaksinkronan desain antar disiplin	PA8	Mewajibkan konsultan desain untuk melakukan <i>super infuse/komposit drawing</i>	5
9	A19	Permintaan perubahan desain dari <i>user</i>	PA9	Membuat kesepakatan dengan user terkait alur permintaan perubahan desain	1
10	A29	Kurangnya alokasi <i>cash flow</i> untuk pelaksanaan konstruksi	PA10	Evaluasi <i>cash flow</i> kontraktor	1
11	A17	Tidak tepatnya analisa kebutuhan <i>user</i> , kondisi <i>site</i> , dan regulasi	PA11	Perencana melakukan <i>interview user</i> dan survei lapangan yang cukup	3
12	A6	Terbatasnya jalur mobilisasi menuju <i>site</i>	PA12	Koordinasi dengan <i>user</i> untuk menggunakan dermaga eksisting menyesuaikan jadwal yang <i>available</i>	1

Dari dua nilai tersebut, dapat dihitung total efektifitas *preventive action* (ETD<sub>k</sub>) dengan menggunakan Persamaan 4.2 dan persamaan 4.3. Semakin besar nilai ETD maka efektifitasnya makin tinggi (Pujawan & Geraldin, 2009).

$$TE_k = \sum_j. ARP_j. E_{jk} \quad (4.2)$$

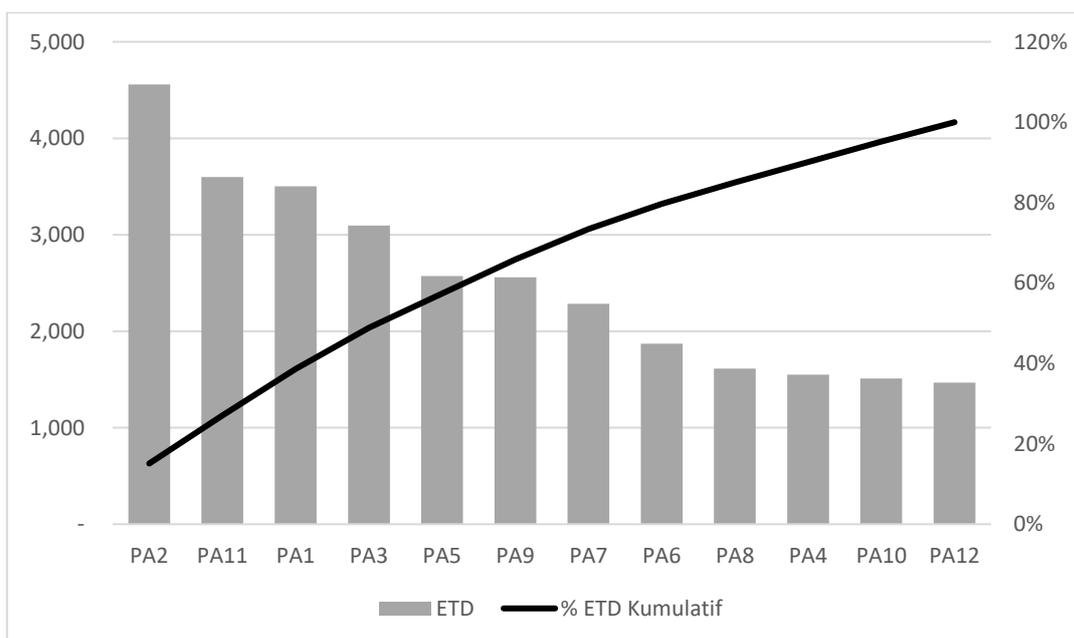
$$ETD_k = TE_k / D_k \quad (4.3)$$

Dari hasil HOR II yang dilakukan, *preventive action* diurutkan berdasarkan nilai total efektifitas *preventive action* (ETD<sub>k</sub>). *Preventive action* dengan nilai ETD terbesar menjadi *preventive action* yang prioritas untuk dilaksanakan. Hasil peringkatnya ditunjukkan pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Nilai ETD *Preventive Action*

Rank	Kode	<i>Preventive Action</i>	ETD	% Kum.
1	PA <sub>2</sub>	Melibatkan fungsi terkait dalam pelaksanaan proyek	13,678	22%
2	PA <sub>1</sub>	Evaluasi penjadwalan konstruksi yang diajukan oleh kontraktor	11,016	40%
3	PA <sub>9</sub>	Membuat kesepakatan dengan <i>user</i> terkait alur permintaan perubahan disain	7,674	53%
4	PA <sub>12</sub>	Koordinasi dengan <i>user</i> untuk memakai dermaga eksisting dengan menyesuaikan jadwal yang masih available	7,344	65%
5	PA <sub>7</sub>	Bekerjasama dengan konsultan perijinan lokal yang berkinerja baik	6,858	76%
6	PA <sub>10</sub>	Evaluasi <i>cash flow</i> kontraktor	4,536	83%
7	PA <sub>11</sub>	Perencana melakukan <i>interview user</i> dan survei lapangan yang cukup	2,655	87%
8	PA <sub>6</sub>	Proses rekrutmen tenaga kerja dengan persetujuan <i>owner</i>	1,872	91%
9	PA <sub>8</sub>	Mewajibkan konsultan perencana untuk melakukan <i>super infus/ komposit drawing</i>	1,613	93%
10	PA <sub>4</sub>	Memberikan informasi yang lengkap dan memohon dukungan direksi baru	1,550	96%
11	PA <sub>3</sub>	Penyusunan revisi FS melibatkan konsultan profesional	1,516	98%
12	PA <sub>5</sub>	Pengajuan revisi anggaran investasi mengacu hasil perhitungan konsultan QS	1,152	100%

Berdasarkan nilai ETD maka dihitung nilai ETD kumulatif masing-masing *preventive action* dan persentasenya terhadap total nilai ETD. Hasilnya diplot pada diagram *pareto* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.3. Sesuai dengan teknik *pareto*, *preventive action* prioritas yang perlu segera dilaksanakan adalah 20% dari total *preventive action* atau 20% dari 12 *preventive action*, yaitu 3 *preventive action* dengan nilai ETD terbesar yaitu PA<sub>2</sub>, PA<sub>11</sub>, dan PA<sub>1</sub>. Namun dari hasil diskusi, manajemen sepakat untuk melakukan 6 *preventive action* dengan ETD terbesar. Hal ini dikarenakan tersedianya sumber daya dan tidak diperlukannya biaya tambahan untuk melaksanakan *preventive action* tersebut. Hasil semua tahapan ini akan disampaikan dan diskusikan dengan manajemen, untuk merekomendasikan *preventive action* yang layak untuk dilaksanakan. Detail pelaksanaan *preventive action* tersebut dibahas pada bab selanjutnya.



Gambar 4.3 Diagram *Pareto Preventive Action*

## **BAB 5**

### **ANALISA DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menjelaskan mengenai analisa dan pembahasan hasil penelitian yang dijelaskan pada bab sebelumnya. Pembahasan untuk masing-masing tahapan adalah sebagai berikut.

#### **5.1 Pembahasan Hasil Penetapan Konteks**

Tahap ini bertujuan untuk menetapkan ruang lingkup manajemen risiko yang dilaksanakan pada proyek pembangunan *flat* di Pulau Sambu. Hal ini meliputi menentukan proses penting, metodologi manajemen risiko yang dipilih, dan penentuan tanggung jawab dalam proses manajemen risiko proyek tersebut. Seperti yang telah dijelaskan detailnya dalam Bab 3 - Metode Penelitian, metodologi manajemen risiko yang digunakan dalam penelitian ini merupakan kombinasi dari beberapa metode, sebagai berikut:

1. Penentuan Konteks, dilakukan dengan menggunakan metode studi pustaka dan pengamatan di lapangan
2. Identifikasi Risiko, dilakukan dengan melalui kajian pustaka, RBS dan *interview* dengan *expert*.
3. Analisa risiko, dilakukan dengan FGD melibatkan *expert* dengan metode HOR 1
4. Evaluasi Risiko, dilakukan dengan kombinasi metode HOR 1 dan *pareto*
5. Penganan Risiko, dilakukan dengan FGD melibatkan *expert* dengan metode HOR 2.
6. Penentuan Penanganan Risiko dengan metode HOR 2 dan *Pareto*.

Dari hasil studi pustaka dan pengamatan di lapangan, proses penting dalam pelaksanaan proyek terdiri dari:

1. Penyusunan FS
2. Pengajuan Anggaran
3. Perencanaan
4. Perijinan
5. Pengadaan Kontraktor

6. Konstruksi

7. Operasi

Seperti yang dijelaskan pada bab-bab sebelumnya, lingkup pelaksanaan manajemen risiko dibatasi hanya pada tahap konstruksi proyek, namun tidak menutup kemungkinan peristiwa risiko yang timbul pada tahap konstruksi disebabkan oleh *risk agent* pada tahap sebelumnya.

## 5.2 Pembahasan Hasil Identifikasi Risiko

Dari tahap identifikasi risiko, diperoleh daftar kejadian risiko (*risk event*) yang dapat terjadi dan menyebabkan keterlambatan penyelesaian proyek Pembangunan *Flat* Pulau Sambu. Daftar *risk event* ini diperoleh melalui *benchmark* pada beberapa literatur yang dijelaskan pada bab sebelumnya. *Risk event* yang diperoleh ini disusun dengan menggunakan *Risk Breakdown Structure* (RBS). Pada kerangka RBS, *risk event* dikelompokkan berdasarkan sumber risikonya hingga level ke tiga. Pada layer pertama, risiko terbagi menjadi risiko yang diakibatkan oleh internal dan eksternal tim proyek. Pada layer kedua, risiko internal dibagi berdasarkan sumber risiko yang terdapat pada lingkup kerja anggota di dalam tim pelaksana proyek. Sumber internal tersebut antara lain:

a. *Owner*

Terdapat 16 *risk event* yang dapat terjadi pada lingkup kerja *owner*. Keterlambatan Pembayaran ke Kontraktor/Konsultan dan Perubahan Konsep Desain oleh *User* merupakan *risk event* dominan yang paling banyak muncul dalam referensi studi pustaka, dimana keenam penelitian memasukkannya sebagai *risk event* yang menyebabkan keterlambatan proyek.

b. Perencana

Terdapat 6 *risk event* yang dapat terjadi pada lingkup kerja konsultan-konsultan perencana. Ketidaklengkapan *Drawing* merupakan *risk event* yang paling banyak muncul dalam referensi, dimana muncul pada 5 dari enam referensi yang digunakan.

c. Kontraktor

Terdapat 11 *risk event* yang dapat terjadi pada lingkup kerja kontraktor. Pengerjaan Ulang, Produktifitas Rendah, Permasalahan Teknis/Alat,

Kurangnya Staf Berkualitas, Kontraktor Mengalami Kesulitan Keuangan, Inspeksi *Site* tidak Memadai, Tim Proyek Kontraktor tidak Berpengalaman *Site* Sejenis, Teknik Konstruksi yang tidak Tepat, dan Ketidaksinkronan antar *Sequence* Pekerjaan merupakan *risk event* yang paling banyak muncul pada referensi yang digunakan. Lima dari 6 referensi memunculkannya sebagai *risk event* yang dapat menyebabkan keterlambatan proyek.

d. Manajemen Proyek

Terdapat 6 *risk event* yang dapat terjadi pada lingkup kerja konsultan manajemen proyek. Pengawasan yang Buruk merupakan *risk event* yang paling banyak muncul pada referensi yang digunakan. Tiga dari 6 referensi memunculkannya sebagai *risk event* yang dapat menyebabkan keterlambatan proyek.

e. Sub-Kontraktor

Terdapat 2 *risk event* yang dapat terjadi pada lingkup kerja Sub-Kontraktor. Kinerja Subkontraktor yang Buruk merupakan *risk event* yang paling banyak muncul pada referensi yang digunakan. Keenam referensi memunculkannya sebagai *risk event* yang dapat menyebabkan keterlambatan proyek.

f. *Supplier*

Terdapat 2 *risk event* yang dapat terjadi pada lingkup kerja *Supplier*. Keterlambatan Suplai Material merupakan *risk event* yang paling banyak muncul pada referensi yang digunakan. Keenam referensi memunculkannya sebagai *risk event* yang dapat menyebabkan keterlambatan proyek.

Sedangkan untuk risiko eksternal, dalam RBS risiko dibagi berdasarkan faktor sumber risiko di luar tim pelaksana proyek, yaitu:

a. Politik

Terdapat 4 *risk event* yang dapat dipengaruhi oleh faktor politik. Perubahan Regulasi merupakan *risk event* yang paling banyak muncul pada referensi yang digunakan. Keenam referensi memunculkannya sebagai *risk event* yang dapat menyebabkan keterlambatan proyek.

b. Sosial Budaya

Terdapat 3 *risk event* yang dapat dipengaruhi oleh faktor sosial budaya. Tindakan Kriminal merupakan *risk event* yang paling banyak muncul pada referensi yang digunakan. Tiga dari enam referensi memunculkannya sebagai *risk event* yang dapat menyebabkan keterlambatan proyek.

c. Ekonomi

Terdapat 6 *risk event* yang dapat terjadi dipengaruhi oleh faktor ekonomi. Kelangkaan material merupakan *risk event* yang paling banyak muncul pada referensi yang digunakan. Keenam referensi memunculkannya sebagai *risk event* yang dapat menyebabkan keterlambatan proyek.

d. Alam

Terdapat 2 *risk event* yang dapat terjadi dipengaruhi oleh faktor alam. Cuaca buruk merupakan *risk event* yang paling banyak muncul pada referensi yang digunakan. Keenam referensi memunculkannya sebagai *risk event* yang dapat menyebabkan keterlambatan proyek.

Dari RBS yang telah disusun di atas, total risiko yang berhasil diidentifikasi adalah 58 *risk event*. *Risk event* paling banyak diidentifikasi merupakan risiko dapat terjadi pada lingkup kerja *owner* dan berikutnya adalah kontraktor. Hal ini menunjukkan bahwa fungsi Manajemen Aset, sebagai *owner* proyek Pembangunan *Flat* Sambu dan kontraktor pelaksana mempunyai kerentanan terhadap risiko yang relatif lebih tinggi yang dapat menyebabkan keterlambatan proyek. Walaupun jumlah *risk event* yang diidentifikasi lebih sedikit, namun risiko pada konsultan perencana dan pihak-pihak lain perlu diperhatikan untuk selanjutnya dilakukan tahapan manajemen risiko lebih lanjut.

Dalam tahapan ini *risk event* yang diperoleh dari *benchmark* dan verifikasi dengan *expert* merupakan *risk event* yang bersifat umum. Hal ini dikarenakan *risk event* yang ditangkap adalah risiko berdasarkan pandangan dari sisi manajemen dari *project owner* yang lebih memandang proyek dari sisi *high level* bukan dari sisi teknis yang detail. *Risk event* yang detail dalam konstruksi seperti kesalahan pemilihan spesifikasi panel listrik, trafo, unit pengkondisian udara, dan pompa dimasukkan ke dalam *risk event* yang lebih umum, yaitu kesalahan desain oleh

perencana. *Risk event* yang bersumber pada kontraktor seperti pembongkaran ulang kolom yang sudah dicor, pembongkaran ulang pipa yang sudah terpasang, dan pekerjaan sejenisnya dimasukkan ke dalam *risk event* pengerjaan ulang. Dari hasil *interview* dengan *expert* perwakilan fungsi Manajemen Aset, diketahui bahwa Manajemen Aset sebagai *project owner* mempunyai banyak proyek yang berjalan bersamaan sehingga lebih fokus pada hal-hal sifatnya *high level*. Diharapkan dengan dengan mengelola risiko *high level* dan memberikan ketentuan yang jelas dalam kontrak kerja, risiko-risiko detail yang bersifat teknis dapat diarahkan kepada konsultan dan kontraktor untuk mengelola masing-masing sesuai dengan lingkup kerjanya.

### 5.3 Pembahasan Hasil Analisa Risiko

Pada tahapan analisa risiko, telah diperoleh 4 tahap analisa. Pertama adalah analisa *severity* tiap *risk event*, analisa *risk agent* dari tiap *risk event*, nilai *occurrence* tiap *risk agent* dan nilai korelasi antara *risk agent* dengan satu atau lebih *risk event*. *Risk event* dengan *severity* terbesar adalah Perubahan Konsep Desain oleh *User* (E<sub>4</sub>), Ketidakterediaan Anggaran saat Dibutuhkan (E<sub>8</sub>), dan Ketidaksesuaian FS Proyek (E<sub>13</sub>). Dari 3 *risk event* tersebut masing-masing mempunyai nilai *severity* 10 atau dapat menyebabkan keterlambatan proyek selama lebih dari 13 minggu. Perubahan konsep desain oleh *user* dapat berupa perubahan fungsi, bentuk *major* bangunan, dan bangunan. Perubahan konsep desain pada saat memasuki masa konstruksi bisa membuat proyek kembali ke awal perencanaan. Ketidakterediaan anggaran saat dibutuhkan juga merupakan *risk event* dengan dampak yang sangat *significant*. Ini menyebabkan konsultan ataupun kontraktor tidak dapat melanjutkan pekerjaan dan dapat berpotensi timbul gugatan yang dapat menghentikan pelaksanaan proyek dalam suatu waktu tertentu. *Risk event* berikutnya yang mempunyai *severity* terbesar adalah FS Proyek yang tidak Tepat (E<sub>13</sub>). Ketidaksesuaian FS dapat mengakibatkan proyek terkendala saat eksekusi, misalnya dikarenakan peruntukan lahan tidak tepat, risiko proyek yang terlalu besar, dan nilai keekonomian yang tidak sesuai. Hal ini dapat mengakibatkan proyek tertunda atau bahkan tidak dilanjutkan.

Analisa berikutnya adalah analisa faktor penyebab terjadinya masing-masing *risk event*, atau disebut dengan *risk agent*. Dari analisa risiko diperoleh 58 *risk agent*, dimana dari masing-masing satu *risk event* diperoleh satu *risk agent* penyebab dominannya. Dari analisa risiko juga diperoleh nilai *occurrence* untuk masing-masing *risk agent*. Dari analisa tingkat *occurrence*, terdapat 14 *risk agent* yang nilainya paling tinggi, yaitu mempunyai skala 8 atau sering terjadi pada proyek-proyek yang pernah ditangani para peserta FGD. *Risk agent* tersebut antara lain: Dokumen Penagihan tidak Lengkap (A<sub>1</sub>), Terbatasnya Jalur Mobilisasi Menuju Site (A<sub>6</sub>), Budaya *Owner* Menghindari Risiko (A<sub>9</sub>), Kurangnya Koordinasi dengan Fungsi Terkait (A<sub>16</sub>), Permintaan Perubahan Desain dari *User* (A<sub>19</sub>), Ketidaksinkronan Desain antar Disiplin (A<sub>21</sub>), Perhitungan QS tidak Sesuai (A<sub>22</sub>), Pemilihan Tenaga Kerja yang Tidak Tepat (A<sub>25</sub>), Ketidaksesuaian Spesifikasi Alat dengan RKS (A<sub>26</sub>), Penjadwalan Konstruksi yang Buruk (A<sub>33</sub>), Tidak Terkoordinasinya Pekerjaan Subkon oleh Kontraktor (A<sub>41</sub>), Keterlambatan Order *Long Lead Item* (A<sub>43</sub>), Birokrasi Perijinan Bangunan yang Rumit (A<sub>46</sub>), dan Adanya Gangguan Aktifitas Proyek terhadap Masyarakat Sekitar (A<sub>50</sub>).

Analisa berikutnya adalah hasil analisa korelasi antara *risk agent* dengan satu atau lebih *risk event*. Dari HOR 1 diketahui bahwa 4 *risk agent* yang mempunyai korelasi terbanyak adalah Kekurangan dalam Penganggaran (A<sub>8</sub>), Perubahan Kebijakan Direksi Baru (A<sub>12</sub>), Penjadwalan Konstruksi yang Buruk (A<sub>33</sub>), dan Pengawas tidak Memahami Prosedur Persetujuan (A<sub>35</sub>). Keempat *risk agent* tersebut masing-masing dapat menyebabkan 6 *risk event*. Berikutnya *risk agent* Kurangnya Koordinasi dengan Fungsi Terkait (A<sub>16</sub>) dapat menyebabkan 5 *risk event*. Selanjutnya Budaya *Owner* Menghindari Risiko (A<sub>9</sub>), Ketidaksinkronan Desain antar Disiplin (A<sub>21</sub>), dan Pengawas tidak Memiliki Kualifikasi yang Diperyaratkan (A<sub>34</sub>) masing-masing dapat menyebabkan 4 *risk event*. Selanjutnya dari nilai *severity*, *occurrence* dan *relationship* dihitung nilai ARP. Nilai ARP ini merupakan acuan dalam evaluasi risiko pada tahap berikutnya.

#### **5.4 Pembahasan Hasil Evaluasi Risiko**

Dalam tahap evaluasi risiko, *risk agent* diurutkan berdasarkan nilai ARP yang terbesar. Dengan teknik *pareto*, diambil 20% dari total jumlah *risk agent* atau

sejumlah 12 *risk agent* yang menjadi *risk agent* prioritas. *Risk agent* tersebut merupakan *risk agent* yang memerlukan upaya penanganan risiko segera. Dengan melakukan penanganan 12 *risk agent* ini pada tahap selanjutnya diharapkan mampu untuk menghilangkan 46% potensi risiko yang disebabkan oleh semua *risk agent*. Dengan melakukan pemilahan ini perusahaan dapat fokus pada penanganan *risk agent* prioritas untuk yang mempunyai kontribusi besar pada keterlambatan proyek. Daftar *risk agent* prioritas beserta nilai ARP nya dapat dilihat pada Tabel 4.11 Evaluasi *Risk Agent* Berdasarkan ARP Terbesar, dengan penjelasan sebagai berikut:

1. Penjadwalan Konstruksi yang Buruk (A<sub>33</sub>)

Penjadwalan konstruksi oleh kontraktor yang buruk dapat mengakibatkan *fase* pekerjaan dan pekerjaan subkontraktor yang harusnya berjalan secara simultan, dapat berubah menjadi konflik di lapangan. Misalnya sub-kontraktor listrik yang sudah tiba di lapangan belum dapat memulai pekerjaan akibat belum selesainya pekerjaan struktur. Hal yang lain adalah jadwal masuknya kapal pembawa material bersamaan dengan sandarnya kapal *tanker*, padahal seharusnya kapal material masuk saat jadwal kosong dermaga. Hal ini dikarenakan akses dermaga yang dipakai bersama antara mobilisasi untuk konstruksi dan operasi TBBM.

2. Kurangnya Koordinasi dengan Fungsi Terkait (A<sub>16</sub>)

Kurang koordinasi dengan Fungsi Terkait merupakan hal yang dapat terjadi pada *owner* yang dapat mengakibatkan keterlambatan proyek. Hal ini terjadi misalnya kurang koordinasinya dengan fungsi TBBM sebagai pengelola setempat, sehingga kontraktor tidak mendapatkan informasi yang jelas tentang *slot* kosong jadwal dermaga untuk sandar kapal pengangkut material proyek. Selain itu, dapat terjadi ketika belum tersedianya jaringan utilitas pendukung pada saat akan dimulainya konstruksi, misalnya adalah suplai air, listrik, dan jaringan IT.

3. FS Disusun tidak secara Detail (A<sub>13</sub>)

Pembuatan FS pada tahap inisiasi proyek biasanya dilakukan secara tidak detail dengan data-data yang bersifat asumsi. Dalam pelaksanaan konstruksi

dapat terjadi ketidaksesuaian peruntukan tata ruang, status lahan yang masih konflik, atau biaya konstruksi di daerah tersebut yang terlalu tinggi. Hal ini dapat mengakibatkan konstruksi dapat tertunda atau tidak bisa dieksekusi.

4. Perubahan Kebijakan Direksi Baru (A<sub>12</sub>)

Perubahan kebijakan direksi (*top management*) yang baru dapat berimbas pada pelaksanaan proyek. Kebutuhan akan suatu proyek tergantung dari arah kebijakan *top management*. Apabila direksi baru mempunyai pandangan yang berbeda bisa membuat proyek dibatalkan atau di-*hold* untuk dilakukan *challenge* ulang. Hal ini tentunya akan menunda pelaksanaan proyek menunggu proses persetujuan dari direksi baru.

5. Kekurangan dalam Penganggaran (A<sub>8</sub>)

Anggaran yang diajukan di awal proyek berdasarkan nilai perkiraan kebutuhan biaya konstruksi. Biasanya berdasarkan harga rata-rata konstruksi per meter dan kelas interiornya. Namun dalam pelaksanaannya, biaya konstruksi dapat berbeda tergantung pada hasil perhitungan konsultan QS berdasarkan desain yang sudah selesai. Nilai konstruksi juga bisa berubah tergantung pada pelaksanaan di lapangan. Dalam konstruksi sering terjadi adanya lingkup kerja yang belum dihitung di awal sehingga menambah biaya konstruksi. Akibat penambahan ini dapat menyebabkan anggaran tidak dapat mencukupi kebutuhan biaya proyek.

6. Pemilihan Tenaga Kerja yang Tidak Tepat (A<sub>25</sub>)

Pada pelaksanaan konstruksi dapat terjadi pemilihan tenaga kerja (tukang, teknisi atau tenaga bantu/kenek) yang tidak tepat. Tenaga kerja yang dilibatkan dalam konstruksi umumnya memprioritaskan tenaga kerja lokal. Ini dikarenakan biaya mobilisasinya yang murah. Namun, ini juga bisa berdampak pada tingkat produktifitas tenaga kerja yang lebih rendah serta keterbatasan tenaga kerja terampil. Hal ini disebabkan tenaga kerja lokal pada umumnya tidak mempunyai pendidikan kejuruan yang memenuhi syarat. Sehingga dapat berdampak pada kualitas pekerjaannya.

7. Birokrasi Perijinan Bangunan yang Rumit (A<sub>46</sub>)

Perijinan merupakan salah satu faktor penentu dalam persiapan konstruksi. Sebelum terbitnya Ijin Mendirikan Bangunan (IMB) oleh Pemerintah Kota Batam, konstruksi tidak dapat dimulai. Birokrasi proses persetujuan IMB yang rumit dapat menyebabkan keterlambatan perijinan. Selain itu ini juga dapat menyebabkan kontraktor mengalami keterlambatan untuk mengakses lahan serta akan timbul ketidaksinkronan antar *sequence* pekerjaan konstruksi, misalnya adalah pemancangan belum bisa dimulai padahal proses *land clearing* telah selesai dilakukan.

8. Ketidaksinkronan Desain antar Disiplin (A<sub>21</sub>)

Konsultan desain terdiri dari berbagai disiplin, antara lain arsitektur, struktur, mekanikal, elektrikal, *plumbing*, interior, dan lansekap. Masing-masing disiplin mempunyai tenaga ahli beserta timnya yang akan memproduksi gambar dan RKS (Rencana Kerja dan Syarat). Ketidaksinkronan antar gambar yang dibuat masing-masing disiplin sering terjadi dalam pelaksanaan proyek. Hal ini dapat mengakibatkan konflik antar dokumen perencanaan, misalnya adalah dalam gambar struktur tidak terdapat *sparing/space* untuk jalur sistem *Air Conditioner* seperti gambar mekanikal, spesifikasi lampu yang berbeda antara gambar elektrikal dengan gambar interior, lokasi penanaman pohon pada gambar lansekap yang beririsan dengan jalur listrik di gambar elektrikal.

9. Permintaan Perubahan Desain dari *User* (A<sub>19</sub>)

Permintaan perubahan desain dari *user* pada saat konstruksi sering terjadi dalam pelaksanaan proyek. *User* meminta kontraktor atau perencana untuk berubah dari desain awal yang dalam dokumen perencanaan. Misalnya adalah penggantian motif keramik, tipe *furniture*, dan warna cat dinding. Hal ini menyebabkan konsultan perencana harus melakukan perubahan desain, *minor* atau *major*, tergantung aspek desain mana saja yang terpengaruh. Selain itu, hal ini bisa menyebabkan pengerjaan ulang (*re-work*) oleh kontraktor apabila perubahan desain diminta saat konstruksi telah selesai dilaksanakan.

10. Kurangnya Alokasi *Cash Flow* untuk Pelaksanaan Konstruksi (A<sub>29</sub>)

Kekurangan *cash flow* kontraktor bisa menghambat pelaksanaan konstruksi. Dengan *cash flow* terbatas kontraktor akan kesulitan untuk melakukan *order* material, pelunasan material, sewa peralatan, dan pembayaran tenaga kerja. Hal ini juga akan mengakibatkan produktifitas tenaga kerja menurun dikarenakan adanya ketidakpastian penggajian.

#### 11. Tidak Tepatnya Analisa Kebutuhan *User*, Kondisi *Site*, dan Regulasi (A<sub>17</sub>)

*Risk agent* ini terkadang muncul dalam pelaksanaan proyek. Ketidaktepatan konsultan perencana dalam menganalisa kebutuhan *user* dapat membuat disan yang dihasilkan tidak dapat memenuhi kebutuhan *user*. Tidak tepatnya analisis kondisi *site* dan regulasi setempat juga dapat menyebabkan desain yang dibuat oleh perencana tidak dapat di eksekusi di lapangan. Misalnya adalah kondisi bangunan yang terpapar uap air, sehingga perlu material yang tahan korosi, adanya bangunan cagar budaya di sekitar tapak proyek yang harus dilindungi sehingga pemilihan metode pancang harus disesuaikan agar tidak menimbulkan kerusakan struktur bangunan cagar budaya. Hal tersebut dapat menyebabkan ketidaklengkapan *drawing* yang diproduksi dan volume aktual konstruksi di lapangan yang berbeda dari volume dalam kontrak

#### 12. Terbatasnya Jalur Mobilisasi Menuju *Site* (A<sub>6</sub>)

Dikarenakan lokasi proyek yang berada di pulau terbatas, proyek Pembangunan *Flat* Sambu rentan terdampak *risk agent* ini. Jalur mobilisasi material dan peralatan hanya bisa dilakukan melalui jalur laut. Hal ini berpotensi menyebabkan keterlambatan proyek dikarenakan akses masuk peralatan dan material yang berukuran besar hanya bisa dilakukan di dermaga yang juga digunakan untuk *loading-unloading* BBM dari dan ke TBBM Pulau Sambu. Apabila tidak ada *slot* jadwal dermaga yang kosong maka kapal proyek dapat tertunda untuk dapat sandar. Selain itu jalan di dalam pulau juga berkontur dan sempit sehingga menyulitkan mobilisasi material dan peralatan dari dermaga ke lokasi proyek.

Dalam tahapan ini, secara umum *risk agent* yang menjadi *risk agent* prioritas adalah *risk agent* yang mempunyai nilai perkalian antara tingkat kejadiannya

(*occurance*), tingkat dan jumlah relasi dengan *risk event*, dan tingkat dampak (*severity*) *risk event* yang disebabkan, mempunyai nilai tinggi. Dengan melakukan pengelolaan 12 *risk agent* prioritas ini pada tahap selanjutnya, tidak hanya berkorelasi langsung dengan 12 *risk event* namun juga dapat berkorelasi memitigasi timbulnya *risk event* lainya yang diharapkan dapat menghilangkan sekitar 46% potensi risiko yang dapat timbul. Dari hasil diskusi dengan manajemen fungsi manajemen aset, dikarenakan sumber daya pekerja yang terbatas maka untuk memperoleh hasil yang optimal dengan upaya seefisien mungkin, maka disetujui dua belas *risk event* tersebut diolah pada tahap selanjutnya. Dikarenakan manajemen risiko merupakan upaya yang dilakukan terus menerus sepanjang siklus proyek seperti yang disebutkan dalam ISO 31000, maka *risk agent* yang lain (di luar *risk agent* prioritas), akan dicatat dalam suatu *risk register* yang dapat dijadikan acuan yang menjadi evaluasi risiko siklus berikutnya.

## **5.5 Pembahasan Hasil Alternatif Penanganan Risiko**

Pada tahap ini, melalui FGD ditentukan daftar penanganan risiko yang paling tepat untuk memitigasi timbulnya masing-masing *risk agent* prioritas. Daftar penanganan risiko ini dapat dilihat pada Tabel 4.13 Daftar *Preventive Action*. Selanjutnya dengan menggunakan metode HOR 2 (kertas kerja ditunjukkan pada Lampiran 4) ditentukan tingkat kesulitan dari masing-masing upaya penanganan risiko. Tingkat kesulitan ini diukur dengan melihat sumber daya yang digunakan, meliputi waktu, uang dan tenaga kerja. Selanjutnya adalah menentukan korelasi dari setiap *preventive action* dengan satu atau lebih *risk event* prioritas. Dari perhitungan mempertimbangkan tingkat kesulitan *preventive action*, korelasi antara *preventive action* dengan *risk agent*, dan ARP *risk agent*, diperoleh nilai total efektifitas *preventive action*. *Preventive action* dengan nilai total efektifitas terbesar merupakan penanganan risiko yang menjadi prioritas untuk dilakukan dengan urutan ranking dan penjelasan sebagai berikut:

1. Melibatkan Fungsi terkait dalam Pelaksanaan Proyek (PA<sub>2</sub>)

Dari perhitungan HOR 2, *preventive action* ini mempunyai nilai ETD 13,678. Dengan penanganan risiko ini diharapkan dapat memitigasi *risk agent* Kurangnya Koordinasi dengan Fungsi Terkait (A<sub>16</sub>) dengan korelasi tinggi

(skala 9), dan *risk agent* FS disusun tidak secara detail (A<sub>13</sub>), Terbatasnya Jalur Mobilisasi Menuju Site (A<sub>6</sub>) dengan korelasi menengah (skala 3) serta *risk agent* Kekurangan dalam Penganggaran (A<sub>8</sub>), Birokrasi Perijinan Bangunan yang Rumit (A<sub>46</sub>), dan Permintaan Perubahan Disain dari *User* (A<sub>19</sub>) dengan korelasi rendah (skala 1).

*Preventive action* ini merupakan upaya mitigasi risiko yang perlu dilaksanakan segera. Upaya ini merupakan upaya yang mempunyai tingkat efektifitas yang paling baik diantara yang lain. Hal ini dibuktikan dengan, *preventive action* ini mempunyai nilai ETD tertinggi. Penerapan *preventive action* ini juga cukup mudah dimana tingkat kesulitannya adalah rendah (skala 1). Dalam pelaksanaannya tidak memerlukan tambahan biaya dan waktu *owner*. *Owner* hanya perlu untuk melibatkan fungsi-fungsi terkait di dalam pelaksanaan proyek. Fungsi terkait yang terlibat, terutama yang berhubungan dengan penyediaan utilitas pendukung untuk proyek, antara lain fungsi IT, HSSE, S&D, HR dan Teknik. Fungsi IT mempunyai peran penting yang berhubungan dengan standarisasi peralatan IT, baik *merk* dan spesifikasi, sehingga bangunan *flat* dapat terkoneksi dengan peralatan IT eksisting. Fungsi HSSE juga memiliki peran penting, dimana fungsi HSSE akan terlibat dalam penerbitan UKL/UPL sebagai pendukung percepatan proses penerbitan IMB. Dengan melibatkan fungsi-fungsi tersebut, koordinasi antara *owner*, konsultan, kontraktor dengan fungsi terkait dapat terjalin dengan baik. Sedangkan fungsi S&D sebagai operator dermaga, dapat dilibatkan dalam penjadwalan proyek, sehingga tidak terjadi konflik dalam mobilisasi material dan peralatan proyek dengan jadwal *loading-unloading* BBM dari kapal *tanker*. Informasi, koreksi dan masukan dari fungsi terkait dapat segera disampaikan dan ditindaklanjuti dalam dokumen FS, pengajuan anggaran, dokumen perencanaan, pengadaan dan konstruksi.

## 2. Evaluasi Penjadwalan Konstruksi yang Diajukan oleh Kontraktor (PA<sub>1</sub>)

Dari perhitungan HOR 2, *preventive action* ini mempunyai nilai ETD 11,016. Dengan penanganan risiko ini diharapkan dapat memitigasi *risk agent* Penjadwalan Konstruksi yang Buruk (A<sub>33</sub>) dengan korelasi tinggi (skala 9) dan

Terbatasnya Jalur Mobilisasi Menuju *Site* (A<sub>6</sub>) dengan korelasi menengah (skala 3) serta Kurangnya Alokasi *Cash Flow* untuk Pelaksanaan Konstruksi dengan korelasi rendah (skala 1). Penerapan *preventive action* ini mempunyai tingkat kesulitan rendah (skala 3).

Mengingat nilai ETD nya yang relatif tinggi dibanding yang lain, evaluasi penjadwalan kontraktor ini layak diimplementasikan untuk memastikan pelaksanaan konstruksi dapat selesai tepat waktu. Evaluasi penjadwalan kontraktor dilakukan pada tahap lelang kontraktor dan juga pada saat awal konstruksi. Evaluasi pada tahap lelang memiliki tujuan agar kontraktor yang terpilih adalah kontraktor yang mampu memahami target yang disyaratkan dan merencanakan tahapan konstruksi dan jadwal detailnya dengan tepat.

Evaluasi jadwal pada awal konstruksi juga perlu dilakukan untuk memastikan jadwal yang disusun kontraktor sinkron dengan jadwal operasi TBBM Pulau Sambu, jadwal ketersediaan dermaga, dan jadwal penyambungan utilitas melibatkan fungsi lain. Melalui evaluasi ini, apabila ditemukan ketidaktepatan, para pihak yang terlibat dalam proyek segera melakukan koreksi sesegera mungkin. Pelaksanaan *Preventive action* ini sangat mudah dikarenakan tidak menambah biaya dan waktu. *Owner* hanya perlu mencantumkan hal tersebut ke dalam dokumen kontrak sebagai acuan pelaksanaan kerja sama dengan kontraktor.

### 3. Membuat Kesepakatan dengan *User* terkait Alur Permintaan Perubahan Desain (PA<sub>9</sub>)

Dari perhitungan HOR 2, *preventive action* ini mempunyai nilai ETD 7,674. Dengan penanganan risiko ini diharapkan mampu untuk memitigasi *risk agent* Permintaan Perubahan Desain (A19) dengan korelasi tinggi (skala 9), serta *risk agent* Ketidaksinkronan Desain antar Disiplin (A21) dan Tidak Tepatnya Analisa Kebutuhan *User*, Kondisi *Site*, dan Regulasi (A17) dengan korelasi menengah (skala 3). Saat ini belum terdapat alur yang disepakati tentang permintaan perubahan desain pada saat proyek sudah berjalan. Dengan adanya alur yang jelas dan disepakati bersama, permintaan perubahan ini harus mendapat persetujuan dari *owner*. Tingkat kesulitan *preventive action* ini adalah

rendah (skala 1). *Owner* hanya perlu membuat kesepakatan dengan user yang dapat dituangkan dalam suatu berita acara atau memo, beisi dibuat alur permintaan perubahan desain. Setiap permintaan perubahan desain harus disampaikan ke *owner*. Selanjutnya *owner* mengevaluasi permintaan tersebut, dengan menyaring dan mengeliminiasi perubahan-perubahan yang dapat menimbulkan penambahan biaya proyek, revisi desain secara major, dan menghambat pelaksanaan proyek.

#### 4. Koordinasi dengan *User* untuk Memakai Dermaga Eksisting dengan Menyesuaikan Jadwal yang Masih *Available* (PA<sub>12</sub>)

Dari perhitungan HOR 2, *preventive action* ini mempunyai nilai ETD 7,344. Penanganan risiko ini direncanakan dapat memitigasi *risk agent* Terbatasnya Jalur Mobilisasi Menuju *Site* (A<sub>6</sub>) dengan korelasi tinggi (skala 9) dan Penjadwalan Konstruksi yang Buruk (A<sub>33</sub>) dengan korelasi menengah (skala 3). Mobilisasi material dan peralatan kerja adalah yang penting dalam pelaksanaan proyek. Terbatasnya akses masuk dan mahalnya pembuatan dermaga khusus untuk proyek, membuat opsi menggunakan dermaga eksisting adalah opsi yang dipilih oleh *owner*. Namun dermaga eksisting ini cukup padat *load*-nya, sehingga diperlukan koordinasi dengan fungsi bagian dari *user* yang mengatur keluar masuknya kapal tanker ke dermaga. Dengan koordinasi yang baik, jadwal masuknya kapal proyek dapat diatur sedemikian rupa agar tidak ada waktu tunggu dan tidak mengganggu operasional bongkar muat BBM di Terminal BBM Pulau Sambu. Dengan mobilisasi material dan peralatan yang lancar, realisasi jadwal tahapan proyek dapat berjalan dengan baik. Tingkat kesulitan untuk pelaksanaan *preventive action* ini rendah (skala 1). Upaya ini tidak memerlukan penambahan sumber daya ataupun biaya. *Owner* hanya perlu melakukan koordinasi dengan perwakilan *user* yang mengelola dermaga untuk mendapatkan jadwal *slot* kosong dan menyesuaikan jadwal pengiriman material dan peralatan konstruksi agar tidak terjadi penumpukan kapal.

5. Bekerjasama dengan konsultan perijinan lokal yang berkinerja baik (PA<sub>7</sub>)

Dari perhitungan HOR 2, *preventive action* ini mempunyai nilai ETD 6,858. Penanganan risiko ini direncanakan dapat memitigasi *risk agent* Birokrasi Perijinan Bangunan yang Rumit (A<sub>46</sub>) dengan korelasi tinggi (skala 9) dan Tidak Tepatnya Analisa Kebutuhan *User*, Kondisi *Site*, dan Regulasi (A<sub>17</sub>) dengan korelasi menengah (skala 3). Implementasi *preventive action* ini memiliki tingkat kesulitan rendah (skala 1).

Pada proyek-proyek sebelumnya, pemilihan konsultan perijinan hanya melibatkan konsultan-konsultan perijinan besar di Jakarta. Namun, proses pengajuan Ijin Mendirikan Bangunan mempunyai karakteristik yang berbeda untuk tiap daerah tergantung peraturan daerah masing-masing. Hal inilah yang membuat konsultan perijinan dari Jakarta yang tidak mempunyai cukup informasi tentang proses birokrasi perijinan di daerah. Misalnya adalah untuk proses perijinan bangunan di Pemerintah Kota setempat, mensyaratkan perlu adanya konsultan desain lokal pendamping dalam proses pengajuan ijin.

Oleh karena hal tersebut, *preventive action* ini layak untuk dilakukan mengingat manfaatnya dalam memitigasi risiko keterlambatan dan tingkat kesulitannya rendah dan dapat menghasilkan penghematan biaya karena biaya kerjasama dengan konsultan perijinan lokal lebih murah daripada konsultan perijinan Jakarta yang membutuhkan biaya akomodasi dan transportasi.

6. Evaluasi *Cash Flow* Kontraktor (PA<sub>10</sub>)

Dari perhitungan HOR 2, *preventive action* ini mempunyai nilai ETD 4,536. Penanganan risiko ini direncanakan dapat memitigasi *risk agent* Kurangnya Alokasi *Cash Flow* untuk Pelaksanaan Konstruksi dengan korelasi tinggi (skala 9). Dalam pelaksanaan proyek, evaluasi kontraktor hanya berdasarkan nilai kekayaan bersih, sedangkan hal yang juga penting adalah *nett cash flow*. Kontraktor dengan kekayaan bersih tinggi namun *load* proyek yang sedang dikerjakan juga tinggi, dapat mengalami kesulitan *cash flow* konstruksi pembangunan *Flat* Pulau Sambu. *Preventive action* ini memiliki tingkat kesulitan rendah (skala 1) dimana tidak memerlukan tambahan biaya dan sumber daya. *Owner* dapat menganalisa rekening koran kontraktor 6 (enam)

bulan terakhir. Selain itu dapat dilakukan dengan meminta komitmen dari manajemen kontraktor pemenang tender untuk mengalokasikan dana yang cukup untuk pembiayaan proyek.

7. Perencana Melakukan *Interview User* dan Survei Lapangan yang Cukup (PA<sub>11</sub>)

Dari perhitungan HOR 2, *preventive action* ini mempunyai nilai ETD 3,599. Dengan penanganan risiko ini diharapkan dapat memitigasi *risk agent* Tidak Tepatnya Analisa Kebutuhan *User*, Kondisi *Site*, dan Regulasi (A<sub>17</sub>) dengan korelasi tinggi (skala 9) serta Permintaan Perubahan Desain dari *User* (A<sub>19</sub>) dan Terbatasnya Jalur Mobilisasi Menuju *Site* (A<sub>6</sub>) dengan korelasi menengah (skala 3) dan Kekurangan Penganggaran dengan korelasi rendah (skala 1).

Proses pengadaan perencana telah memastikan bahwa konsultan yang perencana adalah konsultan yang kompeten di bidangnya. Namun proyek di Pulau Sambu merupakan proyek yang unik yang belum pernah ditemui para peserta pengadaan. *User* berada di pulau Sambu sedangkan konsultan perencana berada di Jakarta sehingga komunikasi bisa menjadi penghambat pelaksanaan perencanaan. Lokasi proyek di tengah pulau yang jauh dari daratan lain juga perlu dipahami oleh konsultan perencana, untuk merencanakan proses mobilisasi, pemilihan material, dan desain bangunan itu sendiri. Sistem perpajakan material yang dikirim dari Pulau Batam juga perlu diperhatikan, hal ini dikarenakan status Pulau Batam sebagai zona perdagangan bebas (*free trade zone/FTZ*). Saat ini dokumen perencanaan telah selesai dibuat, namun untuk memastikan, dapat dilakukan presentasi final ke *user* dan survei lapangan final. Dengan melakukan komunikasi tatap muka dan survei lapangan yang cukup, analisa kebutuhan *user*, karakteristik penghuni *flat*, kondisi *site*, meliputi akses ke *site*, kontur, dan regulasi di lokasi dapat dilakukan dengan baik. Implementasi *preventive action* ini memiliki tingkat kesulitan menengah (skala 3) dikarenakan tidak memerlukan biaya tambahan namun memerlukan lingkup kerja tambahan pekerja owner untuk melakukan pendampingan sampai dengan proses *interview* dan *survey* selesai dilaksanakan.

#### 8. Proses Rekrutmen Tenaga Kerja dengan Persetujuan *Owner* (PA<sub>6</sub>)

Dari perhitungan HOR 2, *preventive action* ini mempunyai nilai ETD 1,872. Penanganan risiko ini direncanakan dapat memitigasi *risk agent* Pemilihan Tenaga Kerja yang Tidak Tepat (A<sub>25</sub>) dengan korelasi tinggi (skala 9). Pada pelaksanaan proyek umumnya rekrutmen tenaga kerja dilakukan oleh kontraktor. Untuk meningkatkan keuntungan kontraktor, rekrutmen tenaga kerja hanya mengutamakan harga murah di sekitar lokasi. Hal ini dapat menyebabkan tenaga kerja kontraktor tidak sesuai spesifikasi. Tenaga kerja di sekitar lokasi pada umumnya kurang mendapatkan pendidikan dan keterampilan yang mencukupi. Hal ini akan mempengaruhi produktifitas dari tenaga kerja itu sendiri. Implementasi *preventive action* ini memiliki tingkat kesulitan menengah (skala 3). Upaya ini tidak menimbulkan penambahan biaya, namun *owner* perlu mengalokasikan sumber daya personilnya untuk turut serta dalam proses rekrutmen. Perwakilan pekerja ditugaskan melakukan pengecekan dan persetujuan terhadap hasil rekrutmen kontraktor di lapangan.

#### 9. Mewajibkan Konsultan Desain untuk Melakukan Komposit *Drawing* (PA<sub>8</sub>)

Dari perhitungan HOR 2, *preventive action* ini mempunyai nilai ETD 1,613. Penanganan risiko ini direncanakan dapat memitigasi *risk agent* Ketidaksinkronan Desain antar Disiplin (A<sub>21</sub>) dengan korelasi tinggi (skala 9) dan Penjadwalan Konstruksi yang Buruk (A<sub>33</sub>) dengan korelasi menengah (skala 3). Pada proyek-proyek sebelumnya gambar desain antar disiplin dibuat terpisah sehingga berpotensi tidak sinkron. Ketidaksinkronan ini juga dapat mengakibatkan jadwal kontraktor menjadi tidak sesuai. Sebelum masuk proses pengadaan, konsultan desain harus melakukan komposit gambar desain semua disiplin sehingga dapat diketahui apabila terdapat perbedaan antar gambar. Pelaksanaan *preventive action* mempunyai tingkat kesulitan tinggi (skala 5). *Preventive action* ini dapat menambah biaya konsultan desain sekitar 5% untuk biaya *software* dan tenaga ahli konsultan serta perlu penambahan kerja *owner* untuk melakukan pengecekan hasil komposit *drawing*. Apabila ada konflik, konsultan desain diminta untuk segera merevisi *drawing* sebelum proses eksekusi oleh kontraktor.

10. Memberikan Informasi Lengkap kepada Direksi Baru atas Proyek (PA<sub>4</sub>)

Dari perhitungan HOR 2, *preventive action* ini mempunyai nilai ETD 1,550. Penanganan risiko ini direncanakan dapat memitigasi *risk agent* Perubahan Kebijakan Direksi Baru (A<sub>12</sub>) dengan korelasi tinggi (skala 9) dan Kekurangan dalam Penganggaran (A<sub>8</sub>) dengan korelasi menengah (skala 3). Direksi baru dapat mempunyai kebijakan yang berbeda dari direksi sebelumnya terhadap keberlangsungan proyek Pembangunan *Flat* Pulau Sambu yang sudah berjalan. Dengan memberikan informasi lengkap tentang dasar kebutuhan, *progress* proyek, dan tujuan proyek dapat memberikan masukan kepada Direksi baru untuk mendukung keberlanjutan proyek beserta dengan penyediaan anggarannya. Pelaksanaan *preventive action* mempunyai tingkat kesulitan tinggi (skala 5), hal ini dikarenakan dibutuhkan sumber daya dan biaya untuk menyusun informasi dari semua pihak yang terlibat dalam proyek yang menyeluruh, sedangkan perlu waktu secepatnya untuk menyampaikan informasi kepada direksi baru karena jadwal proyek yang terbatas.

11. Penyusunan FS Melibatkan Konsultan Profesional (PA<sub>3</sub>)

Dari perhitungan HOR 2, *preventive action* ini mempunyai nilai ETD 3,095. Dengan penanganan risiko ini diharapkan dapat memitigasi *risk agent* FS Disusun tidak secara Detail (A<sub>13</sub>) dengan korelasi tinggi (skala 9) serta Kurangnya Koordinasi dengan Fungsi Terkait (A<sub>16</sub>) dan Kekurangan dalam Penganggaran (A<sub>8</sub>) dengan korelasi rendah (skala 1).

Selama ini pembuatan FS hanya melibatkan tim internal *owner* saja, sehingga hasil kajiannya hanya berupa studi umum dan sebatas pengetahuan yang dimiliki oleh pekerja. Namun, dengan melibatkan konsultan profesional yang berpengalaman dalam proyek, hal-hal seperti risiko yang dapat terjadi, tingkat kemahalan konstruksi dan peruntukan tata ruang di lokasi dapat diidentifikasi dalam pembuatan FS. Konsultan yang berpengalaman dalam pelaksanaan proyek konstruksi dapat dilibatkan untuk membantu *owner* meng-*update* FS yang telah disusun sebelumnya. Tingkat kesulitan pelaksanaan *preventive action* ini adalah tinggi (skala 5), dikarenakan memerlukan

penambahan biaya untuk meng-hire konsultan dan memerlukan tambahan waktu untuk melakukan upaya ini.

#### 12. Pengajuan Revisi Anggaran Investasi Mengacu Hasil Perhitungan Konsultan QS (PA<sub>5</sub>)

Dari perhitungan HOR 2, *preventive action* ini mempunyai nilai ETD 1,152. Dengan penanganan risiko ini diharapkan dapat memitigasi *risk agent* Kekurangan dalam Penganggaran (A<sub>8</sub>) dengan korelasi tinggi (skala 9). Selama ini pengajuan nilai anggaran investasi berdasarkan perkiraan nilai kasar yang dilakukan oleh tim internal *owner*. Hal ini mengakibatkan nilai aktual proyek yang lebih besar daripada anggaran yang tersedia. Oleh karena hal tersebut, untuk proyek pembangunan *flat* Pulau Sambu, diusulkan untuk dilakukan pengajuan revisi anggaran setelah hasil konsultan QS selesai dilakukan. Tingkat kesulitan *preventive action* ini adalah tinggi (skala 5), dikarenakan memerlukan penambahan biaya dan waktu untuk melakukan pengajuan revisi anggaran investasi yang hanya bisa dilakukan setahun sekali dan melalui *challenge* dari fungsi dan pejabat terkait. Sedangkan untuk aplikasi pada proyek baru akan lebih mudah. Dimana anggaran investasi diajukan setelah proses perencanaan selesai. Implikasinya biaya konsultan perencana, termasuk QS, tidak masuk ke dalam anggaran investasi, namun masuk ke dalam anggaran operasi (pra-proyek).

### 5.6 Pembahasan Penanganan Risiko Terbaik

Dalam melakukan manajemen risiko, perusahaan membutuhkan upaya penanganan risiko yang efisien namun efektif dalam memitigasi risiko yang dapat menyebabkan keterlambatan proyek. Perusahaan memfokuskan pada beberapa *preventive action* terbaik yang memberikan hasil yang efektif. Rekomendasi penanganan risiko terbaik diperoleh dengan mengurutkan alternatif penanganan risiko dengan mengurutkan nilai ETD. Semakin besar nilai ETD maka rasio tingkat efektifitas penanganan risikonya dibanding tingkat kesulitannya semakin besar. Sesuai dengan metode *pareto* yang ditunjukkan Gambar 4.3 Diagram *Pareto Preventive Action*, *preventive action* yang prioritas dilaksanakan adalah 20% dari total jumlah *preventive action*, yaitu 3 *preventive action* dengan nilai ETD terbesar.

Penjumlahan nilai ETD dari masing-masing 3 *preventive action* ini secara kumulatif adalah 53%. Dengan melakukan hanya 20% dari upaya *preventive action*, dapat menangani hingga 53% nilai efektifitas penanganan risiko total. Rekomendasi penanganan risiko yang prioritas untuk dilakukan adalah:

1. Melibatkan fungsi terkait dalam pelaksanaan proyek (PA<sub>2</sub>)
2. Evaluasi penjadwalan konstruksi yang diajukan oleh kontraktor (PA<sub>1</sub>)
3. Membuat Kesepakatan dengan *User* terkait Alur Permintaan Perubahan Desain (PA<sub>9</sub>)

Dari hasil diskusi, manajemen fungsi Manajemen Aset sepakat untuk melaksanakan ketiga *preventive action* tersebut dikarenakan tingkat kesulitan penerapannya rendah, Dalam pengaplikasiannya 3 *preventive action* tersebut tidak memerlukan sumber daya pekerja dan biaya tambahan. Dengan melakukan 3 *preventive action* tersebut mewakili 53% tingkat efektifitas total (ETD) dan berkorelasi memitigasi timbulnya 26 *risk event*. Dari hasil diskusi, manajemen melihat adanya peluang untuk melaksanakan 3 *preventive action* yang lain pada urutan 4, 5 dan 6 yang dilihat mempunyai tingkat efektifitas tertinggi berikutnya. Penerapannya mudah, dimana tidak memerlukan tambahan sumber daya pekerja dan tambahan. Oleh karena itu, selain 3 *preventive action* di atas, dipilih 3 *preventive action* dengan nilai ETD terbesar berikutnya. Sehingga, dengan melakukan 6 *preventive action* ini Perusahaan dapat memperoleh manfaat sebesar 83% dari nilai total efektifitas total. Enam *preventive action* yang akan diterapkan:

1. Melibatkan fungsi terkait dalam pelaksanaan proyek (PA<sub>2</sub>)

Pelaksanaan *preventive action* ini akan dilakukan fungsi Manajemen Aset dengan mengundang rapat fungsi-fungsi yang terkait dengan pelaksanaan proyek untuk melakukan koordinasi secara detail. Ditargetkan dapat dilaksanakan sebelum *contract award* dengan kontraktor. *Preventive action* tingkat efektifitasnya tinggi, hasilnya berkorelasi dengan upaya mitigasi 6 *risk agent*. Penerapannya juga mudah dilakukan karena tidak membutuhkan sumber daya pekerja dan biaya tambahan.

2. Evaluasi penjadwalan konstruksi yang diajukan oleh kontraktor (PA<sub>1</sub>)  
*Preventive action* ini akan dilakukan oleh fungsi Manajemen Aset dengan dibantu oleh PMC. Kontraktor terpilih diminta untuk membuat jadwal detail sebagai syarat *contract award*. Jadwal ini meliputi jadwal *sequence* pekerjaan, penggunaan dermaga, mobilisasi perlatan dan material, dan jadwal penagihan. Hal ini untuk memastikan kontraktor dapat mengelola konstruksi sesuai dengan target waktu yang disyaratkan dan memudahkan koordinasi penggunaan dermaga. *Preventive action* tingkat efektifitasnya tinggi, hasilnya berkorelasi dengan upaya mitigasi 3 *risk agent*. Penerapannya juga mudah dilakukan karena tidak membutuhkan sumber daya pekerja dan biaya tambahan.
3. Membuat Kesepakatan dengan *User* terkait Alur Permintaan Perubahan Desain (PA<sub>9</sub>)  
*Preventive action* ini akan dilakukan oleh fungsi Manajemen Aset dengan mengirimkan memo atau berita acara kesepakatan dengan *user*, terkait alur permintaan perubahan desain, yang harus mendapatkan evaluasi dan persetujuan *owner* terlebih dahulu. Direncanakan hal ini akan dilakukan sebelum pelaksanaan *kick off* konstruksi. *Preventive action* tingkat efektifitasnya tinggi, hasilnya berkorelasi dengan upaya mitigasi 3 *risk agent*. Penerapannya juga mudah dilakukan karena tidak membutuhkan sumber daya pekerja dan biaya tambahan.
4. Koordinasi dengan *User* untuk Memakai Dermaga Eksisting dengan Menyesuaikan Jadwal yang Masih *Available* (PA<sub>12</sub>)  
*Preventive action* ini akan dilakukan oleh fungsi Manajemen Aset dibantu oleh PMC, dengan meminta *slot* jadwal kosong dermaga dan menyesuaikan jadwal pelaksanaan mobilisasi material dan peralatan kontraktor. Hal yang lain adalah mengurus perijinan penggunaan dermaga tersebut. Upaya ini direncanakan dilakukan sebelum dilakukan mobilisasi oleh kontraktor. *Preventive action* tingkat efektifitasnya tinggi, hasilnya berkorelasi dengan upaya mitigasi 2 *risk agent*. Penerapannya juga mudah dilakukan karena tidak membutuhkan sumber daya pekerja dan biaya tambahan.

5. Bekerjasama dengan Konsultan Perijinan Lokal yang Berkinerja Baik (PA<sub>7</sub>)  
*Preventive action* ini akan dilakukan oleh fungsi Manajemen Aset dengan mencari konsultan lokal yang kompeten untuk melakukan percepatan penerbitan IMB. Ditargetkan IMB dapat terbit sebelum pemancangan dimulai. *Preventive action* tingkat efektifitasnya tinggi, hasilnya berkorelasi dengan upaya mitigasi 2 *risk agent*. Penerapannya juga mudah dilakukan karena tidak membutuhkan sumber daya pekerja dan biaya tambahan.
6. Evaluasi *Cash Flow* Kontraktor (PA<sub>10</sub>)  
*Preventive action* ini akan dilakukan oleh fungsi Manajemen Aset dengan melibatkan fungsi keuangan dan PMC untuk menganalisa status *cash flow* kontraktor sekaligus meminta komitmen dari manajemen kontraktor terpilih untuk menyediakan *cash flow* yang mencukupi pelaksanaan proyek dan menjadwalkan termin penagihan sesuai dengan jadwal *progress* konstruksi. Hal ini direncanakan dilakukan sebelum *contract award* dengan kontraktor. *Preventive action* tingkat efektifitasnya tinggi, hasilnya berkorelasi dengan upaya mitigasi 1 *risk agent*. Penerapannya juga mudah dilakukan karena tidak membutuhkan sumber daya pekerja dan biaya tambahan.

Manajemen sepakat untuk tidak memprioritaskan penerapan 6 alternatif penanganan risiko lainnya. Hal ini dikarenakan nilai ETD-nya rendah dikarenakan penerapannya sulit dilakukan dan efektifitasnya rendah. Walaupun tidak menambah biaya penerapan *preventive action* peringkat 7 (PA<sub>11</sub>) dan 8 (PA<sub>6</sub>) membutuhkan tambahan lingkup kerja pekerja eksistingnya. Hal ini dikhawatirkan dapat memecah konsentrasi pekerjanya dalam pengerjaan proyek yang lain yang sedang berjalan bersamaan. Sedangkan *preventive action* peringkat 9 (PA<sub>8</sub>), 10 (PA<sub>4</sub>), 11 (PA<sub>3</sub>) dan 12 (PA<sub>5</sub>) memiliki tingkat efektifitas yang relatif rendah dan tingkat kesulitan penerapannya tinggi. Penerapannya membutuhkan tambahan sumber daya *owner* dan biaya. Biaya menjadi *concern* bagi *owner* dikarenakan anggaran proyek yang terbatas dan ketepatan biaya proyek juga menjadi pengukur kinerja. Dengan menerapkan 6 *preventive action* tersebut, manajemen berharap dapat melakukan penanganan risiko secara efisien dan menghasilkan mitigasi risiko yang efektif. Oleh karena hal tersebut, metode pareto dan HOR yang digunakan dalam penelitian

masih sesuai dengan arah kebijakan manajemen, dimana dapat merekomendasikan *preventive action* terbaik untuk dapat diambil oleh manajemen, yang dapat diterapkan secara yang efisien, dan efektif menghasilkan usaha penanganan risiko secara optimal.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## **BAB 6**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan atas rencana manajemen risiko yang menjelaskan pelaksanaan manajemen risiko pada proyek pembangunan *flat* di Pulau Sambu dan rencana *preventive action* dengan urutan prioritas, yang menjelaskan informasi siapa penanggung jawab, kapan dilaksanakan, dan berapa perkiraan biaya yang dibutuhkan. Hal ini telah dikomunikasikan ke manajemen perusahaan untuk dapat menjadi salah satu masukan dalam manajemen risiko dalam pelaksanaan proyek pembangunan *flat* di Pulau Sambu, sekaligus sebagai bahan *baseline monitoring* pelaksanaannya. Bab ini juga berisi saran yang dapat menjadi masukan bagi penelitian berikutnya.

#### **6.1 Kesimpulan**

Kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah:

1. Identifikasi risiko dengan metode RBS, diperoleh 58 *risk event* yang terbagi menjadi faktor internal dan eksternal. Faktor internal mempunyai 43 *risk event* yang terdiri dari 16 *risk event* pada lingkup *owner*, 6 *risk event* pada lingkup konsultan perencana, 11 *risk event* pada lingkup kontraktor, 6 *risk event* pada lingkup konsultan Manajemen Proyek, 2 *risk event* pada lingkup sub-kontraktor, dan 2 *risk event* pada lingkup *supplier*. Sedangkan faktor eksternal mempunyai 15 *risk event* yang terdiri 4 *risk event* dari faktor politik, 3 *risk event* dari faktor sosial budaya, 6 *risk event* dari faktor ekonomi, dan 2 *risk event* dari faktor alam.
2. Melalui tahap analisa risiko menggunakan metode HOR 1 dan FGD melibatkan *expert* di bidang manajemen proyek, diperoleh 58 *risk agent* yang berkontribusi dalam timbulnya *risk event*. Melalui FGD, ditentukan nilai *severity* masing-masing *risk event*, nilai *occurrence* masing-masing *risk agent*, dan nilai korelasi antara *risk agent* dengan *risk event*. Dari ketiga nilai tersebut diperoleh nilai *Agregate Risk Potential* (ARP) masing-masing *risk agent*.

3. Melalui tahap evaluasi risiko menggunakan metode HOR 1 dan *pareto*, diperoleh 12 *risk agent* prioritas dengan nilai ARP terbesar. *Risk agent* tersebut antara lain Penjadwalan Konstruksi yang Buruk (A33), Kurangnya Koordinasi dengan Fungsi Terkait (A16), FS Disusun tidak secara Detail (A13), Perubahan Kebijakan Direksi Baru (A12), Kekurangan dalam Penganggaran (A8), Pemilihan Tenaga Kerja yang tidak Tepat (A25), Birokrasi Perijinan Bangunan yang Rumit (A46), Ketidaksinkronan Desain antar Disiplin (A21), Permintaan Perubahan Desain dari *User* (A19), Kurangnya Alokasi *Cash Flow* untuk Pelaksanaan Konstruksi (A29), Tidak Tepatnya Analisa Kebutuhan *User*, Kondisi *Site*, dan Regulasi (A17), dan Terbatasnya Jalur Mobilisasi Menuju *Site* (A6).
4. Melalui tahap penanganan risiko menggunakan metode HOR 2, diperoleh 12 *preventive action* yang dapat menangani *risk agent* prioritas, yang ditentukan nilai korelasi hasil mitigasinya terhadap masing-masing *risk agent* prioritas dan tingkat kesulitan pelaksanaannya. Alternatif penanganan risiko ini adalah:
  - a. Evaluasi Penjadwalan konstruksi yang Diajukan oleh Kontraktor (PA1)
  - b. Melibatkan fungsi terkait dalam pelaksanaan proyek (PA2)
  - c. Penyusunan revisi FS melibatkan konsultan profesional (PA3)
  - d. Memberikan informasi yang lengkap dan memohon Dukungan Direksi Baru atas Proyek (PA4)
  - e. Pengajuan Anggaran Investasi mengacu hasil perhitungan QS (PA5)
  - f. Proses rekrutmen tenaga kerja dengan persetujuan Owner (PA6)
  - g. Bekerjasama dengan konsultan perijinan lokal yang berkinerja baik (PA7)
  - h. Mewajibkan konsultan perencana untuk melakukan *super infuse*/komposit *drawing* (PA8)
  - i. Membuat kesepakatan dengan user terkait alur permintaan perubahan disain (PA9)
  - j. Evaluasi *cash flow* kontraktor (PA10)
  - k. Perencana melakukan *interview user* dan survei lapangan yang cukup (PA11)

1. Koordinasi dengan user untuk memakai dermaga eksisting dengan menyesuaikan jadwal yang masih *available* (PA12)
5. Berdasarkan nilai ETD terbesar dan dipilih 6 *preventive action* yang akan dilaksanakan yaitu :
- a. Melibatkan fungsi terkait dalam pelaksanaan proyek (PA<sub>2</sub>)
  - b. Evaluasi penjadwalan konstruksi yang diajukan oleh kontraktor (PA<sub>1</sub>)
  - c. Membuat Kesepakatan dengan *User* terkait Alur Permintaan Perubahan Desain (PA<sub>9</sub>)
  - d. Koordinasi dengan *User* untuk Memakai Dermaga Eksisting dengan Menyesuaikan Jadwal yang Masih *Available* (PA<sub>12</sub>)
  - e. Bekerjasama dengan Konsultan Perijinan Lokal yang Berkinerja Baik (PA<sub>7</sub>)
  - f. Evaluasi *Cash Flow* Kontraktor (PA<sub>10</sub>)

## 6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Agar identifikasi dan analisa risiko dapat dilakukan lebih komprehensif, FGD melibatkan ahli dari perwakilan semua pihak yang terlibat dalam proyek antara lain konsultan perencanaan, kontraktor, *supplier*, pemerintah daerah, dan *user*.
2. Pembuatan suatu aplikasi yang dapat memudahkan *updating* nilai *occurrence*, *severity*, serta identifikasi *risk event* baru yang timbul setelah penanganan risiko dilakukan untuk mengukur efektifitas aktual pelaksanaan manajemen risiko.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR PUSTAKA

- Aibinu, A. A., & Jagboro, G. O. (2002), "The Effects of Construction Delays on Project Delivery in Nigerian Construction Industry", *International Journal of Project Management*, Vol. 20, No. 8, hal. 593–599.
- Al-Shaaby A, & Ahmed A. (2018), "How Do We Measure Project Success? A Survey", *Journal of Information Technology & Software Engineering*, Vol. 08, No. 02.
- Al-Shibly, H. H., Louzi, B. M., & Hiassat, M. (2013), "The Impact Of Risk Management on Construction Projects Success from The Employees Perspective", *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business*, Vol. 5, No. 4, hal. 12–43.
- Astiti, N. P. M., Norken, I. N., & Purbawijaya, I. B. N. (2015), "Analisis Risiko Pelaksanaan Pembangunan Jalan Tol Benoa – Bandara – Nusa Dua", *Jurnal Spektran*, Vol. 3, No. 2, hal. 84–89.
- Cagliano, A. C., Grimaldi, S., & Rafele, C. (2015), "Choosing Project Risk Management Techniques. A Theoretical Framework", *Journal of Risk Research*, Vol. 18, No. 2, hal. 232–248.
- Dalton, M. (2007), "A Risk Breakdown Structure for Public Sector Projects", hal. 358–369.
- Hamzaoui, F., Taillandier, F., Mehdizadeh, R., Breysse, D., & Allal, A. (2015), "Evolutive Risk Breakdown Structure for Managing Construction Project Risks: Application to A Railway Project in Algeria", *European Journal of Environmental and Civil Engineering*, Vol 19, No. 2, hal. 238–262.
- Hillson, D. (2003). "Using A Risk Breakdown Structure in Project Management", *Journal of Facilities Management*, Vol. 2, No. 1, hal. 85–97.
- Hillson, D., Grimaldi, S., & Rafele, C. (2006), "Managing Project Risks Using a Cross Risk Breakdown Matrix", *Risk Management*, Vol. 8, No. 1, hal. 61–76.
- Husin, S., Abdullah, A., Riza, M., & Afifuddin, M. (2018), "Risk Assessment of Resources Factor in Affecting Project Time", *Advances in Civil Engineering*,

- 2018, hal. 1–9.
- Hwang, B.-G., & Chen, M. (2015), "Sustainable Risk Management in The Construction Industry: Lessons Learned From The IT Industry", *Technological and Economic Development of Economy*, Vol. 21, No. 2 hal. 216–231.
- Hyun, K.-C., Min, S., Choi, H., Park, J., & Lee, I.-M. (2015), "Risk Analysis Using Fault-Tree Analysis (FTA) And Analytic Hierarchy Process (AHP) Applicable to Shield TBM Tunnels", *Tunnelling and Underground Space Technology*, Vol. 49, hal. 121–129.
- Immawan, T., & Putri, D. K. (2018), "House of Risk Approach For Assessing Supply Chain Risk Management Strategies: A Case Study in Crumb Rubber Company Ltd", *MATEC Web of Conferences*, Vol. 154.
- Iqbal, S., Choudhry, R. M., Holschemacher, K., Ali, A., & Tamosaitiene, J. (2015), "Risk Management In Construction Projects", *Technological and Economic Development of Economy*, Vol. 21, No. 1, hal. 65–78.
- Islam, M. S., & Trigunaryah, B. (2017), "Construction Delays in Developing Countries: A Review", *Journal of Construction Engineering and Project Management*, Vol. 7, No. 1, hal. 1–12.
- ISO 31000. (2009), *Risk Management-Principles and Guidelines*, ISO, Switzerland
- Jayasudha, K., & Vidiवेलi, B. (2016), "Analysis Of Major Risks In Construction Projects", *ARPJ Journal of Engineering and Applied Sciences*, Vol. 11, No. 11.
- Junior, R. R., & Carvalho, M. M. De. (2013), "Understanding the Impact of Project Risk Management on Project Performance: An Empirical Study", *Journal of Technology Management & Innovation*, Vol. 8.
- KBBI. (2018), Kamus Besar Bahasa Indonesia, Retrieved November 12, 2018, from <https://kbbi.kemdikbud.go.id/>
- Kendrick, T. (2009), *Identifying and Managing Project Risk*, 2<sup>nd</sup> edition, American Management Association, New York.
- Kerzner, H. (2009). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling*, 10<sup>th</sup> edition, John Wiley & Sons, Inc, New York.
- Kristanto, B. R., & Hariastuti, N. L. P. (2014), "Aplikasi Model House of Risk

- (HOR) untuk Mitigasi Risiko pada Supply Chain Bahan Baku Kulit", *Journal Ilmiah Teknik Industri*, Vol. 13, No. 2, hal. 149–157.
- Larson, E. W., & Gray, C. F. (2011), *Project Management*, 5<sup>th</sup> edition, McGraw-Hill Irwin, New York.
- Maharani, A., & Karningsih, P. D. (2018), "Operational Risk Management Design in X. Ltd Using House of Risk Method", *IOSR Journal of Engineering (IOSRJEN)*, Vol. 08, No. 7, hal. 1–8.
- Mehdizadeh, R. (2012), *Dynamic And Multi-Perspective Risk Management of Construction Projects Using Tailor-Made Risk Breakdown Structures*. University of Lorraine, Ecole des Mines de Nancy.
- Mullai, A. (2006), "Risk Assessment Frameworks and Techniques: . *DAGOB*, Vol. 5.
- Namazian, A., & Yakhchali, S. H. (2018), "Modified Bayesian Network – Based Risk Analysis of Construction Projects : Case Study of South Pars Gas Field Development Projects", Vol. 4, No. 4, hal. 1–11.
- Nurlela, & Suprpto, H. (2014), "Identifikasi dan Analisis Manajemen Risiko pada Proyek Pembangunan Infrastruktur Bangunan Gedung Bertingkat", *Jurnal Desain Konstruksi*, Vol. 13, No. 2.
- Pertamina. (2015). *Laporan Proyek Pembangunan HSETC Residence*.
- Pertamina. (2016). *Novel Asset Penunjang Usaha*.
- Pertamina. (2017). *Laporan Cek Fisik Rumah Dinas Pulau Sambu*.
- Pertamina. (2018a). *Laporan Biaya Kompensasi Sewa Rumah Dinas untuk Pekerja TBBM Pulau Sambu*.
- Pertamina. (2018b). *Laporan Realisasi Proyek Investasi Asset Management*.
- Pertamina. (2018c). *Term of Reference Pembangunan Flat di Pulau Sambu*.
- PMI. (2013), *A Guide to the Project Knowledge Body of Management (PMBOK Guide)*, 5<sup>th</sup> edition, Project Management Institute, Pennsylvania
- Powell, T., & Sammut-Bonnici, T. (2015), "Pareto analysis", *Wiley Encyclopedia of Management*, hal. 1–2.
- Prasasya, M. (2014), "Analisis Hubungan Stress Kerja Dengan Kinerja Karyawan Divisi Marketing Funding PT. Bank X Cabang Bandung", *E-Journal Graduate Unpar Part A - Economics*, Vol. 1, No. 2.

- Pujawan, I. N., & Geraldin, L. H. (2009), "House of Risk: A Model for Proactive Supply Chain Risk Management", *Business Process Management Journal*, Vol. 15, No. 6, hal. 953–967.
- Purwandono, D. K. (2010), "Aplikasi Model House of Risk (HOR) untuk Mitigasi Risiko Proyek Pembangunan Jalan Tol Gempol-Pasuruan", *Seminar Nasional Manajemen Teknologi*.
- Salunkhe, A. A. (2014) "Effect of Construction Delays on Project Time Overrun: Indian Scenario", *International Journal of Research in Engineering and Technology*, Vol. 03, No. 01, hal. 543–547.
- Sambasivan, M., & Soon, Y. W. (2007), "Causes And Effects Of Delays In Malaysian Construction Industry", Vol. 25, hal. 517–526.
- Sandhyavitri, A., & Zulfiqar, M. (2014), "Analisis Risiko Pembangunan Jalan Tol Pada Tahap Konstruksi (Studi Kasus Jalan Tol Pekanbaru-Dumai)", *Jurnal Teknik Sipil*, Vol. 10, No. 11, hal. 1–16.
- Santosa, B. (2009). *Manajemen Proyek: Konsep & Implementasi*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Schieg, M. (2006), "Risk Management in Construction Project Management". *Journal of Business Economics and Management*, Vol. 7, No. 2, hal. 77–83.
- Sigmund, Z., & Radujković, M. (2014), "Risk Breakdown Structure for Construction Projects on Existing Buildings", *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol. 119, hal 894–901.
- Sofandi, P. S. (2017), "Manajemen Risiko pada Proyek Konstruksi Gedung di Yogyakarta Dengan Menggunakan Metode House of Risk", *e-journal UAJY*.
- Szymański, P. (2017), "Risk Management in Construction Projects", *Procedia Engineering*, Vol. 208, hal 174–182.
- Tchankova, L. (2002), "Risk Identification – Basic Stage in Risk Management. *Environmental Management and Health*, Vol. 13, No.3, hal. 290–297.
- Venkatesh, P. K., & Vasugi Venkatesan. (2018), Delays in Construction Projects : A Review of Causes, Need and Scope For Further. *Malaysian Construction Research Journal*, Vol. 23, No. 3.
- Wahyudin, N. E., & Santoso, I. (2016), "Modelling of Risk Management for Product Development of Yogurt Drink Using House of Risk (HOR) Method"

*The Asian Journal of Technology Management (AJTM)*, Vol. 9, No. 2, hal. 98–108.

Wang, S., Wahab, M. I. M., & Fang, L. (2011), "Managing Construction Risks of AP1000 Nuclear Power Plants in China", *Journal of Systems Science and Systems Engineering*, Vol. 20 No. 1, hal. 43–69.

Waziri, B. S. (2018), "Pareto Analysis of Critical Risk Factors of Build Operate and Transfer (BOT) Projects in Nigeria". *Journal of Construction Business and Management*, Vol. 2, No. 1, hal. 33–40.

Zavadskas, E. K., Turskis, Z., & Tamošaitienė, J. (2010), "Risk Assessment of Construction Projects", *Journal of Civil Engineering And Management*, Vol. 16, No. 1, hal. 33–46.

Zeng, J., An, M., & Smith, N. J. (2007), "Application of A Fuzzy Based Decision Making Methodology to Construction Project Risk Assessment". *International Journal of Project Management*, Vol. 25, No. 6, hal. 589–600.

## LAMPIRAN 1 - FOTO KEGIATAN

### 1. Identifikasi Risiko Melibatkan Interview dengan Expert



### 2. Pelaksanaan FGD untuk tahapan Analisa Risiko, Evaluasi Risiko, dan Penanganan Risiko

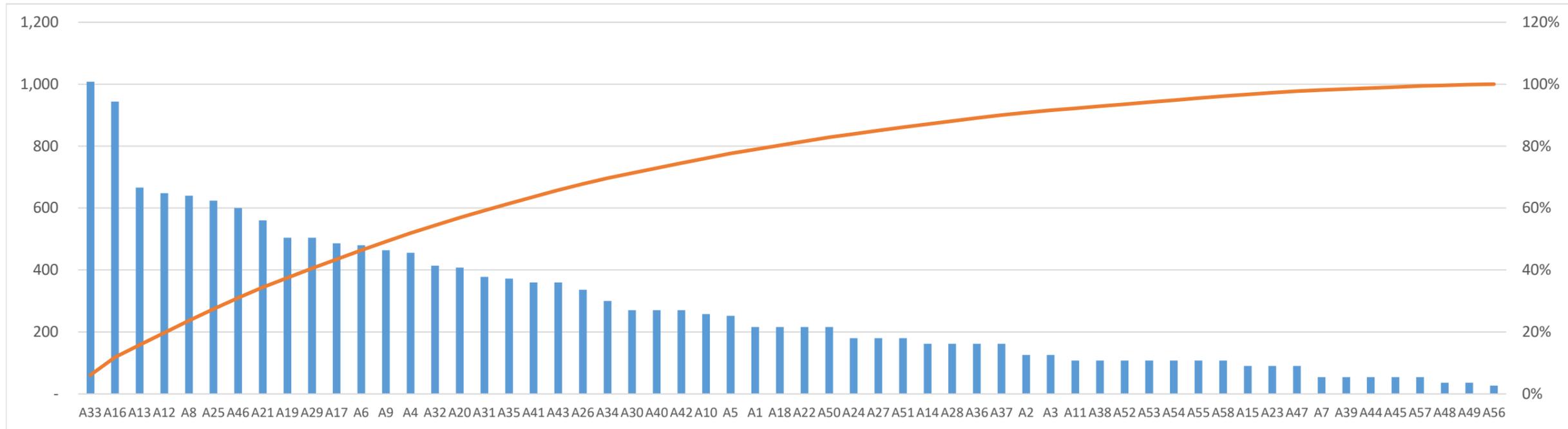


### 3. Melaporkan dan Diskusi dengan Management





LAMPIRAN 3 - PARETO RISK AGENT BERDASARKAN NILAI ARP



## LAMPIRAN 4 - KERTAS KERJA HOR 2

No	Kode	Risk Agent	Preventive Action												ARP
			PA <sub>1</sub>	PA <sub>2</sub>	PA <sub>3</sub>	PA <sub>4</sub>	PA <sub>5</sub>	PA <sub>6</sub>	PA <sub>7</sub>	PA <sub>8</sub>	PA <sub>9</sub>	PA <sub>10</sub>	PA <sub>11</sub>	PA <sub>12</sub>	
1	A33	Penjadwalan Konstruksi yang Buruk	9							3				3	1,008
2	A16	Kurangnya Koordinasi dengan Fungsi Terkait		9	1										944
3	A13	FS disusun tidak secara detail		3	9										666
4	A12	Perubahan Kebijakan Direksi Baru				9									648
5	A8	Kekurangan dalam Penganggaran		1	1	3	9						1		640
6	A25	Pemilihan Tenaga Kerja yang Tidak Tepat						9							624
7	A46	Birokrasi Perijinan Bangunan yang Rumit		1					9						600
8	A21	Ketidaksinkronan Desain antar Disiplin								9	3				560
9	A19	Permintaan Perubahan Disain dari User		1							9		3		504
10	A29	Kurangnya Alokasi Cash Flow untuk Pelaksanaan Konstruksi	1									9			504
11	A17	Tidak Tepatnya Analisa Kebutuhan User, Kondisi Site, dan Regulasi							3		3		9		486
12	A6	Terbatasnya Jalur Mobilisasi Menuju Site	3	3									3	9	480
		Tingkat Efektifitas	11,016	13,678	7,578	7,752	5,760	5,616	6,858	8,064	7,674	4,536	7,966	7,344	
		Tingkat Kesulitan	1	1	5	5	5	3	1	5	1	1	3	1	
		Total Efektifitas Preventive Action	11,016	13,678	1,516	1,550	1,152	1,872	6,858	1,613	7,674	4,536	2,655	7,344	

## **BIODATA PENULIS**



Penulis bernama Ridho Haqi, lahir di Surakarta pada tanggal 30 Juni 1985. Penulis menempuh pendidikan sekolah menengah atas di SMU 1 Boyolangu, Tulungagung, Jawa Timur. Penulis meraih gelar Sarjana Teknik (ST) di Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta pada tahun 2007. Selanjutnya Penulis bekerja di perusahaan otomotif swasta. Tahun 2009 hingga saat ini Penulis bekerja di BUMN yang bergerak di bidang energi. Pada tahun 2017 Penulis melanjutkan pendidikan untuk meraih gelar Magister Manajemen Teknologi (M.MT) di Fakultas Bisnis dan Manajemen Teknologi, Institut Teknologi Sepuluh November (ITS) Surabaya. Untuk korespondensi, Penulis dapat dihubungi melalui [ridho.haqi@gmail.com](mailto:ridho.haqi@gmail.com).