



TESIS BM185407

**INTEGRASI METODE *HOUSE OF RISK* (HOR),
PESTLE, CIMOSA DALAM IMPLEMENTASI *RISK*
ASSESSMENT PROYEK PEMBANGUNAN PLTGU
JAWA BALI I**

**AMIN MUNTOHA
09211750015016**

**DOSEN PEMBIMBING
Dr. ADITHYA SUDIARNO, ST, MT.**

**DEPARTEMEN MANAJEMEN TEKNOLOGI
BIDANG KEAHLIAN MANAJEMEN INDUSTRI
FAKULTAS BISNIS DAN MANAJEMEN TEKNOLOGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2019**



TESIS BM185407

**INTEGRATING HOUSE OF RISK (HOR), PESTLE,
CIMOSA METHODS FOR RISK ASSESSMENT
IMPLEMENTATION OF JAVA-BALI I POWER
PLANT CONSTRUCTION PROJECT**

**AMIN MUNTOHA
09211750015016**

**THESIS ADVISOR
Dr. ADITHYA SUDIARNO, ST, MT.**

**DEPARTEMEN MANAJEMEN TEKNOLOGI
BIDANG KEAHLIAN MANAJEMEN INDUSTRI
FAKULTAS BISNIS DAN MANAJEMEN TEKNOLOGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Manajemen Teknologi (M.MT)
di
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

AMIN MUNTOHA
NRP. 09211750015016

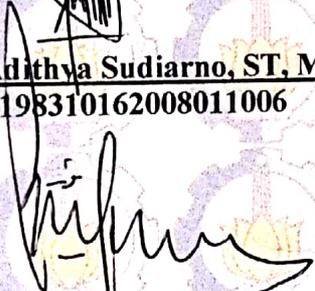
Tanggal Ujian : 25 Januari 2019

Periode Wisuda : Maret 2019

Disetujui oleh:


1. Dr. Adithya Sudiarno, ST, MT
NIP. 198310162008011006

(Pembimbing)


2. Dr. Ir. Bustanul Arifin Noer, MSc.
NIP. 195904301989031001

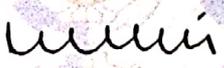
(Penguji)


3. Niniet Indah Arvitrida, ST, MT, PhD.
NIP. 198407062009122007

(Penguji)

Dekan Fakultas Bisnis dan Manajemen Teknologi,




Prof. Dr. Ir. Uti Subakti Ciptomulyono, M.Eng.Sc
NIP. 195903181987011001

Halaman ini sengaja dikosongkan

INTEGRASI METODE *HOUSE OF RISK* (HOR), PESTLE, CIMOSA DALAM IMPLEMENTASI *RISK ASSESSMENT* PROYEK PEMBANGUNAN PLTGU JAWA BALI I

Nama mahasiswa : Amin Muntoha
NRP : 09211750015016
Pembimbing : Dr. Adithya Sudiarno, ST. MT.

ABSTRAK

Program strategis pemerintah untuk pembangunan tenaga listrik sebesar 35.000 MW membuat PLN menugaskan salah satu anak perusahaannya untuk melaksanakan pembangunan PLTGU di lokasi pembangkit eksisting demi efektifitas pelaksanaan proyek. Dalam pembangunan pembangkit listrik juga diperlukan koordinasi antar proyek terkait dengan pemilik proyek yang berbeda-beda seperti proyek untuk penyediaan energi primer dan proyek jaringan transmisi sehingga ketepatan waktu menyelesaikan proyek menjadi faktor utama selain faktor kualitas dan biaya.

Untuk mencapai target pembangunan proyek yang telah ditetapkan maka perlu dilakukan *risk assessment* terhadap proyek yang berjalan. Berdasarkan ISO 31010:2009 tahapan dalam *risk assessment* dimulai dari identifikasi risiko yang dalam penelitian ini didasarkan pada faktor eksternal dan faktor internal. Dengan menggunakan pendekatan metode PESTLE dan CIMOSA, dapat diidentifikasi 18 *risk events* faktor eksternal, 22 *risk events* faktor internal dan 54 *risk agents* yang selanjutnya akan dilakukan analisa risiko menggunakan metode *House of Risk* (HOR) tahap 1.

Dalam HOR tahap 1, melalui *Focus Group Discussion* (FGD) dilakukan pembobotan nilai *severity* terhadap masing-masing *risk events* dan pembobotan nilai *occurrence* terhadap *risk agents*. Korelasi antara *risk events* dan *risk agents* juga dinilai sehingga akan didapatkan urutan prioritas *risk agents* yang harus ditangani berdasarkan nilai *Aggregate Risk Potential* (ARP). Dengan menggunakan diagram Pareto dihasilkan 11 *risk agents* yang harus dicegah kemunculannya dengan melakukan evaluasi menggunakan HOR tahap 2. Dalam HOR tahap 2, diidentifikasi terdapat 7 *preventive action* (PA) yang dapat dilakukan untuk mencegah kemunculan *risk agents* terpilih. Penentuan prioritas PA melalui pembobotan berdasarkan korelasi dan tingkat kesulitan menggunakan metode HOR tahap 2. Hasil akhir menggunakan metode CBA didapatkan 7 rekomendasi untuk dilaksanakan *project owner* agar proyek berjalan lancar dan sesuai dengan target yang telah ditetapkan.

Kata kunci: manajemen proyek, *risk assessment*, PESTLE, CIMOSA, *House of Risk*

Halaman ini sengaja dikosongkan

INTEGRATING HOUSE OF RISK (HOR), PESTLE, CIMOSA METHODS FOR RISK ASSESSMENT IMPLEMENTATION OF JAVA-BALI I POWER PLANT CONSTRUCTION PROJECT

Student's Name : Amin Muntoha
Student Identity Number : 09211750015016
Thesis Advisor : Dr. Adithya Sudiarno, ST. MT.

ABSTRACT

Based on Indonesia government strategic program for 35,000 MW electrical generating development, PLN (national electric company) assign its subsidiary for realizing the construction of combined cycle power plant in existing location for project effectiveness. During construction, it will be needed for coordinating among others project that related each others, such as primary energy supply project and electrical transmission project. Based on it, the time of completing the project as per schedule will be main objective of the project beside of quality and cost.

To fulfil the project construction objectives, a risk assessment of the project is needed. Risk assessment is designed following ISO 31010:2009 which explains the steps of risk assessment process techniques. It is started with risk identification which is in this research, PESTLE and CIMOSA method approach are used. It can be identified that there are 18 risk events for external factor, 22 risk events for internal factor and 54 risk agents that will be analyzed using House of Risk (HOR) stage 1 method.

Focus Group Discussion (FGD) is held for assessing severity of each risk events and occurrence of risk agents, also the correlation weight between them. Using HOR stage 1 is obtained aggregate risk potential (ARP) value for each risk agents. Based on ARP value and pareto diagram method, 11 risk agents are choosen as priority and will be evaluated using HOR stage 2. Using HOR stage 2 method, 7 preventive actions (PA) are identified to prevent risk agents occur. These PA is choosen by weighting the correlation with risk agents and by level of difficulty. As final result, using Cost Benefit Analysis (CBA), 7 recommendation for project owner is suggested so the project will success according to the target specified.

Keywords: project management, risk assessment, PESTLE, CIMOSA, House of Risk

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT senantiasa penulis panjatkan karena atas limpahan rahmat-Nya dan hidayah-Nya, penelitian tesis yang berjudul “Integrasi Metode *House of Risk* (HOR), PESTLE, CIMOSA Dalam Implementasi *Risk Assessment* Proyek Pembangunan PLTGU Jawa Bali I” dapat berjalan dengan lancar dalam penyelesaiannya. Selama proses pengerjaan berjalan, banyak bantuan, saran, kritik dan motivasi yang diterima oleh penulis. 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 sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian tesis ini.
2. Keluarga tersayang, Ayah, Ibu serta Kakak dan Adik, Istri tercinta dan anak-anak yang luar biasa yang tak kenal lelah selalu memberikan dukungan dan motivasi, yang menjadi penyejuk hati penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
3. Bapak Dr. Adithya Sudiarno, ST. MT. selaku dosen pembimbing penulis atas bimbingan, pengarahan dan motivasi yang telah diberikan selama pengerjaan penelitian tesis ini.
4. Seluruh Bapak dan Ibu Pengajar di Jurusan Manajemen Industri-MMT ITS, atas jasa yang diberikan dalam memberikan pelajaran dan ilmu pengetahuan yang berharga.
5. Seluruh staf administrasi Jurusan Manajemen Industri ITS yang telah membantu dalam proses administrasi penyusunan tesis.
6. Teman-teman PT. Indonesia Power dan di Proyek Tambaklorok Blok 3 yang telah bersedia membantu peneliti dalam melengkapi data dan informasi mengenai *risk assessment* di Proyek Pembangunan PLTGU Jawa Bali I.
7. Teman – teman angkatan 2017 Jurusan Manajemen Industri ITS kelas eksekutif yang selalu memberi keceriaan dan kebersamaan selama kuliah di MMT ITS ini.

8. 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 penelitian tesis ini dapat bermanfaat dan memberikan sumbangsih terhadap ilmu pengetahuan dan implementasi praktis di lapangan.

Surabaya, 25 Januari 2019

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Manfaat Penelitian	8
1.5 Batasan Masalah	8
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	9
2.1 Pembangkit Listrik PLTGU.....	9
2.2 Manajemen Proyek.....	11
2.3 Manajemen Risiko	14
2.4 ISO 31010:2009	17
2.4.1 Identifikasi Risiko	18
2.4.2 Analisa Risiko	18
2.4.3 Evaluasi risiko	19
2.5 PESTLE.....	20
2.6 CIMOSA.....	23
2.7 House Of Risk (HOR)	27
2.8 Posisi dan Road Map Penelitian	29
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	35
3.1 Pemilihan Konteks Penelitian.....	35
3.2 Tahap Identifikasi Risiko	35
3.3 Tahap Analisa Risiko	36

3.4	Tahap Evaluasi Risiko.....	37
3.5	Penyusunan Alternatif Rekomendasi Mitigasi Risiko	39
BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		41
4.1	Kondisi Geografis Dan Demografis Lokasi Proyek.....	41
4.2	Spesifikasi Proyek PLTGU.....	44
4.3	Proses Bisnis Proyek	46
4.4	Identifikasi Risiko Proyek	47
4.4.1	Identifikasi <i>Risk Events</i> Faktor Eksternal	48
4.4.2	Identifikasi <i>Risk Events</i> Faktor Internal.....	52
4.4.3	Identifikasi <i>Risk Agents</i>	57
4.5	<i>Focus Group Discussion</i> (FGD) 1	60
4.6	<i>Focus Group Discussion</i> (FGD) 2	72
BAB 5 ANALISA DAN INTERPRETASI DATA.....		81
5.1	Analisa Perencanaan <i>Risk Assessment</i>	81
5.2	Analisa Hasil Identifikasi Risiko	81
5.3	Analisa <i>House Of Risk</i> Tahap 1	83
5.4	Analisa <i>House Of Risk</i> Tahap 2	85
5.5	<i>Cost Benefit Analysis Preventive Action</i>	92
5.5.1	<i>Intangible Benefit</i>	92
5.5.2	<i>Tangible Benefit</i>	93
5.5.3	Perbandingan <i>Cost-Benefit Preventive Action</i>	95
5.6	Hasil Akhir Rekomendasi.....	103
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN		105
6.1	Kesimpulan	105
6.2	Saran.....	105
DAFTAR PUSTAKA		107
LAMPIRAN		113
BIODATA PENULIS		127

DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 1.1 Peta Kelistrikan Jawa Tengah (sumber: RUPTL 2018-2027)</i>	<i>2</i>
<i>Gambar 1.2 Hubungan keterkaitan antar proyek penyediaan tenaga listrik</i>	<i>3</i>
<i>Gambar 2.1 Diagram Alir Proses PLTGU</i>	<i>10</i>
<i>Gambar 2.2 Life Cycle Suatu Proyek</i>	<i>12</i>
<i>Gambar 2.3 Time-Cost-Performance Triangle Trade-off.....</i>	<i>13</i>
<i>Gambar 2.4 Korelasi Ketidakpastian - Peluang - Risiko</i>	<i>14</i>
<i>Gambar 2.5 Strategi Risk Response</i>	<i>16</i>
<i>Gambar 2.6 Peran Risk Assessment dalam proses Manajemen Risiko</i>	<i>17</i>
<i>Gambar 2.7 Arsitektur Proses Bisnis berdasarkan CIMOSA Standard (1993) dan Childe, et al. (1994).....</i>	<i>23</i>
<i>Gambar 2.8 Arsitektur-Performa Proses Bisnis CIMOSA (Bititci, et al. 2011b) .</i>	<i>25</i>
<i>Gambar 2.9 Contoh Peta Proses Bisnis CIMOSA Level 3 - Manage dan Operate Processes, Latiffianti, et al. (2017).....</i>	<i>26</i>
<i>Gambar 2.10 Contoh Peta Proses Bisnis CIMOSA Level 3 – Support Processes, Latiffianti, et al. (2017).....</i>	<i>27</i>
<i>Gambar 3.1 Flow Diagram Metodologi Penelitian</i>	<i>40</i>
<i>Gambar 4.1 Area Kawasan Proyek Pembangunan PLTGU Jawa Bali I.....</i>	<i>41</i>
<i>Gambar 4.2 Layout Proyek PLTGU Jawa Bali I.....</i>	<i>42</i>
<i>Gambar 4.3 Crossing Pipa dengan Rel dan Jalan Pelabuhan</i>	<i>43</i>
<i>Gambar 4.4 Susunan Mesin Utama PLTGU Yang dibangun</i>	<i>45</i>
<i>Gambar 4.5 Perkembangan Teknologi Terbaru Turbin Gas GE.....</i>	<i>46</i>
<i>Gambar 4.6 Nilai Tukar Rupiah Terhadap US Dollar Sepanjang Tahun 2018 ...</i>	<i>49</i>
<i>Gambar 4.7 Diagram Pareto Risk Agents Berdasarkan Nilai ARP.....</i>	<i>71</i>
<i>Gambar 4.8 Diagram Pareto Dengan 20% Risk Agents Terpilih.....</i>	<i>73</i>

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis-Jenis Batasan Dalam Proyek.....	13
Tabel 2.2 Tipe <i>Risk Response</i> Menurut Chapman & Ward (2003).....	15
Tabel 2.3 Contoh Analisa PESTLE, Hillson & Murray-Webster (2005).....	22
Tabel 2.4 Klasifikasi Proses Bisnis	24
Tabel 2.5 Road Map Penelitian Mengenai <i>Risk Assessment</i> Sebelumnya.....	31
Tabel 2.6 Road Map Penelitian Mengenai Metode Yang Akan Digunakan.....	33
Tabel 3.1 House of Risk Tahap 1	38
Tabel 3.2 House of Risk Tahap 2	38
Tabel 4.1 Responden/ <i>Expert</i> Untuk Merumuskan Identifikasi Risiko	48
Tabel 4.2 Identifikasi <i>Risk Event</i> Faktor Eksternal (Analisa PESTLE)	51
Tabel 4.3 Identifikasi <i>Risk Event</i> Faktor Internal (<i>Operational Processes</i> - CIMOSA).....	55
Tabel 4.4 Identifikasi <i>Risk Event</i> Faktor Internal (<i>Support Processes</i> - CIMOSA)	57
Tabel 4.5 Identifikasi <i>Risk Agents</i>	57
Tabel 4.6 Daftar Narasumber FGD 1.....	61
Tabel 4.7 Klasifikasi Pembobotan <i>Occurrence</i> Dari <i>Risk Agents</i>	61
Tabel 4.8 Klasifikasi Pembobotan <i>Severity</i> Dari <i>Risk Events</i>	62
Tabel 4.9 Klasifikasi Pembobotan Tingkat Korelasi <i>Risk Events</i> Dengan <i>Risk Agents</i>	63
Tabel 4.10 Hasil FGD Analisa Risiko HOR Tahap 1.....	64
Tabel 4.11 Peringkat Nilai ARP <i>Risk Agents</i>	69
Tabel 4.12 Daftar Narasumber FGD 2.....	72
Tabel 4.13 Daftar <i>Risk Agents</i> Untuk HOR Tahap 2.....	73
Tabel 4.14 Identifikasi <i>Preventive Action</i>	74
Tabel 4.15 Skala Tingkat Korelasi <i>Risk Agents</i> Dengan <i>Preventive Action</i>	74
Tabel 4.16 Klasifikasi Tingkat Kesulitan <i>Preventive Action</i>	75

Tabel 4.17 Hasil Penilaian Korelasi <i>Risk Agents-Preventive Action</i> Dan Tingkat Kesulitan <i>Preventive Action</i>	76
Tabel 4.18 Urutan Prioritas <i>Preventive Action</i>	79
Tabel 5.1 Formasi Struktur Organisasi Proyek (<i>Owner</i>)	90
Tabel 5.2 Perhitungan Potensi Pendapatan Bersih Pembangkit Baru Per Hari.....	94
Tabel 5.3 Perhitungan Potensi Pendapatan Bersih PLTU 3 Eksisting Per Hari....	94
Tabel 5.4 Perbandingan <i>Cost-Benefit</i> PA2.....	96
Tabel 5.5 Perbandingan <i>Cost-Benefit</i> PA3.....	98
Tabel 5.6 Perbandingan <i>Cost-Benefit</i> PA1.....	99
Tabel 5.7 Perbandingan <i>Cost-Benefit</i> PA4.....	100
Tabel 5.8 Perbandingan <i>Cost-Benefit</i> PA6.....	101
Tabel 5.9 Perbandingan <i>Cost-Benefit</i> PA5.....	102
Tabel 5.10 Perbandingan Perhitungan <i>Benefit Cost Ratio</i>	103

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu program strategis pemerintah dalam meningkatkan pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat Indonesia adalah dengan melakukan pembangunan proyek pembangkit listrik 35.000 MW yang telah dicanangkan sejak tahun 2015. Terdapat tiga tujuan utama dari program 35.000 MW tersebut. Yang pertama adalah untuk pemeratakan pasokan listrik di daerah yang belum teraliri listrik. Kedua adalah menambah cadangan listrik 30% di atas beban puncak pada hampir semua wilayah. Ketiga adalah menjadikan listrik sebagai pendorong pertumbuhan industri dan wilayah.

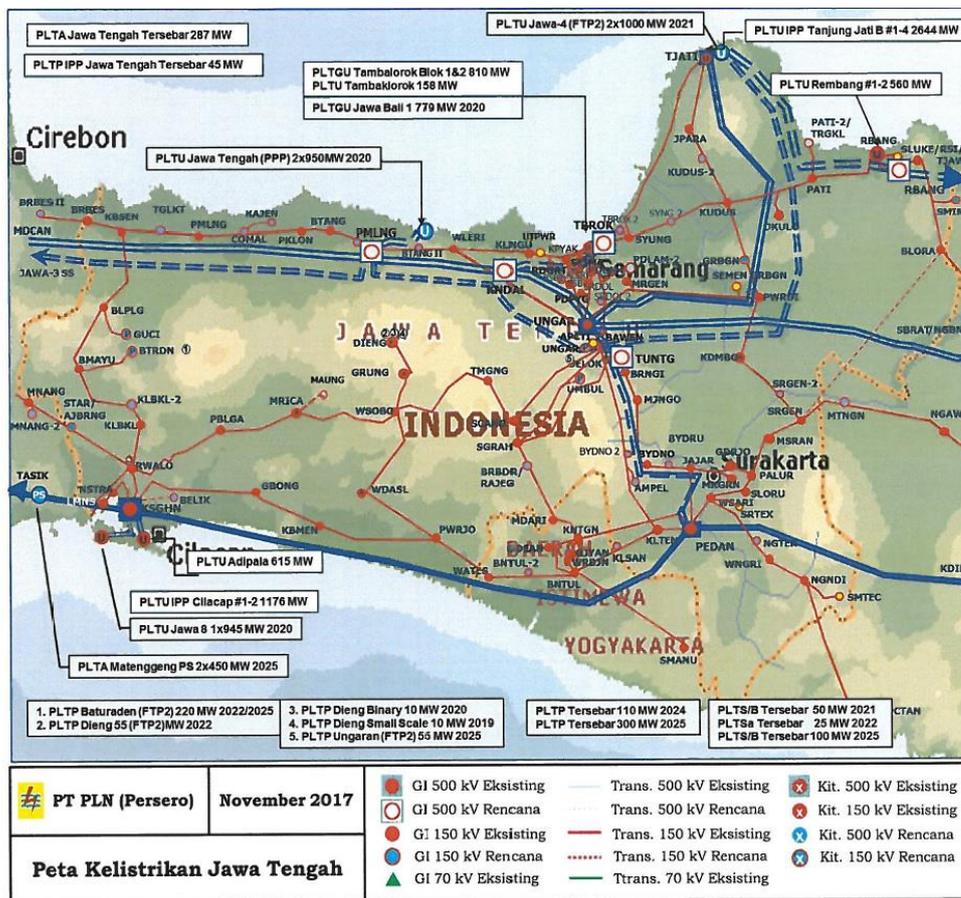
Salah satu kendala utama dalam pelaksanaan program 35.000 MW adalah terkait penyediaan lahan. Untuk mempercepat realisasi penambahan kapasitas pembangkit listrik agar tepat waktu adalah dengan memanfaatkan lahan atau area pembangkit-pembangkit listrik yang sudah ada, terutama untuk wilayah Jawa yang lahannya sangat terbatas. Pemanfaatan lahan untuk pembangunan pembangkit listrik baru di area yang sudah ada pembangkit dapat dilakukan yaitu dengan cara:

1. Mengganti pembangkit tua yang sudah tidak menguntungkan secara operasional
2. Menambah pembangkit baru berdampingan dengan pembangkit listrik yang sudah ada sebelumnya
3. Menambah pembangkit baru dengan memperluas lahan atau area di sekitar pembangkit yang sudah ada

Beberapa keuntungan yang didapat dengan memanfaatkan lahan yang sudah ada yaitu dapat mempercepat waktu dimulainya proyek karena tidak perlu adanya pembebasan lahan, termasuk juga dinilai lebih ekonomis karena pembebasan lahan terutama di wilayah pulau Jawa akan membutuhkan biaya yang tidak sedikit jumlahnya. Ketersediaan beberapa fasilitas pendukung suatu pembangkit seperti infrastruktur pasokan energi primer, sistem jaringan transmisi

yang sudah terinterkoneksi dan fasilitas pendukung lainnya, menambah nilai positif pembangunan di lahan eksisting.

Di sisi lain ada beberapa kesulitan yang harus dihadapi jika pembangunan berada di lokasi pembangkit yang sudah ada, yaitu desain pembangkit baru harus menyesuaikan dengan lokasi yang sudah ada yang biasanya juga sangat terbatas. Selain itu selama proses pembangunan pembangkit listrik baru, pelaksana proyek harus ekstra hati-hati dan memperhatikan keberadaan pembangkit yang sudah ada terutama jika pembangkit tersebut dalam keadaan beroperasi. Jangan sampai pelaksanaan pekerjaan pembangunan proyek pembangkit listrik baru menyebabkan pembangkit listrik eksisting menjadi trip atau gagal beroperasi.



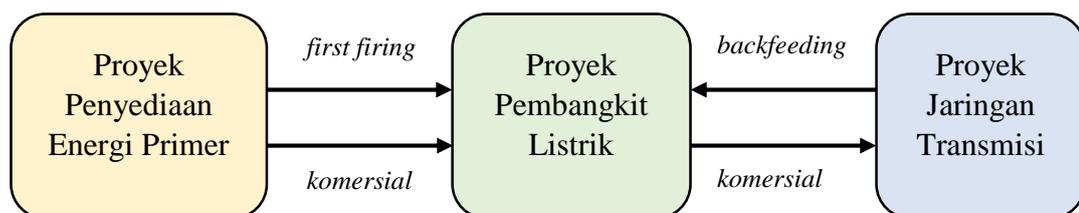
Gambar 1.1 Peta Kelistrikan Jawa Tengah (sumber: RUPTL 2018-2027)

Salah satu proyek pembangunan pembangkit listrik baru dalam program 35.000 MW yang berada di wilayah Jawa Tengah sesuai Gambar 1.1 adalah proyek

pembangunan PLTGU Jawa Bali 1 dengan kapasitas hampir 800 MW. Proyek pembangunan pembangkit listrik ini dilakukan oleh salah satu anak perusahaan setelah mendapat penugasan dari PLN. Lokasi proyek berada di kompleks lokasi pembangkit yang sudah ada di Kota Semarang, berdampingan dengan PLTU dan PLTGU eksisting dengan total kapasitas hampir 1.000 MW. Tahapan konstruksi proyek ini dimulai pada akhir bulan Juni 2018 dan ditargetkan selesai dalam waktu 28 bulan sehingga dapat dilakukan COD (*Commercial Operational Date*) pada bulan Oktober 2020. Saat ini tahapan konstruksi masih berada di fasa-fasa awal dengan pelaksanaan proses *soil improvement* dan pemancangan dengan estimasi *progress* pekerjaan sebesar 10%.

Dalam proses EPC (*Engineering, Procurement and Construction*), selain proses konstruksi, secara paralel juga dilaksanakan tahapan perancangan detail desain (*engineering*) dan tahapan proses pengadaan peralatan (*procurement*) di awal-awal pelaksanaan proyek. Adanya perubahan desain masih dimungkinkan tanpa mengganggu rencana pemenuhan target yang ditetapkan. Namun jika desain *engineering* terus menerus dilakukan perubahan bisa jadi menjadi potensi faktor penghambat pelaksanaan proyek.

Menurut Kerzner (2009), pada umumnya pembangunan infrastruktur atau peralatan, batasan waktu merupakan hal yang harus diutamakan untuk dipenuhi. Hal yang sama juga berlaku dalam proyek pembangunan pembangkit listrik ini. Proyek pembangunan pembangkit listrik sebagai salah satu bagian dari usaha penyediaan tenaga listrik, dalam setiap tahapan *milestone*-nya perlu mempertimbangkan juga ketepatan waktu penyelesaiannya karena keterkaitan dengan proyek yang lain sesuai yaitu penyediaan energi primer dan jaringan transmisi.



Gambar 1.2 Hubungan keterkaitan antar proyek penyediaan tenaga listrik

Penugasan dari PLN kepada anak perusahaan untuk melaksanakan proyek pembangunan suatu pembangkit merupakan tantangan tersendiri karena selama ini *core business* anak perusahaan yaitu sebagai pengelola operasional dan pemeliharaan (O&M) pembangkit bukan sebagai pelaksana pembangunan proyek. Adanya penugasan baru oleh induk perusahaan ini secara khusus ditindaklanjuti dengan melakukan restrukturisasi organisasi perusahaan dan membentuk unit baru yaitu Unit Proyek. Unit Proyek inilah yang bertanggung jawab dalam melakukan pengawasan pekerjaan proyek pembangunan yang akan dilaksanakan oleh kontraktor. Dilihat dari sudut pandang internal proses bisnis perusahaan, adanya pembentukan organisasi baru dan minimnya pengalaman dalam melakukan proyek pembangunan pembangkit akan meningkatkan potensi-potensi risiko yang dapat mempengaruhi kelancaran pembangunan proyek itu sendiri.

Menurut Larson and Gray (2010) salah satu karakteristik utama dari suatu proyek adalah mengerjakan sesuatu yang belum pernah dilakukan sebelumnya atau dengan kata lain bahwa setiap proyek adalah unik. Termasuk dalam proyek pembangunan PLTGU ini tentunya akan muncul potensi-potensi risiko sehubungan dengan kondisi lokasi pembangunan, kondisi lingkungan dan kondisi-kondisi tertentu lainnya yang bisa jadi akan berbeda dengan risiko-risiko dalam proyek yang lainnya. Untuk itu perlu dilakukan proses *risk assessment* yang menurut ISO 31010 (2009) meliputi identifikasi risiko, analisa risiko dan evaluasi risiko agar proyek dapat berjalan lancar. *Risk Assessment* dilakukan terutama kejadian-kejadian risiko yang masih mungkin terjadi untuk penyelesaian 90% pekerjaan berikutnya yang belum dilakukan.

Dalam melakukan identifikasi risiko suatu proyek, banyak *tools* atau metode yang dapat digunakan. Sigmund & Radujkovic (2014), Samantra, *et al.* (2017) serta Rifai (2018) dalam penelitian sebelumnya menggunakan RBS (*Risk Breakdown Structure*) untuk identifikasi risiko. Sedangkan Purwandono & Pujawan (2010) menggunakan pendekatan SCOR (*Supply Chain Operation Reference*) dalam melakukan identifikasi risiko mengenai pembangunan jalan tol Gempol-Pasuruan. Selain itu metode lain yang umum dipakai adalah identifikasi melalui studi literatur seperti yang dilakukan oleh Klobber-Koch, *et al.* (2018),

Baghdadi & Kishk (2015), Wardhana, *et al.* (2014), dan masih banyak lagi. Selanjutnya metode survei lapangan dan kuesioner juga banyak dilakukan oleh peneliti yang lain seperti misalnya Kraidi, *et al.* (2018), Holmen, *et al.* (2018), Amalia, *et al.* (2012), Kurniawan (2011), dll. Metode agak berbeda digunakan Dziadosz & Rejment (2015) dalam melakukan identifikasi risiko suatu proyek konstruksi, yaitu menggunakan metodologi risk register (PRINCE2). Penggunaan *software* khusus untuk identifikasi risiko juga bisa diimplementasikan seperti yang dilakukan Chee & Yeo (1995) yang menggunakan DynRisk untuk analisa risiko proyek pembangkit listrik dengan skema BOT (*Built-Operate-Transfer*).

Menurut Santosa (2009), identifikasi risiko dapat dilakukan dengan mengklasifikasikan risiko dan penyebabnya berdasarkan analisa sumbernya yaitu risiko internal dan risiko eksternal. Dalam penelitian ini nantinya, identifikasi risiko internal dilakukan dengan menggunakan pendekatan CIMOSA (*Computer Integrated Manufacture Open System Architecture*). Pendekatan ini digunakan karena menurut Suparno, *et al.* (2014), pemodelan CIMOSA dapat menggambarkan keseluruhan aspek dalam struktur proses bisnis sehingga suatu sistem dapat terintegrasi secara optimal. Dengan demikian diharapkan keseluruhan proses pelaksanaan pembangunan proyek dapat diidentifikasi risiko yang dapat muncul di dalamnya. Dalam penelitian sebelumnya, Suparno, *et al.* (2014) menggunakan proses bisnis CIMOSA dalam menggambarkan sistem integrasi produksi listrik. Sedangkan Syarif & Syukron (2010) menggunakan CIMOSA untuk menjelaskan proses bisnis suatu perguruan tinggi.

Untuk identifikasi risiko eksternal, dalam penelitian ini nanti akan dilakukan dengan pendekatan metode PESTLE (*Politic, Economic, Social, Technology, Legal, Environment*). Menurut Rastogi & Trivedi (2016), PESTLE merupakan salah satu metode atau teknik dalam manajemen strategi yang dapat digunakan secara efektif untuk melakukan identifikasi risiko faktor eksternal dalam suatu proses *Risk Management Plan*. Pada penelitian sebelumnya, Aragonés-Beltrán, *et al.* (2010) melakukan sedikit modifikasi metode PESTLE menjadi PIETLS (*Politic, Technical, Economic, Time delay, Legal, Social*) dalam melakukan identifikasi risiko proyek investasi pembangkit listrik panel surya.

Srdjevic, *et al.* (2012) menggabungkan metode SWOT/PESTLE untuk melakukan analisa dalam studi kasus untuk merekonstruksi struktur *water intake* di Serbia.

Setelah identifikasi risiko dilakukan, tahap berikutnya adalah analisa dan evaluasi risiko yang dalam penelitian ini akan menggunakan metode *House Of Risk* (HOR). Pendekatan HOR, meskipun awalnya dikembangkan oleh Pujawan & Geraldin (2009) untuk manajemen risiko pada rantai pasok, tetapi dapat diaplikasikan juga untuk manajemen risiko pada suatu proyek, seperti yang dilakukan oleh Krisdianto & Santosa (2010). Metode HOR digunakan pada penelitian ini karena kelebihan dari HOR yaitu merupakan metode yang sederhana (proses kalkulasi cukup menggunakan aplikasi *spreadsheet* sederhana), tetapi sangat berguna dalam aplikasi penerapannya dengan fokus terhadap penanganan sumber risiko utama. Di sisi lain, dalam pemodelan HOR ini membutuhkan penilaian subyektif sehingga keterlibatan para personel yang berpengalaman dan terlibat langsung dengan proyek ini sangat disarankan.

Pada penelitian sebelumnya metode HOR banyak digunakan untuk melakukan analisa dan evaluasi risiko suatu proyek. Seperti yang dilakukan oleh Cahyani, *et al.* (2016) untuk analisa risiko dalam pembangunan kapal baru. Nurlela & Suprpto (2014) menggunakan HOR untuk proyek infrastruktur gedung bertingkat. Sedangkan untuk pembangunan pembangkit listrik tenaga mini hidro juga pernah dilakukan oleh Saraswati & Negoro (2014).

Pada tahapan analisa risiko akan menggunakan HOR tahap 1 dengan melakukan pembobotan terhadap dampak (*severity*) dari *risk events* jika terjadi dan peluang (*opportunity*) munculnya *risk agents* untuk mendapatkan *Aggregate Risk Potential* (ARP). Dilanjutkan tahap berikutnya yaitu evaluasi risiko menggunakan HOR tahap 2 dengan melakukan evaluasi dan pemilihan dari tindakan pencegahan (*Preventive Action*) yang paling mungkin dilakukan dengan melihat keterbatasan sumber daya yang dimiliki untuk mencegah *risk agents* tersebut muncul.

Dengan menggabungkan metode CIMOSA, PESTLE dan HOR sebagai *tools* dalam melakukan *risk assessment*, diharapkan akan dapat menunjukkan bahwa gabungan metode ini juga bisa digunakan sebagai alternatif dalam proses *risk assessment* sesuai alur tahapan dalam standard ISO 31010 (2009) mulai dari identifikasi risiko, analisa risiko dan evaluasi risiko. Meskipun sampai saat ini

belum pernah ada yang menggunakan penggabungan ketiga metode ini (CIMOSA, PESTLE dan HOR) dalam melakukan *risk assessment*. Sebagai perbandingan dalam penelitian sebelumnya mengenai *risk assessment* yang pernah dilakukan untuk proyek konstruksi pembangkit listrik di berbagai negara. Kim, *et al.* (2017) menggunakan RBS dan metodologi IPRA (*International Project Risk Assessment*) untuk pembangunan pembangkit listrik tenaga nuklir di Korea. Rolik (2017) menggunakan analisa SWOT dan *McKinsey matrix* untuk proyek pembangkit listrik tenaga angin di Latvia. Di China, Zhao, *et al.* (2009) menggunakan pendapat para ahli dengan metode penentuan *risk degree* pada proyek konstruksi pembangkit thermal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang pada sub bab 1.1, maka permasalahan yang perlu dibahas pada penelitian ini adalah bagaimana menyusun implementasi suatu *risk assessment* terhadap proyek pembangunan PLTGU Jawa Bali I dengan melakukan integrasi metode *House of Risk* (HOR), PESTLE, CIMOSA agar proyek pembangunan dapat berjalan lancar dan memenuhi target yang ditetapkan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pelaksanaan penelitian tesis yang dilakukan pada proyek pembangunan pembangkit listrik ini adalah untuk melakukan *risk assessment* yang meliputi:

1. Identifikasi risiko eksternal dan internal proyek pembangunan pembangkit listrik menggunakan metode analisa PESTLE dan CIMOSA
2. Analisa risiko yang teridentifikasi sehingga dapat dilakukan penilaian terhadap kemungkinan munculnya dan dampak jika risiko tersebut terjadi menggunakan metode HOR tahap 1
3. Evaluasi risiko dengan menyusun alternatif rekomendasi *preventive action* terhadap prioritas risiko yang harus ditangani dengan memasukkannya di dalam metode HOR tahap 2

4. Penentuan alternatif rekomendasi terbaik *preventive action* berdasarkan tingkat kesulitan yang dihadapi dan pertimbangan CBA (*Cost Benefit Analysis*) menggunakan metode HOR tahap 2

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari pelaksanaan penelitian *risk assessment* yang dilakukan terhadap proyek pembangunan pembangkit listrik ini adalah:

1. Menyediakan kerangka manajemen risiko yang dapat diaplikasikan pada proyek pembangunan PLTGU Jawa Bali I
2. Memberikan informasi mengenai risiko-risiko yang mungkin terjadi pada proyek pembangunan PLTGU Jawa Bali I
3. Memberikan analisa tindakan pencegahan terhadap munculnya risiko yang bisa dilakukan agar proyek pembangunan PLTGU Jawa Bali I dapat berjalan lancar sesuai target yang ditetapkan

1.5 Batasan Masalah

Yang menjadi batasan dalam lingkup penelitian ini adalah penelitian dilakukan terhadap potensi risiko-risiko yang akan dihadapi baik faktor internal maupun faktor eksternal, dilihat dari sudut pandang pemilik proyek (*owner*) bukan kontraktor atau pelaksana proyek. Penelitian ini juga dilakukan saat konstruksi sudah berjalan dengan estimasi 10% dari total pekerjaan, sehingga penelitian akan difokuskan terhadap kejadian risiko yang mungkin terjadi selama 90% pekerjaan berikutnya.

BAB 2

KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Pembangkit Listrik PLTGU

Ada berbagai macam jenis pembangkit yang dibedakan berdasarkan sumber energi yang dikonversikan menjadi energi listrik oleh pembangkit tersebut. Raja, *et al.* (2006) mengklasifikasikan pembagian jenis pembangkit ke dalam dua kelompok yaitu pembangkit konvensional dan non-konvensional. Salah satu jenis pembangkit dari kelompok pembangkit konvensional adalah PLTGU.

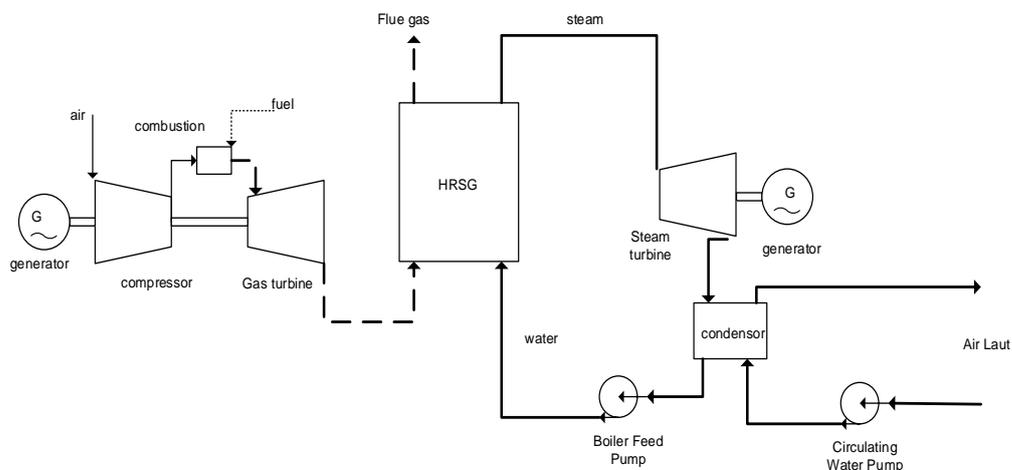
PLTGU sebenarnya merupakan gabungan dari pembangkit listrik yang menggunakan turbin gas dengan pembangkit listrik yang menggunakan turbin uap. Selain untuk pembangkit, turbin gas juga banyak dipakai sebagai mesin pesawat terbang. Proses kerja turbin gas adalah mengikuti siklus *Brayton*, sedangkan turbin uap menggunakan prinsip kerja siklus *Rankine* (Kiameh 2002).

Pada sistem turbin gas, udara akan masuk kompresor untuk dinaikkan tekanannya. Udara bertekanan kemudian masuk ke ruang bakar (*combustion*) yang dialiri bahan bakar sehingga terjadi pembakaran setelah pemantik (*ignitor*) dinyalakan. Pada umumnya bahan bakar yang digunakan adalah berupa bahan bakar minyak (HSD) atau gas alam. Gas hasil pembakaran yang terjadi inilah yang diarahkan untuk memutar turbin yang terhubung dengan generator untuk menghasilkan energi listrik. Selain dengan generator, rotor turbin juga terhubung dengan kompresor.

Setelah digunakan memutar turbin, gas yang keluar ternyata masih memiliki energi kalor yang cukup besar. Untuk meningkatkan efisiensi pembangkit, energi kalor gas buang tadi dimanfaatkan untuk memanaskan air yang berada di HRSG (*Heat Recovery Steam Generator*) sehingga menjadi uap. Uap inilah yang diarahkan untuk memutar turbin uap yang terhubung dengan generator sehingga dapat menghasilkan energi listrik. Uap setelah memutar turbin akan dikondensasikan di *condenser* sehingga berubah menjadi air kembali. Air kondensat hasil pendinginan di *condenser* akan dipompakan ke HRSG untuk

selanjutnya dipanaskan lagi menjadi uap untuk memutar turbin kembali sehingga membentuk siklus tertutup.

Dengan menggunakan prinsip gabungan PLTGU ini, nilai efisiensi pembangkit yang didapatkan akan lebih tinggi dibandingkan hanya mengoperasikan sistem pembangkit PLTG atau PLTU secara sendiri-sendiri. Namun secara umum suatu sistem kelistrikan nasional akan tetap memerlukan pembangkit dengan sistem PLTU, PLTG atau PLTGU karena secara prinsip masing-masing memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Karena sifatnya yang fleksibel dan hanya butuh waktu singkat saat mulai penyalaan hingga bisa menghasilkan energi listrik, maka turbin gas biasanya dioperasikan sebagai *load follower*. Sedangkan PLTU membutuhkan waktu yang sangat lama dari mulai awal membentuk uap hingga bisa menghasilkan energi listrik, sehingga PLTU biasanya dioperasikan sebagai *base load*.



Gambar 2.1 Diagram Alir Proses PLTGU

Dengan melihat prinsip kerja pengoperasian PLTGU dan diagram alir proses seperti terlihat dalam Gambar 2.1 maka bisa dilihat peralatan apa saja yang harus dibangun pada suatu proyek konstruksi pembangkit PLTGU. Peralatan-peralatan utama yaitu satu set peralatan turbin gas (turbin gas, kompresor, *combuster* dan peralatan *auxiliaries*-nya), generator dan *power transformer*, turbin uap, HRSG, kondensor, pompa BFP (*Boiler Feed Pump*), pompa CWP (*Circulating*

Water Pump) sebagai pendingin, dll. Selain peralatan utama yang sudah disebutkan, dalam suatu PLTU akan banyak peralatan bantu lainnya yang harus dibangun yang biasa disebut peralatan BOP (*Balance of Plant*). Peralatan-peralatan BOP dibutuhkan karena dalam suatu sistem PLTU akan membutuhkan banyak sekali air yang biasanya dihasilkan dari air laut yang diubah menjadi air dengan nilai konduktivitas yang rendah supaya material-material yang ada dalam sistem PLTU tidak rusak.

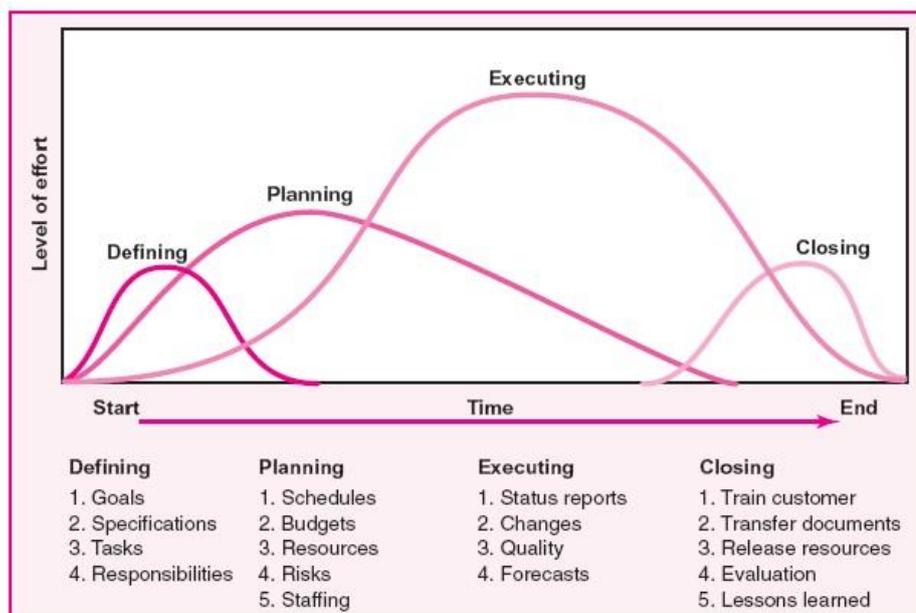
Setelah mengetahui ruang lingkup suatu PLTGU maka selanjutnya perlu dilakukan suatu kegiatan proyek konstruksi pembangkit listrik PLTGU yang harus dikelola dalam suatu manajemen proyek untuk mewujudkannya.

2.2 Manajemen Proyek

Suatu aktivitas digolongkan sebagai suatu proyek, oleh Larson & Gray (2010) dijelaskan mempunyai tujuan utama untuk memenuhi kebutuhan klien dan memiliki karakteristik-karakteristik tertentu yang menjadi ciri suatu proyek dan membedakan dengan aktivitas lain. Yang pertama adalah, suatu proyek harus mendefinisikan sasaran atau tujuan yang akan dicapai dari pelaksanaan proyek tersebut. Kedua, karena ada sasaran tertentu yang hendak dicapai, maka suatu proyek harus juga menentukan waktu kapan batas akhir selesainya proyek. Selanjutnya, suatu proyek biasanya melibatkan personel dengan berbagai keahlian dalam satu kegiatan misalnya *engineer*, ahli keuangan, spesialis *quality control*, *marketing*, dll. Ciri keempat, suatu proyek adalah suatu kegiatan non-rutin dan akan memiliki elemen unik yang membedakan antara proyek satu dengan yang lainnya. Karakteristik terakhir, suatu aktivitas proyek akan terikat dengan adanya batasan waktu, biaya dan syarat performa tertentu.

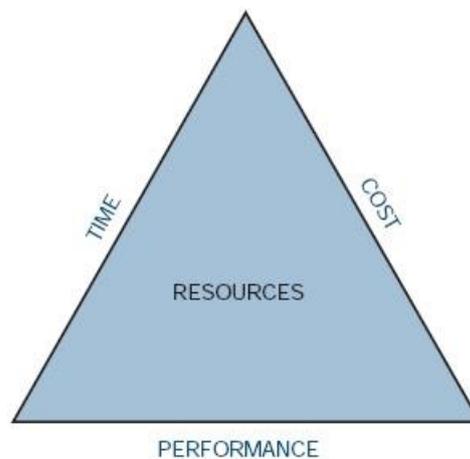
Larson & Gray (2010) juga menjelaskan tahapan-tahapan dalam suatu pelaksanaan proyek sesuai Gambar 2.2, yaitu: tahap mendeskripsikan konsep proyek (*defining stage*), tahap perencanaan (*planning stage*), tahap pelaksanaan (*executing stage*), dan tahap penyelesaian (*closing stage*). Keempat tahap yang berurutan ini biasa disebut siklus hidup proyek (*project life cycle*).

1. *Defining stage* : mendefinisikan spesifikasi proyek, menentukan sasaran proyek, membentuk organisasi proyek dan menentukan peran serta tugas masing-masing bagian
2. *Planning stage* : rencana kegiatan proyek mulai dibangun, sumber daya apa saja yang akan dibutuhkan, jadwal pelaksanaan proyek, anggaran biaya yang akan diperlukan, dan kualitas seperti apa yang dibutuhkan dalam proyek tersebut.
3. *Executing stage* : tahapan proyek yang paling besar porsinya, dalam tahapan ini diinformasikan mengenai laporan kemajuan proyek, menggunakan ukuran waktu, biaya dan spesifikasi yang diminta sebagai acuan pengendalian proyek. Seperti apa perkiraan pelaksanaan proyek ke depan dan apakah perlu ada perubahan/ revisi terkait ketiga parameter ukuran tersebut atau tidak semua ditentukan dalam tahapan ini.
4. *Closing stage* : melakukan serah terima ke klien termasuk melakukan training dan penyerahan dokumen, memindahkan peralatan/ material dan anggota tim proyek ke proyek yang lain, melakukan evaluasi dan yang tidak kalah penting adalah dokumentasi leason learned selama pelaksanaan proyek.



Gambar 2.2 Life Cycle Suatu Proyek

Menurut Kerzner (2009), manajemen proyek yang sukses adalah yang mampu menggabungkan sisi teknis dan seni (non teknis) dalam usahanya mengendalikan sumber daya yang dimiliki terhadap batasan waktu, biaya dan performa. Segitiga waktu, biaya dan performa seperti yang terlihat dalam Gambar 2.3, sering disebut sebagai “*magic combination*” yang secara terus menerus harus dikelola selama berlangsungnya proyek. Dalam sebuah proyek, hampir pasti akan ada titik atau situasi dimana ketiga hal tersebut harus dikompromikan (*trade off*).



Gambar 2.3 Time-Cost-Performance Triangle Trade-off

Tabel 2.1 Jenis-Jenis Batasan Dalam Proyek

	Time	Cost	Performa
A	One element fixed at a time		
A-1	Fixed	Variable	Variable
A-2	Variable	Fixed	Variable
A-3	Variable	Variable	Fixed
B	Two elements fixed at a time		
B-1	Fixed	Fixed	variable
B-2	Fixed	variable	fixed
B-3	Variable	Fixed	fixed
C	Three elements fixed or variable		
C-1	Fixed	Fixed	fixed
C-2	Variable	Variable	variable

Trade-off akan selalu berkaitan dengan hal-hal yang menjadi batasan dalam proyek seperti dalam Tabel 2.1. Untuk proyek-proyek yang berhubungan dengan investasi pembangunan infrastruktur atau peralatan maka umumnya akan

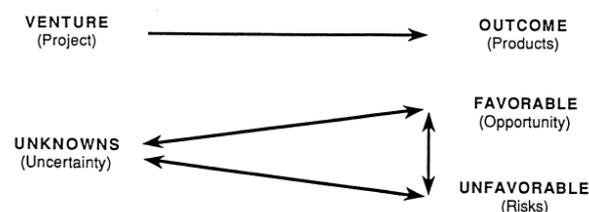
menggunakan A-1 atau B-2 dimana batasan waktu selesainya proyek adalah hal yang utama. Termasuk dalam proyek pembangunan suatu pembangkit listrik, ketepatan waktu penyelesaian proyek akan menjadi hal utama supaya pembangkit listrik dapat segera berproduksi dan menghasilkan pendapatan sehingga investasi yang sudah dikeluarkan dapat segera kembali.

Selama suatu proyek berlangsung akan muncul keadaan atau situasi yang tidak sesuai dengan rencana dan harus dihadapi yang mungkin akan berpotensi menyebabkan proyek tidak dapat mencapai target atau tujuan yang ditetapkan di awal. Keadaan tidak tentu inilah yang harus dikelola melalui suatu kegiatan manajemen risiko agar dapat diketahui sejak dini dan dilakukan kegiatan antisipasi yang tepat demi terwujudnya tujuan proyek.

2.3 Manajemen Risiko

Menurut Wideman (1992), dalam konteks manajemen proyek, risiko suatu proyek didefinisikan sebagai efek kumulatif dari kemungkinan kejadian yang tidak pasti yang berdampak negatif terhadap tujuan dari suatu proyek. Dengan kata lain risiko dapat dikatakan merupakan suatu kejadian negatif dengan tingkatan peluang kemungkinan muncul dan tingkatan dampak konsekuensi terhadap sasaran proyek.

Sesuai Gambar 2.4 suatu kejadian tidak pasti dapat mengarah menjadi risiko atau menjadi suatu kesempatan jika kejadian tersebut memberikan efek yang baik terhadap tujuan proyek. Suatu risiko dapat berubah menjadi peluang jika dapat dikelola dengan baik dan sebaliknya suatu peluang dapat menjadi risiko yang merugikan jika tidak diperhatikan. Dalam hal inilah fungsi manajemen risiko suatu proyek yaitu menjauhkan kejadian tidak pasti menjadi risiko dan sebaliknya harus mengarahkannya menjadi suatu peluang.



Gambar 2.4 Korelasi Ketidakpastian - Peluang - Risiko

Menurut Flanagan & Norman (1993), Manajemen risiko merupakan disiplin bidang yang berurusan dengan kemungkinan kejadian-kejadian di masa yang akan datang dapat menyebabkan efek yang merugikan. Untuk mencegah suatu risiko dapat memberi efek yang merugikan terhadap tujuan awal suatu proyek, dalam manajemen risiko harus terlebih dahulu diidentifikasi jenis-jenis risiko yang kemungkinan bisa muncul dalam setiap tahapan proyek. Hasil identifikasi sumber penyebab risiko dapat menentukan jenis *risk response* yang akan dilakukan. Menurut Chapman & Ward (2003), secara umum ada sembilan *risk response* yang dijelaskan dalam Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Tipe *Risk Response* Menurut Chapman & Ward (2003)

Tipe Respon	Metode untuk menangani risiko
Mengubah sasaran	Menaikkan atau mengurangi target, mengubah <i>trade-off</i> antara sasaran (waktu, kualitas, biaya)
Menghindari	Merencanakan untuk menghindari sumber ketidakpastian
Mempengaruhi probabilitas	Mengubah probabilitas/ kemungkinan munculnya sumber potensi ketidakpastian
Mengubah dampak	Mengubah dampak jika kejadian ketidakpastian muncul
Membentuk <i>contingency plan</i>	Menyisihkan sumber daya untuk bereaksi jika risiko muncul
Memilih opsi terbuka	Menunda segala opsi dan komitmen, memilih opsi yang serbaguna
Monitor	Mengumpulkan dan melakukan <i>update</i> data mengenai probabilitas munculnya ketidakpastian, antisipasi dampak
Menerima	Menerima ketidakpastian, tidak melakukan apa-apa
Tetap tidak sadar	Mengabaikan ketidakpastian dan tidak melakukan apa-apa untuk mengidentifikasinya

PMI (2013) atau Project Management Institute lebih menyederhanakan lagi pengelompokan strategi *risk response* menjadi empat kategori, yang ilustrasinya ditunjukkan dalam Gambar 2.5 yaitu: menghindari, mengalihkan, mitigasi, dan menerima.

1. Menghindari,
Strategi yang digunakan dengan cara menghilangkan sumber risiko atau melindungi proyek terhadap dampak sumber risiko.
2. Mengalihkan,

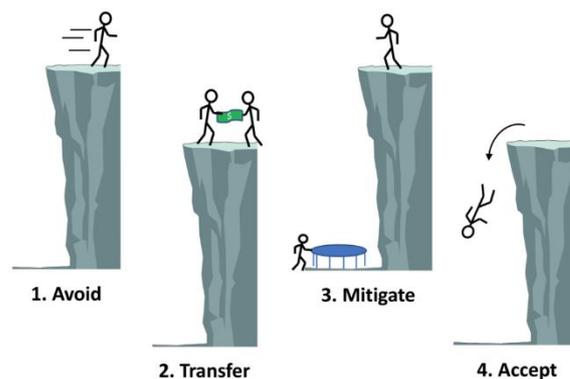
Strategi yang digunakan dengan cara mengalihkan dampak dari sumber risiko ke pihak ketiga termasuk tanggung jawab untuk melakukan *risk response*.

3. Mitigasi,

Strategi yang digunakan dengan cara mengurangi kemungkinan munculnya risiko dan/ atau menurunkan dampak jika terjadi risiko hingga mencapai batas yang dapat diterima.

4. Menerima,

Meskipun risiko sudah diketahui, dalam strategi ini tidak diambil tindakan apa-apa hingga risiko terjadi. Strategi ini digunakan dimana sudah tidak ada jalan lagi dalam mengelola risiko atau biaya yang dikeluarkan menjadi tidak efektif.



Gambar 2.5 Strategi Risk Response

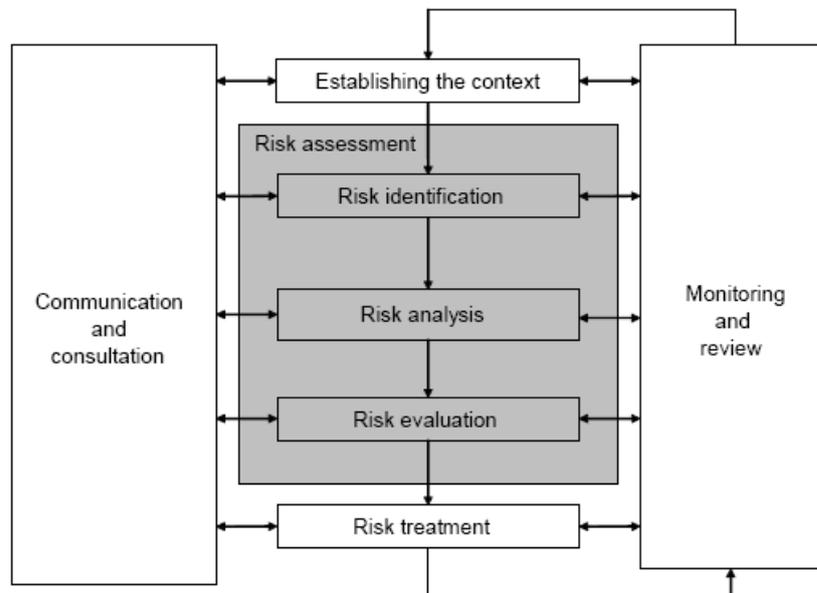
Sumber: <http://www.theprojectmanagementblueprint.com/?p=497>

Saat ini kegiatan pengelolaan manajemen risiko sudah umum dilakukan dan sudah memiliki standard internasional dengan diterbitkannya ISO 31000 pada tahun 2009 mengenai *Risk Management - Principles and Guidelines*. Dalam ISO 31000:2009 tersebut disebutkan bahwa proses manajemen risiko merupakan penerapan sistematis dari kebijakan manajemen, prosedur dan penerapan mengenai aktifitas komunikasi, pendampingan, menetapkan konteks, identifikasi, analisis dan evaluasi, penanganan, monitoring dan me-review risiko. Dalam aplikasi praktis di lapangan ISO 31000:2009 didukung dengan ISO 31010:2009 yang secara lebih

rinci dijelaskan mengenai secara teknis tahapan *risk assessment* dan metode yang digunakan.

2.4 ISO 31010:2009

ISO 31010:2009 merupakan standard internasional untuk mendukung ISO 31000:2009 tentang Manajemen Risiko. Ruang lingkup ISO 31010:2009 berisi tentang panduan memilih dan mengaplikasikan metode secara sistematis dalam melakukan *risk assessment*. Sesuai Gambar 2.6, *Risk Assessment* merupakan keseluruhan proses mulai dari identifikasi risiko, analisa risiko dan evaluasi risiko. Tujuan dari *risk assessment* sendiri yaitu menyediakan informasi dan analisis untuk menentukan keputusan mengenai bagaimana caranya mengelola risiko dan bagaimana memilih diantara beberapa opsi penanggulangan risiko. *Risk assessment* dapat memberikan peningkatan pemahaman mengenai risiko-risiko yang dapat mempengaruhi pencapaian sasaran serta efektifitas dari pengendalian risiko yang sudah ada.



Gambar 2.6 Peran Risk Assessment dalam proses Manajemen Risiko

2.4.1 Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko merupakan proses menggali, mengenali dan mendata risiko. Tujuan identifikasi risiko adalah untuk mengidentifikasi apa yang mungkin terjadi dan kondisi saat ini yang mungkin dapat mempengaruhi pencapaian sasaran dari organisasi. Proses identifikasi risiko termasuk mengidentifikasi penyebab dan sumber dari risiko. Metode yang dapat digunakan untuk melakukan identifikasi risiko:

- a. Berdasarkan data historis atau pengalaman sebelumnya
- b. Pendekatan sistematis melalui brainstorming, diskusi kelompok, dll
- c. Teknik penalaran induktif seperti HAZOP

Dalam melakukan identifikasi risiko di penelitian ini nanti akan digunakan metode PESTLE untuk risiko eksternal dan pendekatan CIMOSA untuk risiko internal.

2.4.2 Analisa Risiko

Analisa risiko membahas mengenai bagaimana mengembangkan dan memahami suatu risiko. Analisa risiko akan menjelaskan bagaimana suatu risiko akan ditangani dan menggunakan strategi atau metode seperti apa yang paling tepat untuk menangani risiko tersebut. Dalam analisa risiko akan dinilai terlebih dahulu seberapa besar dampak atau konsekuensi dari risiko serta seberapa besar kemungkinan munculnya risiko tersebut. Metode yang digunakan dapat berupa metode kualitatif, semi-kuantitatif atau kuantitatif. Hasil dari analisa risiko akan memberikan urutan atau level risiko yang dapat mempengaruhi tercapainya sasaran. Dalam analisa risiko dapat menggunakan metode sebagai berikut:

- a. Mempertimbangkan faktor pengendali risiko yang ada saat ini untuk menghitung dampak dari risiko
- b. Menghubungkan dampak dari risiko dengan sasaran utama
- c. Menggunakan data historis yang sesuai untuk menghitung kemungkinan risiko akan muncul
- d. Jika data historis tidak dapat digunakan, maka dapat menggunakan perkiraan munculnya risiko melalui prediksi seperti *fault tree analysis*, *event tree analysis*, dll.

- e. Dapat juga menggunakan pendapat dan penilaian para ahli yang berpengalaman di bidangnya

Pada tahapan analisa risiko di penelitian ini nanti akan menggunakan pendekatan metode *House of Risk* (HOR) tahap 1.

2.4.3 Evaluasi risiko

Dalam tahapan evaluasi risiko, dilakukan penilaian level risiko terhadap kriteria risiko yang ada. Tahapan evaluasi risiko menggunakan hasil tahapan analisa risiko dalam membuat keputusan mengenai tindakan yang akan dilakukan untuk meminimalisir atau mengendalikan level risiko yang sudah diidentifikasi. Beberapa pertimbangan yang perlu dilakukan dalam pengambilan keputusan meliputi:

- a. Apakah risiko tersebut perlu dilakukan penanganan
- b. Prioritas penanganan risiko
- c. Apakah tindakan penanganan risiko bisa dilakukan
- d. Biasanya mempertimbangkan mengenai faktor etika, hukum, finansial, dll dalam mengambil keputusan

Keputusan mengenai apakah dan bagaimana penanganan risiko dilakukan akan tergantung dari perbandingan biaya dan manfaat jika penanganan dilakukan atau tidak.

Dalam tahapan evaluasi risiko, akan digunakan metode *House of Risk* (HOR) tahap 2 yang di dalamnya digunakan juga analisis Pareto dan *Cost Benefit Analysis* (CBA) sebagai pertimbangan dalam pengambilan keputusan untuk penanganan risiko yang akan diaplikasikan.

Prinsip Pareto menggunakan teori yang diprakarsai oleh Vilfredo Pareto, seorang pakar ekonomi dari Italia. Menurut Koch (1998), Prinsip Pareto menyatakan dalam banyak hal sejumlah 80% dampak dari keseluruhan dampak yang timbul disebabkan oleh hanya 20% dari keseluruhan sumber penyebab. Pada saat pertama kali prinsip tersebut dikenalkan, Pareto menunjukkan bahwa sekitar 80% tanah di Italia hanya dikuasi oleh 20% penduduknya. Oleh karenanya prinsip Pareto ini dikenal juga sebagai *80/20 rule* dan sangat relevan dalam berbagai bidang

kehidupan manusia. Dalam pengambilan keputusan, metode ini juga sering digunakan termasuk dalam manajemen risiko dengan memilih fokus terhadap penanganan sejumlah 20% sumber risiko utama dengan harapan dapat menangani sekitar 80% dari kejadian risiko yang diperkirakan akan muncul.

Cost Benefit Analysis (CBA), menurut Crundwell (2008), merupakan aktifitas dalam melakukan penilaian suatu proyek dalam perspektif ekonomi. Penilaian yang dilakukan termasuk dalam hal mengevaluasi efek, implikasi dan gaung dari suatu proyek baik secara jangka panjang maupun jangka pendek. Dengan kata lain CBA merupakan analisa yang membandingkan antara keuntungan yang akan didapat dengan biaya yang harus dikeluarkan oleh *stakeholder* terkait dalam suatu aktifitas tertentu.

2.5 PESTLE

Menurut Basu (2009), analisa PESTLE (*Politic, Economic, Social, Technology, Legal, and Environment*) merupakan metoda yang digunakan untuk menilai dampak dari faktor eksternal terhadap suatu proyek atau pengoperasian dan juga sebaliknya pengaruh proyek terhadap konteks eksternal. Analisa PESTLE dapat dilakukan dalam empat tahap, yaitu:

1. Mengembangkan pemahaman yang baik tentang apa yang akan dihasilkan oleh proyek
2. Mendata faktor-faktor relevan yang mempengaruhi berbagai aspek proyek terkait PESTLE.
3. Melakukan validasi terhadap faktor-faktor yang terdata dengan melibatkan pihak-pihak terkait
4. Melakukan *review* dan memutuskan langkah selanjutnya dengan mengajukan dua pertanyaan: Apa langkah selanjutnya? Bagaimana melakukannya?

Menurut Srdjevic, *et al.* (2012), metode PESTLE sendiri dapat digunakan untuk mengatasi kekurangan yang ada pada metode analisa SWOT dan mengkombinasikannya dimana faktor yang mempengaruhi sistem diklasifikasikan menjadi enam kategori yang ada dalam PESTLE.

Rastogi & Trivedi (2016) mendefinisikan PESTLE sebagai metode perencanaan strategis yang digunakan untuk mengevaluasi pengaruh faktor politik, ekonomi, sosial, teknologi, legal dan lingkungan yang dapat mempengaruhi proyek.

1. Politik

Faktor ini menentukan sejauh mana peran pemerintah dapat mempengaruhi perekonomian atau industri tertentu, misal pemerintah mengeluarkan kebijakan baru mengenai aturan pajak akibat adanya struktur pendapatan yang berubah. Yang masuk dalam faktor politik antara lain peraturan pajak, kebijakan fiskal, tariff perdagangan, dll yang mungkin akan mempengaruhi secara signifikan lingkungan perekonomian.

2. Ekonomi

Faktor ini adalah faktor penentu perekonomian yang secara langsung akan berdampak ke organisasi atau proyek dan mempunyai efek jangka panjang. Sebagai contoh kenaikan inflasi akan mempengaruhi perusahaan dalam menentukan harga produk atau jasa mereka, selain itu juga mempengaruhi daya beli konsumen dan dapat mengubah pola permintaan dan penjualan. Yang termasuk dalam faktor ekonomi misalnya pertumbuhan inflasi, tingkat suku bunga, nilai tukar mata uang asing, pola pertumbuhan ekonomi, dll.

3. Sosial

Faktor ini meliputi segala hal yang berhubungan dengan kejadian yang dapat mempengaruhi perilaku pasar dan komunitas sosial, juga mengenai keuntungan dan kerugian terhadap masyarakat yang tinggal di area di sekitar proyek yang berlangsung. Yang termasuk dalam faktor ini adalah budaya, norma, dinamika populasi, kesehatan, karir, pemanasan global, dll. Faktor ini juga memperhatikan lingkungan sosial pasar, trend budaya, analisa demografi dan populasi, dll.

4. Teknologi

Faktor ini mengantisipasi adanya inovasi teknologi yang dapat mempengaruhi pengoperasian dari suatu industri maupun kecenderungan perilaku pasar. Seperti misalnya proses otomasi, R&D dan sejumlah trend teknologi yang berkembang di masyarakat. Sangat penting untuk memperhatikan juga siklus

hidup suatu teknologi yang baru diluncurkan, jangan sampai baru beberapa waktu diluncurkan teknologi tersebut sudah tidak *up to date*.

5. Legal

Faktor ini memperhatikan semua hal yang berkaitan dengan aspek hukum seperti misalnya tentang ketenagakerjaan, pajak, sumber daya, ekspor impor, dll. Faktor ini juga harus mempertimbangkan peraturan atau hukum yang harus dipatuhi, misalnya: undang-undang konsumen, standar keselamatan kerja, undang-undang ketenagakerjaan, dll.

6. Lingkungan

Faktor ini mempertimbangkan semua hal yang mempengaruhi atau dipengaruhi oleh lingkungan sekitar, termasuk misalnya iklim, cuaca, lokasi geografis, perubahan iklim global, perubahan lingkungan, kondisi tanah, sumber air, dll.

Sedikit berbeda dengan sebelumnya, Hillson & Murray-Webster (2005) dalam Tabel 2.3 menyatakan bahwa metode PESTLE dapat digunakan tidak hanya untuk faktor eksternal tetapi juga untuk menilai faktor internal.

Tabel 2.3 Contoh Analisa PESTLE, Hillson & Murray-Webster (2005)

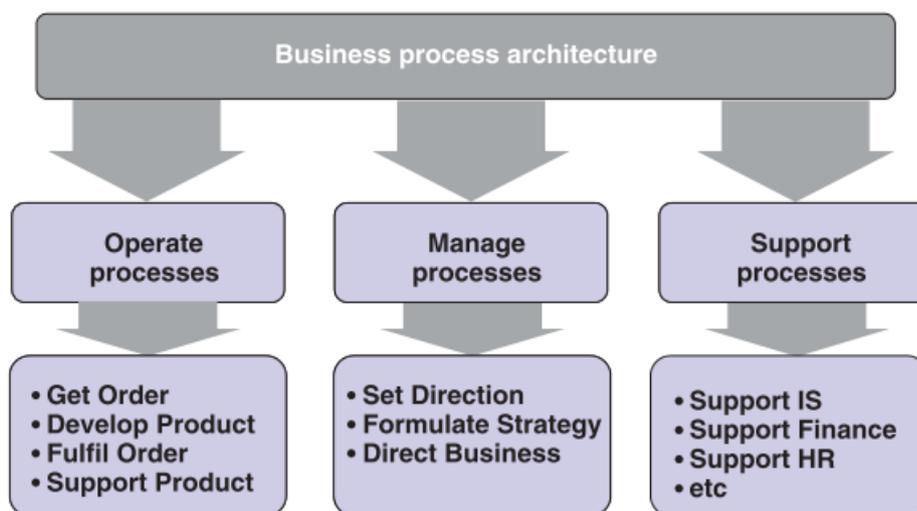
Type of factor	External examples	Internal examples
P = Political	Central or local government	Within the business – interplay of power and motivation
E = Economic	Sensitivities to macro economic variations, e.g. taxation or interest rates	Financial considerations such as profitability, cash-flow or return on investment
S = Sociological	Expectations or attitudes of society at large National cultural issues	Organizational cultural issues Attitudes to change
T = Technological	Changing technological capability and expectations	Attitudes to technological change
L = Legal	Statutory requirements and legal obligations	Local application of statutory requirements Attitudes to legal obligations
E = Ecological (environmental)	Changing legislation and attitudes to issues such as renewable energy, future disposal	Local attitudes to ecological issues

Cadle, *et al.* (2010), menyatakan terdapat beberapa variasi dari PESTLE dengan metode pendekatan yang hampir sama, yang digunakan untuk

meidentifikasi pengaruh lingkungan terhadap proyek atau organisasi, diantaranya PEST (*politic, economic, socio-cultural, technology*), PESTLIED (*politic, economic, socio-cultural, technology, legal, international, environment, demographic*), STEEPLE (*socio-cultural, technology, environment, economic, politic, legal, ethic*), dll.

2.6 CIMOSA

CIMOSA (*Computer Integrated Manufacture Open System Architecture*) merupakan salah satu sistem pemodelan yang dapat digunakan untuk menggambarkan proses bisnis suatu perusahaan. Dikembangkan oleh ESPRIT Consortium AMICE (1993), tujuan utama CIMOSA adalah untuk memberikan pemodelan yang berorientasi pada proses bisnis perusahaan dan mendukung pelaksanaan pengoperasian perusahaan berdasarkan model tersebut. Dengan CIMOSA, suatu perusahaan akan dapat lebih mudah berkembang jika mempunyai model proses bisnis yang konsisten yang dapat mengintegrasikan antara SDM, sistem informasi dan teknologi yang digunakan meskipun proses bisnisnya melibatkan beberapa perusahaan vendor dan *customer* yang berbeda-beda.



Gambar 2.7 Arsitektur Proses Bisnis berdasarkan CIMOSA Standard (1993) dan Childe, et al. (1994)

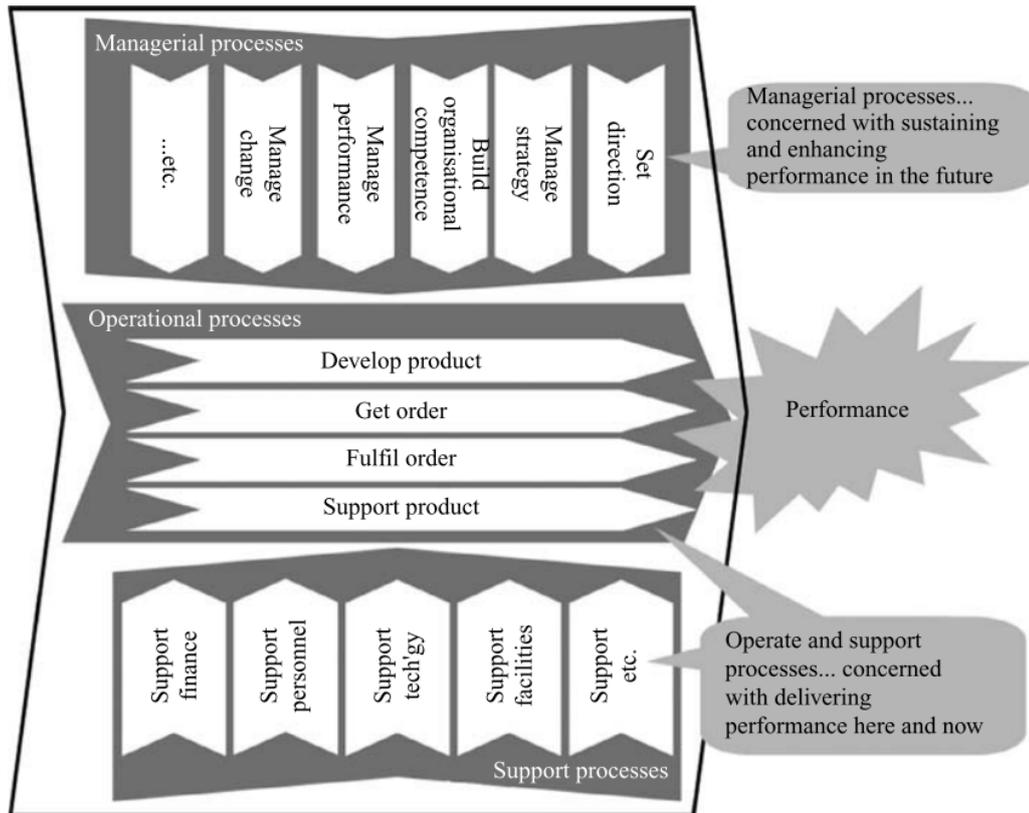
Berdasarkan *CIMOSA Standard* (1993) dan Childe, et al. (1994), secara umum proses bisnis dapat diklasifikasikan menjadi tiga proses, yaitu *operate*,

support dan *manage processes*. Oleh Bititci, *et al.* (2011) ketiga proses tersebut kemudian digambarkan dalam arsitektur proses bisnis seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.7. Namun klasifikasi ini bukan satu-satunya klasifikasi proses bisnis yang ada, beberapa ahli lain yaitu Davenport (1993), Armistead and Machin (1997) dan Garvin (1998) juga melakukan klasifikasi yang mirip untuk suatu proses bisnis seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Klasifikasi Proses Bisnis

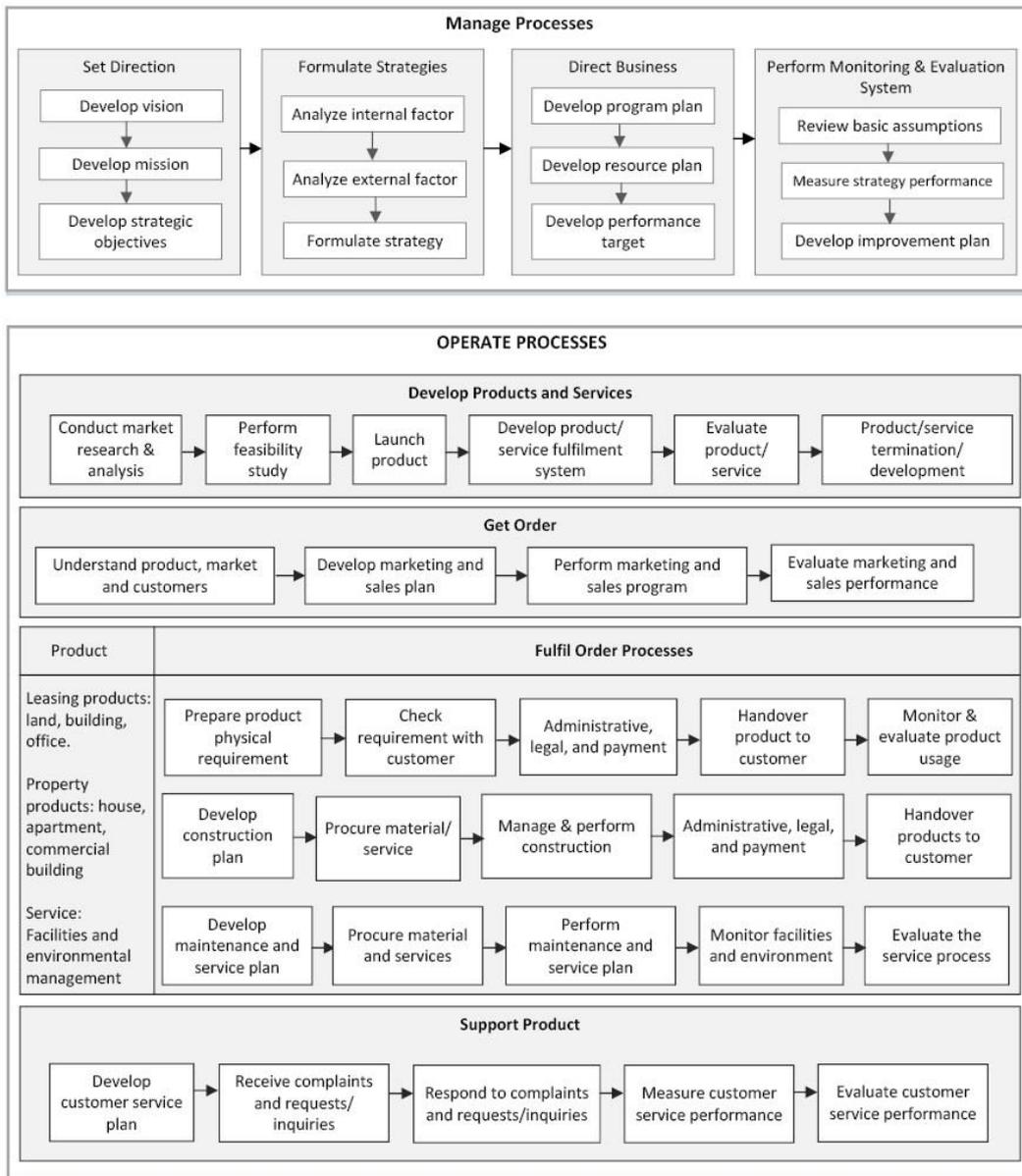
Child et al (1994) & CIMOSA Standards Committee (1989)	Davenport (1993),	Armistead & Machin (1997)	Garvin (1998)	Porter (1985)
Operate Processes <ul style="list-style-type: none"> • Get Order • Develop Product • Fulfil Order • Support Product Manage Processes <ul style="list-style-type: none"> • Set Direction • Formulate strategies • Direct Business Support Processes <ul style="list-style-type: none"> • Support IS • Support HR • Support Finance • etc 	Operational Processes <ul style="list-style-type: none"> • Product and service development processes <ul style="list-style-type: none"> • Research • Engineering and design • Manufacturing • Logistics • Customer Facing processes <ul style="list-style-type: none"> • Marketing • Order management and sales • Service processes Management processes <ul style="list-style-type: none"> • Strategy formulation • Planning and budgeting • Performance measurement and reporting • Resource allocation • Human resource management • Infrastructure building 	Operational processes Managerial processes Direction setting Support processes	Organisational <ul style="list-style-type: none"> • Work processes <ul style="list-style-type: none"> ◦ Operational ◦ Administrative • Behavioural processes <ul style="list-style-type: none"> ◦ Decision making ◦ Communication ◦ Learning • Change processes <ul style="list-style-type: none"> ◦ Creation ◦ Growth ◦ Transformation ◦ Decline Managerial <ul style="list-style-type: none"> • Direction setting • Negotiation and selling • Monitoring and Control 	Primary Activities <ul style="list-style-type: none"> • In bound logistics • Operations • Outbound logistics • Marketing & Sales • Service Support Activities <ul style="list-style-type: none"> • Firm infrastructure • Human resource management • Technology development • Procurement

Selanjutnya, Bititci, *et al.* (2011b) menekankan lebih detail mengenai *managerial processes* yang menjamin performa perusahaan atau organisasi secara jangka panjang dengan melakukan pengarahannya, perubahan dan pengelolaan *operational* dan *support processes* seperti ditunjukkan dalam Gambar 2.8.

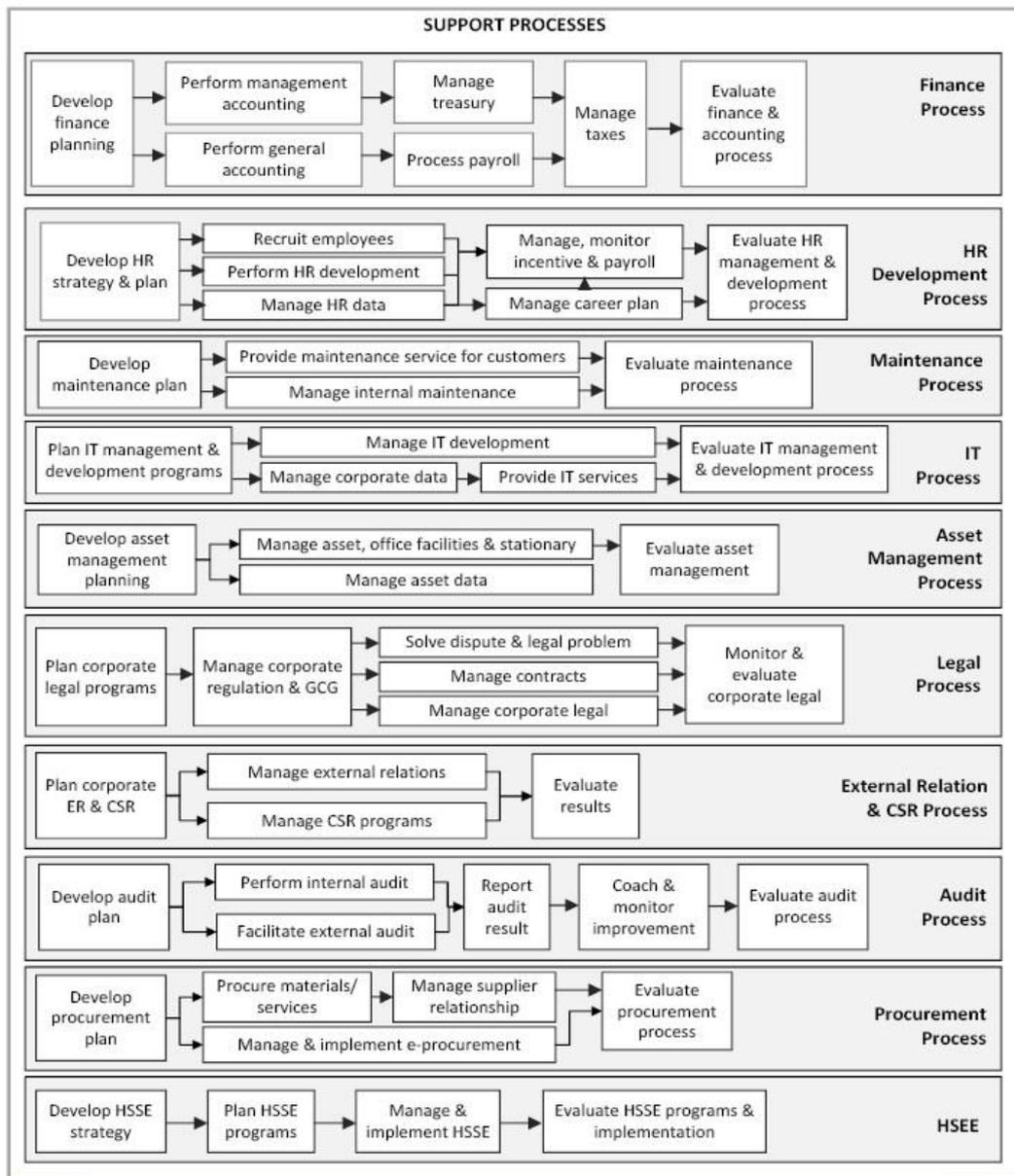


Gambar 2.8 Arsitektur-Performa Proses Bisnis CIMOSA (Bititci, et al. 2011b)

Latiffianti, et al. (2017) memberikan contoh dalam Gambar 2.9 dan Gambar 2.10 bagaimana dari pemodelan proses bisnis CIMOSA tersebut dapat dikembangkan untuk menjelaskan proses bisnis secara lebih detail lagi menjadi proses bisnis level 3 untuk setiap masing-masing proses yang nantinya hal yang sama akan dapat diterapkan untuk mendeskripsikan proses bisnis proyek pembangunan PLTGU dalam rangka melakukan identifikasi risiko internal pada penelitian ini.



Gambar 2.9 Contoh Peta Proses Bisnis CIMOSA Level 3 - Manage dan Operate Processes, Latiffianti, et al. (2017)



Gambar 2.10 Contoh Peta Proses Bisnis CIMOSA Level 3 – Support Processes, Latiffianti, et al. (2017)

2.7 House Of Risk (HOR)

House of Risk (HOR) dikembangkan oleh Pujawan & Geraldin (2009) sebagai salah satu metode dalam melakukan manajemen risiko di bidang *supply chain*. Tujuan dikembangkannya HOR adalah sebagai kerangka kerja untuk mengelola risiko di bidang *supply chain* secara proaktif. Dengan HOR ini akan memungkinkan perusahaan atau organisasi untuk memilih sekumpulan *risk agents*

yang akan dikelola dan kemudian akan dapat memprioritaskan tindakan pencegahan (*Preventive Action*) untuk mengurangi dampak agregat dari *risk events* yang disebabkan oleh *risk agents* tersebut.

Pada perkembangan selanjutnya HOR tidak hanya digunakan untuk bidang *supply chain* saja tetapi juga digunakan untuk melakukan manajemen risiko pada proyek seperti yang dilakukan oleh Krisdianto & Santosa (2010), Purwandono & Pujawan (2010), Saraswati & Negoro (2014), Nurlela & Suprpto (2014) dan Cahyani, *et al.* (2016). Selain untuk manajemen risiko proyek, HOR juga dapat diterapkan untuk manajemen risiko operasional suatu peralatan atau organisasi, misalnya seperti yang dilakukan oleh Amelia, *et al.* (2017) dan Maharani (2018). HOR saat ini banyak digunakan sebagai metode untuk melakukan *risk assessment* karena kelebihanannya dari sisi praktis penggunaan yang sederhana (proses kalkulasi cukup menggunakan aplikasi *spreadsheet* sederhana), tetapi sangat berguna dengan fokus terhadap pencegahan munculnya sumber risiko utama.

HOR merupakan pengembangan dari gabungan dua metode yang sebelumnya sudah dikenal yaitu model *Failure Mode Effect and Analysis* (FMEA) dan model *House of Quality*. FMEA digunakan untuk melakukan kuantifikasi terhadap risiko, sedangkan mengadaptasi *House of Quality* untuk melakukan prioritas *risk agent* mana yang akan ditangani terlebih dahulu serta memilih tindakan yang paling efektif untuk mengurangi potensial munculnya risiko yang disebabkan oleh *risk agent*.

Dalam implementasinya penggunaan HOR dibagi dalam dua langkah tahapan. HOR tahap 1 menjelaskan pembobotan masing-masing *risk events* ke dalam tingkatan *severity* atau dampak jika *risk events* tersebut terjadi dan pembobotan kemungkinan munculnya *risk agents* dalam tingkatan *occurrence*. HOR tahap 1 juga menggambarkan korelasi antara *risk events* dan *risk agents* dalam suatu matriks korelasi dan melakukan kuantisasi berdasarkan tingkat korelasi tersebut. Karena tujuan dari HOR ini untuk mengelola *risk agents* sebagai penyebab *risk events*, maka selanjutnya dilakukan perhitungan akumulasi perkalian beberapa nilai *severity* dari *risk events* dengan penyebab *risk agent* yang sama dengan tingkat

occurrence dari *risk agents* tersebut. Nilai ini nanti akan dinyatakan dalam *aggregate risk potential* (ARP) yang merupakan kuantifikasi dari setiap *risk agents* yang telah diidentifikasi.

Dari HOR tahap 1 dengan masing-masing *risk agents* sudah terkuantifikasi nilainya, maka dapat dilihat ranking urutan *risk agents* mulai dari nilai ARP terbesar hingga terkecil. Dari data ini dapat ditentukan *risk agents* mana yang perlu ditangani dan mana yang bisa diabaikan mengingat keterbatasan sumber daya yang dimiliki. Salah satu metode yang digunakan untuk pengambilan keputusan dalam memilih *risk agents* yang harus ditangani bisa menggunakan prinsip dari *Pareto Chart*. Selanjutnya *risk agents* yang terpilih akan dilakukan evaluasi di HOR tahap 2.

HOR tahap 2 akan menjelaskan tindakan pencegahan (*preventive action - PA*) apa yang bisa dilakukan dalam menangani *risk agents* yang sudah terpilih dari HOR tahap 1. HOR tahap 2 akan melihat korelasi dari PA terhadap *risk agents* berdasarkan nilai efektifitasnya dalam menangani *risk agents* dan mengkuantifikasikannya ke dalam suatu matriks. Satu PA bisa jadi dapat digunakan untuk menangani beberapa *risk agents* yang berbeda sehingga untuk setiap PA akan dihitung nilai efektifitas totalnya (TE). Setelah mengetahui nilai efektifitas total, pada tahapan selanjutnya perlu dihitung juga mengenai tingkat kesulitan dalam implementasi setiap PA. Nilai tingkat kesulitan ini akan menjadi faktor pembagi dalam menentukan nilai akhir untuk menentukan prioritas PA. Tingkat kesulitan bisa dihitung menggunakan metode *Cost Benefit Analysis* (CBA) dengan membandingkan antara biaya yang diimplementasikan dengan keuntungan yang bisa didapat jika PA tersebut diterapkan.

2.8 Posisi dan Road Map Penelitian

Penelitian mengenai manajemen risiko suatu proyek konstruksi sudah banyak dilakukan dengan berbagai metode dalam tahapan identifikasi, analisa dan evaluasi risiko. Namun yang membedakan dari penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah metode yang digunakan dalam pelaksanaan *risk assessment*.

Kombinasi pendekatan metode PESTLE dan CIMOSA pada tahap identifikasi risiko, serta metode HOR pada tahap analisa dan evaluasi risiko belum pernah dilakukan, baik penelitian yang terkait manajemen risiko suatu proyek maupun penelitian lainnya. Tabel 2.5 menunjukkan penggunaan *tools* atau metode penelitian-penelitian sebelumnya dalam rangka melakukan manajemen risiko mulai tahapan identifikasi, analisa dan evaluasi risiko. Pada tabel tersebut menunjukkan bahwa kombinasi penggunaan metode PESTLE, CIMOSA dan HOR belum pernah digunakan. Dari tabel tersebut, penggunaan studi literatur, survei lapangan dan RBS banyak dipakai untuk melakukan identifikasi risiko. Sedangkan metode untuk analisa risiko dan evaluasi risiko lebih variatif dengan menggunakan berbagai macam *tools* seperti HOR, interview, survei, diskusi, AHP/ANP, *risk matrix*, dll.

Tabel 2.6 menunjukkan bagaimana penggunaan metode-metode dalam beberapa penelitian sebelumnya yang akan digunakan sebagai referensi dalam penelitian ini yaitu metode PESTLE, CIMOSA, HOR, Pareto dan CBA. Dalam tabel tersebut menggambarkan bahwa kombinasi beberapa metode tersebut bisa digunakan dalam penelitian baik dalam penelitian mengenai risiko suatu Proyek maupun penelitian yang lain.

Tabel 2.5 Road Map Penelitian Mengenai *Risk Assessment* Sebelumnya

No.	Peneliti	Tahun	Nama Proyek Penelitian	Metode <i>Risk Assessment</i>		
				Identifikasi Risiko	Analisa Risiko	Evaluasi Risiko
1	Kraidid, <i>et al.</i>	2018	<i>Oil and Gas Project</i>	Studi Literatur	Kuesioner, <i>Risk Index</i>	<i>Risk Index</i>
2	Kim, <i>et al.</i>	2017	<i>Nuclear Power Plant Construction</i>	RBS	<i>IPRA method</i>	-
3	Yurii Rolik	2017	<i>Wind Energy Project</i>	<i>SWOT Analysis</i>	<i>McKinsey matrix</i>	-
4	Samantra, <i>et al.</i>	2017	<i>Metropolitan Construction Project</i>	RBS	<i>expert</i>	<i>Fuzzy</i>
5	Cahyani, <i>et al.</i>	2016	Pembangunan Kapal Baru	SCOR	HOR 1	HOR 2
6	Baghdadi & Kishk	2015	<i>Aviation Construction Project</i>	Studi Literatur	Interview	Interview
7	Dharmayanti	2015	Gedung Hotel Yang Sedang Beroperasi	Studi Literatur	Survei	Diskusi
8	Dziadosz & Rejment	2015	<i>Construction Project</i>	<i>Prince 2 (Risk Register)</i>	<i>Risk Matrix</i>	<i>Multi Criteria Decision Making</i>
9	Sigmund & Radujkovic	2014	<i>Construction Project on Existing Building</i>	RBS	RBS	RBS
10	Wardhana, <i>et al.</i>	2014	Konstruksi Jalan Tol Surabaya-Mojokerto Seksi 1B	Studi Literatur	<i>QRA Sheet, PC Matrix</i>	EMV
11	Saraswati & Negoro	2014	Pembangunan Unit Pembangkit Listrik Tenaga Mini Hidro Lodoyo Blitar	Studi Literatur	HOR 1	HOR 2

No.	Peneliti	Tahun	Nama Proyek Penelitian	Metode Risk Assessment		
				Identifikasi Risiko	Analisa Risiko	Evaluasi Risiko
12	Dewi & Nurcahyo	2013	<i>Underpass</i> di Simpang Dewa Ruci Kuta Bali	Survei Lapangan	<i>Severity Index, Matriks Probability-Dampak</i>	wawancara
13	Amalia, <i>et al.</i>	2012	Sidoarjo Town Square	Survei Lapangan	FTA	-
14	Srdjevic, <i>et al.</i>	2012	Rekonstruksi Struktur <i>Water Intake</i>	SWOT/PESTLE	AHP	AHP
15	Kurniawan	2011	Pembangunan Apartemen Petra Square, Surabaya	Studi Literatur, Survei/Kuesioner	Kuesioner, Wawancara	wawancara
16	Purwandono & Pujawan	2010	Pembangunan Jalan Tol Gempol-Pasuruan	SCOR	HOR 1	HOR 2
17	Zhao, <i>et al.</i>	2010	<i>Thermal Power Construction Project in China</i>	<i>expert identified</i>	kuesioner	<i>risk degree</i>
18	Krisdianto & Santosa	2010	Pembangunan Pipa Gas <i>Jumper</i> PT. Petrokimia Gresik	<i>Brainstorming, Kuesioner, RBS</i>	HOR 1	HOR 2
19	Aragónés-Beltrán, <i>et al.</i>	2010	<i>Selection of Photovoltaic Solar Power Plant Investment Project</i>	PIETLS Analysis	AHP, ANP	AHP, ANP
20	Prabowo & Singgih	2009	Relokasi Pipa 28" PT Pertamina Gas Area Jawa Bagian Timur	Survei	Survei, Indeks Risiko	RCA
21	Chee & Yeo	1995	<i>Build-Operate-Transfer (BOT) Power Plant Project</i>	<i>DynRisk software</i>	<i>probability analysis</i>	<i>sensitivity, variance analysis</i>

Tabel 2.6 Road Map Penelitian Mengenai Metode Yang Akan Digunakan

No.	Nama	Tahun	Project Risk	PESTLE	CIMOSA	HOR	Pareto	CBA
1	Ma & Wong	2018				√	√	
2	Fozer, <i>et al.</i>	2017		√				√
3	Mudjahidin, <i>et al.</i>	2017			√			
4	Rastogi & Trivedi	2016	√	√				
5	Suparno, <i>et al.</i>	2014			√			
6	Nurlela & Suprpto	2014	√			√		
7	Tampubolon, <i>et al.</i>	2013				√	√	
8	Sabrina, <i>et al.</i>	2012	√					√
9	Srdjevic, <i>et al.</i>	2012	√	√				
10	Saputra & Ladamay	2011	√					√
11	Purwandono & Pujawan	2010	√			√		
12	Aragónés-Beltrán, <i>et al.</i>	2010	√	√				
13	Syarif & Syukron	2009			√		√	
14	Kosanke	1995			√			

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Secara umum metodologi yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada ISO 31010:2009 mengenai Teknik *Risk Assessment* pada Manajemen Risiko. Mulai dari pemilihan atau penetapan konteks penelitian, kemudian dilanjutkan dari tiga bagian utama *risk assessment* secara berurutan yaitu identifikasi risiko, analisa risiko, dan evaluasi risiko. Hasil dari evaluasi risiko adalah rekomendasi prioritas penanganan risiko yang akan dilakukan agar proyek dapat berjalan lancar sesuai target yang telah ditetapkan. *Flow diagram* metodologi penelitian ini disajikan dalam Gambar 3.1.

3.1 Pemilihan Konteks Penelitian

Dari empat tahapan suatu proyek maka fokus penelitian *risk assessment* pada proyek PLTGU ini dilakukan pada saat proyek masuk fasa eksekusi dengan pertimbangan proyek sudah mulai berjalan, meskipun masih berada dalam fase awal eksekusi. Penelitian juga dilakukan dengan mengambil orientasi dari sisi pemilik (*owner*) proyek, bukan dari kontraktor pelaksana proyek.

3.2 Tahap Identifikasi Risiko

Merupakan tahap untuk melakukan identifikasi risiko-risiko yang mungkin akan muncul selama fasa konstruksi. Hasil dari tahapan ini adalah berupa daftar risiko yang ada baik berupa kejadian risiko (*risk event*) dan *risk agent* atau sumber dari terjadinya potensi kejadian risiko. Sebuah *risk agent* bisa saja menyebabkan beberapa kejadian risiko. Pada tahap identifikasi risiko yang dilakukan ini harus dapat menjawab pertanyaan mengenai siapa (*who*), apa (*what*), kapan (*when*), dimana (*where*) dan bagaimana (*how*) suatu risiko muncul.

Untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut maka perlu dilakukan pengumpulan data-data yang bisa didapat berdasarkan hasil pengamatan langsung di lapangan, melalui pengalaman, wawancara, dan diskusi dengan para ahli yang

berpengalaman atau melalui survei yang dilakukan langsung terhadap beberapa bagian yang terlibat saat proses eksekusi proyek.

Metode pendekatan yang dilakukan dalam melakukan identifikasi risiko yaitu secara garis besar dibagi dalam dua faktor yaitu:

a. Faktor eksternal

Melakukan identifikasi risiko yang disebabkan dari faktor-faktor eksternal yang dapat mempengaruhi proyek melalui pendekatan PESTLE (*politic, economic, social, technology, legal and environment*)

b. Faktor internal

Melakukan identifikasi risiko yang muncul dalam eksekusi proyek dari faktor internal perusahaan dengan pendekatan menggunakan perspektif CIMOSA yaitu pada bagian *core business process: develop product, get order, fulfill order* dan *support product* dengan didukung oleh *support process: human resource, financial, IT* dan *maintenance management*.

3.3 Tahap Analisa Risiko

Setelah risiko-risiko diidentifikasi pada tahap sebelumnya, maka pada tahap selanjutnya dilakukan analisa risiko. Hal ini dapat dilakukan menggunakan metode *House of Risk* tahap 1 yang merupakan salah satu *tools* untuk melakukan analisa risiko. Metode *House of Risk* tahap 1 menggunakan matriks korelasi antara risk event dan risk agent yang kemudian dilakukan pembobotan masing-masing. Proses penilaian pembobotan dapat dilakukan dengan metode FGD (*Focus Group Discussion*) dengan melibatkan para ahli yang berpengalaman dalam proyek lebih dari 5 tahun. Peserta FGD kurang lebih 3-5 orang dengan mengundang *Site Manager* dari pihak *Owner*, *Site Manager* dan perwakilan *engineer* dari pihak konsultan pengawas proyek serta *Site Manager* dari pihak kontraktor pelaksana proyek jika memungkinkan.

Pada *risk event* dilakukan pembobotan dalam skala 1-5 untuk melihat dampak atau tingkat keparahan (*severity*) yang ditimbulkan dari munculnya masing-masing *risk event*. Semakin besar nilai yang diberikan pada suatu *risk event*, maka semakin besar pula dampak yang ditimbulkan jika kejadian dalam *risk event* benar-benar terjadi. Selain *risk event*, pembobotan juga dilakukan terhadap *risk agent* yang sudah disusun sebelumnya. Pembobotan diberikan untuk mengetahui seberapa besar kemungkinan terjadinya risiko (*occurrence*) melalui masing-masing *agent risk* yang sudah didata.

Penilaian keterkaitan antara *risk event* dengan *risk agent* menggunakan matriks korelasi dalam rentang nilai 0,1,3,9. Dengan nilai 0 menunjukkan tidak ada keterkaitan sama sekali diantara keduanya, dan nilai 1, 3, 9 menunjukkan korelasi rendah, sedang dan tinggi. Hasil perkalian antara peluang munculnya *risk agent* dengan dampak yang ditimbulkan oleh beberapa *risk event* yang ditimbulkan oleh *risk agent* yang sama dengan mempertimbangkan korelasi antara *risk event* dan *risk agent* dinyatakan dalam *Aggregate Risk Potential (ARP)* yang didapat melalui persamaan (3.1).

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

Setelah nilai-nilai ARP didapat untuk masing-masing *risk agent* maka dapat diurutkan prioritas dari *risk agent* yang akan ditangani berdasarkan nilai ARP. Analisa risiko ini dapat ditampilkan dalam bentuk matriks seperti yang terlihat dalam Tabel 3.1.

3.4 Tahap Evaluasi Risiko

Pada tahap ini dilakukan evaluasi terhadap *risk agent* yang harus ditangani dengan fokus terhadap tindakan pencegahan (*preventive action*) yang bisa dilakukan untuk meminimalisir kemunculan *risk agent* dengan menggunakan *House of Risk (HOR)* tahap 2. Identifikasi *preventive action* terhadap *risk agent* akan dinilai korelasinya yang dapat menggambarkan seberapa besar pengaruh *preventive action* untuk mencegah munculnya *risk agent* yang telah teridentifikasi. Kegiatan evaluasi risiko ini dapat digambarkan dalam Tabel 3.2 sebagai HOR tahap 2.

Tabel 3.1 House of Risk Tahap 1

Risk Event (Ei)	Risk Agents (Aj)							Severity of Risk Event i (Si)
	A1	A2	A3	...	...	...	Aj	
E1	R11	R12	R13					S1
E2	R21	R22						S2
E3	R31							S3
...								
...								
Ei							Rij	Si
Occurrence of Agent j	O1	O2	O3	...	...	...	Oj	
Aggregate Risk Potential j	ARP1	ARP2	ARP3	...	...	...	ARPj	
Priority Rank of Agent j								

Tabel 3.2 House of Risk Tahap 2

Risk Agent yang harus ditangani (Aj)	Preventive Action (PAk)							Aggregate Risk Potetial (ARPj)
	PA1	PA2	PA3	...	...	...	Pak	
A1	E11	E12	E13					ARP1
A2	E21	E22						ARP2
A3	E31							ARP3
...								
...								
Aj							Eij	ARPj
Efektivitas Total (TEk)	TE1	TE2	TE3	...	...	...	TEk	
Tingkat Kesulitan (Dk)	D1	D2	D3	...	...	...	Dk	
Rasio Tingkat Efektivitas Total terhadap Kesulitan (ETDk)	ETD1	ETD2	ETD3	...	...	...	ETDk	
Rangking Prioritas (Rk)	R1	R2	R3	...	...	...	Rk	

Hasil perkalian antara nilai korelasi satu tindakan *preventive action* dengan nilai ARP dari masing-masing *risk agent* yang berhubungan dinyatakan dalam bentuk nilai efektivitas total (TE_k) dan digambarkan dalam persamaan (3.2).

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

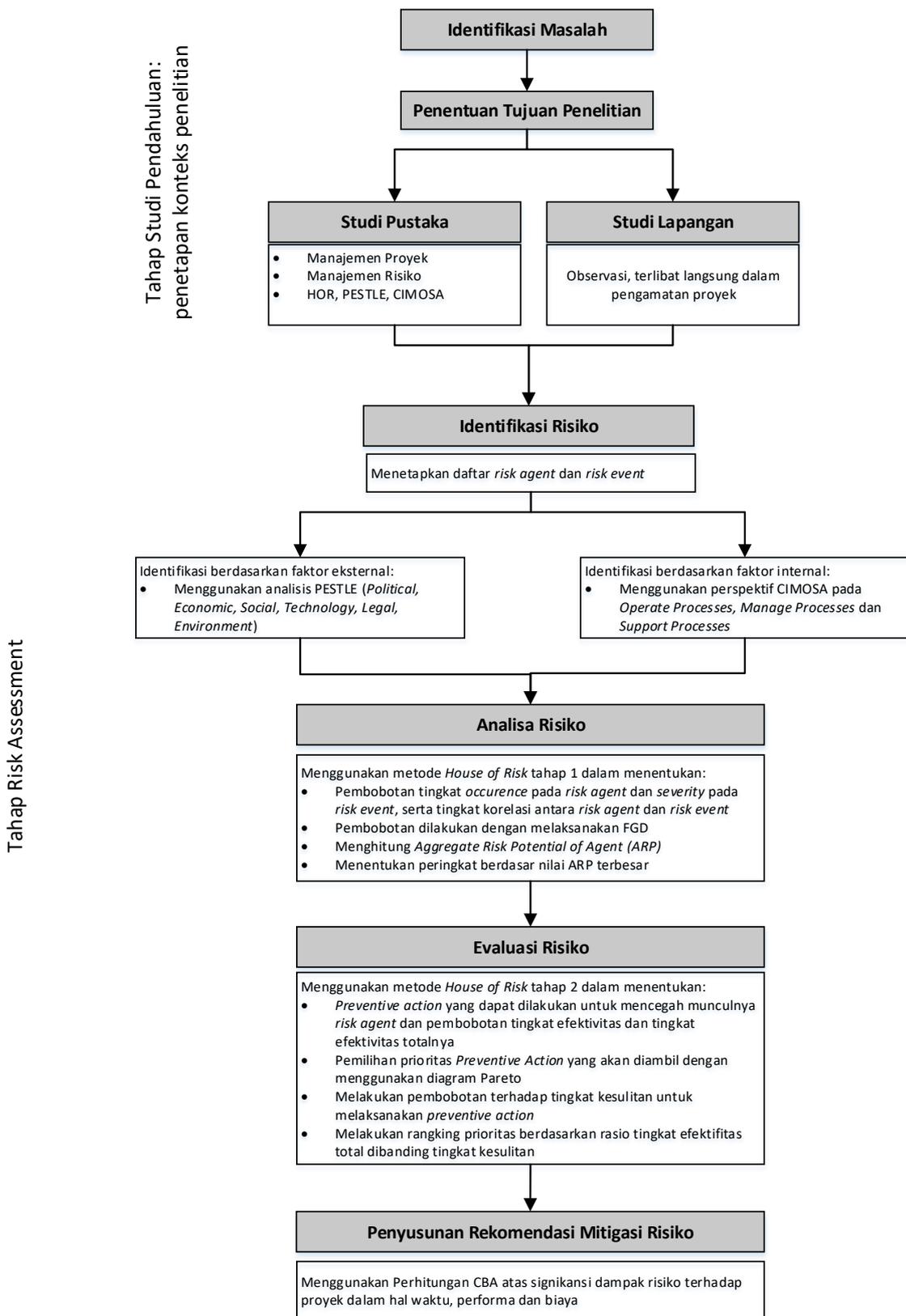
Tahap akhir dalam evaluasi dari HOR tahap 2 adalah dengan menilai tingkat kesulitan untuk implementasi masing-masing *preventive action* yang telah didefinisikan. Tingkat kesulitan dapat dinilai berdasarkan batasan sumber daya yang dimiliki saat ini baik berupa aspek finansial, SDM, metode, teknologi peralatan, dll. Tingkat kesulitan (D_k) untuk masing-masing *preventive action* ini akan dinilai dalam bentuk skala yang telah ditentukan. Dengan memberikan penilaian aspek tingkat kesulitan dalam pertimbangan evaluasi *preventive action* yang akan dilakukan maka dapat dikatakan hal ini merupakan tindakan realistis dengan melihat sumber daya internal yang dimiliki sehingga didapat nilai rasio efektivitas terhadap tingkat kesulitan (ETD) masing-masing *preventive action* yang dinyatakan dalam persamaan (3.3).

$$ETD_k = \frac{TE_k}{D_k} \quad (3.3)$$

Dengan mengetahui nilai ETD maka dapat ditentukan prioritas *preventive action* yang harus dilakukan (R_k) untuk memitigasi risiko-risiko yang berpotensi muncul dalam proyek yang sedang berjalan sehingga proyek dapat berjalan sesuai target yang telah ditentukan.

3.5 Penyusunan Alternatif Rekomendasi Mitigasi Risiko

Penyusunan alternatif rekomendasi mitigasi risiko sebagai hasil akhir dari penelitian ini dibuat dengan mempertimbangkan hasil prioritas *preventive action* (PA) yang didapatkan dalam tahapan evaluasi risiko. Penyusunan rekomendasi mitigasi risiko dapat dilakukan dengan menggunakan perhitungan *Cost Benefit Analysis* (CBA) terhadap PA yang dipilih atas signifikansi dampak risiko terhadap proyek dalam hal waktu, performa dan biaya.



Gambar 3.1 Flow Diagram Metodologi Penelitian

BAB 4

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

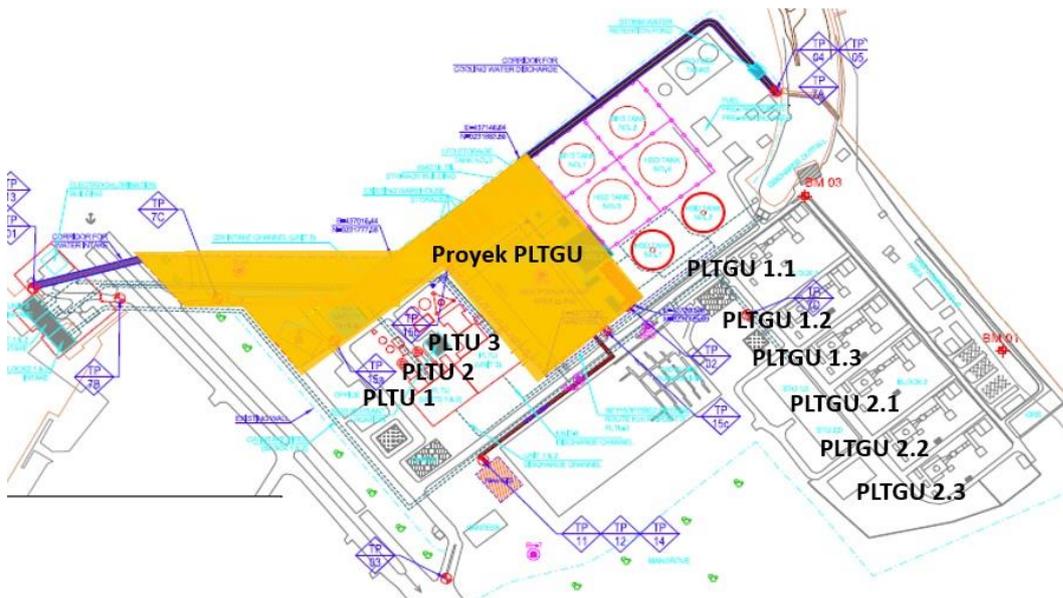
4.1 Kondisi Geografis Dan Demografis Lokasi Proyek

Lokasi proyek pembangunan PLTGU Jawa Bali I berada di dalam area pembangkit Tambaklorok eksisting di kawasan industri dan pelabuhan Tanjung Mas, Kota Semarang yang dikelola oleh PT. Pelindo III. Kondisi aktual di sekitar lokasi proyek berada pada tanah datar dan diklasifikasikan sebagai area dataran rendah. Karena lokasinya yang berada di salah satu kawasan pelabuhan internasional, kondisi lalu lintas di sekitar lokasi pembangunan proyek cukup padat dengan lalu lalang kendaraan besar seperti truk, trailer, dll. Sedangkan untuk industri yang berada di area tersebut antara lain PT. Sriboga di sebelah barat pembangkit, PT. Luxindo Nusantara, PT. Mulya Garmino dan PT. Maithland Smith Indonesia di sebelah utara. Selain area pelabuhan dan industri, di sebelah timur area pembangkit juga berdekatan dengan kawasan pemukiman penduduk Tambak Lorok. Di sebelah selatan area pembangkit dibatasi oleh jalan arteri utara yang termasuk jalur lalu lintas Pantura dan kawasan pemukiman penduduk Kemijen seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 4.1. Perkiraan jarak antara lokasi pembangunan proyek dengan pemukiman penduduk terdekat sekitar 0,7 km.



Gambar 4.1 Area Kawasan Proyek Pembangunan PLTGU Jawa Bali I

Lokasi proyek pembangunan pembangkit baru berada di tengah-tengah area pembangkit eksisting. Gambar 4.2 menunjukkan *layout* lokasi proyek pembangunan PLTGU Jawa Bali I yang bersebelahan dan berhimpitan dengan lokasi pembangkit eksisting dari kompleks pembangkit Tambaklorok. Pembangkit-pembangkit tersebut masih beroperasi yaitu PLTU 3 dan PLTGU Blok I dan Blok II, sedangkan PLTU 1 dan PLTU 2 sudah tidak beroperasi lagi.

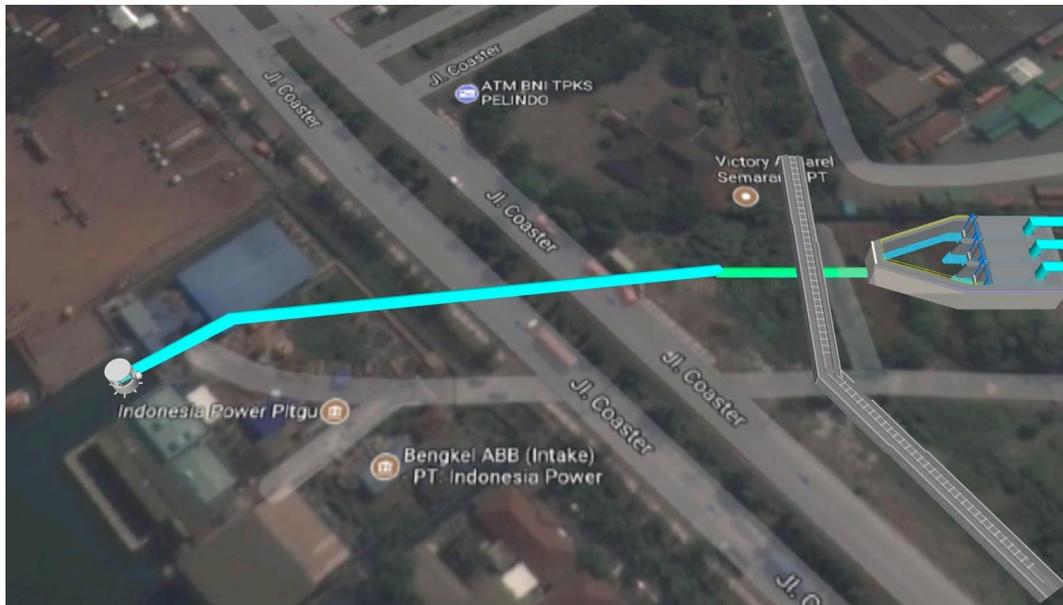


Gambar 4.2 *Layout* Proyek PLTGU Jawa Bali I

Area yang digunakan untuk pembangunan PLTGU baru ini seluas kurang lebih 4,5 hektar. Lahan utama yang digunakan adalah memanfaatkan lapangan sepakbola untuk penempatan bangunan utama turbin, generator, dll. Selain lapangan bola, ada beberapa bangunan lain seperti gudang, lapangan tenis, masjid, *water treatment plant*, dll yang harus di-*demolish* dan direlokasi untuk penyediaan lahan pembangunan proyek.

Walaupun sebagian besar kegiatan proyek berada di dalam area pembangkit eksisting, namun ada kegiatan proyek yang bersinggungan dengan fasilitas pelabuhan. Kegiatan tersebut yaitu pemasangan pipa di bawah tanah yang nantinya digunakan sebagai jalur masuk air pendingin dari laut. Selama konstruksi, kegiatan pemasangan pipa tersebut harus memotong rel kereta api dan jalan utama pelabuhan seperti terlihat pada Gambar 4.3 karena rel dan jalan tersebut membatasi

area antara lokasi pembangkit eksisting dengan pinggir laut, titik tempat pengambilan air laut nantinya. Setelah pipa terpasang, rel dan jalan akan dikembalikan seperti semula.



Gambar 4.3 Crossing Pipa dengan Rel dan Jalan Pelabuhan

Semarang dikenal sebagai kota yang sangat sering dilanda banjir pasang (rob) terutama di wilayah utara yang merupakan kawasan pantai. Menurut Ramadhany, *et al* (2012), daerah Tanjung Mas termasuk wilayah yang sangat rawan terjadi banjir rob ini. Penyebab banjir rob ini selain adanya air laut pasang juga diperparah dengan adanya penurunan muka tanah (*land subsidence*). Fenomena penurunan tanah yang sangat masif terjadi di kawasan pantai utara Semarang, termasuk wilayah tempat proyek berlangsung. Menurut data dari Nugroho (2013), penurunan tanah di Tanjung Mas bisa mencapai 12-15 cm/tahun. Oleh karena itu untuk mengatasi seringnya terjadi banjir rob, laju penurunan tanah yang tinggi dan menjamin keberlangsungan pengoperasian nantinya, PLTGU ini dibangun dengan ketinggian tanah +3,5 MSL (*Mean Sea water Level*).

Sebagai ibukota Provinsi Jawa Tengah dan kota terbesar kelima di Indonesia, Semarang merupakan salah satu kota dengan aktivitas industri dan perdagangan yang cukup padat. Ditunjang dengan lokasinya yang berada di pantai

utara Pulau Jawa dan berada di tengah-tengah antara jalur Jakarta-Surabaya, Kota Semarang cukup ramai dari sisi arus lalu lalang transportasi yang melewatinya. Hampir semua jenis fasilitas transportasi ada di Semarang mulai dari bandara, stasiun kereta api, terminal bus dan pelabuhan.

Kondisi demografis di kawasan sekitar lokasi proyek dapat dilihat pada data statistik kependudukan yang dikeluarkan oleh BPS (Badan Pusat Statistik) Kota Semarang. Data tahun 2017, jumlah penduduk kota Semarang sejumlah 1.610.605 jiwa dengan laju pertumbuhan penduduk sebesar 0,49% per tahun. Kepadatan penduduk rata-rata sebesar 4.310 jiwa per km². Kecamatan Semarang Utara dan Kec. Semarang Timur yang merupakan kecamatan di sekitar lokasi proyek tingkat kepadatan penduduknya sebesar 11.533 dan 9.885 jiwa per km², jauh di atas rata-rata kota Semarang. Data pada tahun 2016, mata pencaharian penduduk di Kec. Semarang Utara dan Semarang Timur sebagian besar sebagai buruh (industri & bangunan) sebanyak 34%. Sebagian yang lain yaitu pedagang (27%), pengusaha (19,5%), Angkutan (7%) dan PNS/TNI/Polri (6%).

4.2 Spesifikasi Proyek PLTGU

Keluaran atau hasil yang diharapkan dari suatu pembangkit listrik adalah energi listrik yang merupakan hasil konversi atau perubahan bentuk dari energi mekanik. Salah satu jenis pembangkit yang banyak digunakan di Indonesia adalah jenis PLTGU (Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap) yang menggabungkan prinsip kerja PLTG dan PLTU. Karakteristik PLTG yang mempunyai keunggulan dalam hal kecepatan *start/stop* pengoperasiannya dikombinasikan dengan PLTU yang secara prinsip lebih murah biaya operasinya untuk mendapatkan efisiensi pembangkit yang tinggi. Besarnya efisiensi total dari suatu PLTGU akan sangat ditentukan oleh besarnya efisiensi di sisi turbin gas. Energi yang dihasilkan dari turbin uap hanya memanfaatkan besarnya energi gas buang yang masih cukup tinggi setelah digunakan memutar turbin gas.

Total kapasitas bersih daya listrik yang dihasilkan oleh proyek PLTGU ini sebesar 779 MW. Terdiri dari satu blok PLTGU dengan pola 1-1-1 yaitu satu turbin gas, satu HRSG (*Heat Recovery Steam Generator*) dan satu turbin uap ditambah

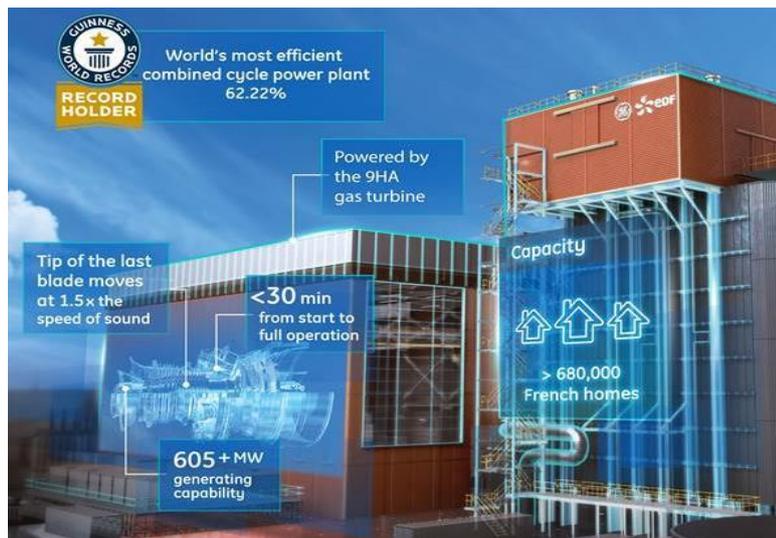
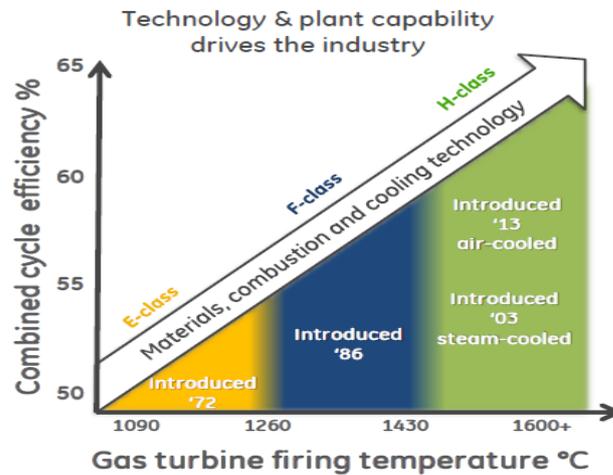
dengan sebuah generator. Turbin gas, generator dan turbin uap tersusun dalam satu poros seperti ditunjukkan dalam Gambar 4.4. Karena keterbatasan lahan yang tersedia, PLTGU ini hanya mempunyai satu *stack* sehingga hanya dapat dioperasikan secara *combined cycle* dan tidak bisa beroperasi *opened cycle*. Sistem pendingin utama menggunakan pendingin dari air laut. Air laut dialirkan ke kondensor untuk mengkondensasikan uap setelah memutar turbin uap menjadi air dan mengalirkan kembali ke HRSG untuk dijadikan uap melalui suatu siklus tertutup. Air laut yang naik temperaturnya setelah digunakan untuk mendinginkan kondensor akan dialirkan kembali ke laut di area yang berbeda dengan titik pengambilan sebelumnya untuk menghindari supaya air *inlet* tidak bercampur dengan air *outlet*.



Gambar 4.4 Susunan Mesin Utama PLTGU Yang dibangun

Jenis turbin gas yang akan digunakan pada proyek ini adalah menggunakan turbin gas tipe terbaru dari GE (*General Electric*) *H-class* yaitu GE 9HA.02. Turbin gas tersebut sampai saat ini diklaim sebagai turbin gas dengan efisiensi tertinggi di dunia. Efisiensi yang didapat bisa mencapai 62% jika digunakan dalam PLTGU. Efisiensi yang tinggi ini didapat karena semakin berkembangnya teknologi yang digunakan terutama dari sisi material, sistem pembakaran dan sistem pendinginnya. Gambar 4.5 menunjukkan perkembangan

jenis turbin gas GE dan efisiensi yang semakin meningkat serta keunggulan-keunggulan tipe turbin gas GE 9 HA.



Gambar 4.5 Perkembangan Teknologi Terbaru Turbin Gas GE

4.3 Proses Bisnis Proyek

PT Indonesia Power atau disingkat IP merupakan anak perusahaan PLN yang awalnya melakukan usaha pengoperasian dan pemeliharaan pembangkit listrik. Namun sejak 2015 IP mulai merencanakan perubahan kebijakannya dengan melakukan pengembangan bisnis pembangkit listrik dimana salah satunya adalah melaksanakan proyek pembangunan pembangkit listrik. Adanya perubahan di dalam proses bisnis perusahaan membuat IP menyesuaikan struktur

organisasinya dengan membentuk unit tersendiri yaitu Unit Proyek mulai kuartal ketiga tahun 2017.

Unit Proyek bertugas untuk melakukan pengawasan pelaksanaan pembangunan pembangkit listrik yang dilakukan kontraktor pelaksana. Dengan minimnya pengalaman dalam melaksanakan proyek pembangunan pembangkit listrik, hal ini menjadi tantangan tersendiri sekaligus potensi munculnya risiko-risiko baru dalam proyek itu sendiri.

Unit Proyek dipimpin oleh seorang *General Manager* (GM) dengan dibantu oleh tiga Deputi GM. Di bawah Deputi GM terdapat Manajer Persiapan Proyek dan Manajer Pengendalian Proyek yang berada di kantor pusat serta *Site Manager* sesuai lokasi proyek masing-masing. Selain manajer-manajer tersebut, masih terdapat para ahli *engineer* setingkat manajer yang bertugas melakukan *supporting* terhadap isu-isu terkait teknis pelaksanaan proyek. Dalam pelaksanaan pengawasan proyek pembangkit listrik di berbagai *site* yang ada, Unit Proyek didampingi oleh konsultan baik konsultan untuk *design review* maupun konsultan pengawas konstruksi di *site*.

4.4 Identifikasi Risiko Proyek

Kegiatan *risk assessment* dimulai dengan melakukan identifikasi kejadian-kejadian risiko yang mungkin bisa muncul selama berlangsungnya proyek. Identifikasi risiko ini diolah dari berbagai data yang didapatkan dengan cara:

1. Studi literatur, berita, dan berbagai sumber informasi lainnya
2. Studi laporan *feasibility study* proyek
3. Pengamatan di lapangan mengenai kondisi geografis, demografis proyek
4. Diskusi dan *brainstorming* secara langsung dengan responden. Responden yang dipilih adalah orang yang terlibat langsung di proyek dan mempunyai latar belakang pengalaman di proyek selama lebih dari 10 tahun. Responden mewakili dari pihak *owner*, konsultan, dan kontraktor pelaksana proyek seperti yang terlihat dalam Tabel 4.1. Responden ini dipilih sebagai *expert* yang akan membantu dalam merumuskan identifikasi risiko internal dan eksternal.

Tabel 4.1 Responden/ *Expert* Untuk Merumuskan Identifikasi Risiko

No.	Status	Perusahaan	Jabatan
1.	Owner	Indonesia Power	Ahli Madya Proyek
2.	Konsultan	Tractebel	<i>BOP Engineer</i>
3.	Kontraktor	Hutama Karya	Manajer Konstruksi
4.	Kontraktor	Marubeni	<i>Site Manager</i>

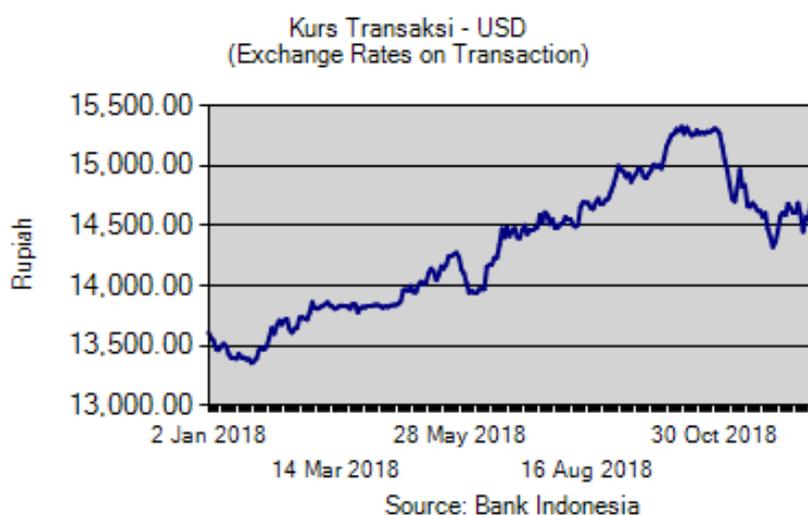
Identifikasi data-data yang didapatkan disusun dengan menggolongkan ke dalam faktor eksternal dan faktor internal. Identifikasi faktor eksternal dilakukan dengan pendekatan metode PESTLE dan faktor internal melalui pendekatan alur proses bisnis CIMOSA. Sebagai hasil dari identifikasi risiko ini adalah sekumpulan daftar *risk events* dan *risk agents* yang berpotensi muncul dalam proyek ini.

4.4.1 Identifikasi *Risk Events* Faktor Eksternal

Identifikasi faktor eksternal menggunakan metode PESTLE (*Politic, Economic, Social, Technology, Legal* dan *Environment*). Faktor eksternal pertama adalah faktor politik. Faktor politik meliputi adanya perubahan kebijakan dan peraturan pemerintah yang dapat mempengaruhi keberlangsungan proyek. Potensi adanya perubahan kebijakan dan peraturan pemerintah bisa dipicu dari kondisi politik dalam negeri maupun keadaan ekonomi baik global maupun nasional. Beberapa peraturan yang dapat mempengaruhi proyek terutama adalah peraturan mengenai pajak, perdagangan dan impor barang. Secara ekstrim, risiko lain yang bisa muncul adalah penghentian sementara atau penundaan kegiatan proyek oleh pemerintah karena berbagai pertimbangan yang ada. Seperti misalnya dalam konferensi pers Menteri ESDM pada tanggal 4 September 2018, Pemerintah menyampaikan penundaan pengerjaan proyek pembangkit listrik dengan total kapasitas 15,2 Ribu MW (Abadi, 2018).

Faktor eksternal selanjutnya yang sangat signifikan dalam mempengaruhi suatu proyek infrastruktur adalah faktor ekonomi. Perubahan kondisi perekonomian yang menyebabkan adanya perbedaan yang sangat besar dari asumsi awal saat dilakukannya *feasibility study* sebelum memulai proyek akan berdampak terhadap keberlangsungan proyek yang sedang berjalan terutama dalam hal pembiayaan.

Yang termasuk kejadian risiko eksternal dari sisi faktor ekonomi yang mungkin terjadi adalah melemahnya nilai tukar rupiah. Yang terjadi saat ini nilai tukar rupiah terhadap dollar berada pada kisaran Rp 14.700/USD bahkan sempat menyentuh Rp 15.300/USD di bulan Oktober 2018 seperti ditunjukkan pada Gambar 4.6. Padahal asumsi saat awal proyek adalah Rp 13.500/USD, sehingga terjadi perbedaan yang cukup signifikan yang akan berpengaruh terhadap proyek, terutama jika pembiayaan proyek dalam kontrak menggunakan mata uang asing dan sudah masuk jatuh tempo termin pembayaran.



Gambar 4.6 Nilai Tukar Rupiah Terhadap US Dollar Sepanjang Tahun 2018

Kondisi lebih parah jika terjadi krisis ekonomi karena kemungkinan besar akan berakibat terhadap penundaan atau pemberhentian proyek. Seperti yang pernah terjadi saat krisis ekonomi tahun 1998 yang memaksa pemerintah menunda proyek infrastruktur (Adiningsih, *et al.* 2008).

Dalam lingkup proyek pembangunan PLTGU di kawasan Pelabuhan Tanjung Mas ini, risiko terhadap terganggunya aktifitas bisnis di wilayah pelabuhan karena kegiatan proyek juga dapat terjadi dan tentunya akan mempengaruhi proses pelaksanaan proyek di lapangan karena pasti akan ada keluhan dari Pelindo selaku pengelola kawasan pelabuhan sehingga perlu diantisipasi sejak awal.

Faktor eksternal ketiga adalah faktor sosial. Faktor sosial berkaitan dengan hubungan dengan pihak lain di lingkungan sekitar proyek. Risiko yang mungkin

terjadi adalah adanya keluhan hingga demonstrasi dari warga sekitar yang terganggu aktifitas proyek dan merasa tidak mendapat manfaat dari kegiatan proyek seperti yang pernah terjadi di tempat lain, misalnya warga Kabupaten Batang yang berdemo di proyek PLTU Batang (Febrianto, 2017). Selain warga, keluhan dari perusahaan lain yang berada di lingkungan kawasan pelabuhan karena kegiatan proyek yang mengganggu operasional mereka juga perlu diperhatikan. Adanya pemberitaan di media yang tidak sesuai juga dapat menimbulkan dampak sosial sehingga perlu diantisipasi demi menjaga keberlangsungan kegiatan proyek.

Identifikasi risiko dari faktor teknologi yang terkait dengan pihak eksternal yaitu perkembangan teknologi turbin gas kompetitor sehingga proyek PLTGU ini bukan lagi sebagai PLTGU paling efisien di dunia. Faktor lain yang mungkin terjadi adalah semakin berkembangnya tren penggunaan energi terbarukan sehingga proyek PLTGU ini tidak lagi menjadi prioritas bagi pemerintah. Seperti yang disampaikan oleh Kementerian ESDM bahwa saat ini pemerintah sedang mendorong penggunaan energi surya sebagai pilihan dan prioritas (Humas EBTKE ESDM, 2018). Risiko lain yang terkait langsung dengan proyek adalah keterlambatan proyek penyediaan suplai gas dan proyek transmisi yang dilakukan pihak lain. Keterlambatan proyek-proyek tersebut bisa menyebabkan kegiatan proyek PLTGU ini perlu menyesuaikan jadwal *milestone*-nya.

Terkait faktor *legal* ada risiko yang mungkin bisa terjadi yaitu lamanya proses perijinan yang dibutuhkan dalam proses pembangunan PLTGU ini misalnya untuk IMB (Ijin Mendirikan Bangunan) dan rekomendasi KSOP (Kesyahbandaran dan Otoritas Pelabuhan) terkait adanya pekerjaan di kawasan pelabuhan (darat dan laut). Risiko lain adalah adanya tuntutan hukum dari pihak eksternal lain yang merasa dirugikan karena adanya proyek pembangunan PLTGU ini. Menurut PLN, masalah perijinan dan tuntutan hukum merupakan dua dari empat masalah utama yang banyak menghambat realisasi megaprojek listrik 35 GW (Daud, 2016).

Faktor terakhir identifikasi risiko eksternal adalah faktor lingkungan. Risiko yang bisa terjadi terkait lingkungan sekitar dan mempengaruhi kegiatan proyek adalah adanya faktor alam misalnya banjir terutama banjir rob yang menurut

Ramadhany, *et al* (2012) memang biasa terjadi di kawasan pelabuhan Tanjung Mas. Risiko lain yaitu kerusakan lingkungan sekitar sebagai akibat aktifitas proyek yang tidak memperhatikan pengelolaan dampak lingkungan dengan baik.

Dari data-data di atas dapat disusun daftar *risk events* berdasarkan faktor eksternal sesuai Tabel 4.2. Terdapat total 18 *risk event* faktor eksternal yang dapat diidentifikasi melalui metode PESTLE.

Tabel 4.2 Identifikasi *Risk Event* Faktor Eksternal (Analisa PESTLE)

PESTLE	Kode	Identifikasi <i>Risk Events</i>	Keterangan
<i>Politic</i>	E1	Perubahan peraturan pajak dan perdagangan	Mempengaruhi pembelian barang dan nilai keuangan proyek
	E2	Perubahan peraturan impor barang	Mempengaruhi <i>delivery</i> barang dan peralatan
	E3	Penghentian proyek pembangunan PLTGU	Mengakibatkan proyek tidak selesai dan <i>owner</i> harus membayar senilai proyek yang sudah dikerjakan kontraktor
<i>Economic</i>	E4	Nilai tukar rupiah melemah	Mempengaruhi nilai keuangan proyek jika sudah masuk jatuh tempo termin pembayaran karena tidak sesuai asumsi awal
	E5	Terganggunya aktivitas bisnis wilayah pelabuhan	Bisa mengakibatkan <i>stakeholder</i> di wilayah pelabuhan mengajukan klaim karena aktivitas proyek mengganggu kelancaran bisnis di wilayah tersebut.
	E6	Krisis ekonomi	Mempengaruhi keberlangsungan proyek
<i>Social</i>	E7	Demonstrasi masyarakat sekitar proyek	Mempengaruhi reputasi dan mengganggu penyelesaian proyek
	E8	Keluhan perusahaan lain di wilayah pelabuhan	Mempengaruhi reputasi dan kondisi yang tidak kondusif sehingga dapat mengganggu penyelesaian proyek
	E9	Informasi dari media yang tidak sesuai	Mempengaruhi reputasi dan berimbas pada persepsi buruk masyarakat terhadap proyek

PESTLE	Kode	Identifikasi <i>Risk Events</i>	Keterangan
<i>Technology</i>	E10	Tidak lagi menjadi PLTGU paling efisien	Mempengaruhi reputasi karena tidak ada lagi keunggulan spesifik dalam proyek ini
	E11	Tren penggunaan energi terbarukan	Mempengaruhi keberlangsungan proyek
	E12	Suplai gas terlambat	Mempengaruhi jadwal penyelesaian proyek
	E13	Proyek transmisi terlambat	Mempengaruhi jadwal penyelesaian proyek
<i>Legal</i>	E14	Lamanya proses perijinan	Mempengaruhi jadwal penyelesaian proyek
	E15	Tuntutan hukum dari pihak eksternal	Mempengaruhi reputasi dan keberlangsungan proyek
<i>Environment</i>	E16	Banjir	Mempengaruhi jadwal penyelesaian proyek
	E17	Kerusakan lingkungan sekitar	Mempengaruhi reputasi dan adanya pengajuan klaim kerugian berbagai pihak
	E18	Bencana alam	Mempengaruhi jadwal penyelesaian proyek

4.4.2 Identifikasi *Risk Events* Faktor Internal

Identifikasi risiko faktor internal menggunakan pendekatan proses bisnis CIMOSA. Dalam setiap tahapan proses CIMOSA tersebut nantinya, untuk melakukan identifikasi risiko dapat diintegrasikan dengan analisa PESTLE. Perspektif PESTLE dapat digunakan untuk mengategorikan risiko-risiko dalam tahapan alur proses bisnis CIMOSA. Misalnya tahapan *get order* akan diidentifikasi dalam perspektif PESTLE (*politic, economic, social, technology, legal and environment*), begitu pula untuk tahapan *fulfil product* dan seterusnya.

Secara umum CIMOSA terdiri dari tiga proses yaitu *operate, support* dan *manage processes*. *Managerial processes* lebih fokus terhadap bagaimana mempertahankan dan meningkatkan kinerja secara berkelanjutan di masa mendatang, sedangkan *operational* dan *support processes* lebih fokus terhadap kinerja dalam mewujudkan produk/ jasa saat ini. Dalam konteks identifikasi risiko

internal suatu proyek yang sudah berjalan, pendekatan melalui metode CIMOSA dapat dilakukan khususnya menggunakan *operational* dan *support processes*.

Operational processes dalam CIMOSA merupakan urutan proses bisnis yang dimulai dari kegiatan *get order*, *develop product*, *fulfil product* hingga *support product*. *Operational processes* dalam konteks pelaksanaan pembangunan proyek PLTGU ini merupakan kegiatan pelaksanaan proyek mulai dari persiapan dan perencanaan proyek, proses pelaksanaan eksekusi proyek, pengetesan dan komisioning hingga serah terima ke pemilik proyek.

Tahapan pertama adalah *get order* yang meliputi proses persiapan termasuk proses pengurusan perijinan pelaksanaan pembangunan. Kejadian risiko yang bisa terjadi antara lain hasil *feasibility study* yang kurang akurat dan adanya ketidaksesuaian data teknis di kontrak dengan data aktual di lapangan. Misalnya data kondisi tanah hasil *feasibility study* yang dilakukan pemilik proyek dan sudah dituangkan dalam kontrak ternyata berbeda dengan data hasil pengukuran oleh pelaksana proyek sebelum dimulainya pembangunan. Terkait perijinan, kejadian risiko yang kemungkinan bisa terjadi adalah lamanya waktu untuk pengurusan perijinan sehingga mempengaruhi jadwal pelaksanaan proyek.

Tahap selanjutnya adalah *develop product* yang meliputi tahapan persiapan dalam suatu proyek termasuk proses *engineering* (perancangan desain) dan *procurement* serta proses penyiapan lahan sebelum konstruksi siap dilaksanakan. Risiko-risiko yang bisa terjadi dalam tahapan ini adalah desain yang diajukan dari pelaksana proyek tidak sesuai dengan standard dalam kontrak, keterlambatan pelaksanaan *procurement* termasuk adanya perubahan target komponen dalam negeri yang harus dipenuhi dalam proyek ini. Risiko lain yang cukup penting adalah adanya keterlambatan dalam penyiapan lahan yang akan sangat mempengaruhi jadwal pelaksanaan proyek secara keseluruhan. Dalam proyek pembangunan PLTGU ini penyiapan lahan meliputi proses *demolish* peralatan-peralatan dan sarana pembangkit eksisting yang sudah tidak digunakan lagi agar didapatkan lahan yang cukup untuk dibangun suatu pembangkit yang baru.

Tahap ketiga dalam *operational processes* adalah tahap *fulfil product*. Tahap ini merupakan tahap utama eksekusi pembangunan proyek yang meliputi proses konstruksi, pengetesan atau komisioning hingga nantinya akan dilakukan serah terima ke pemilik proyek. Keberhasilan proyek dapat dinilai apakah dapat memenuhi target pencapaian atau sasaran yang telah ditetapkan sebelumnya setelah proses dalam tahapan ini selesai. Kejadian risiko yang bisa terjadi dalam tahapan konstruksi meliputi terganggunya operasional pembangkit eksisting karena aktivitas proyek yang mungkin menyebabkan kerusakan pada peralatan atau fasilitas pembangkit eksisting yang masih beroperasi. Risiko lain terkait kualitas yang dihasilkan oleh pelaksana proyek selama konstruksi proyek di bawah standard yang dipersyaratkan. Dalam tahap komisioning, hasil yang tidak sesuai kontrak bisa saja terjadi sebagai akibat pelaksanaan konstruksi yang tidak memenuhi persyaratan. Keterlambatan penyelesaian proyek secara keseluruhan juga akan menjadi risiko utama yang bisa muncul dalam tahapan ini.

Tahap keempat merupakan *support product*, dimana tahapan ini merupakan kegiatan dimana aktivitas dilakukan untuk mendukung proses pelaksanaan konstruksi selama proyek berlangsung. Risiko yang dapat diidentifikasi dalam tahap ini yaitu adanya kerusakan peralatan kerja yang digunakan dalam kegiatan konstruksi sehingga mempengaruhi produktivitas kerja. Banyaknya material yang hilang selama konstruksi juga dapat mengganggu jadwal penyelesaian proyek karena proses penyediaan material harus mengulang dari awal kembali. Risiko lain yang tidak kalah pentingnya yaitu terjadinya kecelakaan kerja yang tentunya akan memiliki beragam konsekuensi terhadap penyelesaian proyek secara keseluruhan.

Dari identifikasi risiko internal menggunakan model pendekatan CIMOSA dalam tahapan *operational process* diatas terdapat 14 kejadian risiko yang dapat diidentifikasi seperti yang ditampilkan dalam Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Identifikasi *Risk Event* Faktor Internal (*Operational Processes - CIMOSA*)

CIMOSA		Kode	Identifikasi <i>Risk Events</i>	Keterangan
<i>Get Order</i>	T	E19	<i>Feasibility Study</i> kurang akurat	Mempengaruhi adanya perubahan desain dan jadwal penyelesaian proyek dan nilai proyek membengkak
	L	E20	Ketidaksesuaian kondisi di kontrak dan di lapangan	Mempengaruhi adanya perubahan desain dan jadwal penyelesaian proyek dan nilai proyek membengkak
	L	E21	Proses perijinan proyek belum selesai	Mempengaruhi jadwal penyelesaian proyek
<i>Develop Product</i>	e	E22	Keterlambatan penyiapan lahan	Mempengaruhi jadwal penyelesaian proyek
	E	E23	Keterlambatan pelaksanaan procurement	Mempengaruhi jadwal penyelesaian proyek
	P	E24	Perubahan target komponen dalam negeri	Harus melakukan perubahan perencanaan pembelian material, nilai anggaran, dll
	T	E25	Desain tidak sesuai standard	Mempengaruhi kualitas proyek, <i>safety</i> , dll
<i>Fulfil Product</i>	e	E26	Terganggunya operasional pembangkit eksisting	Menyebabkan kerugian akibat tidak bisa melakukan produksi energi listrik secara maksimal
	T	E27	Kualitas proyek di bawah standard	Tidak dapat memenuhi spesifikasi sesuai yang dipersyaratkan dalam kontrak. PLTGU baru tidak beroperasi maksimal.
	L	E28	Hasil komisioning tidak sesuai kontrak	Tidak dapat memenuhi spesifikasi sesuai yang dipersyaratkan dalam kontrak. PLTGU baru tidak beroperasi maksimal.
	L	E29	Keterlambatan penyelesaian proyek	Hilangnya kesempatan produksi, munculnya tambahan biaya
<i>Support Product</i>	T	E30	Kerusakan peralatan kerja	Mengganggu jadwal penyelesaian proyek

CIMOSA		Kode	Identifikasi <i>Risk Events</i>	Keterangan
<i>Support Product</i>	e	E31	Material hilang selama konstruksi	Mengganggu jadwal penyelesaian proyek, munculnya tambahan biaya
	e	E32	Terjadi kecelakaan kerja	Mempengaruhi reputasi, tidak dapat memenuhi target zero accident

P: *Politic*; E: *Economic*; S: *Social*; T: *Technology*; L: *Legal*; e: *Environment*

Support processes dalam CIMOSA merupakan proses bermacam aktivitas untuk mendukung *operational processes*. Proses ini fokus terhadap kegiatan-kegiatan yang digunakan untuk mendukung aktivitas utama proses bisnis yang meliputi dukungan dari segi finansial, sumber daya manusia, organisasi, teknologi, fasilitas, dll.

Identifikasi risiko yang pertama dalam kategori *support processes* kegiatan pembangunan proyek PLTGU ini adalah terkait proses komunikasi dan penyampaian informasi sehingga dapat mempengaruhi kelancaran proyek, termasuk adanya informasi mengenai kemajuan pelaksanaan proyek yang harus terus dimonitor. Hal ini penting dilakukan karena perlunya kelancaran komunikasi antara personel pemilik proyek di *site* dengan personel di kantor pusat di Jakarta. Risiko selanjutnya adalah perlunya struktur organisasi yang sesuai mengingat pelaksanaan proyek merupakan kegiatan proses bisnis yang relatif baru bagi perusahaan. Setelah struktur organisasi yang sesuai, tentunya sumber daya manusia (SDM) yang menempati dalam struktur organisasi tersebut juga harus memenuhi syarat terkait keahlian dan kompetensi yang dibutuhkan. Perlu disiapkan juga prosedur yang jelas dan sesuai dengan proses bisnis yang baru sehingga kegiatan proyek dapat berjalan lancar. Fasilitas dalam pelaksanaan proyek di *site* juga perlu diperhatikan agar kegiatan operasional selama pelaksanaan proyek tidak terganggu.

Identifikasi risiko lain yang masuk dalam *support processes* adalah mengenai masalah finansial yaitu bagaimana mendapatkan sumber pendanaan yang lancar dan risiko pembiayaan proyek yang bisa saja mengalami kenaikan selama proses pelaksanaan proyek. Tabel 4.4 menunjukkan 8 identifikasi kejadian risiko

faktor internal yang bisa terjadi berdasarkan identifikasi *support processes* CIMOSA.

Tabel 4.4 Identifikasi *Risk Event* Faktor Internal (*Support Processes* - CIMOSA)

CIMOSA		Kode	Identifikasi Risk Events	Keterangan
<i>Support Process</i>	T	E33	Informasi progress terhambat	Mempengaruhi ketepatan waktu penyampaian progress
	T	E34	Komunikasi/ informasi terhambat	Mempengaruhi koordinasi dan pengambilan keputusan
	S	E35	Struktur Organisasi tidak sesuai	Pengelolaan proyek terganggu
	S	E36	SDM tidak kompeten	Pengelolaan proyek terganggu
	L	E37	Prosedur kegiatan proyek tidak sesuai	Aktifitas pelaksanaan proyek terhambat
	E	E38	Biaya proyek naik signifikan	Mempengaruhi kondisi keuangan perusahaan
	E	E39	Pendanaan proyek tidak lancar	Mempengaruhi keberlangsungan pelaksanaan proyek
	e	E40	Fasilitas operasional kegiatan tidak sesuai	Kegiatan operasional pengawasan proyek di <i>site</i> terganggu

P: *Politic*; E: *Economic*; S: *Social*; T: *Technology*; L: *Legal*; e: *Environment*

4.4.3 Identifikasi *Risk Agents*

Pada tahap ini dilakukan identifikasi *risk agents* atau penyebab dari *risk events* yang sudah diidentifikasi pada Tabel 4.2, Tabel 4.3, dan Tabel 4.4. Terdapat 54 *risk agents* yang telah diidentifikasi seperti terlihat pada Tabel 4.5. Satu *risk agent* dapat menjadi penyebab beberapa *risk events*, dan sebaliknya sebuah *risk events* bisa saja disebabkan oleh beberapa *risk agents*.

Tabel 4.5 Identifikasi *Risk Agents*

Kode	Identifikasi <i>Risk Agents</i>	Keterangan
A1	Regulasi pemerintah yang berubah	Bisa memicu perubahan peraturan dan kebijakan pemerintah yang berimbas terhadap pencapaian target proyek
A2	Perubahan kondisi perekonomian	Bisa mempengaruhi keberlangsungan proyek karena masalah keuangan

Kode	Identifikasi <i>Risk Agents</i>	Keterangan
A3	Perubahan kebijakan strategis pemerintah	Berpotensi mempengaruhi keberlangsungan proyek
A4	Kemacetan karena proyek	Bisa mempengaruhi aktifitas bisnis pelabuhan
A5	Kerusakan fasilitas pelabuhan	Bisa mempengaruhi aktifitas bisnis pelabuhan
A6	Aktivitas masyarakat terganggu	Memicu keluhan, demonstrasi warga, menciptakan suasana tidak kondusif, dll
A7	Kurangnya sosialisasi proyek	Memicu persepsi yang buruk di masyarakat terhadap keberlangsungan proyek
A8	Informasi keluar tidak melalui satu pintu	Menimbulkan informasi yang tidak sesuai dengan sebenarnya di masyarakat
A9	Munculnya teknologi baru lebih efisien	Mempengaruhi reputasi proyek
A10	Tumbuhnya kesadaran ramah lingkungan	Menurunkan prioritas proyek oleh pemerintah, mempengaruhi keberlangsungan proyek
A11	Tidak adanya koordinasi dengan pihak terkait	Mempengaruhi jadwal penyelesaian proyek terutama terkait yang berhubungan dengan pihak luar
A12	Perubahan regulasi perijinan	Mempengaruhi proses perijinan
A13	Perjanjian sewa lahan belum selesai	Mempengaruhi proses perijinan
A14	Kegiatan proyek melanggar peraturan	Berpotensi menimbulkan tuntutan hukum dari pihak lain
A15	Drainase tidak direncanakan dengan baik	Mempengaruhi kondisi lingkungan sekitar
A16	Pencemaran akibat kegiatan proyek	Mempengaruhi kondisi lingkungan sekitar
A17	Pengelolaan limbah tidak sesuai peraturan	Melanggar hukum, mencemari lingkungan sekitar
A18	Kondisi alam	Menimbulkan bencana alam yang menghambat pelaksanaan proyek
A19	Data survei tidak akurat	Menimbulkan <i>dispute</i> karena tidak sesuai dengan kondisi aktual di lapangan, mempengaruhi proyek jadwal pelaksanaan proyek
A20	Penambahan lingkup pekerjaan	Menjadikan data-data awal tidak relevan lagi dan harus ada penyesuaian desain
A21	Tidak ada gambar pembangkit eksisting	Mempersulit pelaksanaan demolish dalam rangka penyiapan lahan dan eksekusi di lapangan

Kode	Identifikasi <i>Risk Agents</i>	Keterangan
A22	Perencanaan proyek tidak sesuai	Memperlama proses perijinan
A23	Hambatan dalam proses demolish	Penyiapan lahan terganggu, jadwal pelaksanaan proyek terganggu
A24	Konsolidasi tanah tidak sesuai kalkulasi	Penyiapan lahan terganggu, jadwal pelaksanaan proyek terganggu
A25	Perubahan desain	Mempengaruhi proses selanjutnya (<i>procurement</i> , konstruksi, dll)
A26	Ketersediaan <i>supplier</i> dan material	Mempengaruhi proses <i>procurement</i> dalam proyek
A27	Vendor pembuat desain tidak kompeten	Desain tidak sesuai dan memperlama proses <i>engineering</i>
A28	Kontrak tidak sesuai standard	Menimbulkan <i>dispute</i> , dan mempengaruhi kualitas proyek
A29	Kerusakan peralatan pembangkit eksisting	Pembangkit eksisting tidak bisa beroperasi
A30	Relokasi peralatan berdampak tidak sesuai	Pembangkit eksisting tidak bisa beroperasi
A31	Kontraktor tidak kompeten	Proyek tidak dapat memenuhi target (waktu, kualitas, biaya)
A32	Kurang ketatnya pengawasan pekerjaan	Proyek tidak dapat memenuhi target (waktu, kualitas, biaya)
A33	Instalasi peralatan tidak sesuai	Peralatan tidak dapat dioperasikan, fungsi tidak maksimal
A34	Jumlah tenaga kerja kurang	Penyelesaian proyek tidak sesuai target
A35	Tidak ada pemeliharaan peralatan	Meyebabkan kerusakan peralatan kerja, memperlama penyelesaian proyek
A36	<i>Spare part</i> peralatan tidak disiapkan	Meyebabkan kerusakan peralatan kerja, memperlama penyelesaian proyek
A37	Tenaga pengaman kurang	Material banyak yang hilang
A38	Tidak ada sistem CCTV aktif	Material banyak yang hilang
A39	Pengawasan HSE tidak sesuai	Menimbulkan potensi kecelakaan kerja
A40	Tidak mematuhi <i>work permit</i> dan metode kerja	Menimbulkan potensi kecelakaan kerja
A41	Prosedur terkait HSE tidak ada	Menimbulkan potensi kecelakaan kerja
A42	<i>Support IT/ tools</i> kurang	Koordinasi dan komunikasi terganggu
A43	Tidak ada infrastruktur IT/ <i>tools</i>	Koordinasi dan komunikasi terganggu, menghambat proses pelaksanaan proyek
A44	Tidak ada prosedur <i>basic communication</i>	Koordinasi dan komunikasi terganggu, menghambat proses pelaksanaan proyek
A45	Penguasaan bahasa Inggris terbatas	Koordinasi dan komunikasi terganggu, menghambat proses pelaksanaan proyek

Kode	Identifikasi <i>Risk Agents</i>	Keterangan
A46	Kurangnya koordinasi antara pemilik dan pelaksana proyek	Koordinasi dan komunikasi terganggu, menghambat proses pelaksanaan proyek
A47	Tidak ada kajian kebutuhan organisasi	Struktur organisasi proyek tidak sesuai dengan kebutuhan aktual
A48	Perubahan Struktur organisasi baru	Struktur organisasi proyek tidak sesuai dengan kebutuhan aktual
A49	Minimnya pengalaman tentang proyek	SDM yang ditugaskan kurang kompeten
A50	Prosedur tidak di- <i>review</i> dan di- <i>update</i>	Prosedur proyek tidak sesuai dan memperlama pekerjaan proyek
A51	Adanya klaim kontraktor	Biaya proyek naik tidak sesuai anggaran
A52	Persyaratan dari <i>lender</i> tidak dipenuhi	Sumber pendanaan untuk proyek terhambat
A53	Kurangnya koordinasi dengan Kantor Pusat	Proses operasional di <i>site</i> terganggu
A54	Kondisi area eksisting yang sempit	Proses operasional di <i>site</i> terganggu, menghambat pelaksanaan proyek

4.5 Focus Group Discussion (FGD) 1

Untuk menganalisa risiko pada HOR tahap 1 perlu dilakukan pembobotan tingkat *severity* (keparahan atau dampak) dari *risk events* jika *risk events* itu terjadi dan tingkat *occurrence* (peluang kemunculan) dari *risk agents* yang memicu terjadinya *risk events*. Selain itu perlu dilakukan juga penilaian terhadap ada tidaknya korelasi antara *risk events* dan *risk agents* yang sudah teridentifikasi. Pembobotan dilakukan dalam bentuk matriks untuk mendapatkan hasil akhir tahapan ini berupa nilai *Agregate Risk Potential* (ARP) masing-masing *risk agents*.

Untuk mendapatkan obyektivitas penilaian, pembobotan dilakukan dengan metode *Focus Group Discussion* (FGD) 1. Narasumber FGD 1 ini dipilih dengan kriteria sebagai berikut:

1. Para ahli berpengalaman di proyek
2. Pengalaman kerja > 5 tahun
3. Mewakili masing-masing *stakeholder* dalam proyek (*owner*, konsultan dan kontraktor)

Dengan kriteria tersebut, awalnya diundang 5 orang untuk menjadi narasumber FGD 1, namun pada pelaksanaannya terdapat tambahan 1 orang sehingga narasumber menjadi 6 orang seperti terlihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Daftar Narasumber FGD 1

No.	Status	Perusahaan	Jabatan	Pengalaman Kerja
1.	<i>Owner</i>	Indonesia Power	<i>Site Manager</i>	10 tahun
2.	Konsultan	Tractebel	<i>Site Manager</i>	33 tahun
3.	Kontraktor	General Electric	<i>Deputy Project Manager</i>	7 tahun
4.	Kontraktor	Marubeni	<i>Site Manager</i>	31 tahun
5.	Kontraktor	Hutama Karya	<i>Deputy Project Manager</i>	15 tahun
6.	Kontraktor	Hutama Karya	<i>Project Controller</i>	28 tahun

Yang pertama dilakukan dalam FGD 1 ini adalah menentukan kriteria pembobotan terhadap *severity* dari *risk events* dan *occurrence* pada *risk agents*. Merujuk Surat Edaran Direksi PT. Indonesia Power no. 26.E/012/IP/2014, pembagian kriteria kemungkinan muncul dan dampak dari suatu risiko diklasifikasikan dalam lima tingkatan seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 4.7 dan Tabel 4.8.

Tabel 4.7 Klasifikasi Pembobotan *Occurrence* Dari *Risk Agents*

	Rating Kemungkinan	Kuantitatif	Kualitatif	Frekuensi
E	Sangat Besar	Diatas 80% s.d 100%	Dipastikan akan sangat mungkin terjadi	Lebih besar dari 20 kali kejadian selama masa umur ekonomis peralatan
D	Besar	Diatas 60% s.d 80%	Kemungkinan besar dapat terjadi	Antara 15 sampai dengan 20 kali kejadian selama masa umur ekonomis peralatan
C	Sedang	Diatas 40% s.d 60%	Sama kemungkinannya antara terjadi/tidak terjadi	Antara 10 sampai dengan 15 kali kejadian selama masa umur ekonomis peralatan
B	Kecil	Diatas 20% s.d 40%	Kemungkinan kecil dapat terjadi	Antara 5 sampai dengan 10 kali kejadian selama masa umur ekonomis peralatan
A	Sangat Kecil	s.d 20%	Dipastikan akan sangat tidak mungkin terjadi	Antara 1 sampai dengan 5 kali kejadian selama masa umur ekonomis peralatan

Tabel 4.8 Klasifikasi Pembobotan *Severity* Dari *Risk Events*

Rating Dampak		K3	LL	Aset	Produksi	Revenue	Cost	Reputasi	Teknologi	Fraud
1	Tidak signifikan	Perawatan ringan (First aid) tanpa kehilangan jam kerja	Kejutan pada penduduk sekitar (Ledakan, getaran)	Loss < 0,01 % total nilai aset	Down time < 3 jam	Kehilangan potensi < 1% target revenue	Penambahan < 2% anggaran	Protes tertulis dari masyarakat	Malicious code (virus, spam)	Perubahan minor SOP,
2	Minor	Perawatan ringan dengan kehilangan jam kerja sd 5 orang	Gangguan pada penduduk sekitar dalam kurun waktu 1 – 2 Minggu	Loss > 0,01% s.d. 0,03% total nilai aset	Down time > 3 jam s.d. 12 jam	Kehilangan potensi 1% s.d. 3% target revenue	Penambahan 2% s.d. <5% anggaran	Reaksi masyarakat sekitar (demonstrasi)	Malfunction (hang)	Pelanggaran kecil, komplain, penyelidikan internal
3	Medium	Perawatan ringan dengan kehilangan jam kerja > 5 orang atau Perawatan di rumah sd 5 orang	Kerusakan jangka pendek (< 1Tahun)	Loss > 0,03% s.d. 0,05% total nilai aset	Down time >12 s.d. 1 hari	Kehilangan potensi >3% s.d. 5% target revenue	Penambahan 5% s.d <10% anggaran	Pemberitaan surat kabar daerah saja	Penurunan kinerja peralatan atau sistem	Koreksi kinerja, tidak dipercaya
4	semula : Mayor menjadi: Signifikan	Perawatan di rumah > 5 orang atau Perawatan Medis di RS sd 5 orang	Kerusakan menengah (1- 5 Tahun)	Loss > 0,05% s.d. 0,1% total nilai aset	Down time >1 hari s.d. 1 minggu	Kehilangan potensi >5% s.d. 10% target revenue	Penambahan 10% s.d. 15% anggaran	Pemberitaan di media cetak & media elektronik nasional	Malfunction dan shut down	Tindakan penertiban, penyelidikan resmi
5	Malapetaka	Perawatan Medis di RS > 5 orang atau ada yg cacat atau mati	Kerusakan jangka panjang (> 5 Tahun)	Loss > 0,1% dari total nilai aset	Down time > 1 minggu	Kehilangan potensi >10% target revenue	Penambahan > 15% dari anggaran	Pemberitaan di media cetak & media elektronik nasional & pemberhentian BOD	Shut down dan Kerusakan fisik pada peralatan	Serius, pelanggaran hukum, penuntutan & pemecatan

Setelah menentukan klasifikasi kriteria *severity* dan *occurrence* maka langkah selanjutnya adalah menentukan klasifikasi tingkat korelasi antara *risk events* dan *risk agents*. Dari hasil diskusi, tingkat korelasi diklasifikasikan menjadi empat skala tingkatan yang menunjukkan seberapa besar hubungan *risk agents* dapat menyebabkan terjadinya *risk events*. Skala tingkat korelasi terdiri dari korelasi lemah dengan nilai 1, korelasi sedang dengan nilai 3 dan korelasi kuat dengan nilai 9, sedangkan jika tidak ada korelasi maka diberi nilai 0. Tabel 4.9 menunjukkan nilai pembobotan berdasarkan tingkat korelasi antara *risk events* dengan *risk agents*.

Tabel 4.9 Klasifikasi Pembobotan Tingkat Korelasi *Risk Events* Dengan *Risk Agents*

Nilai	Korelasi	Keterangan
0	tidak ada	<i>Risk agents</i> tidak menyebabkan terjadinya <i>risk events</i>
1	lemah	<i>Risk agents</i> berperan kecil dalam menyebabkan terjadinya <i>risk events</i>
3	sedang	<i>Risk agents</i> berperan sedang dalam menyebabkan terjadinya <i>risk events</i>
9	Kuat	<i>Risk agents</i> berperan besar dalam menyebabkan terjadinya <i>risk events</i>

Pembobotan masing-masing nilai *severity*, *occurrence* dan tingkat korelasi *risk events* dengan *risk agents* dari hasil FGD 1 dapat dilihat pada Tabel 4.10 dan lampiran 1. Nilai pembobotan ini akan diolah dalam matriks HOR tahap 1 untuk menghitung nilai *Aggregate Risk Potential* (ARP) masing-masing *risk agents* dengan perhitungan formula sesuai persamaan (3.1) yaitu perkalian nilai *occurrence risk agents* tersebut dengan jumlah dari perkalian masing-masing *severity risk events* dengan nilai korelasi *risk events-risk agents* terkait. Nilai ARP yang tinggi menunjukkan bahwa kemunculan *risk agents* tersebut akan menyebabkan potensi terjadinya risiko yang besar di dalam proyek. Hasil Matriks HOR 1 dapat dilihat dalam lampiran 2.

Tabel 4.10 Hasil FGD Analisa Risiko HOR Tahap 1

RE	Risk Events	Severity	Nilai	RA	Risk Agents	Occurrence	Nilai	Korelasi	Nilai
E1	Perubahan peraturan pajak dan perdagangan	Minor	2	A1	Regulasi pemerintah	sangat kecil	1	kuat	9
				A2	Perubahan kondisi perekonomian	kecil	2	sedang	3
E2	Perubahan peraturan impor barang	Minor	2	A1	Regulasi pemerintah	sangat kecil	1	kuat	9
				A2	Perubahan kondisi perekonomian	kecil	2	sedang	3
E3	Penghentian proyek pembangunan PLTGU	malapetaka	5	A3	Perubahan kebijakan strategis pemerintah	sangat kecil	1	kuat	9
				A2	Perubahan kondisi perekonomian	kecil	2	lemah	1
E4	Nilai tukar rupiah melemah	Minor	2	A2	Perubahan kondisi perekonomian	kecil	2	kuat	9
E5	Terganggunya aktivitas bisnis wilayah pelabuhan	tidak signifikan	1	A4	Kemacetan karena proyek	besar	4	kuat	9
				A5	Kerusakan fasilitas pelabuhan	sedang	3	kuat	9
E6	Krisis ekonomi	malapetaka	5	A2	Perubahan kondisi perekonomian	kecil	2	kuat	9
E7	Demonstrasi masyarakat sekitar proyek	tidak signifikan	1	A6	Aktivitas masyarakat terganggu	sangat kecil	1	kuat	9
				A7	Kurangnya sosialisasi proyek	sedang	3	sedang	3
E8	Keluhan perusahaan lain di wilayah pelabuhan	tidak signifikan	1	A5	Kerusakan fasilitas pelabuhan	sedang	3	kuat	9
E9	Informasi dari media yang tidak sesuai	tidak signifikan	1	A8	Informasi keluar tidak melalui satu pintu	sangat kecil	1	lemah	1
E10	Tidak lagi menjadi PLTGU paling efisien	tidak signifikan	1	A9	Munculnya teknologi baru lebih efisien	sedang	3	kuat	9
E11	Tren penggunaan energi terbarukan	tidak signifikan	1	A10	Tumbuhnya kesadaran ramah lingkungan	besar	4	lemah	1
				A1	Regulasi pemerintah	sangat kecil	1	kuat	9
E12	Suplai gas terlambat	Medium	3	A11	Tidak adanya koordinasi dengan pihak terkait	sangat kecil	1	sedang	3

RE	Risk Events	Severity	Nilai	RA	Risk Agents	Occurrence	Nilai	Korelasi	Nilai
E13	Proyek transmisi terlambat	Signifikan	4	A11	Tidak adanya koordinasi dengan pihak terkait	sangat kecil	1	sedang	3
E14	Lamanya proses perijinan	tidak signifikan	1	A12	Perubahan regulasi perijinan	kecil	2	lemah	1
				A13	Perjanjian sewa lahan belum selesai	sedang	3	kuat	9
E15	Tuntutan hukum dari pihak eksternal	malapetaka	5	A14	Kegiatan proyek melanggar peraturan	sangat kecil	1	kuat	9
E16	Banjir	tidak signifikan	1	A15	Drainase tidak direncanakan dengan baik	sedang	3	kuat	9
E17	Kerusakan lingkungan sekitar	Medium	3	A16	Pencemaran akibat kegiatan proyek	kecil	2	kuat	9
				A17	Pengelolaan limbah tidak sesuai peraturan	sangat kecil	1	kuat	9
E18	Bencana alam	tidak signifikan	1	A18	Kondisi alam	sangat kecil	1	kuat	9
E19	Feasibility Study kurang akurat	Medium	3	A19	Data survei tidak akurat	besar	4	sedang	3
				A20	Penambahan lingkup pekerjaan	sangat kecil	1	lemah	1
E20	Ketidaksesuaian kondisi di kontrak dan di lapangan	tidak signifikan	1	A19	Data survei tidak akurat	besar	4	sedang	3
				A21	Tidak ada gambar pembangkit eksisting	besar	4	sedang	3
E21	Proses perijinan proyek belum selesai	tidak signifikan	1	A22	Perencanaan proyek tidak Sesuai	sangat kecil	1	lemah	1
				A12	Perubahan regulasi perijinan	kecil	2	kuat	9
				A13	Perjanjian sewa lahan belum selesai	sedang	3	kuat	9
E22	Keterlambatan penyiapan lahan	tidak signifikan	1	A23	Hambatan dalam proses demolish	sangat besar	5	kuat	9
				A21	Tidak ada gambar pembangkit eksisting	besar	4	sedang	3

RE	Risk Events	Severity	Nilai	RA	Risk Agents	Occurrence	Nilai	Korelasi	Nilai
				A24	Konsolidasi tanah tidak sesuai kalkulasi	sangat kecil	1	sedang	3
E23	Keterlambatan pelaksanaan <i>procurement</i>	Medium	3	A25	Perubahan desain	sedang	3	sedang	3
				A26	Ketersediaan <i>supplier</i> dan material	kecil	2	kuat	9
E24	Perubahan target komponen dalam negeri	Minor	2	A1	Regulasi pemerintah	sangat kecil	1	sedang	3
E25	Desain tidak sesuai standard	Medium	3	A27	Vendor pembuat desain tidak kompeten	sedang	3	kuat	9
				A28	Kontrak tidak sesuai standard	sangat kecil	1	sedang	3
E26	Terganggunya operasional pembangkit eksisting	malapetaka	5	A29	Kerusakan peralatan pembangkit eksisting	sangat besar	5	kuat	9
				A30	Relokasi peralatan terdampak tidak sesuai	kecil	2	kuat	9
E27	Kualitas proyek di bawah standard	malapetaka	5	A31	Kontraktor tidak kompeten	besar	4	kuat	9
				A32	Kurang ketatnya pengawasan pekerjaan	besar	4	kuat	9
				A28	Kontrak tidak sesuai standard	sangat kecil	1	lemah	1
E28	Hasil komisioning tidak sesuai kontrak	malapetaka	5	A31	Kontraktor tidak kompeten	besar	4	kuat	9
				A32	Kurang ketatnya pengawasan pekerjaan	besar	4	kuat	9
				A33	Instalasi peralatan tidak sesuai	sedang	3	kuat	9
E29	Keterlambatan penyelesaian proyek	malapetaka	5	A34	Jumlah tenaga kerja kurang	kecil	2	kuat	9
				A31	Kontraktor tidak kompeten	besar	4	kuat	9
				A32	Kurang ketatnya pengawasan pekerjaan	besar	4	kuat	9
				A25	Perubahan desain	sedang	3	sedang	3

RE	Risk Events	Severity	Nilai	RA	Risk Agents	Occurrence	Nilai	Korelasi	Nilai
				A24	Konsolidasi tanah tidak sesuai kalkulasi	sangat kecil	1	lemah	1
				A20	Penambahan lingkup pekerjaan	sangat kecil	1	sedang	3
E30	Kerusakan peralatan kerja	tidak signifikan	1	A35	Tidak ada pemeliharaan peralatan	besar	4	kuat	9
				A36	<i>Spare part</i> peralatan tidak disiapkan	besar	4	kuat	9
E31	Material hilang selama konstruksi	tidak signifikan	1	A37	Tenaga pengaman kurang	kecil	2	kuat	9
				A38	Tidak ada sistem CCTV aktif	sedang	3	kuat	9
E32	Terjadi kecelakaan kerja	malapetaka	5	A39	Pengawasan HSE tidak sesuai	besar	4	kuat	9
				A40	Tidak mematuhi <i>work permit</i> dan metode kerja	sangat kecil	1	sedang	3
				A41	Prosedur terkait HSE tidak ada	sangat kecil	1	lemah	1
E33	Informasi progress terhambat	Minor	2	A42	<i>Support IT/ tools</i> kurang	sedang	3	sedang	3
				A43	Tidak ada infrastruktur IT/ <i>tools</i>	sangat kecil	1	kuat	9
				A44	Tidak ada prosedur <i>basic communication</i>	sangat kecil	1	kuat	9
E34	Komunikasi/informasi terhambat	Medium	3	A44	Tidak ada prosedur <i>basic communication</i>	sangat kecil	1	kuat	9
				A45	Penguasaan bahasa Inggris terbatas	sangat besar	5	sedang	3
				A46	Kurangnya koordinasi antara pemilik dan pelaksana proyek	kecil	2	kuat	9
E35	Struktur Organisasi tidak sesuai	tidak signifikan	1	A47	Tidak ada kajian kebutuhan organisasi	sangat kecil	1	sedang	3
				A48	Perubahan Struktur organisasi baru	sangat besar	5	kuat	9

RE	Risk Events	Severity	Nilai	RA	Risk Agents	Occurrence	Nilai	Korelasi	Nilai
E36	SDM tidak kompeten	Medium	3	A49	Minimnya pengalaman tentang proyek	sangat besar	5	kuat	9
E37	Prosedur kegiatan proyek tidak sesuai	Medium	3	A48	Perubahan Struktur organisasi baru	sangat besar	5	sedang	3
				A49	Minimnya pengalaman tentang proyek	sangat besar	5	lemah	1
				A50	Prosedur tidak di-review dan di-update	kecil	2	kuat	9
E38	Biaya proyek naik signifikan	Medium	3	A51	Adanya klaim kontraktor	besar	4	kuat	9
				A20	Penambahan lingkup pekerjaan	sangat kecil	1	kuat	9
				A2	Perubahan kondisi perekonomian	kecil	2	sedang	3
E39	Pendanaan proyek tidak lancar	malapetaka	5	A52	Persyaratan dari <i>lender</i> tidak dipenuhi	sangat kecil	1	kuat	9
E40	Fasilitas operasional kegiatan tidak sesuai	tidak signifikan	1	A53	Kurangnya koordinasi dengan Kantor Pusat	kecil	2	kuat	9
				A54	Kondisi area eksisting yang sempit	sangat besar	5	sedang	3

Hasil dari HOR tahap 1 akan didapatkan nilai ARP untuk masing-masing *risk agents*. Data dari Matriks HOR tahap 1 (lampiran 2) setelah diolah akan menghasilkan data nilai ARP masing-masing *risk agents* yang setelah diurutkan peringkatnya mulai yang terbesar ke nilai terkecil akan terlihat seperti pada Tabel 4.11.

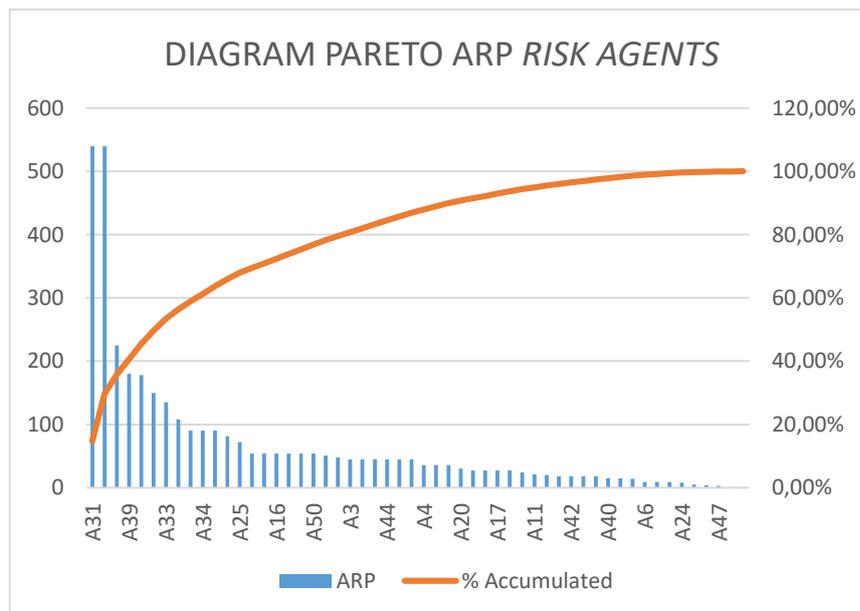
Tabel 4.11 Peringkat Nilai ARP *Risk Agents*

No.	Kode	<i>Risk Agents</i>	ARP	% ARP	% ARP Kumulatif	% <i>Risk Agents</i> Kumulatif
1	A31	Kontraktor tidak kompeten	540	14,80%	14,80%	1,85%
2	A32	Kurang ketatnya pengawasan pekerjaan	540	14,80%	29,61%	3,70%
3	A29	Kerusakan peralatan pembangkit eksisting	225	6,17%	35,77%	5,56%
4	A39	Pengawasan HSE tidak sesuai	180	4,93%	40,71%	7,41%
5	A2	Perubahan kondisi perekonomian	178	4,88%	45,59%	9,26%
6	A49	Minimnya pengalaman tentang proyek	150	4,11%	49,70%	11,11%
7	A33	Instalasi peralatan tidak sesuai	135	3,70%	53,40%	12,96%
8	A51	Adanya klaim kontraktor	108	2,96%	56,36%	14,81%
9	A30	Relokasi peralatan terdampak tidak sesuai	90	2,47%	58,83%	16,67%
10	A34	Jumlah tenaga kerja kurang	90	2,47%	61,29%	18,52%
11	A48	Perubahan Struktur organisasi baru	90	2,47%	63,76%	20,37%
12	A27	Vendor pembuat desain tidak kompeten	81	2,22%	65,98%	22,22%
13	A25	Perubahan desain	72	1,97%	67,96%	24,07%
14	A5	Kerusakan fasilitas pelabuhan	54	1,48%	69,44%	25,93%
15	A13	Perjanjian sewa lahan belum selesai	54	1,48%	70,92%	27,78%
16	A16	Pencemaran akibat kegiatan proyek	54	1,48%	72,40%	29,63%
17	A26	Ketersediaan supplier dan material	54	1,48%	73,88%	31,48%
18	A46	Kurangnya koordinasi antara pemilik dan pelaksana proyek	54	1,48%	75,36%	33,33%
19	A50	Prosedur tidak direview dan diupdate	54	1,48%	76,84%	35,19%
20	A1	Regulasi pemerintah	51	1,40%	78,23%	37,04%
21	A19	Data survei tidak akurat	48	1,32%	79,55%	38,89%
22	A3	Perubahan kebijakan strategis pemerintah	45	1,23%	80,78%	40,74%

No.	Kode	<i>Risk Agents</i>	ARP	% ARP	% ARP Kumulatif	% <i>Risk Agents</i> Kumulatif
23	A14	Kegiatan proyek melanggar peraturan	45	1,23%	82,02%	42,59%
24	A23	Hambatan dalam proses demolish	45	1,23%	83,25%	44,44%
25	A44	Tidak ada prosedur basic communication	45	1,23%	84,48%	46,30%
26	A45	Penguasaan bahasa Inggris terbatas	45	1,23%	85,72%	48,15%
27	A52	Persyaratan dari lender tidak dipenuhi	45	1,23%	86,95%	50,00%
28	A4	Kemacetan karena proyek	36	0,99%	87,94%	51,85%
29	A35	Tidak ada pemeliharaan peralatan	36	0,99%	88,93%	53,70%
30	A36	Spare part peralatan tidak disiapkan	36	0,99%	89,91%	55,56%
31	A20	Penambahan lingkup pekerjaan	30	0,82%	90,73%	57,41%
32	A9	Munculnya teknologi baru lebih efisien	27	0,74%	91,47%	59,26%
33	A15	Drainase tidak direncanakan dengan baik	27	0,74%	92,21%	61,11%
34	A17	Pengelolaan limbah tidak sesuai peraturan	27	0,74%	92,96%	62,96%
35	A38	Tidak ada sistem cctv aktif	27	0,74%	93,70%	64,81%
36	A21	Tidak ada gambar pembangkit eksisting	24	0,66%	94,35%	66,67%
37	A11	Tidak adanya koordinasi dengan pihak terkait	21	0,58%	94,93%	68,52%
38	A12	Perubahan regulasi perijinan	20	0,55%	95,48%	70,37%
39	A37	Tenaga pengaman kurang	18	0,49%	95,97%	72,22%
40	A42	<i>Support IT/ tools</i> kurang	18	0,49%	96,46%	74,07%
41	A43	Tidak ada infrastruktur <i>IT/ tools</i>	18	0,49%	96,96%	75,93%
42	A53	Kurangnya koordinasi dengan Kantor Pusat	18	0,49%	97,45%	77,78%
43	A40	Tidak mematuhi work permit dan metode kerja	15	0,41%	97,86%	79,63%
44	A54	Kondisi area eksisting yang sempit	15	0,41%	98,27%	81,48%
45	A28	Kontrak tidak sesuai standard	14	0,38%	98,66%	83,33%
46	A6	Aktivitas masyarakat terganggu	9	0,25%	98,90%	85,19%
47	A7	Kurangnya sosialisasi proyek	9	0,25%	99,15%	87,04%
48	A18	Kondisi alam	9	0,25%	99,40%	88,89%
49	A24	Konsolidasi tanah tidak sesuai kalkulasi	8	0,22%	99,62%	90,74%

No.	Kode	Risk Agents	ARP	% ARP	% ARP Kumulatif	% Risk Agents Kumulatif
50	A41	Prosedur terkait HSE tidak ada	5	0,14%	99,75%	92,59%
51	A10	Tumbuhnya kesadaran ramah lingkungan	4	0,11%	99,86%	94,44%
52	A47	Tidak ada kajian kebutuhan organisasi	3	0,08%	99,95%	96,30%
53	A8	Informasi keluar tidak melalui satu pintu	1	0,03%	99,97%	98,15%
54	A22	Perencanaan proyek tidak sesuai	1	0,03%	100,00%	100,00%

Setelah didapatkan urutan peringkat nilai ARP masing-masing *risk agents* maka langkah selanjutnya adalah menyusunnya ke dalam diagram Pareto. Urutan *risk agents* dengan nilai ARP yang sudah diurutkan tadi akan disusun dalam bentuk diagram batang dengan susunan *risk agents* yang mempunyai nilai ARP terbesar diletakkan di sebelah paling kiri dan geser ke kanan untuk *risk agents* dengan nilai ARP terbesar kedua dan seterusnya hingga *risk agents* terakhir. Diagram batang dari *risk agents* akan digabung dengan grafik dari nilai persentase akumulasi ARP setiap *risk agents*. Dengan cara ini maka akan didapat grafik diagram Pareto seperti terlihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Diagram Pareto Risk Agents Berdasarkan Nilai ARP

Analisa menggunakan diagram Pareto untuk memilih *risk agents* mana yang akan diprioritaskan untuk ditangani. Tidak semua *risk agents* akan ditangani tetapi dipilih berdasarkan prioritas *risk agents* yang mempunyai dampak besar terhadap risiko dalam proyek. Prioritisasi ini dilakukan untuk efektifitas proses mengingat keterbatasan sumber daya yang dimiliki dalam melakukan tindakan pencegahan kemunculan *risk agents*.

4.6 Focus Group Discussion (FGD) 2

FGD 2 dilaksanakan untuk melakukan analisa hasil diagram Pareto dimana *risk agents* terpilih akan diidentifikasi *preventive action* (PA) yang dapat dilakukan untuk mencegah kemunculannya *risk agents* tersebut. Selanjutnya data *risk agents* terpilih dan *preventive action* akan dianalisa menggunakan metode HOR tahap 2 untuk mendapatkan rangking prioritas *preventive action* yang akan dievaluasi untuk diimplementasikan dalam proyek ini.

FGD 2 dilaksanakan dengan hanya melibatkan dari pihak *owner* dengan pertimbangan bahwa *preventive action* yang akan diidentifikasi merupakan *preventive action* yang akan diimplementasikan oleh *owner* sehingga perlu mengambil sudut pandang hanya dari *owner*. Daftar narasumber FGD 2 dapat dilihat pada Tabel 4.12. Narasumber FGD 2 ini dipilih dengan kriteria sebagai berikut:

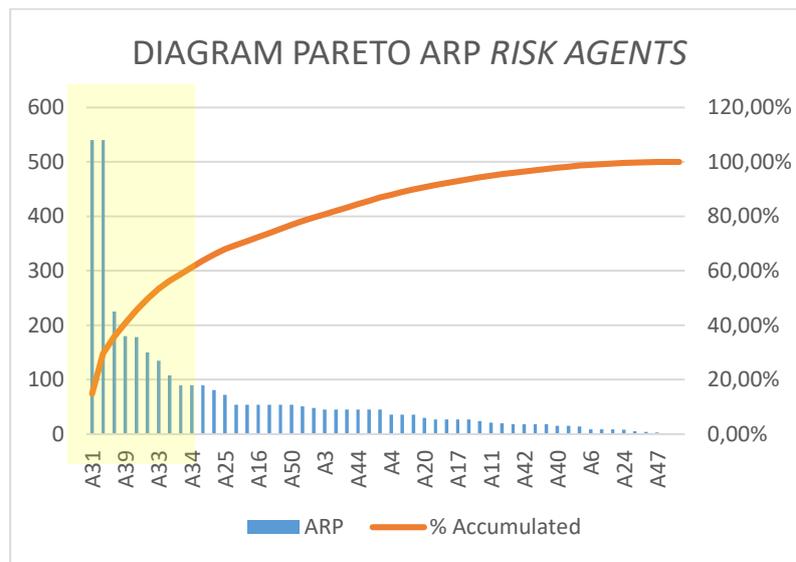
1. Para ahli berpengalaman di proyek
2. Pengalaman kerja > 5 tahun
3. Mewakili *owner* dan terlibat langsung dengan proyek di *site*

Tabel 4.12 Daftar Narasumber FGD 2

No.	Status	Perusahaan	Jabatan	Pengalaman Kerja
1.	<i>Owner</i>	Indonesia Power	<i>Site Manager</i>	10 tahun
2.	<i>Owner</i>	Indonesia Power	Ahli Proyek	25 tahun
3.	<i>Owner</i>	Indonesia Power	<i>Civil Engineer</i>	32 tahun
4.	<i>Owner</i>	Indonesia Power	<i>Civil Engineer</i>	8 tahun
5.	<i>Owner</i>	Indonesia Power	<i>HSE Supervisor</i>	35 tahun

Dalam FGD 2 ini yang pertama dilakukan adalah pembahasan mengenai pemilihan *risk agents* yang diprioritaskan untuk ditangani dengan melihat nilai

ARP dari hasil HOR tahap 1 yang sudah disusun dalam diagram Pareto. Dari diskusi yang dilakukan dalam FGD disepakati bahwa *risk agents* yang dipilih sebanyak 20% dari seluruh *risk agents* yang ada dengan melihat bahwa dari 20% *risk agents* tersebut dapat menimbulkan potensi munculnya kejadian risiko sebesar total 63,76% yang diukur dalam ARP kumulatif seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Diagram Pareto Dengan 20% Risk Agents Terpilih

Dengan mempertimbangkan SDM *owner* yang terbatas dan pengalaman personel di proyek yang masih relatif baru, pemilihan 20% *risk agents* dilakukan agar mitigasi yang dilakukan nanti bisa fokus dan berhasil diimplementasikan sehingga dapat meminimalkan potensi risiko yang muncul yang disebabkan oleh *risk agents* tersebut. Hasil 20% *risk agents* terpilih beserta nilai ARP-nya dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Daftar *Risk Agents* Untuk HOR Tahap 2

No.	Kode	<i>Risk Agents</i>	ARP
1	A31	Kontraktor tidak kompeten	540
2	A32	Kurang ketatnya pengawasan pekerjaan	540
3	A29	Kerusakan peralatan pembangkit eksisting	225
4	A39	Pengawasan HSE tidak sesuai	180
5	A2	Perubahan kondisi perekonomian	178
6	A49	Minimnya pengalaman tentang proyek	150
7	A33	Instalasi peralatan tidak sesuai	135

No.	Kode	<i>Risk Agents</i>	ARP
8	A51	Adanya klaim kontraktor	108
9	A30	Relokasi peralatan berdampak tidak sesuai	90
10	A34	Jumlah tenaga kerja kurang	90
11	A48	Perubahan struktur organisasi baru	90

Setelah *risk agents* dengan potensi menimbulkan risiko besar terpilih maka perlu dilakukan identifikasi mengenai *preventive action* yang dapat dilakukan untuk meminimalisir kemungkinan munculnya *risk agents* tersebut. Melalui hasil FGD dapat diidentifikasi 7 *preventive action* seperti terlihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Identifikasi *Preventive Action*

Kode	<i>Preventive Action</i>
PA1	<i>Coaching, Mentoring, Consulting</i> (CMC) terhadap kontraktor
PA2	Melakukan evaluasi kinerja konsultan pengawas secara berkala
PA3	Proaktif berkoordinasi dengan kontraktor
PA4	<i>Training</i> dan sertifikasi manajemen proyek
PA5	Pemenuhan struktur organisasi yang sesuai
PA6	Pemilihan metode kerja yang tepat
PA7	Penyesuaian anggaran sejak dini

Dari identifikasi *preventive action* Tabel 4.14 tersebut akan dilakukan pembobotan terhadap korelasinya dengan *risk agents* terpilih di Tabel 4.13. Sama seperti klasifikasi untuk korelasi *risk events-risk agents* sebelumnya pada Tabel 4.9, klasifikasi korelasi antara *risk agents* dengan *preventive action* juga mempunyai empat skala tingkatan yang menunjukkan seberapa besar hubungan sebab akibat antara keduanya seperti terlihat dalam Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Skala Tingkat Korelasi *Risk Agents* Dengan *Preventive Action*

Nilai	Korelasi	Keterangan
0	tidak ada	<i>Preventive action</i> tidak mencegah munculnya <i>risk agents</i>
1	lemah	<i>Preventive action</i> berperan kecil mencegah munculnya <i>risk agents</i>
3	sedang	<i>Preventive action</i> berperan sedang mencegah munculnya <i>risk agents</i>
9	kuat	<i>Preventive action</i> berperan besar mencegah munculnya <i>risk agents</i>

Selain melakukan pembobotan tingkat korelasi *risk agents* dengan *preventive action*, dalam FGD 2 ini juga akan menilai mengenai tingkat kesulitan (D_k) dari masing-masing *preventive action* di lapangan. Tingkat kesulitan ini diklasifikasikan berdasarkan kesulitan implementasi di lapangan dan banyaknya sumber daya yang dibutuhkan untuk melaksanakannya baik dari sisi waktu, biaya maupun jumlah personel yang terlibat. Tabel 4.16 menunjukkan klasifikasi tingkat kesulitan implementasi *preventive action* tersebut.

Tabel 4.16 Klasifikasi Tingkat Kesulitan *Preventive Action*

Nilai	Tingkat Kesulitan	Keterangan
3	Rendah	Mudah diimplementasikan dan tidak membutuhkan banyak biaya, waktu dan SDM
4	Sedang	Tingkat kesulitan implementasi sedang dan kebutuhan biaya, waktu dan SDM menengah
5	Tinggi	Sulit diimplementasikan dan membutuhkan banyak biaya, waktu dan SDM

Dari hasil FGD 2 yang dilakukan, didapat hasil penilaian tingkat korelasi antara *preventive action* dengan *risk agents* dan tingkat kesulitan (D_k) dari implementasi *preventive action* seperti yang terlihat pada Tabel 4.17.

Dari hasil data tersebut, dan setelah dimasukkan dalam matriks HOR tahap 2 pada lampiran 4 maka akan dapat dihitung nilai efektifitas total (TE_k) masing-masing *preventive action* dengan mengikuti formula persamaan (3.2) yaitu hasil perkalian antara nilai korelasi *preventive action-risk agents* dengan nilai ARP dari masing-masing *risk agents* yang berhubungan. Dari nilai efektifitas total (TE_k) masing-masing *preventive action* akan dibagi dengan nilai tingkat kesulitan (D_k) masing-masing *preventive action* hasil FGD 2 untuk mendapatkan nilai rasio tingkat efektifitas total terhadap kesulitan (ETD_k). Hasil akhir berupa nilai rasio tingkat efektifitas total terhadap kesulitan (ETD_k) ini yang akan menjadi urutan prioritas *preventive action* yang akan diimplementasikan sebagai hasil mitigasi risiko untuk mencegah munculnya *risk agents* yang dapat berpotensi menimbulkan risiko di proyek seperti terlihat pada Tabel 4.18.

Tabel 4.17 Hasil Penilaian Korelasi *Risk Agents-Preventive Action* Dan Tingkat Kesulitan *Preventive Action*

Kode	Risk Agents	ARP	Kode	Preventive Action	Korelasi	Nilai Korelasi	Tingkat Kesulitan	Nilai Kesulitan
A31	Kontraktor tidak kompeten	540	PA1	<i>Coaching, Mentoring, Consulting</i> (CMC) terhadap kontraktor	kuat	9	tinggi	5
			PA2	Melakukan evaluasi kinerja konsultan pengawas secara berkala	sedang	3	sedang	4
			PA3	Proaktif berkoordinasi dengan kontraktor	kuat	9	rendah	3
A32	Kurang ketatnya pengawasan pekerjaan	540	PA2	Melakukan evaluasi kinerja konsultan pengawas secara berkala	kuat	9	sedang	4
			PA4	<i>Training</i> dan sertifikasi manajemen proyek	sedang	3	rendah	3
			PA5	Pemenuhan struktur organisasi yang sesuai	lemah	1	sedang	4
A29	Kerusakan peralatan pembangkit eksisting	225	PA1	<i>Coaching, Mentoring, Consulting</i> (CMC) terhadap kontraktor	sedang	3	tinggi	5
			PA2	Melakukan evaluasi kinerja konsultan pengawas secara berkala	kuat	9	sedang	4
			PA3	Proaktif berkoordinasi dengan kontraktor	kuat	9	rendah	3
			PA6	Pemilihan metode kerja yang tepat	kuat	9	sedang	4
A39	Pengawasan HSE tidak sesuai	180	PA1	<i>Coaching, Mentoring, Consulting</i> (CMC) terhadap kontraktor	kuat	9	tinggi	5

Kode	Risk Agents	ARP	Kode	Preventive Action	Korelasi	Nilai Korelasi	Tingkat Kesulitan	Nilai Kesulitan
			PA2	Melakukan evaluasi kinerja konsultan pengawas secara berkala	kuat	9	sedang	4
			PA3	Proaktif berkoordinasi dengan kontraktor	sedang	3	rendah	3
			PA6	Pemilihan metode kerja yang tepat	lemah	1	sedang	4
A2	Perubahan kondisi perekonomian	178	PA3	Proaktif berkoordinasi dengan kontraktor	lemah	1	rendah	3
			PA7	Penyesuaian anggaran sejak dini	kuat	9	sedang	4
A49	Minimnya pengalaman tentang proyek	150	PA2	Melakukan evaluasi kinerja konsultan pengawas secara berkala	kuat	9	sedang	4
			PA4	<i>Training</i> dan sertifikasi manajemen proyek	kuat	9	rendah	3
			PA5	Pemenuhan struktur organisasi yang sesuai	sedang	3	rendah	3
A33	Instalasi peralatan tidak sesuai	135	PA1	<i>Coaching, Mentoring, Consulting</i> (CMC) terhadap kontraktor	sedang	3	tinggi	5
			PA2	Melakukan evaluasi kinerja konsultan pengawas secara berkala	kuat	9	sedang	4
			PA3	Proaktif berkoordinasi dengan kontraktor	sedang	3	rendah	3
			PA6	Pemilihan metode kerja yang tepat	kuat	9	sedang	4
A51	Adanya klaim kontraktor	108	PA2	Melakukan evaluasi kinerja konsultan pengawas secara berkala	sedang	3	sedang	4
			PA3	Proaktif berkoordinasi dengan kontraktor	sedang	3	rendah	3

Kode	Risk Agents	ARP	Kode	Preventive Action	Korelasi	Nilai Korelasi	Tingkat Kesulitan	Nilai Kesulitan
			PA4	<i>Training</i> dan sertifikasi manajemen proyek	lemah	1	rendah	3
			PA5	Pemenuhan struktur organisasi yang sesuai	lemah	1	rendah	3
A30	Relokasi peralatan terdampak tidak sesuai	90	PA1	<i>Coaching, Mentoring, Consulting</i> (CMC) terhadap kontraktor	sedang	3	tinggi	5
			PA2	Melakukan evaluasi kinerja konsultan pengawas secara berkala	kuat	9	sedang	4
			PA3	Proaktif berkoordinasi dengan kontraktor	kuat	9	rendah	3
			PA6	Pemilihan metode kerja yang tepat	kuat	9	sedang	4
A34	Jumlah tenaga kerja kurang	90	PA1	<i>Coaching, Mentoring, Consulting</i> (CMC) terhadap kontraktor	sedang	3	tinggi	5
			PA2	Melakukan evaluasi kinerja konsultan pengawas secara berkala	sedang	3	sedang	4
			PA3	Proaktif berkoordinasi dengan kontraktor	lemah	1	rendah	3
A48	Perubahan Struktur organisasi baru	90	PA4	<i>Training</i> dan sertifikasi manajemen proyek	sedang	3	rendah	3
			PA5	Pemenuhan struktur organisasi yang sesuai	kuat	9	rendah	3

Tabel 4.18 Urutan Prioritas *Preventive Action*

Kode	Preventive Action (PA _k)	TE _k	D _k	TE _k /D _k	Prioritas
PA2	Melakukan evaluasi kinerja konsultan pengawas secara berkala	14094	4	3523,5	1
PA3	Proaktif berkoordinasi dengan kontraktor	9232	3	3077,3	2
PA1	<i>Coaching, Mentoring, Consulting</i> (CMC) terhadap kontraktor	8100	5	1620	3
PA4	<i>Training</i> dan sertifikasi manajemen proyek	3348	3	1116	4
PA6	Pemilihan metode kerja yang tepat	4230	4	1057,5	5
PA5	Pemenuhan struktur organisasi yang sesuai	1908	4	477	6
PA7	Penyesuaian anggaran sejak dini	1602	4	400,5	7

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 5

ANALISA DAN INTERPRETASI DATA

Pada bab ini akan dilakukan pembahasan secara detail mengenai analisa dan interpretasi data yang telah dikumpulkan dan diolah sebelumnya.

5.1 Analisa Perencanaan *Risk Assessment*

Ruang lingkup yang menjadi obyek penelitian ini adalah kegiatan proyek pembangunan PLTGU Jawa-Bali I yang menjadi bagian dari salah satu program strategis pemerintah pembangunan pembangkit listrik 35.000 MW. Kegiatan *risk assessment* pada proyek pembangunan ini mengambil perspektif sudut pandang dari sisi *owner*, yaitu PT. Indonesia Power selaku anak perusahaan dari PT. PLN. Pendekatan alur *risk assessment* yang dilakukan mengikuti alur sesuai ISO 31010:2009 dimana kegiatan *risk assessment* dimulai dari identifikasi risiko, analisa risiko dan evaluasi risiko.

Tujuan dari disusunnya *risk assessment* pada pembangunan proyek PLTGU Jawa-Bali I ini tidak hanya untuk mengetahui risiko-risiko yang bisa terjadi (*risk events*) dalam proses pembangunan proyek tersebut, tetapi juga melakukan analisa terhadap pemicu yang menyebabkan risiko-risiko tersebut bisa terjadi (*risk agents*). Dengan mengetahui *risk agents* sebagai sumber pemicu terjadinya risiko, dapat disusun langkah-langkah antisipatif (*preventive action*) untuk mencegah atau meminimalkan kemungkinan kemunculan *risk agents* tersebut. Dalam melakukan usaha untuk melaksanakan *preventive action* dengan tujuan mencegah kemunculan *risk agents*, tentunya akan dibutuhkan sumber daya baik berupa manusia, biaya dan waktu. Untuk itu perlu disusun metode yang terstruktur dalam perencanaan *risk assessment* yang dilakukan mendapatkan hasil yang optimal dengan sumber daya yang tersedia.

5.2 Analisa Hasil Identifikasi Risiko

Pada bab pengumpulan dan pengolahan data diperoleh sekumpulan *risk events* dan *risk agents* berdasarkan hasil identifikasi melalui studi literatur, kajian *feasibility study* proyek, berita, pengamatan di lapangan dan diskusi serta

brainstorming dengan responden berpengalaman yang terlibat langsung di proyek. Terdapat 40 *risk events* yang teridentifikasi, 18 *risk events* merupakan faktor eksternal (Tabel 4.2) dan 22 *risk events* merupakan faktor internal (Tabel 4.3 dan Tabel 4.4).

Sejumlah 18 *risk events* faktor eksternal diidentifikasi menggunakan metode PESTLE dimana identifikasi *risk events* tersebut dilakukan dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang mempengaruhi dalam bidang politik, ekonomi, sosial, teknologi, hukum dan lingkungan. Risiko yang disebabkan faktor eksternal biasanya lebih sulit dihindari atau dicegah kemungkinan terjadinya karena sumber risiko berada di luar kendali kegiatan proyek. Yang dapat dilakukan adalah meminimalisir besarnya dampak yang ditimbulkan dengan segera menyesuaikan atau beradaptasi dengan adanya risiko-risiko eksternal tersebut.

Untuk faktor internal terdapat sebanyak 22 *risk events* yang dapat diidentifikasi menggunakan pendekatan proses CIMOSA. Identifikasi dilakukan dengan menggali risiko-risiko yang mungkin bisa terjadi dalam setiap proses tahapan kegiatan proyek yang alur kegiatannya tersebut bisa dikelompokkan mengikuti alur proses bisnis dalam CIMOSA. Dalam identifikasi ini proses bisnis CIMOSA yang digunakan adalah *operate processes* dan *support processes*. *Managerial processes* tidak dimasukkan karena *managerial processes* lebih fokus terhadap proses yang sifatnya berkelanjutan sedangkan proyek sifatnya memiliki batasan waktu tertentu, sedangkan *operate* dan *support processes* lebih fokus terhadap bagaimana proses mewujudkan produk/ barang saat ini yang dalam kegiatan proyek bisa dianalogikan dengan bagaimana menyelesaikan proyek pembangunan hingga PLTGU bisa beroperasi. Risiko yang disebabkan faktor internal ini lebih bisa dicegah atau dihindari kemungkinan terjadinya karena yang menjadi sumber risiko masih berada dalam kendali para pihak yang terlibat dalam proyek.

Setelah melakukan identifikasi *risk events*, bisa ditentukan identifikasi *risk agents* yang merupakan sumber-sumber penyebab dari terjadinya *risk events* tersebut. Beberapa *risk agents* bisa jadi tidak hanya menyebabkan munculnya satu

risk events tetapi bisa menyebabkan juga munculnya beberapa *risk events* yang lain. Demikian pula satu buah *risk events* bisa jadi dapat disebabkan oleh beberapa *risk agents* yang terkait. Dari hasil identifikasi terdapat sejumlah 54 *risk agents* (Tabel 4.5) yang berkaitan dengan 40 *risk events* yang sudah diidentifikasi sebelumnya baik dari faktor eksternal maupun faktor internal.

5.3 Analisa House Of Risk Tahap 1

Metode HOR tahap 1 digunakan untuk mendapatkan data nilai ARP masing-masing *risk agents*. Nilai ini nanti digunakan untuk menentukan *risk agents* mana yang harus diprioritaskan untuk ditangani terlebih dahulu. Sebelum dapat menghitung nilai ARP, perlu dilakukan pembobotan atau penilaian untuk masing-masing *risk events* dan *risk agents*. Nilai ARP merupakan hasil perkalian nilai *severity* dari *risk events* dengan *occurrence* dari *risk agents*. Karena *risk events* bisa disebabkan oleh beberapa *risk agents* dan sebaliknya *risk agents* juga bisa menyebabkan terjadinya *risk events*, maka antara *risk events* dan *risk agents* perlu dilakukan juga pembobotan terhadap seberapa kuat korelasi antara *risk events* dan *risk agents* tersebut.

Forum FGD digunakan untuk melakukan penilaian/ pembobotan tersebut. Peserta FGD merupakan perwakilan masing-masing ahli proyek yang berpengalaman dari pihak *owner*, konsultan dan kontraktor untuk mendapatkan penilaian yang obyektif dari berbagai sudut pandang (Tabel 4.6). Sebelum pelaksanaan penilaian, kriteria penilaian didefinisikan dan dijelaskan dengan mengikuti kategori yang sesuai dengan ketentuan yang sudah ada dalam internal perusahaan seperti pada Tabel 4.7 dan Tabel 4.8.

Hasil pembobotan melalui FGD yang disajikan dalam Tabel 4.10, diolah dan dikalkulasi dalam matriks HOR tahap 1 untuk mendapatkan nilai ARP masing-masing *risk agents* menggunakan persamaan (3.1). Hasil perhitungan dengan persamaan tersebut berupa nilai ARP yang sudah diurutkan mulai dari yang terbesar ke yang terkecil disajikan dalam Tabel 4.11. Nilai ARP yang sudah diurutkan kemudian dihitung secara akumulasi dalam bentuk persentase. Perhitungan ini

dibutuhkan untuk menampilkan *risk agents* dengan nilai ARP-nya ke dalam bentuk diagram Pareto.

Analisa menggunakan diagram Pareto perlu dilakukan untuk memudahkan dalam mengambil keputusan *risk agents* mana saja yang perlu diantisipasi dengan menggunakan keterbatasan sumber daya yang dimiliki namun hasil yang diharapkan masih dinilai efektif untuk menurunkan potensi risiko yang terjadi selama proyek berlangsung. Diambil dari nama seorang ahli ekonomi Italia, Vilfredo Pareto, diagram ini dapat memperlihatkan gambaran bahwa sebagian besar dampak permasalahan dapat diselesaikan dengan melakukan sedikit usaha penyelesaian. Secara statistik pada umumnya 20% usaha bisa memberikan efek 80% penyelesaian (meskipun angkanya tidak harus persis 20-80).

Hasil plot nilai ARP dan ARP kumulatif dari masing-masing *risk agents* dapat dilihat pada Gambar 4.7. Hasil plot pada diagram Pareto tersebut memperlihatkan bahwa 20% *risk agents* memberikan potensi risiko total (yang ditunjukkan dengan ARP kumulatif) sebesar 64% atau 80% potensi risiko total bisa diminimalisir dengan melakukan tindakan terhadap 39% *risk agents*. Pemilihan seberapa banyak *risk agents* yang harus ditangani perlu dilakukan secara obyektif. Untuk itu perlu dilakukan FGD kedua dengan peserta hanya dari internal *owner*. Peserta dalam FGD kedua ini hanya melibatkan *owner* karena perspektif yang diambil harus dari sisi *owner*, termasuk *preventive action* yang akan dilakukan oleh *owner* nantinya. *Risk agents* yang sudah ditentukan nanti akan digunakan dalam perhitungan HOR tahap 2 dengan terlebih dahulu menentukan *preventive action* terkait untuk mengurangi kemungkinan munculnya *risk agents* sebagai pemicu *risk events*.

Dalam FGD ini yang pertama dibahas adalah mengenai penentuan berapa banyak *risk agents* yang akan ditangani apakah berdasarkan 20% *risk agents* atau 80% ARP. Hasil diskusi sepakat bahwa sebaiknya 20% *risk agents* dipilih untuk ditentukan langkah-langkah *preventive action*-nya. Berdasarkan diagram Pareto 20% *risk agents* ini memberikan kontribusi menyebabkan munculnya potensi risiko sebesar 64% dari total ARP. Sebagai dasar pertimbangan pemilihan adalah

terbatasnya SDM dari *owner* dan pengalaman IP dalam proyek konstruksi yang relatif masih baru. Pemilihan 20% *risk agents* ini dilakukan agar penanganan bisa lebih fokus dan berhasil meminimalkan potensi yang muncul yang disebabkan *risk agents* tersebut. Dengan dipilihnya 20% *risk agents* tersebut berarti sebanyak 11 *risk agents* akan dievaluasi terkait *preventive action*-nya. Daftar 11 *risk agents* terpilih tersebut dapat dilihat dalam Tabel 4.13.

5.4 Analisa House Of Risk Tahap 2

Pembahasan berikutnya dalam FGD kedua ini adalah identifikasi *preventive action* yang harus dilakukan terhadap 11 *risk agents* yang sudah dipilih untuk ditangani. Dalam pembahasan ini perlu dijelaskan lebih detail terlebih dahulu terhadap 11 *risk agents* yang sudah dipilih untuk memudahkan identifikasi *preventive action* yang akan dilakukan terhadap setiap *risk agents* tersebut.

1. *Risk agents* A31: Kontraktor tidak kompeten

Tingkat kompetensi kontraktor sangat mempengaruhi keberhasilan dalam melakukan eksekusi suatu proyek. Oleh kontraktor pada umumnya banyak pekerjaan yang kemudian diserahkan kepada subkontraktor untuk mengerjakan. Dengan demikian kompetensi subkontraktor juga perlu mendapatkan perhatian. Pada prakteknya di lapangan, tenaga kerja yang digunakan banyak yang merupakan tenaga kerja yang tidak memiliki skill khusus dan minim pengalaman. Pengetahuan terhadap standard-standard pekerjaan seperti yang dipersyaratkan juga minim.

2. *Risk agents* A32: Kurang ketatnya pengawasan pekerjaan

Pengawasan pekerjaan yang dilakukan *owner* dan konsultan berguna untuk menjaga kualitas pekerjaan yang dihasilkan dalam proyek. Pengawasan juga dapat digunakan untuk mengendalikan durasi waktu dalam tiap bagian pekerjaan proyek. Pengawasan pekerjaan yang tidak sesuai berpotensi membuat kontraktor bertindak seenaknya yang menguntungkan dirinya. Pengawasan pekerjaan sangat berguna untuk menjaga proyek masih berjalan *on the track*.

3. *Risk agents A29: Kerusakan peralatan pembangkit eksisting*

Lokasi proyek pembangunan yang berdampingan dengan pembangkit eksisting meningkatkan potensi risiko yang dihadapi. Kegiatan yang tidak sesuai dapat merusak peralatan eksisting yang berdekatan dan implikasinya jika peralatan tersebut merupakan peralatan krusial maka menyebabkan pembangkit eksisting tidak dapat dioperasikan.

4. *Risk agents A39: Pengawasan HSE tidak sesuai*

HSE (*Health, Safety and Environment*) merupakan salah satu hal penting yang harus diperhatikan dalam melakukan setiap aktifitas proyek. Ketidak mampuan mengelola HSE dengan baik akan berpotensi menimbulkan terjadinya kecelakaan kerja. Dalam proyek ini target yang dicanangkan adalah *zero accident* sehingga penerapan prosedur HSE yang sesuai wajib dilakukan. Di sisi lain budaya dan kesadaran mengenai pentingnya HSE masih minim. Dalam prakteknya di lapangan banyak yang masih menganggap bahwa HSE hanya menghambat pekerjaan.

5. *Risk agents A2: Perubahan kondisi perekonomian*

Keberlangsungan proyek, terutama jika proyek didanai pemerintah akan sangat tergantung oleh kondisi perekonomian negara. Adanya perubahan kondisi perekonomian dapat menyebabkan perubahan kebijakan pemerintah untuk mengevaluasi proyek-proyek yang sedang berjalan. Dari sisi *owner* selaku pemilik proyek perlu melakukan *monitoring* dan dapat memperkirakan dengan baik situasi perkembangan kondisi perekonomian selama proyek berlangsung.

6. *Risk agents A49: Minimnya pengalaman tentang proyek*

Selaku anak perusahaan PLN, baru sejak dua tahun terakhir ini *owner* menangani proyek pembangunan pembangkit sendiri setelah sebelumnya semua pembangunan pembangkit dilakukan oleh PLN sendiri. Personel yang dimiliki juga tidak mempunyai pengalaman-pengalaman dalam menangani proyek skala besar sebelumnya. Selama ini pengalaman *owner* adalah

menangani operasi dan pemeliharaan pembangkit yang tentunya sangat berbeda karakteristiknya dengan proyek.

7. *Risk agents* A33: Instalasi peralatan tidak sesuai

Instalasi peralatan yang tidak sesuai akan mempengaruhi terhadap kualitas dan kemampuan pembangkit yang akan dioperasikan nantinya. Energi listrik yang dihasilkan tidak sesuai spesifikasi yang ada dalam kontrak. Instalasi peralatan perlu dilakukan oleh ahli yang kompeten di bidangnya.

8. *Risk agents* A51: Adanya klaim kontraktor

Jika terdapat pekerjaan yang tidak ada dalam kontrak, namun pekerjaan itu harus dilakukan karena dapat menghalangi keberlangsungan proyek pembangunan maka kontraktor berhak mengajukan klaim kepada *owner* sebagai pekerjaan tambah (*variance order*). Yang menjadi masalah adalah jika kontraktor berusaha mencari-cari pekerjaan tambah tersebut meskipun sebenarnya pekerjaan tersebut tidak perlu dilakukan atau sudah tercantum dalam kontrak. Terlalu banyaknya klaim yang diajukan kontraktor akan dapat mempengaruhi tidak tercapainya target dari sisi biaya proyek karena akan mengakibatkan biaya *overhead* proyek naik signifikan.

9. *Risk agents* A30: Relokasi peralatan terdampak tidak sesuai

Lokasi pembangunan yang berada di lokasi pembangkit eksisting menyebabkan beberapa peralatan pembangkit eksisting perlu direlokasi karena lahan yang akan digunakan untuk pembangunan pembangkit baru. Relokasi yang harus dilakukan terhadap peralatan terdampak harus sesuai dengan kondisi awalnya supaya dapat beroperasi seperti semula. Relokasi yang tidak sesuai bisa mengganggu operasional pembangkit eksisting yang sedang beroperasi.

10. *Risk agents* A34: Jumlah tenaga kerja kurang

Jumlah tenaga kerja yang dimiliki kontraktor dapat mempengaruhi durasi dalam melakukan eksekusi suatu proyek. Jumlah tenaga kerja yang kurang menyebabkan eksekusi di lapangan tidak berjalan maksimal dan akan

menghambat kecepatan penyelesaian proyek. Namun jumlah tenaga kerja akan berkorelasi langsung dengan biaya yang harus dikeluarkan kontraktor untuk membayar upah tenaga kerja tersebut.

11. *Risk agents* A48: Perubahan struktur organisasi baru

Adanya perubahan struktur organisasi baru dari *owner* yang memang bertujuan untuk mengawal proyek pembangunan ini. Penyesuaian dan perubahan struktur organisasi baru perlu diimbangi dengan jumlah dan kualitas dari SDM yang dibutuhkan. Dengan adanya perubahan ini diharapkan agar proyek pembangunan dapat berjalan lancar, namun implementasi di lapangan masih ada beberapa hal yang perlu dilakukan perbaikan.

Dari 11 *risk agents* terpilih berdasarkan hasil HOR tahap 1 dan analisa diagram Pareto, sebanyak 7 *risk agents* secara umum dinilai dapat juga menjadi penyebab munculnya *risk events* dalam proyek-proyek yang lain. *Risk agents* A29, A49, A30 dan A48 merupakan sumber penyebab risiko khusus yang terdapat dalam proyek ini saja karena terkait dengan karakteristik proyek.

Dari hasil pembahasan dalam FGD 2 terhadap 11 *risk agents* yang sudah diidentifikasi untuk ditangani, terdapat 7 *preventive action* yang bisa dilakukan seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 4.14. Penjelasan detail terhadap pembahasan penentuan *preventive action* sebagai berikut:

1. *Preventive Action* PA1: *Coaching, Mentoring, Consulting* (CMC) terhadap kontraktor

Meskipun dari pihak *owner* tidak berkewajiban untuk melakukan pelatihan terhadap kontraktor pelaksana, namun tindakan proaktif perlu dilakukan di lapangan. Peningkatan kompetensi kontraktor dan subkontraktornya akan memberikan manfaat terhadap kualitas hasil proyek yang dikerjakan. Pihak *owner* perlu melakukan CMC terkait adanya pekerjaan-pekerjaan yang berhubungan dengan pembangkit eksisting. CMC terhadap kontraktor dan subkontraktor ini bisa dilakukan oleh konsultan sebagai perwakilan dari *owner* maupun oleh *owner* sendiri.

2. *Preventive Action PA2*: Melakukan evaluasi kinerja konsultan pengawas secara berkala

Konsultan pengawas memiliki peran yang sangat penting dalam proyek ini. Hal ini terutama karena minimnya pengalaman *owner* dalam proyek. Peran konsultan pengawas sebagai perwakilan dari *owner* utamanya untuk menjaga kualitas yang dihasilkan dalam proyek dengan cara melakukan pengawasan terhadap kinerja kontraktor dalam proses kegiatan sehari-hari di lapangan. Karena perannya yang sangat penting ini, *owner* perlu melakukan evaluasi secara berkala terhadap kinerja konsultan pengawas dan berhak mengajukan penggantian personel jika konsultan yang bersangkutan dinilai kurang kompeten dalam menjaga kepentingan *owner* di dalam proyek.

3. *Preventive Action PA3*: Proaktif berkoordinasi dengan kontraktor

Koordinasi dengan kontraktor perlu dilakukan secara intensif selama proyek berlangsung. Rapat koordinasi secara rutin perlu dilakukan untuk memantau aktivitas dan kemajuan pekerjaan kontraktor. Selain itu secara aktif juga dilakukan komunikasi dan koordinasi secara langsung terutama jika ada beberapa hal permasalahan di lapangan yang perlu diselesaikan dengan segera. Selain pertemuan rutin juga perlu dilakukan pertemuan-pertemuan khusus jika diperlukan untuk membahas suatu permasalahan tertentu.

4. *Preventive Action PA4*: Training dan sertifikasi manajemen proyek

Mengingat minimnya pengalaman SDM *owner* yang terlibat dalam proyek ini dan untuk mempercepat peningkatan kompetensinya, maka perlu dilakukan training dan sertifikasi mengenai manajemen proyek. Tujuan dari kegiatan training dan sertifikasi ini agar personel *owner* mendapat bekal pengetahuan yang cukup mengenai pengelolaan proyek. Dengan adanya sertifikasi profesi ini maka lebih meningkatkan daya tawar posisi *owner* dalam proyek sehingga dapat mengurangi ketergantungan terhadap konsultan maupun kontraktor.

5. *Preventive Action PA5: Pemenuhan struktur organisasi yang sesuai*

Owner telah melakukan perubahan struktur organisasi untuk menjawab adanya perubahan dalam pola bisnis perusahaan yang sebelumnya hanya melakukan operasi dan pemeliharaan pembangkit, sekarang bertambah dengan harus melaksanakan proyek pembangunan pembangkit. Namun perubahan dalam struktur organisasi hendaknya diikuti dengan pemenuhan SDM yang sesuai baik dari sisi kualitas maupun kuantitas. Saat ini berdasarkan formasi jabatan struktur organisasi yang baru belum dapat dipenuhi semuanya. Hanya 5 dari total kebutuhan 9 orang pegawai yang sudah terpenuhi seperti terlihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Formasi Struktur Organisasi Proyek (*Owner*)

Sebutan Jabatan	Formasi	Realisasi
Manager Site Proyek	1	1
Ahli Madya Proyek	2	2
Ahli Muda Mekanik	1	1
Ahli Muda Listrik, Kontrol & Instrumen	1	-
Teknisi Senior Mekanik	1	-
Teknisi Senior Listrik, Kontrol & Instrumen	1	-
Pelaksana Senior K3	1	1
Pelaksana Senior	1	-

6. *Preventive Action PA6: Pemilihan metode kerja yang tepat*

Setiap pelaksanaan pekerjaan proyek harus mempunyai metode kerja yang sesuai. Apalagi jika pekerjaan tersebut berhubungan dengan pembangkit eksisting yang masih beroperasi. Perlu dikomunikasikan kepada kontraktor bahwa sebelum melakukan pekerjaan tersebut, metode kerja harus di-*review* dan disetujui terlebih dahulu oleh *owner*. Pemilihan metode kerja ini sangat penting untuk menghindari terjadinya kesalahan dalam proses pelaksanaan proyek baik dalam hal keselamatan dan kesehatan kerja serta menghindari kerusakan aset atau peralatan pembangkit eksisting.

7. *Preventive Action* PA7: Penyesuaian anggaran sejak dini

Adanya perubahan-perubahan kondisi yang berdampak terhadap kenaikan biaya proyek harus segera dikomunikasikan dengan PLN karena menyangkut perlunya perubahan usulan anggaran. Sebagai anak perusahaan dari PLN maka setiap anggaran harus mendapat persetujuan terlebih dahulu dari PLN. Karena proses penentuan anggaran ini merupakan proses yang agak panjang maka jika ada kondisi yang mengharuskan penyesuaian harus dapat segera dikoordinasikan agar tidak terjadi permasalahan ketika jatuh tempo termin pembayaran.

Dari 7 *preventive action* yang dapat diidentifikasi seperti disebut diatas, sebanyak 4 *preventive action* dinilai dapat diimplementasikan dalam proyek-proyek yang lain karena sifatnya yang umum yaitu PA1, PA2, PA3 dan PA6. Sedangkan PA4, PA5 dan PA7 hanya dapat diterapkan dalam proyek ini terkait dengan karakteristik proyek yang ada.

Setelah identifikasi *preventive action* ditentukan, pembahasan berikutnya dalam FGD adalah menentukan korelasi antara *risk agents* dengan *preventive action* dalam matriks HOR tahap 2. Penilaian korelasi ini berasarkan seberapa besar *preventive action* dapat mencegah munculnya *risk agents* tersebut. Selain itu juga dilakukan penilaian seberapa besar tingkat kesulitan implementasi *preventive action*. Tingkat kesulitan dinilai dengan mempertimbangkan *resource owner* (SDM, waktu dan biaya) serta penerapannya di lapangan nanti. Hasil pembahasan FGD mengenai korelasi *risk agents-preventive action* dan tingkat kesulitan implementasi *preventive action* dapat dilihat seperti pada Tabel 4.17. Hasil penilaian ini dimasukkan dalam matriks HOR tahap 2 seperti pada lampiran 4.

Penilaian korelasi *risk agents-preventive action* digunakan untuk mendapatkan nilai efektivitas total (TE_k) masing-masing *preventive action* menggunakan formula persamaan (3.2) yaitu hasil perkalian antara nilai korelasi *preventive action-risk agents* dengan nilai ARP dari masing-masing *risk agents* yang berhubungan. Selanjutnya, untuk mendapatkan prioritas *preventive action* yang akan diimplementasikan terlebih dahulu maka nilai TE_k tersebut perlu dibagi

dengan nilai tingkat kesulitan (D_k) sesuai dengan persamaan (3.3). Rasio perbandingan antara TE_k dengan D_k inilah menjadi hasil akhir dari matriks HOR tahap 2 dan menjadi dasar urutan *preventive action* yang akan diimplementasikan berdasarkan urutan dari nilai terbesar ke nilai terkecil. Hasil akhir urutan prioritas *preventive action* dapat dilihat dalam Tabel 4.18.

5.5 Cost Benefit Analysis Preventive Action

Tujuan dari pelaksanaan proyek ini adalah untuk membangun pembangkit PLTGU Jawa-Bali I dengan kapasitas sebesar 779 MW dengan target COD pada bulan Oktober 2020. Untuk dapat memenuhi target tersebut, dalam penelitian ini kegiatan *risk assessment* dilakukan untuk mendapatkan tindakan atau langkah-langkah yang harus dilakukan oleh *owner* agar target tersebut dapat tercapai. Tentunya dalam menentukan *preventive action* terhadap risiko yang mungkin terjadi, pertimbangan dari sisi finansial perlu dilakukan agar *preventive action* yang sudah direncanakan terbukti dapat memberikan manfaat bagi *owner*.

Pertama-tama perlu dilakukan analisa mengenai keuntungan yang bisa didapatkan *owner* jika proyek ini dapat memenuhi target baik dari sisi kapasitas produksi (779 MW) dan ketepatan waktu COD (Oktober 2020). Dalam penilaian CBA, ada dua keuntungan yang bisa diperhitungkan yaitu *intangible benefit* dan *tangible benefit*.

5.5.1 Intangible Benefit

Intangible benefit merupakan keuntungan yang bisa didapat namun tidak dapat dinilai dalam bentuk uang. Dari hasil analisa, jika proyek ini dapat dilaksanakan sesuai target yang diharapkan, maka *intangible benefit* yang akan didapatkan adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan kepercayaan PLN bahwa PT. Indonesia Power dapat melaksanakan pembangunan proyek pembangkit dengan baik
2. Menjadi pembangkit PLTGU dengan efisiensi tertinggi di Indonesia
3. Meningkatkan reputasi perusahaan dalam industri pembangkit di Indonesia

5.5.2 *Tangible Benefit*

Tangible benefit merupakan keuntungan yang dapat diukur dalam bentuk uang. Dalam kegiatan proyek ini keuntungan yang didapat jika proyek dilaksanakan sesuai target adalah pembangkit dapat segera dioperasikan secara komersial sehingga perusahaan dapat segera mendapatkan keuntungan. Perhitungan *tangible benefit* dalam analisa ini akan menggunakan pendekatan *production lost opportunity* yang artinya keterlambatan penyelesaian proyek atau ketidaksesuaian kapasitas produksi akan menyebabkan perusahaan kehilangan kesempatan berproduksi. *Production lost opportunity* jika proyek ini gagal memenuhi target dapat disebabkan dari dua hal utama, yaitu:

1. Pergeseran waktu penyelesaian proyek membuat PLTGU tidak bisa berproduksi sesuai waktu yang direncanakan. Jika *preventive action* yang diterapkan dapat mencegah risiko tertundanya penyelesaian proyek per hari maka hal ini dapat dihitung sebagai nilai *benefit*.
2. Kapasitas produksi PLTGU setelah komisioning tidak dapat memenuhi target 779 MW. Jika *preventive action* yang diterapkan dapat mencegah risiko penurunan kualitas proyek yang berdampak terhadap kapasitas produksi pembangkit maka hal ini dapat dihitung sebagai nilai *benefit*.

Tabel 5.2 menunjukkan perhitungan potensi pendapatan bersih per hari jika pembangkit sudah dapat beroperasi maksimal secara komersial. Dengan asumsi nilai tukar rupiah, 1 USD = Rp 14.537,00 (Kurs BI, 2 Jan 2019) dan dari data *Feasibility Study* (FS) proyek diketahui tarif penjualan dan biaya produksi masing-masing sebesar 0,053 dan 0,0194 \$/kWh maka pendapatan bersih sebesar Rp 488,44/kWh atau Rp 488.443,20/MWh. Jika pembangkit dapat beroperasi maksimal 779 MW maka pendapatan bersih selama 1 hari produksi adalah sebesar Rp 9.131.934.067,00.

Tabel 5.2 Perhitungan Potensi Pendapatan Bersih Pembangkit Baru Per Hari

Deskripsi	Nilai	Satuan	Ket	
Asumsi 1USD	14.537	Rp/\$	Kurs BI (2 Jan 2019)	a
Tarif penjualan listrik	0,053	\$/kWh	data FS	b
Biaya produksi listrik	0,0194	\$/kWh	data FS	c
Pendapatan bersih	0,0336	\$/kWh		$d = b - c$
	488,44	Rp/kWh		$e = d \times a$
	488.443,20	Rp/MWh		$f = e \times 1000$
Kapasitas produksi listrik PLTGU	779	MW	daya mampu netto	g
Produksi Energi Listrik 1 hari	18.696	MWh		$h = g \times 24$
Pendapatan bersih per hari	9.131.934.067	Rp		$i = f \times h$

Selain dampak *production lost opportunity* untuk pembangkit baru, perlu diperhatikan pula bahwa kegiatan proyek juga bisa berdampak terhadap pembangkit eksisting terdekat yaitu PLTU 3 yang saat ini beroperasi. Jika kegiatan proyek berpotensi menyebabkan PLTU 3 tidak dapat beroperasi maka pertimbangan *production lost opportunity* juga bisa diterapkan untuk pembangkit eksisting PLTU 3. Berdasarkan RUPTL 2018-2027 daya mampu PLTU 3 adalah sebesar 158 MW. Jika PLTU 3 tidak bisa beroperasi maka PLTU 3 akan berpotensi kehilangan pendapatan sebesar Rp 313,09/kWh berdasarkan data laporan HPP PLTU 3 tahun 2018. Dengan demikian, maka sesuai perhitungan dalam Tabel 5.3 pendapatan bersih selama 1 hari produksi adalah sebesar Rp 1.187.237.280,00.

Tabel 5.3 Perhitungan Potensi Pendapatan Bersih PLTU 3 Eksisting Per Hari

Deskripsi	Nilai	Satuan	Ket	
Pendapatan	313,09	Rp/kWh	data laporan HPP 2018	a
	313.090,00	Rp/MWh		$b = a \times 1000$
Kapasitas produksi listrik PLTU 3	158	MW	daya mampu netto	c
Produksi Energi Listrik 1 hari	3.792	MWh		$d = c \times 24$
Pendapatan bersih per hari	1.187.237.280	Rp		$e = b \times d$

5.5.3 Perbandingan *Cost-Benefit Preventive Action*

Penjelasan perbandingan *cost-benefit* masing-masing *preventive action* adalah sebagai berikut.

1. *Preventive Action* PA2: Melakukan evaluasi kinerja konsultan pengawas secara berkala

Pemilihan konsultan yang baik dan berkualitas sebagai pendamping *owner* dalam pengawasan proyek dirasa sangat penting. Jika kinerja konsultan sangat bagus maka bisa mengendalikan performa pelaksana proyek untuk menyelesaikan proyek sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan. Selain itu kualitas pekerjaan juga akan terjaga dengan baik. Potensi dampak dari pekerjaan proyek terhadap operasional pembangkit eksisting bisa dihindari. Yang lebih penting lagi terkait pengawasan dari sisi K3 dapat dilakukan dengan baik sehingga terhindar dari adanya kecelakaan kerja saat proyek berlangsung.

Berdasarkan data dari surat perjanjian pengadaan jasa konsultan yang dimiliki *owner* untuk proyek ini, biaya yang dibutuhkan untuk menyewa konsultan adalah sekitar 56,99 milyar rupiah. Untuk kegiatan evaluasi kinerja konsultan oleh *owner* secara berkala tidak diperlukan biaya yang signifikan, hanya diperlukan peran aktif personel dari *owner* di *site*. Jika kinerja konsultan tidak seperti yang diharapkan, *owner* berhak meminta dengan segera penggantian personel konsultan yang lebih kompeten.

Potensi keuntungan yang bisa didapat dari kegiatan ini adalah tidak terjadi gangguan operasional pada unit pembangkit eksisting, tidak terjadi penurunan kualitas pekerjaan yang mengakibatkan pembangkit baru tidak dapat beroperasi maksimal serta mencegah potensi keterlambatan penyelesaian proyek yang bisa menunda beroperasinya pembangkit baru. Perkiraan besarnya nilai keuntungan jika tidak terjadi gangguan pada PLTU 3 dalam sehari adalah Rp 1.187.237.280,- (Tabel 5.3). Sedangkan jika perkiraan tidak terjadi penurunan kapasitas pada pembangkit baru sebesar 10% saja dari kapasitas total atau 77,9 MW, maka potensi kehilangan pendapatan yang bisa dihindari adalah Rp 38.049.725,28. Perhitungan ini berdasarkan nilai pendapatan per

MW yaitu 488.443,20 (Tabel 5.2) dikalikan dengan jumlah penurunan kapasitas produksi 77,9 MW. Potensi untuk menghindari keterlambatan penyelesaian proyek selama seminggu juga sangat mungkin terjadi dengan adanya kegiatan ini. Sehingga jika dihitung berdasarkan potensi kehilangan pendapatan karena tertundanya pembangkit baru beroperasi selama seminggu akan didapatkan keuntungan sebesar Rp 9.131.934.067,- (Tabel 5.2) dikali selama 7 hari yaitu Rp. 63.923.538.469,-.

Tabel 5.4 Perbandingan *Cost-Benefit* PA2

Deskripsi	Satuan	Ket	
Cost :			
1. Jasa pengadaan konsultan	56.989.405.267	Rp	Kontrak pengadaan
Total cost	56.989.405.267	Rp	a
Benefit:			
1. PLTU 3 Tidak Trip	1.187.237.280	Rp	Tabel 5.3
2. Kapasitas pembangkit baru tidak turun per MW	488.443,20	Rp/MW	Tabel 5.2
Asumsi kapasitas pembangkit baru tidak turun 10%	77,9	MW	daya mampu netto pembangkit
Keuntungan kapasitas tidak turun 10%	38.049.725,28		e = c x d
3. Pembangkit baru tidak terlambat per hari	9.131.934.067	Rp/hari	Tabel 5.2
Asumsi tidak terlambat selama seminggu	7	hari	g
Keuntungan tidak terlambat selama seminggu	63.923.538.469,00	Rp	h = f x g
Total benefit	65.148.825.474,28	Rp	i = b + e + h
Benefit - Cost Ratio	1,14	Rp	j = i/a

Dari perhitungan pada Tabel 5.4 didapat nilai *benefit* yang lebih besar daripada *cost* sehingga kegiatan PA2 layak untuk dilaksanakan.

2. *Preventive Action* PA3: Proaktif berkoordinasi dengan kontraktor

Tindakan proaktif untuk melakukan koordinasi dengan kontraktor secara umum tidak membutuhkan biaya. Namun terkadang kasus di lapangan, banyak interaksi dan komunikasi terhambat karena terkendala faktor bahasa. Dalam proyek ini melibatkan banyak warga negara asing dari berbagai penjuru dunia sehingga kemampuan untuk bisa berkomunikasi dalam Bahasa Inggris sangat

diperlukan. Untuk dapat melakukan koordinasi dengan baik maka diperlukan peningkatan kemampuan Bahasa Inggris personel dari *owner*.

Biaya yang diperlukan dalam kegiatan ini adalah biaya untuk pelatihan atau *training* mengenai komunikasi dan peningkatan bahasa Inggris. Sebagai referensi, biaya untuk kursus Bahasa Inggris kelas profesional (*business english*) dari Lembaga *English First* (EF) selama 6 bulan adalah sebesar 4 juta rupiah per orang. Jika data tersebut bisa dijadikan acuan, maka kursus untuk 5 orang personel di *site* akan membutuhkan biaya 20 juta rupiah selama 6 bulan. Karena proyek berlangsung selama 28 bulan dan dengan asumsi kursus dilakukan untuk 4 kali periode yaitu 24 bulan, maka biaya total yang dibutuhkan adalah 80 juta rupiah.

Potensi keuntungan yang bisa didapat dari kegiatan ini adalah tidak terjadi gangguan operasional pada unit pembangkit eksisting dan tidak terjadi penurunan kualitas pekerjaan yang mengakibatkan pembangkit baru tidak dapat beroperasi maksimal. Perkiraan besarnya nilai keuntungan jika tidak terjadi gangguan pada PLTU 3 dalam sehari adalah Rp 1.187.237.280,- (Tabel 5.3). Sedangkan jika perkiraan tidak terjadi penurunan kapasitas pada pembangkit baru sebesar 10% saja dari kapasitas total atau 77,9 MW, maka total potensi keuntungan yang bisa didapat adalah Rp 38.049.725,28 berdasarkan nilai pendapatan per MW yaitu 488.443,20 (Tabel 5.2) dikalikan dengan jumlah penurunan kapasitas produksi 77,9 MW.

Dari perhitungan pada Tabel 5.5 didapat nilai *benefit* yang jauh lebih besar daripada *cost* sehingga kegiatan PA3 layak untuk dilaksanakan.

Tabel 5.5 Perbandingan *Cost-Benefit* PA3

Deskripsi		Satuan	Ket		
Cost :					
1.	Pelatihan Bahasa Inggris	4.000.000	Rp/semester	Referensi Tarif Lembaga EF	a
	Periode	4	semester	Durasi proyek	b
	Personel	5	orang	Jumlah SDM owner	c
Total cost		80.000.000	Rp		$d = a \times b \times c$
Benefit:					
1.	PLTU 3 Tidak Trip	1.187.237.280	Rp	Tabel 5.3	e
2.	Kapasitas pembangkit baru tidak turun per MW	488.443,20	Rp/MW	Tabel 5.2	f
	Asumsi kapasitas pembangkit baru tidak turun 10%	77,9	MW	daya mampu netto pembangkit	g
	Keuntungan kapasitas tidak turun 10%	38.049.725,28	Rp		$h = f \times g$
Total benefit		1.225.287.005,28	Rp		$i = e + h$
Benefit - Cost Ratio		15,32	Rp		$j = i/d$

3. *Preventive Action* PA1: *Coaching, Mentoring, Consulting* (CMC) terhadap kontraktor

Kegiatan CMC terhadap kontraktor tidak dengan melakukan *training* atau diklat secara formal, tetapi di lapangan pihak *owner* melalui konsultan bisa secara aktif memberikan saran dan *knowledge sharing*. Secara biaya kegiatan ini tidak menambah biaya operasional di lapangan, sehingga kegiatan ini layak dilaksanakan.

Keuntungan yang bisa didapatkan dari kegiatan ini dinilai cukup besar dan efektif. Dengan adanya kegiatan ini adalah dapat menjaga kualitas proyek dan bisa menghindari terjadinya keterlambatan penyelesaian proyek. Asumsi jika dapat menghindari terjadinya keterlambatan selama 1 hari saja akan menghasilkan keuntungan sebesar Rp 9.131.934.067,- (Tabel 5.2). Sedangkan dari menghindari agar pembangkit baru nanti tidak turun kapasitasnya sebesar 10% saja akan menghasilkan keuntungan Rp 38.049.725,28 berdasarkan nilai pendapatan per MW yaitu 488.443,20 (Tabel 5.2) dikalikan dengan jumlah penurunan kapasitas produksi 77,9 MW. Sehingga total keuntungan yang bisa didapat sebesar Rp 9.169.983.792,28.

Tabel 5.6 Perbandingan *Cost-Benefit* PA1

Deskripsi		Satuan	Ket		
Cost :					
Total cost		-	Rp	a	
Benefit:					
1.	Kapasitas pembangkit baru tidak turun per MW	488.443,20	Rp/MW	Tabel 5.2	b
	Asumsi kapasitas pembangkit baru tidak turun 10%	77,9	MW	daya mampu netto pembangkit	c
	Keuntungan kapasitas tidak turun 10%	38.049.725,28	Rp		d = b x c
2.	Pembangkit baru tidak terlambat per hari	9.131.934.067	Rp/hari	Tabel 5.2	e
	Asumsi tidak terlambat 1 hari	1	hari		f
	Keuntungan tidak terlambat selama 1 hari	9.131.934.067,00	Rp		g = e x f
Total benefit		9.169.983.792,28	Rp		h = d + g
Benefit - Cost Ratio		#DIV/0!	Rp		i = h/a

Dari perhitungan pada Tabel 5.6 didapat nilai *benefit* yang jauh lebih besar daripada *cost* sehingga kegiatan PA1 layak untuk dilaksanakan.

4. *Preventive Action* PA4: Training dan sertifikasi manajemen proyek

Dengan penugasan baru untuk melakukan pengawasan proyek dan masih minimnya pengalaman personel yang ada, maka dari pihak *owner* dirasa perlu untuk melakukan percepatan kompetensi para pegawainya. Salah satu caranya adalah dengan melaksanakan kegiatan *training* dan sertifikasi mengenai manajemen proyek. Biaya yang diperlukan untuk pelaksanaan *training* dan sertifikasi Ahli Muda Manajemen Proyek dari IAMPI (Ikatan Ahli Manajemen Proyek Indonesia) berdasarkan data penawaran terakhir yang ada di database Indonesia Power adalah sebesar Rp 9.500.000,- per orang. Jika training dan sertifikasi dilakukan untuk 5 orang personel yang ada di *site* maka akan diperlukan biaya total sebesar Rp 47.500.000,-.

Dengan bekal pengetahuan hasil dari *training* dan sertifikasi manajemen proyek ini nantinya diharapkan dapat diterapkan dalam proyek ini sehingga didapatkan keuntungan bahwa pelaksanaan proyek berjalan lancar dan tidak terjadi keterlambatan penyelesaian proyek. Jika hal ini bisa dilakukan, maka

besarnya keuntungan adalah dapat menghindari terjadinya keterlambatan penyelesaian proyek yang dalam 1 hari saja bisa menghasilkan Rp 9.131.934.067,- (Tabel 5.2).

Tabel 5.7 Perbandingan *Cost-Benefit* PA4

Deskripsi		Satuan	Ket	
Cost :				
1. Training dan sertifikasi manajemen proyek	9.500.000	Rp/orang	Referensi harga penawaran IAMPI	a
Personel	5	orang	Jumlah SDM owner	b
Total cost	47.500.000	Rp		c
Benefit:				
1. Pembangkit baru tidak terlambat per hari	9.131.934.067	Rp/hari	Tabel 5.2	d
Asumsi tidak terlambat 1 hari	1	hari		e
Keuntungan tidak terlambat selama 1 hari	9.131.934.067	Rp		f = d x e
Total benefit	9.131.934.067	Rp		f
Benefit - Cost Ratio	192,25	Rp		i = f/c

Dari perhitungan pada Tabel 5.7 didapat nilai *benefit* yang jauh lebih besar daripada *cost* sehingga kegiatan PA4 layak untuk dilaksanakan.

5. *Preventive Action* PA6: Pemilihan metode kerja yang tepat

Dalam kegiatan ini perlu keaktifan *owner* dan konsultan agar metode kerja dapat di-*review* sehingga didapatkan metode kerja yang tepat yang seharusnya dilakukan kontraktor. Secara biaya kegiatan ini tidak menambah biaya operasional di lapangan.

Dengan melakukan evaluasi terhadap metode kerja yang sesuai diharapkan akan dapat menghindari adanya kesalahan pekerjaan di lapangan yang dapat mengakibatkan gangguan operasional PLTU 3 eksisting yang jika terjadi gangguan dan tidak dapat beroperasi dalam satu hari saja akan kehilangan potensi pendapatan sebesar Rp 1.187.237.280,- (Tabel 5.3). Selain itu, kegiatan ini juga dapat menghindari adanya penurunan kualitas pekerjaan yang bisa mengakibatkan kapasitas pembangkit baru nanti berkurang. Dengan asumsi dapat menghindari penurunan kapasitas sebesar 10% maka keuntungan yang bisa didapat adalah sebesar Rp 38.049.725,28 berdasarkan nilai pendapatan per

MW yaitu 488.443,20 (Tabel 5.2) dikalikan dengan jumlah penurunan kapasitas produksi 77,9 MW.

Tabel 5.8 Perbandingan *Cost-Benefit* PA6

Deskripsi	Satuan	Ket	
Cost :			
Total cost	-	Rp	a
Benefit:			
1. PLTU 3 Tidak Trip	1.187.237.280	Rp	Tabel 5.3 b
2. Kapasitas pembangkit baru tidak turun per MW	488.443,20	Rp/MW	Tabel 5.2 c
Asumsi kapasitas pembangkit baru tidak turun 10%	77,9	MW	daya mampu netto pembangkit d
Keuntungan kapasitas tidak turun 10%	38.049.725,28		e = c x d
Total benefit	1.225.287.005,28	Rp	f = b + e
Benefit - Cost Ratio	#DIV/0!	Rp	g = f/a

Dari perhitungan pada Tabel 5.8 didapat nilai *benefit* yang jauh lebih besar daripada *cost* sehingga kegiatan PA6 layak untuk dilaksanakan.

6. *Preventive Action* PA5: Pemenuhan struktur organisasi yang sesuai

Pemenuhan struktur organisasi yang masih kurang dari sisi SDM bisa dilakukan dengan penambahan personel non organik yang berpengalaman di proyek. Berdasarkan data dari Persol Indonesia dan Kelly Services dalam Laporan 2018 Indonesia *Salary Guide*, diketahui bahwa rentang pendapatan seorang *Project Engineer* yang memiliki pengalaman 5-8 tahun antara 18 – 30 juta rupiah. Dari data tersebut jika kita diambil nilai tengahnya sebagai referensi, maka diasumsikan pendapatan *Project Engineer* sebesar Rp 24.000.000,-/bulan. Dengan perkiraan kebutuhan personel sebanyak 4 orang dan durasi proyek sesuai target adalah selama 28 bulan, maka biaya total dari *preventive action* ini adalah sebesar Rp 2.688.000.000,-.

Dengan pemenuhan struktur organisasi yang lengkap dari sisi SDM, diharapkan dalam melakukan pengawasan pekerjaan di lapangan dapat berjalan efektif dan memudahkan koordinasi dengan kontraktor pelaksana sehingga akan dapat memberikan keuntungan penyelesaian proyek tidak terjadi

keterlambatan. Jika hal ini terjadi maka terhindarnya keterlambatan penyelesaian proyek dalam satu hari saja akan dapat memberikan keuntungan sebesar Rp 9.131.934.067,- (Tabel 5.2).

Tabel 5.9 Perbandingan *Cost-Benefit* PA5

Deskripsi		Satuan	Ket	
Cost :				
1. Gaji personel non organik	24.000.000	Rp/bulan	Referensi Laporan 2018 Indonesia Salary Guide	a
Durasi proyek	28	bulan	Spesifikasi Proyek	b
Personel	4	orang	Asumsi jumlah kebutuhan	c
Total cost	2.688.000.000	Rp		$d = a \times b \times c$
Benefit:				
1. Pembangkit baru tidak terlambat per hari	9.131.934.067	Rp/hari	Tabel 5.2	e
Asumsi tidak terlambat 1 hari	1	hari		f
Keuntungan tidak terlambat selama 1 hari	9.131.934.067	Rp		$g = e \times f$
Total benefit	9.131.934.067,00	Rp		g
Benefit - Cost Ratio	3,40	Rp		$h = g/d$

Dari perhitungan pada Tabel 5.9 didapat nilai *benefit* yang jauh lebih besar daripada *cost* sehingga kegiatan PA5 layak untuk dilaksanakan.

7. Preventive Action PA7: Penyesuaian anggaran sejak dini

Kegiatan ini tidak menambah biaya tetapi diperlukan peran proaktif personel *owner* untuk segera menyesuaikan termasuk penyesuaian anggaran yang diperlukan jika terjadi perubahan-perubahan data asumsi awal proyek yang sangat signifikan selama proyek berjalan.

Dengan melakukan kegiatan ini, keuntungan yang bisa didapat berupa *intangible benefit*, misalnya menghindari adanya *dispute* akibat keterlambatan pembayaran, padahal sudah masuk jatuh tempo termin pembayaran. *Intangible benefit* lain adalah berupa reputasi perusahaan yang tetap terjaga karena dapat menyelesaikan proyek dengan baik dengan tidak ada sengketa atau perselisihan yang berarti.

Hasil dari analisa perbandingan nilai *cost* dan *benefit* dari masing-masing *preventive action* dalam *benefit cost ratio* ditunjukkan dalam Tabel 5.10.

Tabel 5.10 Perbandingan Perhitungan *Benefit Cost Ratio*

No.	Preventive Action	Cost	Benefit	Benefit Cost Ratio	Keterangan
		(a)	(b)	(b/a)	
1	PA2	56.989.405.267	65.148.825.474	1,14	layak
2	PA3	80.000.000	1.225.287.005	15,32	layak
3	PA1	0	9.169.983.792	∞	layak
4	PA4	47.500.000	9.131.934.067	192,25	layak
5	PA6	0	1.225.287.005	∞	layak
6	PA5	2.688.000.000	9.131.934.067	3,40	layak
7	PA7	0	<i>intangible</i>	-	layak

5.6 Hasil Akhir Rekomendasi

Dari hasil perhitungan *benefit cost ratio* pada Tabel 5.10 maka rekomendasi dari penelitian ini yang dapat diberikan agar proyek pembangunan PLTGU Jawa Bali I dapat berjalan lancar dan sesuai target adalah sebagai berikut:

1. Melakukan evaluasi kinerja konsultan pengawas secara berkala
2. Secara proaktif melakukan koordinasi dan komunikasi dengan kontraktor, misalnya melaksanakan *weekly meeting* secara rutin dan pertemuan khusus lain jika ada permasalahan yang segera ditangani
3. Secara proaktif memberikan CMC untuk peningkatan kompetensi kontraktor
4. Peningkatan kompetensi personel dengan melakukan *training* dan sertifikasi manajemen proyek
5. Secara proaktif melakukan *review* metode kerja yang dilakukan oleh kontraktor
6. Pemenuhan struktur organisasi yang sesuai. Jika perlu penambahan personel non organik perusahaan agar dapat dilakukan *transfer knowledge* dengan ahli yang berpengalaman di proyek
7. Secara proaktif melakukan penyesuaian yang dibutuhkan jika terjadi perubahan-perubahan data asumsi awal proyek yang sangat signifikan selama proyek berjalan

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian serta saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya maupun penerapan penelitian pada proyek yang lain.

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian tesis ini adalah:

1. Integrasi metode PESTLE dan CIMOSA sebagai tahapan identifikasi risiko dengan metode *House of Risk* (HOR) sebagai tahapan analisa dan evaluasi risiko dapat diaplikasikan dalam proses *risk assessment* proyek pembangunan PLTGU Jawa Bali I.
2. Identifikasi risiko pada proyek pembangunan PLTGU Jawa Bali I menghasilkan 40 *risk events* dengan bermacam-macam tingkat *severity* dan 54 *risk agents* dengan berbagai tingkat kemungkinan kemunculannya (*occurrence*) yang akan dianalisa melalui HOR tahap 1, termasuk analisa korelasi antara masing-masing *risk events* dan *risk agents*.
3. Hasil analisa HOR tahap 1 dan analisa diagram Pareto menghasilkan 11 *risk agents* yang perlu dicegah kemunculannya dengan menentukan *preventive action* yang tepat melalui metode HOR tahap 2. Hasil analisa HOR tahap 2 didapatkan 7 *preventive action* yang sudah diurutkan prioritasnya untuk meminimalisir kemunculan *risk agents* tersebut.
4. Hasil analisa selanjutnya terhadap *preventive action* terpilih menggunakan metode CBA dihasilkan 7 rekomendasi untuk dapat diterapkan dalam proyek pembangunan PLTGU Jawa Bali I sebagai hasil *output* dari kegiatan *risk assessment*.

6.2 Saran

Berikut adalah saran yang dapat diberikan dari penelitian ini:

1. Hasil dari penelitian berupa rekomendasi *preventive action* dapat diimplementasikan secara riil di lapangan dan secara berkala dapat dilakukan

evaluasi sehingga terbentuk siklus perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*).

2. Integrasi metode *House of Risk* (HOR), PESTLE, CIMOSA dapat diterapkan juga dalam implementasi proses *risk assessment* proyek-proyek pembangunan yang lain, tidak hanya proyek pembangunan pembangkit listrik tetapi juga untuk proyek infrastruktur yang lain.
3. Dalam penelitian selanjutnya dapat dilakukan pengembangan metode HOR dengan mengintegrasikannya dengan metode yang lain, terutama dalam tahapan identifikasi risiko sehingga didapatkan kombinasi metode yang tepat dan efektif dalam melaksanakan *risk assessment* suatu kegiatan tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, Arid Riza. 2018. "Perkuat Devisa, Kementerian ESDM Terapkan Kebijakan Strategis." Tim Komunikasi ESDM. 2018. <https://www.esdm.go.id/en/media-center/news-archives/perkuat-devisa-kementerian-esdm-terapkan-kebijakan-strategis->.
- Adiningsih, Sri, Ika A. Rahutami, Ratih Pratiwi Anwar, R. Awang Susatya Wijaya, and Ekoningsy Margu Wardani. 2008. *Satu Dekade Pasca-Krisis Indonesia: Badai Pasti Berlalu?* Yogyakarta: Kanisius.
- Amalia, Ridhati, Mohammad Arif Rohman, and Cahyono Bintang Nurcahyo. 2012. "Analisa Penyebab Keterlambatan Proyek Pembangunan Sidoarjo Town Square Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA)." *Jurnal Teknik ITS* 1 (1): D20–23.
- Amelia, Putri, Iwan Vanany, and Indarso. 2017. "Analisis Risiko Operasional Pada Divisi Kapal Perang PT. PAL Indonesia Dengan Metode House of Risk." *Jurnal Sistem Informasi Indonesia (JSII)* 2 (1): 1–11.
- Aragóns-Beltrán, P., F. Chaparro-González, J. P. Pastor-Ferrando, and F. Rodríguez-Pozo. 2010. "An ANP-Based Approach for The Selection of Photovoltaic Solar Power Plant Investment Projects." *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 14 (1): 249–64. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2009.07.012>.
- Armistead, Colin, and Simon Machin. 1997. "Implications of Business Process Management for Operations Management." *International Journal of Operations and Production Management* 17 (9): 886–98.
- Badan Pusat Statistik Kota Semarang. 2018. "Profil Kependudukan Kota Semarang 2017." Semarang. <https://semarangkota.bps.go.id/publication/2018/08/10/f32914aa8d7d0f43bad0946a/profil-kependudukan-kota-semarang-2017.html>.
- Baghdadi, Ahmad, and Mohammed Kishk. 2015. "Saudi Arabian Aviation Construction Projects: Identification of Risks and Their Consequences." *Procedia Engineering* 123: 32–40. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.10.054>.
- Basu, Ron. 2009. *Implementing Six Sigma and Lean: A Practical Guide to Tools and Techniques*. 1st ed. Oxford: Elsevier.
- Bititci, Umit S., Fran Ackermann, Aylin Ates, John D. Davies, Stephen Gibb, Jillian MacBryde, David MacKay, Catherine Maguire, Robert Van Der Meer, and Farhad Shafiqi. 2011. "Managerial Processes: An Operations Management Perspective Towards Dynamic Capabilities." *Production Planning and Control* 22 (2): 157–73. <https://doi.org/10.1080/09537281003738860>.
- Bititci, Umit S., Fran Ackermann, Aylin Ates, John Davies, Patrizia Garengo, Stephen Gibb, Jillian MacBryde, et al. 2011. "Managerial Processes: Business

- Process That Sustain Performance.” *International Journal of Operations and Production Management* 31 (8): 851–87.
<https://doi.org/10.1108/01443571111153076>.
- Cadle, James, Debra Paul, and Paul Turner. 2010. *Business Analysis Techniques: 72 Essential Tools for Success*. Swindon: BCS The Chartered Institute for IT.
- Cahyani, Zulia Dewi, Sri Rejeki Wahyu Pribadi, and Imam Baihaqi. 2016. “Studi Implementasi Model House of Risk (HOR) Untuk Mitigasi Risiko Keterlambatan Material Dan Komponen Impor Pada Pembangunan Kapal Baru.” *Jurnal Teknik ITS* 5 (2): G52–59.
- Chapman, Chris, and Stephen Ward. 2003. *Project Risk Management: Processes, Techniques and Insights*. 2nd ed. West Sussex: John Wiley & Sons.
- Chee, T. S., and K. T Yeo. 1995. “Risk Analysis of a Build-Operate-Transfer (B.O.T) Power Plant Project.” In *Engineering Management Conference*, 275–80. IEEE.
- Childe, S.J, R.S Maull, and J Bennett. 1994. “Frameworks for Understanding Business Process Re-Engineering.” *International Journal of Operations and Production Management* 14 (12): 22–34.
<https://doi.org/10.1108/01443579410072346>.
- Crundwell, F.K. 2008. *Finance for Engineers: Evaluation and Funding of Capital Projects*. London: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-84800-033-9>.
- Daud, Ameidy. 2016. “Empat Faktor Penghambat Realisasi Megaprojek Listrik 35 GW.” *Katadata.Co.Id*. 2016.
<https://katadata.co.id/berita/2016/05/13/inilah-empat-hal-yang-menghambat-proyek-listrik-35-gw>.
- Davenport, Thomas H. 1993. *Process Innovation: Reengineering Work through Information Technology*. Boston: Harvard Business School Press.
- Dewi, Ayunita Indria, and Cahyono Bintang Nurcahyo. 2013. “Analisa Risiko Pada Proyek Pembangunan Underpass Di Simpang Dewa Ruci Kuta Bali.” *Jurnal Teknik Pomits* 2 (2): C72–77.
- Dharmayanti, Gusti Ayu Putu Candra. 2015. “Manajemen Risiko Pada Proyek Gedung Hotel Yang Sedang Beroperasi.” In *Seminar Nasional Teknik Sipil 1 (SeNaTS 1)*, 1:89–96. Bali.
- Dziadosz, Agnieszka, and Mariusz Rejment. 2015. “Risk Analysis in Construction Project - Chosen Methods.” *Procedia Engineering* 122: 258–65.
<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.10.034>.
- ESPRIT Consortium AMICE. 1993. “CIMOSA: Open System Architecture for CIM.” Vol. 1. New York. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-58064-2>.
- Febrianto, Prahayuda. 2017. “Tuntut Janji PT BPI, Warga Demo Di Proyek PLTU.” *Koran Sindo*. 2017. http://koran-sindo.com/page/news/2017-04-05/5/33/Tuntut_Janji_PT_BPI_Warga_Demo_di_Projek_PLTU.

- Flanagan, Roger, and George Norman. 1993. *Risk Management And Construction*. Oxford: Blackwell Science.
- Fozer, Daniel, Flora Zita Sziraky, Laszlo Racz, Tibor Nagy, Ariella Janka Tarjani, Andras Jozsef Toth, Eniko Haaz, Tamas Benko, and Peter Mizsey. 2017. "Life Cycle , PESTLE and Multi-Criteria Decision Analysis of CCS Process Alternatives." *Journal of Cleaner Production* 147: 75–85. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.01.056>.
- Garvin, David A. 1998. "The Processes of Organization and Management." *Sloan Management Review* 39 (4): 33–55.
- Hillson, David, and Ruth Murray-Webster. 2005. *Understanding and Managing Risk Attitude*. Hants: Gower.
- Holmen, Ingunn Marie, Ingrid Bouwer Utne, and Stein Haugen. 2018. "Aquacultural Engineering Risk Assessments in the Norwegian Aquaculture Industry : Status and Improved Practice." *Aquacultural Engineering* 83 (May): 65–75. <https://doi.org/10.1016/j.aquaeng.2018.09.002>.
- Humas EBTKE ESDM. 2018. "Pemerintah Dorong Penggunaan Energi Surya Sebagai Pilihan Dan Prioritas." 2018. <http://ebtke.esdm.go.id/post/2018/07/12/1979/pemerintah.dorong.penggunaan.energi.surya.sebagai.pilihan.dan.prioritasprioritas>.
- ISO/IEC 31010. 2009. "Risk Management - Risk Assessment Techniques."
- ISO 31000. 2009. "Risk Management - Principles and Guidelines." Switzerland. [https://doi.org/ISBN 978-1-86975-127-2](https://doi.org/ISBN%20978-1-86975-127-2).
- Kerzner, Harold. 2009. *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling*. 10th ed. John Wiley & Sons. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(82\)90164-3](https://doi.org/10.1016/0377-2217(82)90164-3).
- Kiameh, Philip. 2002. *Power Generation Handbook: Selection, Applications, Operation and Maintenance*. 1st ed. McGraw-Hill.
- Kim, Min, Ikhaeng Lee, and Youngsoo Jung. 2017. "International Project Risk Management for Nuclear Power Plant (NPP) Construction: Featuring Comparative Analysis with Fossil and Gas Power Plants." *Sustainability* 9 (469): 1–22. <https://doi.org/10.3390/su9030469>.
- Klober-Koch, J., S. Braunreuther, and G. Reinhart. 2018. "Approach For Risk Identification And Assessment In A Manufacturing System." *Procedia CIRP* 72: 683–88. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.03.218>.
- Koch, Richard. 1998. *The 80/20 Principle: The Secret of Achieving More with Less*. London: Nicholas Brealey Publishing.
- Kosanke, Kurt. 1995. "CIMOSA - Overview and Status." *Computers in Industry* 27: 101–9.
- Kraidy, Layth, Raj Shah, Wilfred Matipa, and Fiona Borthwick. 2018. "Analyzing

- the Critical Risk Factors Associated with Oil and Gas Pipeline Projects in Iraq.” *International Journal of Critical Infrastructure Protection*. <https://doi.org/10.1016/j.ijcip.2018.10.010>.
- Krisdianto, Jogi, and Budi Santosa. 2010. “Analisa Risiko Proyek Pembangunan Pipa Gas Jumper PT. Petrokimia Gresik.” In *Seminar Nasional Manajemen Teknologi XI*, A-12-1 s.d A-12-9. Surabaya.
- Kurniawan, Bagus Yuntar. 2011. “Analisa Risiko Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Apartemen Petra Square Surabaya.” ITS.
- Larson, Erik. W., and Clifford. F. Gray. 2010. *Project Management: The Managerial Process*. 5th ed. McGraw-Hill. [http://www.engr.sjsu.edu/fayad/current.courses/cmpe203-fall2014/docs/ERM/Project Management 5th Edition.pdf](http://www.engr.sjsu.edu/fayad/current.courses/cmpe203-fall2014/docs/ERM/Project%20Management%205th%20Edition.pdf).
- Latiffianti, Effi, Stefanus Eko Wiratno, Dewanti Anggrahini, and Muhammad Saiful Hakim. 2017. “Pemetaan Proses Bisnis Dengan Pendekatan Klasifikasi Proses CIMOSA: Studi Kasus Perusahaan Pengelola Kawasan Industri.” *Sisfo* 06 (03): 283–92. is.its.ac.id/pubs/oajis/.
- Ma, Hoi-lam, and Wai-hung Collin Wong. 2018. “A Fuzzy-Based House of Risk Assessment Method for Manufacturers in Global Supply Chains.” *Industrial Management & Data Systems* 118 (7): 1432–62. <https://doi.org/10.1108/IMDS-10-2017-0467>.
- Maharani, Ajeng Retna. 2018. “Perancangan Manajemen Risiko Operasional Di PT. X Dengan Menggunakan Metode House of Risk Operational.” ITS.
- Mudjahidin, Joko Lianto Buliali, and Muhammad Nur Yuniarto. 2016. “Kajian Literatur CIMOSA Untuk Pemodelan Enterprise.” In *Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia*. SESINDO.
- Nugroho, Septriono Hari. 2013. “Prediksi Luas Genangan Pasang Surut (Rob) Berdasarkan Analisis Data Spasial Di Kota Semarang , Indonesia The Prediction of Tidal Inundation Arrea (Rob) Based on Spatial Data Analysis.” *Jurnal Lingkungan Dan Bencana Geologi* 4 (1): 71–87.
- Nurlela, and Heri Suprpto. 2014. “Identifikasi Dan Analisis Manajemen Risiko Pada Proyek Pembangunan Infrastruktur Bangunan Gedung Bertingkat.” *Jurnal Ilmiah Desain Dan Konstruksi* 13 (2): 114–24. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9568.2006.04812.x>.
- PMI. 2013. *A Guide To The Project Management Body Of Knowledge (PMBOK Guide)*. 5th ed. Pennsylvania: Project Management Institute.
- Prabowo, Irza Affanni, and Moses Laksono Singgih. 2009. “Manajemen Risiko Pada Proyek Relokasi Pipa 28" PT Pertamina Gas Area Jawa Bagian Timur.” In *Seminar Nasional Manajemen Teknologi X*, A-13-1 s.d A-13-8. Surabaya.
- Pujawan, I. Nyoman, and Laudine H. Geraldin. 2009. “House of Risk: A Model for Proactive Supply Chain Risk Management.” *Business Process Management*

Journal 15 (6): 953–67. <https://doi.org/10.1108/14637150911003801>.

- Purwandono, Dewi Kurniasari, and I Nyoman Pujawan. 2010. “Aplikasi Model House of Risk (HOR) Untuk Mitigasi Risiko Proyek Pembangunan Jalan Tol Gempol-Pasuruan.” In *Seminar Nasional Manajemen Teknologi XI*, A-11-1 s.d A-11-11. Surabaya.
- Raja, A.K., Amit Prakash Srivastava, and Manish Dwivedi. 2006. *Power Plant Engineering*. New Delhi: New Age International.
- Ramadhany, Apriliawan Setiya, Agus Anugroho Ds, and Petrus Subardjo. 2012. “Daerah Rawan Genangan Rob Di Wilayah Semarang.” *Journal of Marine Research* 1 (2): 174–80.
- Rastogi, Nitank, and Dr. M.K Trivedi. 2016. “Pestle Technique – a Tool To Identify External Risks in Construction Projects.” *International Research Journal of Engineering and Technology* 03 (01): 384–88.
- Rifai, Wahyu. 2018. “Analisis Risiko Keterlambatan Pelaksanaan Konstruksi Proyek Spazio Tower 2 Surabaya.” ITS.
- Rolik, Yurii. 2017. “Risk Management in Implementing Wind Energy Project.” *Procedia Engineering* 178: 278–88. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.01.115>.
- Sabrina, Isma Nur, Nugroho Priyo Negoro, and Naning Aranti Wessiani. 2012. “Pengembangan Metode Risk-Cost Benefit Analysis Sebagai Alat Evaluasi Proyek Kerjasama Pemerintah Dan Swasta (Studi Kasus: Proyek Penyediaan Air Minum Di Wilayah X).” *Jurnal Teknik ITS* 1 (1): A-502 s.d A-505.
- Samantra, Chitrasen, Saurav Datta, and Siba Sankar Mahapatra. 2017. “Fuzzy Based Risk Assessment Module for Metropolitan Construction Project: An Empirical Study.” *Engineering Applications of Artificial Intelligence* 65 (April): 449–64. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2017.04.019>.
- Santosa, Budi. 2009. *Manajemen Proyek: Konsep & Implementasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Saputra, Yudha Andrian, and Ode Siti Andini Ladamay. 2011. “Project Reliability: Probability Of A Project Meets Its Quality-Cost-Time Target Under Uncertainty.” *International Journal of Electronic Business Management* 9 (3): 220–30.
- Saraswati, Putu Gevani, and Nugroho Priyo Negoro. 2014. “Identifikasi Faktor Kritis Pada Rencana Pembangunan Unit Pembangkit Listrik Tenaga Mini Hidro Lodoyo Blitar Dengan Pendekatan House of Risk.” In *Seminar Nasional Manajemen Teknologi XXI*, A-49-1 s.d A-49-8. Surabaya.
- Sigmund, Zvonko, and Mladen Radujkovic. 2014. “Risk Breakdown Structure for Construction Projects on Existing Buildings.” *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 119: 894–901. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.03.100>.

- Srdjevic, Zorica, Ratko Bajcetic, and Bojan Srdjevic. 2012. "Identifying the Criteria Set for Multicriteria Decision Making Based on SWOT / PESTLE Analysis: A Case Study of Reconstructing A Water Intake Structure." *Water Resour Manage*, no. 26: 3379–93. <https://doi.org/10.1007/s11269-012-0077-2>.
- Suparno, Yudha Prasetyawan, and Zahratika Rahmadyani. 2014. "Identifikasi Potensi Energi Mikrohidro Untuk Pemenuhan Kebutuhan Listrik Di Provinsi Kalimantan Utara." *Simposium Nasional RAPI XIII*, 97–103.
- Syarif, Edwar, and Amin Syukron. 2010. "Integrasi Konsep CIMOSA Pada TQM Untuk Mendapatkan Standarisasi Kualitas Di Perguruan Tinggi." *Jurnal Ilmiah PASTI V* (1): 31–38.
- Tampubolon, Flora, Achmad Bahaudin, and Putro Ferro Ferdinant. 2013. "Pengelolaan Risiko Supply Chain Dengan Metode House of Risk." *Jurnal Teknik Industri 1* (3): 222–26.
- Wardhana, Wira, Putu Artama Wiguna, and Supani Hardjo Diputro. 2014. "Analisa Risiko Untuk Menentukan Biaya Kontijensi Pada Pelaksanaan Konstruksi Proyek Jalan Tol Surabaya-Mojokerto Seksi IB." In *Seminar Nasional Manajemen Teknologi XXI*, B-18-1 s.d B-18-9. Surabaya.
- Wideman, R. Max. 1992. *Project and Program Risk Management: A Guide to Managing Project Risks and Opportunities*. The PMBOK. Project Management Institute.
- Zhao, Zhen-yu, Zheng-hao Yun, and Jian Zuo. 2009. "The Risk Management of Thermal Power Construction Projects in China: A Case Study." *IEEE Xplore*.

Lampiran 1 Pelaksanaan FGD 1

LAMPIRAN

1. Undangan Pelaksanaan FGD 1

Amin Muntoha

Subject: FGD Invitation - Risk Assessment
Location: IP Site Office

Start: Fri 14/12/2018 10:30
End: Fri 14/12/2018 11:30
Show Time As: Tentative

Recurrence: (none)

Meeting Status: Not yet responded

Organizer: Amin Muntoha
Required Attendees: 'kornelius.witt@tractebel.engie.com'; 'Stefano-bruno@mcc.co.id'; 'BAYU'; 'Widayanto, Galih (GE Power)'

Dear Sir,

I would like to invite you for joint in Focus Group Discussion (FGD) of Project Risk Assessment that will be held at:

- Day : Friday
- Date : 14th Dec 2018
- Place : IP Site Office
- Time : 10.30 - 11.30 a.m (after weekly meeting)

This FGD is held for assessing and quantifying the impact of risk events that may happen and the probability of risk agents that could be of causes of risk events appear.

I really appreciate if you could joint us and actively participated. Thank you in advance.

Salam,
 Amin M

2. Daftar Hadir Peserta FGD 1

INDONESIA POWER		ATTENDANCE LIST	TRACTEBEL ENGIE
Project		TAMBAK LOROK CCPP PROJECT BLOCK 3 WITH NDC OF 600 – 850 MW	
Contract Number: 152.PJ/061/IP/2017 – 14 JULY 2017			

Subject	: FGD - Risk Assessment
Date	: 14 th Dec 2018
Time	: 10.30
Place	: IP Site Office

NO.	NAME	COMPANY/POSITION	EMAIL	SIGNATURE
1.	GALIH WIDAYANTO	GE		1.
2.	S. BRUNO	MC		2.
3.	W. Sugata	HK	w.sugata@gmail.com	3.
4.	Bayu W	HK		4.
5.	CUNEYT KALCIN	DET		5.
6.	Amin Muntoha	IP		6.
				7. _____
				8. _____
				9. _____
				10. _____

Lampiran 1 Pelaksanaan FGD 1

3. Hasil Pelaksanaan FGD 1

FOCUS GROUP DISCUSSION (FGD) - PROJECT RISK ASSESSMENT PLTGU JAWA-BALI I											
Semarang, 14 Desember 2018											
Kategori	Kode	Risk Events	Severity	Nilai	Kode	Risk Agents	Occurrence	Nilai	Korelasi	Nilai	
FAKTOR EKSTERNAL (PESTLE)	Political	E1	Perubahan peraturan pajak dan perdagangan	minor	2	A1	Regulasi pemerintah	sangat kecil	1	kuat	9
		E2	Perubahan peraturan impor barang	minor	2	A2	Perubahan kondisi perekonomian	kecil	2	sedang	3
						A1	Regulasi pemerintah	sangat kecil	1	kuat	9
	E3	Penghentian proyek pembangunan PLTGU	malapetaka	5	A2	Perubahan kondisi perekonomian	kecil	2	sedang	3	
					A3	Perubahan kebijakan strategis pemerintah	sangat kecil	1	kuat	9	
	Economic	E4	Nilai tukar rupiah melemah	minor	2	A2	Perubahan kondisi perekonomian	kecil	2	kuat	9
		E5	Terganggunya aktivitas bisnis wilayah pelabuhan	tidak signifikan	1	A4	Kemacetan karena proyek	besar	4	kuat	9
						A5	Kerusakan fasilitas pelabuhan	sedang	3	kuat	9
	E6	Krisis ekonomi	malapetaka	5	A2	Perubahan kondisi perekonomian	kecil	2	kuat	9	
	Social	E7	Demonstrasi masyarakat sekitar proyek	tidak signifikan	1	A6	Aktivitas masyarakat terganggu	sangat kecil	1	kuat	9
		E8	Keluhan perusahaan lain di wilayah pelabuhan	tidak signifikan	1	A7	Kurangnya sosialisasi proyek	sedang	3	sedang	3
						A5	Kerusakan fasilitas pelabuhan	sedang	3	kuat	9
	E9	Informasi dari media yang tidak sesuai	tidak signifikan	1	A8	Informasi keluar tidak melalui satu pintu	sangat kecil	1	lemah	1	
	Technology	E10	Tidak lagi menjadi PLTGU paling efisien	tidak signifikan	1	A9	Munculnya teknologi baru lebih efisien	sedang	3	kuat	9
		E11	Trend penggunaan energi terbarukan	tidak signifikan	1	A10	Tumbuhnya kesadaran ramah lingkungan	besar	4	lemah	1
						A1	Regulasi pemerintah	sangat kecil	1	kuat	9
		E12	Supply gas terlambat	medium	3	A11	Tidak adanya koordinasi dengan pihak terkait	sangat kecil	1	sedang	3
	E13	Proyek transmisi terlambat	signifikan	4	A11	Tidak adanya koordinasi dengan pihak terkait	sangat kecil	1	sedang	3	
Legal	E14	Lamanya proses perijinan	tidak signifikan	1	A12	Perubahan regulasi perijinan	kecil	2	lemah	1	
	E15	Tuntutan hukum dari pihak eksternal	malapetaka	5	A13	Perjanjian sewa lahan belum selesai	sedang	3	kuat	9	
A14					Kegiatan proyek melanggar peraturan	sangat kecil	1	kuat	9		
Environment	E16	Banjir	tidak signifikan	1	A15	Drainase tidak direncanakan dengan baik	sedang	3	kuat	9	
	E17	Kerusakan lingkungan sekitar	medium	3	A16	Pencemaran akibat kegiatan proyek	kecil	2	kuat	9	
					A17	Pengelolaan limbah tidak sesuai peraturan	sangat kecil	1	kuat	9	
	E18	Bencana alam	tidak signifikan	1	A18	Kondisi alam	sangat kecil	1	kuat	9	

Lampiran 1 Pelaksanaan FGD 1

FOCUS GROUP DISCUSSION (FGD) - PROJECT RISK ASSESSMENT PLTGU JAWA-BALI I																	
Semarang, 14 Desember 2018																	
Kategori	Kode	Risk Events	Severity	Nilai	Kode	Risk Agents	Occurrence	Nilai	Korelasi	Nilai							
FAKTOR INTERNAL (CIMOSA)	Get Order	T E19	Feasibility Study kurang akurat	medium	3	A19	Data survey tidak akurat	besar	4	sedang	3						
		L E20	Ketidaksesuaian kondisi di kontrak dan di lapangan	tidak signifikan	1	A20	Penambahan lingkup pekerjaan	sangat kecil	1	lemah	1						
		L E21	Proses perijinan proyek belum selesai	tidak signifikan	1	A19	Data survey tidak akurat	besar	4	sedang	3						
		A21	Tidak ada gambar pembangkit eksisting	besar	4	sedang	3	kuat	9								
		A22	Perencanaan proyek tidak Sesuai	sangat kecil	1	lemah	1	kuat	9								
		A12	Perubahan regulasi perijinan	kecil	2	kuat	9	sedang	3								
	A13	Perjanjian sewa lahan belum selesai	sedang	3	kuat	9	Develop Product	e E22	Keterlambatan penyiapan lahan	tidak signifikan	1	A23	Hambatan dalam proses demolish	sangat besar	5	kuat	9
	A21	Tidak ada gambar pembangkit eksisting	besar	4	sedang	3											
	A24	Konsolidasi tanah tidak sesuai kalkulasi	sangat kecil	1	sedang	3											
	E E23	Keterlambatan pelaksanaan procurement	medium	3	A25	Perubahan desain		sedang	3	sedang	3						
	A26	Ketersediaan suplier dan material	kecil	2	kuat	9											
	P E24	Perubahan target komponen dalam negeri	minor	2	A1	Regulasi pemerintah		sangat kecil	1	sedang	3						
	T E25	Desain tidak sesuai standard	medium	3	A27	Vendor pembuat desain tidak kompeten	sedang	3	kuat	9							
	A28	Kontrak tidak sesuai standard	sangat kecil	1	sedang	3	Fulfil Product	e E26	Terganggunya operasional pembangkit eksisting	malapetaka	5	A29	Kerusakan peralatan pembangkit eksisting	sangat besar	5	kuat	9
	A30	Relokasi peralatan terdampak tidak sesuai	kecil	2	kuat	9											
	T E27	Kualitas proyek di bawah standard	malapetaka	5	A31	Kontraktor tidak kompeten		besar	4	kuat	9						
	A32	Kurang ketatnya pengawasan pekerjaan	besar	4	kuat	9											
	A28	Kontrak tidak sesuai standard	sangat kecil	1	lemah	1											
	L E28	Hasil komisioning tidak sesuai kontrak	malapetaka	5	A31	Kontraktor tidak kompeten		besar	4	kuat	9						
	A32	Kurang ketatnya pengawasan pekerjaan	besar	4	kuat	9											
	A33	Instalasi peralatan tidak sesuai	sedang	3	kuat	9											
	L E29	Keterlambatan penyelesaian proyek	malapetaka	5	A34	Jumlah tenaga kerja kurang		kecil	2	kuat	9						
	A31	Kontraktor tidak kompeten	besar	4	kuat	9											
	A32	Kurang ketatnya pengawasan pekerjaan	besar	4	kuat	9											
	A25	Perubahan desain	sedang	3	sedang	3											
	A24	Konsolidasi tanah tidak sesuai kalkulasi	sangat kecil	1	lemah	1											
	A20	Penambahan lingkup pekerjaan	sangat kecil	1	sedang	3	Support Product	T E30	Kerusakan peralatan kerja	tidak signifikan	1	A35	Tidak ada pemeliharaan peralatan	besar	4	kuat	9
	A36	Spare part peralatan tidak disiapkan	besar	4	kuat	9											
	e E31	Material hilang selama konstruksi	tidak signifikan	1	A37	Tenaga pengaman kurang		kecil	2	kuat	9						
	A38	Tidak ada sistem CCTV aktif	sedang	3	kuat	9											
	e E32	Terjadi kecelakaan kerja	malapetaka	5	A39	Pengawasan HSE tidak sesuai		besar	4	kuat	9						
	A40	Tidak mematuhi work permit dan metode kerja	sangat kecil	1	sedang	3											
A41	Prosedur terkait HSE tidak ada	sangat kecil	1	lemah	1												

Lampiran 1 Pelaksanaan FGD 1

FOCUS GROUP DISCUSSION (FGD) - PROJECT RISK ASSESSMENT PLTGU JAWA-BALI I												
Semarang, 14 Desember 2018												
Kategori	Kode	Risk Events	Severity	Nilai	Kode	Risk Agents	Occurrence	Nilai	Korelasi	Nilai		
FAKTOR INTERNAL (CIMOSA)	Support Process	T	E33	Informasi progress terhambat	minor	2	A42	Support IT/ tools kurang	sedang	3	sedang	3
							A43	Tidak ada infrastruktur IT/ tools	sangat kecil	1	kuat	9
							A44	Tidak ada prosedur basic communication	sangat kecil	1	kuat	9
		T	E34	Komunikasi/informasi terhambat	medium	3	A44	Tidak ada prosedur basic communication	sangat kecil	1	kuat	9
							A45	Penguasaan bahasa Inggris terbatas	sangat besar	5	sedang	3
							A46	Kurangnya koordinasi antara pemilik dan pelaksana proyek	kecil	2	kuat	9
		S	E35	Struktur Organisasi tidak sesuai	tidak signifikan	1	A47	Tidak ada kajian kebutuhan organisasi	sangat kecil	1	sedang	3
							A48	Perubahan Struktur organisasi baru	sangat besar	5	kuat	9
	S	E36	SDM tidak kompeten	medium	3	A49	Minimnya pengalaman tentang proyek	sangat besar	5	kuat	9	
	L	E37	Prosedur kegiatan proyek tidak sesuai	medium	3	A48	Perubahan Struktur organisasi baru	sangat besar	5	sedang	3	
						A49	Minimnya pengalaman tentang proyek	sangat besar	5	lemah	1	
						A50	Prosedur tidak direview dan diupdate	kecil	2	kuat	9	
	E	E38	Biaya proyek naik signifikan	medium	3	A51	Adanya klaim kontraktor	besar	4	kuat	9	
						A20	Penambahan lingkup pekerjaan	sangat kecil	1	kuat	9	
						A2	Perubahan kondisi perekonomian	kecil	2	sedang	3	
	E	E39	Pendanaan proyek tidak lancar	malapetaka	5	A52	Persyaratan dari lender tidak dipenuhi	sangat kecil	1	kuat	9	
e	E40	Fasilitas operasional kegiatan tidak sesuai	tidak signifikan	1	A53	Kurangnya koordinasi dengan Kantor Pusat	kecil	2	kuat	9		
					A54	Kondisi area eksisting yang sempit	sangat besar	5	sedang	3		

P: Politic; E: Economic; S: Social; T: Technology; L: Legal; e: Environment

Lampiran 1 Pelaksanaan FGD 1

4. Foto Pelaksanaan FGD 1



Lampiran 2 Matriks HOR Tahap 1

Daftar *Risk Events* (E_i) dan *Risk Agents* (A_j) dalam Matriks HOR tahap 1

E1	Perubahan peraturan pajak dan perdagangan
E2	Perubahan peraturan impor barang
E3	Penghentian proyek pembangunan PLTGU
E4	Nilai tukar rupiah melemah
E5	Terganggunya aktivitas bisnis wilayah pelabuhan
E6	Krisis ekonomi
E7	Demonstrasi masyarakat sekitar proyek
E8	Keluhan perusahaan lain di wilayah pelabuhan
E9	Informasi dari media yang tidak sesuai
E10	Tidak lagi menjadi PLTGU paling efisien
E11	Trend penggunaan energi terbarukan
E12	Suplai gas terlambat
E13	Proyek transmisi terlambat
E14	Lamanya proses perijinan
E15	Tuntutan hukum dari pihak eksternal
E16	Banjir
E17	Kerusakan lingkungan sekitar
E18	Bencana alam
E19	Feasibility Study kurang akurat
E20	Ketidaksesuaian kondisi di kontrak dan di lapangan
E21	Proses perijinan proyek belum selesai
E22	Keterlambatan penyiapan lahan
E23	Keterlambatan pelaksanaan procurement
E24	Perubahan target komponen dalam negeri
E25	Desain tidak sesuai standard
E26	Terganggunya operasional pembangkit eksisting
E27	Kualitas proyek di bawah standard
E28	Hasil komisioning tidak sesuai kontrak
E29	Keterlambatan penyelesaian proyek
E30	Kerusakan peralatan kerja
E31	Material hilang selama konstruksi
E32	Terjadi kecelakaan kerja
E33	Informasi progress terhambat
E34	Komunikasi/informasi terhambat
E35	Struktur Organisasi tidak sesuai
E36	SDM tidak kompeten
E37	Prosedur kegiatan proyek tidak sesuai
E38	Biaya proyek naik signifikan
E39	Pendanaan proyek tidak lancar
E40	Fasilitas operasional kegiatan tidak sesuai

A1	Regulasi pemerintah yang berubah	A28	Kontrak tidak sesuai standard
A2	Perubahan kondisi perekonomian	A29	Kerusakan peralatan pembangkit eksisting
A3	Perubahan kebijakan strategis pemerintah	A30	Relokasi peralatan terdampak tidak sesuai
A4	Kemacetan karena proyek	A31	Kontraktor tidak kompeten
A5	Kerusakan fasilitas pelabuhan	A32	Kurang ketatnya pengawasan pekerjaan
A6	Aktivitas masyarakat terganggu	A33	Instalasi peralatan tidak sesuai
A7	Kurangnya sosialisasi proyek	A34	Jumlah tenaga kerja kurang
A8	Informasi keluar tidak melalui satu pintu	A35	Tidak ada pemeliharaan peralatan
A9	Munculnya teknologi baru lebih efisien	A36	Spare part peralatan tidak disiapkan
A10	Tumbuhnya kesadaran ramah lingkungan	A37	Tenaga pengaman kurang
A11	Tidak adanya koordinasi dengan pihak terkait	A38	Tidak ada sistem cctv aktif
A12	Perubahan regulasi perijinan	A39	Pengawasan HSE tidak sesuai
A13	Perjanjian sewa lahan belum selesai	A40	Tidak mematuhi work permit dan metode kerja
A14	Kegiatan proyek melanggar peraturan	A41	Prosedur terkait HSE tidak ada
A15	Drainase tidak direncanakan dengan baik	A42	Support IT/ tools kurang
A16	Pencemaran akibat kegiatan proyek	A43	Tidak ada infrastruktur IT/ tools
A17	Pengelolaan limbah tidak sesuai peraturan	A44	Tidak ada prosedur basic communication
A18	Kondisi alam	A45	Penguasaan bahasa Inggris terbatas
A19	Data survei tidak akurat	A46	Kurangnya koordinasi antara pemilik dan pelaksana proyek
A20	Penambahan lingkup pekerjaan	A47	Tidak ada kajian kebutuhan organisasi
A21	Tidak ada gambar pembangkit eksisting	A48	Perubahan Struktur organisasi baru
A22	Perencanaan proyek tidak Sesuai	A49	Minimnya pengalaman tentang proyek
A23	Hambatan dalam proses demolish	A50	Prosedur tidak direview dan diupdate
A24	Konsolidasi tanah tidak sesuai kalkulasi	A51	Adanya klaim kontraktor
A25	Perubahan desain	A52	Persyaratan dari lender tidak dipenuhi
A26	Ketersediaan supplier dan material	A53	Kurangnya koordinasi dengan Kantor Pusat
A27	Vendor pembuat desain tidak kompeten	A54	Kondisi area eksisting yang sempit

Lampiran 3 Pelaksanaan FGD 2

1. Undangan Pelaksanaan FGD 2

Amin Muntoha

Subject: FGD - Risk Assessment
Location: IP Project Site Office

Start: Thu 03/01/2019 13:00
End: Thu 03/01/2019 15:00
Show Time As: Tentative

Recurrence: (none)

Meeting Status: Not yet responded

Organizer: Amin Muntoha
Required Attendees: Sukendar AMD; alfan_chairudin@yahoo.co.id; priyanto_hadi@yahoo.com; tatangk2016@gmail.com

Dengan Hormat,

Mohon kehadirannya dalam rangka FGD (Focus Group Discussion) mengenai Risk Assessment Proyek Pembangunan PLTGU Jawa Bali I, yang rencananya akan dilaksanakan pada:

Hari : Kamis
 Tanggal : 3 Jan 2019
 Jam : 13.00 – 15.00
 Tempat : Meeting Room - IP Project site Office

FGD ini akan membahas mengenai *preventive action* yang perlu dilakukan dalam mengantisipasi munculnya risiko-risiko dalam proyek, sehingga proyek dapat berjalan lancar sesuai target yang telah ditetapkan. Untuk itu mohon dapat berkontribusi aktif dalam FGD tersebut nantinya.

Demikian kami sampaikan, atas kerja samanya kami ucapkan terima kasih.

Salam,
 Amin M

2. Daftar Hadir Peserta FGD 2

ATTENDANCE LIST	
	
Project: TAMBAK LOROK CCPP PROJECT BLOCK 3 WITH NDC OF 600 – 850 MW Contract Number: 162.PJ/061/IP/2017 – 14 JULY 2017	

Subject	: FGD - Risk Assessment
Date	: 3 Jan 2019
Time	: 13.00 - 15.00
Place	: Meeting Room - IP Project Site Office

NO.	NAME	COMPANY/POSITION	EMAIL	SIGNATURE
1.	Amin M	IP / SM		1. 
2.	Hadi P.	IP / Civil Eng.		2. 
3.	Tatang K	IP - HSE		3. 
4.	Alfan	IP / Civil Eng		4. 
5.	Sukendar	IP / Upd.		5. 
				6. _____
				7. _____
				8. _____

Lampiran 3 Pelaksanaan FGD 2

3. Hasil Pelaksanaan FGD 2

	MINUTES OF MEETING	
	Project: TAMBAK LOROK CCPP PROJECT BLOCK 3 WITH NDC OF 600 – 850 MW Contract Number: 152.PJ/061/IP/2017 – 14 JULY 2017	

Subject	: FGD – Risk Assessment
Date	: 3 Jan 2019
Time	: 13.00 – 15.00
Location	: Meeting Room – IP Project Site Office

NO.	ITEMS	DESCRIPTION	REMARKS
1.	Analisa Pareto	Dari diagram pareto hasil dari analisa HOR1, dipilih sebanyak 20% risk agents (11 risk agents) yang ternyata memberikan kontribusi potensi risiko (ARP) sekitar 64% dari ARP total. 11 risk agents ini nanti akan diidentifikasi preventive action yang bisa dilakukan untuk meminimalisir potensi kemunculannya. Dengan mempertimbangkan resource SDM owner yang terbatas dan pengalaman IP di proyek yang relatif baru, pemilihan 20% risk agents dilakukan agar mitigasi yang dilakukan nanti bisa fokus dan berhasil meminimalkan potensi risiko yg muncul yg disebabkan risk agents tersebut.	
2.	Identifikasi Preventive Action	Dari hasil diskusi terdapat 7 preventive action yang bisa diidentifikasi untuk meminimalkan potensi kemunculan risk agents terpilih (terlampir)	
3.	Penilaian korelasi dan tingkat kesulitan	Penilaian korelasi mempertimbangkan tingkat kemungkinan risk agents bisa dicegah dengan pelaksanaan preventive action. Penilaian tingkat kesulitan pelaksanaan preventive action mempertimbangkan resource owner (SDM, waktu dan biaya) serta penerapannya di lapangan nanti. Hasil penilaian terlampir.	

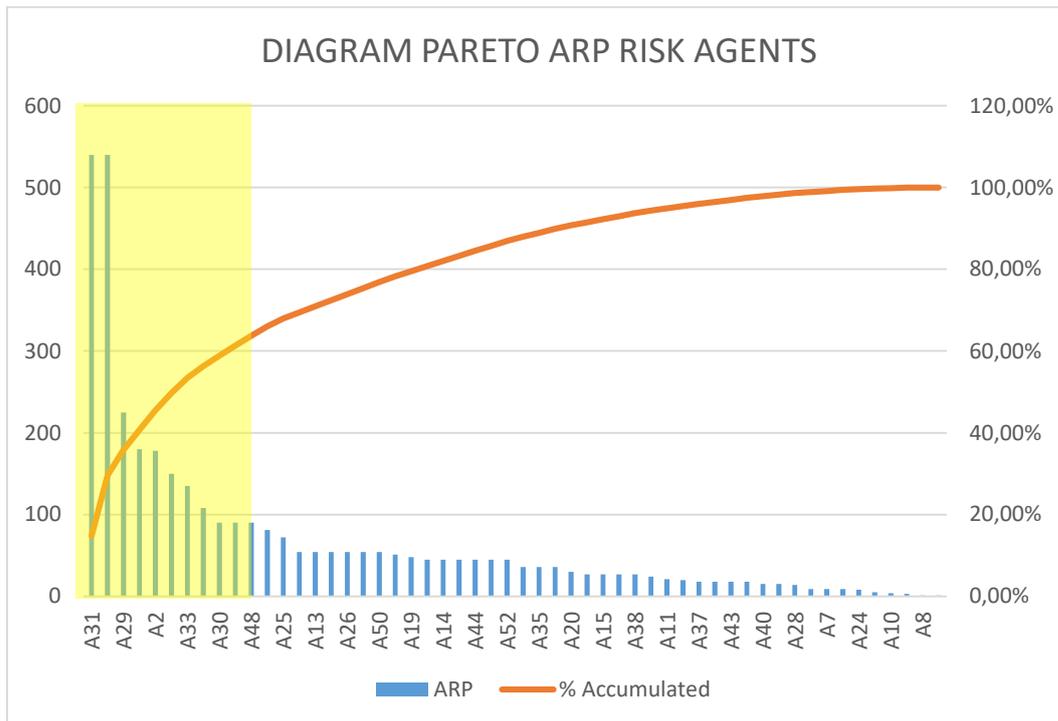
Pimpinan Rapat,


 Amin Muntoha

Notulis,


 Alfian Chairudin

Lampiran 3 Pelaksanaan FGD 2



Risk Agents dipilih		Nilai ARP
A31	Kontraktor tidak kompeten	540
A32	Kurang ketatnya pengawasan pekerjaan	540
A29	Kerusakan peralatan pembangkit eksisting	225
A39	Pengawasan HSE tidak sesuai	180
A2	Perubahan kondisi perekonomian	178
A49	Minimnya pengalaman tentang proyek	150
A33	Instalasi peralatan tidak sesuai	135
A51	Adanya klaim kontraktor	108
A30	Relokasi peralatan terdampak tidak sesuai	90
A34	Jumlah tenaga kerja kurang	90
A48	Perubahan Struktur organisasi baru	90

Lampiran 3 Pelaksanaan FGD 2

FOCUS GROUP DISCUSSION (FGD) - PROJECT RISK ASSESSMENT PLTGU JAWA-BALI I								
Semarang, 3 Januari 2019								
Kode	Risk Agents	ARP	Kode	Preventive Action	Korelasi	Nilai Korelasi	Tingkat Kesulitan	Nilai Kesulitan
A31	Kontraktor tidak kompeten	540	PA1	Coaching, Mentoring, Consulting (CMC) terhadap kontraktor	kuat	9	tinggi	5
			PA2	Melakukan evaluasi kinerja konsultan pengawas secara berkala	sedang	3	sedang	4
			PA3	Proaktif berkoordinasi dengan kontraktor	kuat	9	rendah	3
A32	Kurang ketatnya pengawasan pekerjaan	540	PA2	Melakukan evaluasi kinerja konsultan pengawas secara berkala	kuat	9	sedang	4
			PA4	Training dan sertifikasi manajemen proyek	sedang	3	rendah	3
			PA5	Pemenuhan struktur organisasi yang sesuai	lemah	1	sedang	4
A29	Kerusakan peralatan pembangkit eksisting	225	PA1	Coaching, Mentoring, Consulting (CMC) terhadap kontraktor	sedang	3	tinggi	5
			PA2	Melakukan evaluasi kinerja konsultan pengawas secara berkala	kuat	9	sedang	4
			PA3	Proaktif berkoordinasi dengan kontraktor	kuat	9	rendah	3
			PA6	Pemilihan metode kerja yang tepat	kuat	9	sedang	4
A39	Pengawasan HSE tidak sesuai	180	PA1	Coaching, Mentoring, Consulting (CMC) terhadap kontraktor	kuat	9	tinggi	5
			PA2	Melakukan evaluasi kinerja konsultan pengawas secara berkala	kuat	9	sedang	4
			PA3	Proaktif berkoordinasi dengan kontraktor	sedang	3	rendah	3
			PA6	Pemilihan metode kerja yang tepat	lemah	1	sedang	4
A2	Perubahan kondisi perekonomian	178	PA3	Proaktif berkoordinasi dengan kontraktor	lemah	1	rendah	3
			PA7	Penyesuaian anggaran sejak dini	kuat	9	sedang	4
A49	Minimnya pengalaman tentang proyek	150	PA2	Melakukan evaluasi kinerja konsultan pengawas secara berkala	kuat	9	sedang	4
			PA4	Training dan sertifikasi manajemen proyek	kuat	9	rendah	3
			PA5	Pemenuhan struktur organisasi yang sesuai	sedang	3	rendah	3

Lampiran 3 Pelaksanaan FGD 2

FOCUS GROUP DISCUSSION (FGD) - PROJECT RISK ASSESSMENT PLTGU JAWA-BALI I								
Semarang, 3 Januari 2019								
Kode	Risk Agents	ARP	Kode	Preventive Action	Korelasi	Nilai Korelasi	Tingkat Kesulitan	Nilai Kesulitan
A33	Instalasi peralatan tidak sesuai	135	PA1	Coaching, Mentoring, Consulting (CMC) terhadap kontraktor	sedang	3	tinggi	5
			PA2	Melakukan evaluasi kinerja konsultan pengawas secara berkala	kuat	9	sedang	4
			PA3	Proaktif berkoordinasi dengan kontraktor	sedang	3	rendah	3
			PA6	Pemilihan metode kerja yang tepat	kuat	9	sedang	4
A51	Adanya klaim kontraktor	108	PA2	Melakukan evaluasi kinerja konsultan pengawas secara berkala	sedang	3	sedang	4
			PA3	Proaktif berkoordinasi dengan kontraktor	sedang	3	rendah	3
			PA4	Training dan sertifikasi manajemen proyek	lemah	1	rendah	3
			PA5	Pemenuhan struktur organisasi yang sesuai	lemah	1	rendah	3
A30	Relokasi peralatan terdampak tidak sesuai	90	PA1	Coaching, Mentoring, Consulting (CMC) terhadap kontraktor	sedang	3	tinggi	5
			PA2	Melakukan evaluasi kinerja konsultan pengawas secara berkala	kuat	9	sedang	4
			PA3	Proaktif berkoordinasi dengan kontraktor	kuat	9	rendah	3
			PA6	Pemilihan metode kerja yang tepat	kuat	9	sedang	4
A34	Jumlah tenaga kerja kurang	90	PA1	Coaching, Mentoring, Consulting (CMC) terhadap kontraktor	sedang	3	tinggi	5
			PA2	Melakukan evaluasi kinerja konsultan pengawas secara berkala	sedang	3	sedang	4
			PA3	Proaktif berkoordinasi dengan kontraktor	lemah	1	rendah	3
A48	Perubahan Struktur organisasi baru	90	PA4	Training dan sertifikasi manajemen proyek	sedang	3	rendah	3
			PA5	Pemenuhan struktur organisasi yang sesuai	kuat	9	rendah	3

Lampiran 3 Pelaksanaan FGD 2

4. Foto Pelaksanaan FGD 2



Lampiran 4 Matriks HOR Tahap 2

<i>Risk Agents yang harus ditangani (Aj)</i>		<i>Preventive Action (PAk)</i>							<i>Aggregate Risk Potetial (ARPj)</i>
		PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	PA6	PA7	
A31	Kontraktor tidak kompeten	9	3	9	0	0	0	0	540
A32	Kurang ketatnya pengawasan pekerjaan	0	9	0	3	1	0	0	540
A29	Kerusakan peralatan pembangkit eksisting	3	9	9	0	0	9	0	225
A39	Pengawasan HSE tidak sesuai	9	9	3	0	0	1	0	180
A2	Perubahan kondisi perekonomian	0	0	1	0	0	0	9	178
A49	Minimnya pengalaman tentang proyek	0	9	0	9	3	0	0	150
A33	Instalasi peralatan tidak sesuai	3	9	3	0	0	9	0	135
A51	Adanya klaim kontraktor	0	3	3	1	1	0	0	108
A30	Relokasi peralatan terdampak tidak sesuai	3	9	9	0	0	9	0	90
A34	Jumlah tenaga kerja kurang	3	3	1	0	0	0	0	90
A48	Perubahan Struktur organisasi baru	0	0	0	3	9	0	0	90
Efektivitas Total (TEk)		8100	14094	9232	3348	1908	4230	1602	
Tingkat Kesulitan (Dk)		5	4	3	3	4	4	4	
Rasio Tingkat Efektivitas Total terhadap Kesulitan		1620	3523,5	3077,3	1116	477	1057,5	400,5	
Rangking Prioritas (Rk)		3	1	2	4	6	5	7	

BIODATA PENULIS



Penulis bernama Amin Muntoha, lahir di Madiun, 26 Januari 1983. Merupakan anak kedua dari tiga bersaudara. Penulis menempuh pendidikan formal di TK Al Hidayah, SDN Klegen 1, SMP Negeri 1, dan SMU Negeri 2 Madiun. Penulis melanjutkan pendidikan S1 di Teknik Elektro Institut Teknologi bandung (ITB) pada tahun 2001 dan meraih gelar Sarjana Teknik (ST) pada tahun 2005. Pada tahun 2017 penulis melanjutkan pendidikan S2 di Departemen Manajemen

Teknologi, Bidang Keahlian manajemen Industri, Fakultas Bisnis dan Manajemen Teknologi, Institut Teknologi Sepuluh November (ITS) Surabaya dan meraih gelar Magister Manajemen Teknologi (M.MT) pada tahun 2019. Dari tahun 2008 sampai dengan saat ini penulis telah bekerja di salah satu anak perusahaan BUMN. Penulis bisa dihubungi melalui email: aminmuntoha@gmail.com