

**ANALISIS MANAJEMEN RISIKO BERDASARKAN PERSEPSI
KONTRAKTOR DENGAN MENGGUNAKAN METODE
PROBABILITY AND IMPACT MATRIX
(Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Radioterapi RS Urip Sumoharjo)**

(Skripsi)

**Oleh
DEVA AZKIA RAMADANI**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

ANALISIS MANAJEMEN RISIKO BERDASARKAN PERSEPSI KONTRAKTOR DENGAN MENGGUNAKAN METODE *PROBABILITY AND IMPACT MATRIX* (STUDI KASUS: PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG RADIOTERAPI RS URIP SUMOHARJO)

OLEH

DEVA AZKIA RAMADANI

Tantangan baru dalam manajemen risiko muncul sebagai akibat dari peningkatan kompleksitas dan ukuran proyek konstruksi, seperti pembangunan fasilitas medis. Tujuan dari pembangunan Gedung Radioterapi di RS Urip Sumoharjo adalah untuk menyediakan layanan medis komprehensif, yang membutuhkan partisipasi banyak pihak dan manajemen risiko yang efektif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi serta menganalisis risiko dominan pada proyek pembangunan Gedung Radioterapi RS Urip Sumoharjo. Data didapatkan melalui kuesioner yang dikembangkan berdasarkan studi literatur. Pengolahan dan analisis risiko yang dominan pada proyek ini adalah dengan menggunakan metode *Probability and Impact Matrix* sehingga didatakan variabel risiko yang kemungkinan besar terjadi dan menimbulkan dampak yang signifikan. Dari hasil penerapan analisa risiko, diperoleh 10 risiko dominan teratas yaitu desain ruang radioterapi yang tidak memenuhi standar keselamatan radiasi, material yang tidak sesuai spesifikasi keselamatan radiasi, paparan radiasi berlebihan, kegagalan uji kinerja sistem radiasi, peralatan kurang baik, kerusakan peralatan, perubahan desain akibat penyesuaian lapangan, desain gambar yang belum final, data perencanaan yang kurang akurat, dan kondisi cuaca tidak menentu.

Kata Kunci: Manajemen Risiko, Proyek Pembangunan Gedung Radioterapi, *Probability and Impact Matrix*, Analisis Risiko

ABSTRACT

RISK MANAGEMENT ANALYSIS BASED ON CONTRACTOR PERCEPTIONS USING THE PROBABILITY AND IMPACT MATRIX METHOD (CASE STUDY: RADIOTHERAPY BUILDING CONSTRUCTION PROJECT AT RS URIP SUMOHARJO)

BY

DEVA AZKIA RAMADANI

New challenges in risk management arise due to the increasing complexity and size of construction projects, such as the construction of medical facilities. The goal of building the Radiotherapy Building at RS Urip Sumoharjo is to provide comprehensive medical services, which requires the involvement of multiple parties and effective risk management. This study aims to identify and analyze the dominant risks in the construction of the Radiotherapy Building at RS Urip Sumoharjo. Data was obtained through a questionnaire developed based on literature studies. The processing and analysis of dominant risks in this project are conducted using the Probability and Impact Matrix method to determine the risk variables that are most likely to occur and have significant impacts. From the risk analysis results, ten dominant risks were identified, namely: radiotherapy room design not meeting radiation safety standards, materials not meeting radiation safety specifications, excessive radiation exposure, failure of radiation system performance tests, subpar equipment, equipment damage, design changes due to field adjustments, non-final design drawings, inaccurate planning data, and unpredictable weather conditions.

Keywords: Risk Management, Radiotherapy Building Construction Project, Probability and Impact Matrix, Risk Analysis

Judul Skripsi : **ANALISIS MANAJEMEN RISIKO BERDASARKAN PERSEPSI KONTRAKTOR DENGAN MENGGUNAKAN METODE *PROBABILITY AND IMPACT MATRIX* (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Radioterapi RS Urip Sumoharjo)**

Nama Mahasiswa : **Deva Azkia Ramadani**

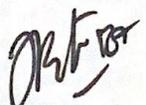
Nomor Pokok Mahasiswa : 2015011049

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

MENYETUJUI

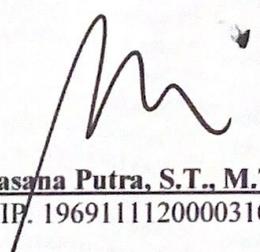
Komisi Pembimbing

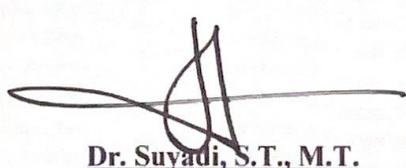

**Dr. Ir. Ika Kustiani, S.T., M.Eng.Sc.,
IPM., ASEAN Eng.**
NIP. 196910051997032001


Ir. Kristianto Usman, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 197205132003121002

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil


Sasana Putra, S.T., M.T.
NIP. 196911112000031002

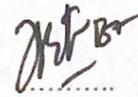

Dr. Suvadi, S.T., M.T.
NIP. 197412252005011003

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: **Dr. Ir. Ika Kustiani, S.T., M.Eng.Sc.,
IPM., ASEAN Eng.**



Sekretaris

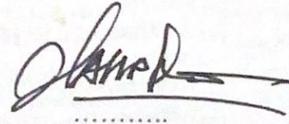
: **Ir. Kristianto Usman, S.T., M.T., Ph.D.**



Penguji

Bukan Pembimbing

: **Ir. Amril Ma'ruf Siregar, S.T., M.T.**



2. Dekan Fakultas Teknik



Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.

NIP. 19750928200121002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 12 Agustus 2024

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Deva Azkia Ramadani

Nomor Pokok Mahasiswa : 2015011049

Judul Skripsi : Analisis Manajemen Risiko Berdasarkan Persepsi
Kontraktor Dengan Menggunakan Metode
Probability And Impact Matrix (Studi Kasus:
Proyek Pembangunan Gedung Radioterapi RS Urip
Sumoharjo)

Jurusan : Teknik Sipil

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul di atas didapatkan dari hasil diskusi dengan Pembimbing I. Skripsi ini berupa penelitian yang tidak melakukan penjiplakan atau yang disebut dengan plagiarism. Atas pernyataan tersebut, jika pada kemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung sanksi sesuai hukum yang berlaku.

Bandar Lampung,

24



RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Bandar Lampung pada tanggal 30 November 2001, merupakan anak kedua dari tiga bersaudara. Penulis memulai jenjang pendidikan tingkat dasar di MI Diniyyah Putri Lampung (2008 – 2014), dilanjutkan pendidikan tingkat pertama di SMPIT Daarul ‘Ilmi Bandar Lampung (2014 – 2017), dan menempuh pendidikan tingkat atas di SMAS Al – Kautsar Bandar Lampung (2017 – 2020).

Pada tahun 2020, penulis diterima di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri). Selama menjadi mahasiswa, penulis berperan aktif di dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Lampung (HIMATEKS UNILA) sebagai Anggota Departemen Media Informasi Periode 2021 – 2022 dan Sekretaris Departemen Media Informasi Periode 2022 – 2023. Penulis juga telah mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) periode II di Pekon Terbaya, Kecamatan Kota Agung, Kabupaten Tanggamus selama 40 hari, Juli – Agustus 2023. Di tahun yang sama, tepatnya di bulan Oktober – Desember penulis juga telah melakukan kerja praktik di Proyek Pembangunan Gedung Emer Islamic Boarding School Natar selama 3 bulan.

Selama masa perkuliahan, penulis mendapat banyak pengalaman dan ilmu dari berbagai kegiatan yang telah diikuti. Dalam setiap tempatnya, penulis bertemu orang – orang hebat yang kompeten, memiliki tim kerja yang suportif, serta mendapatkan banyak teman dari berbagai lingkungan yang berbeda. Pada akhir perjalanan, penulis menyelesaikannya dengan menyusun tugas akhir yang berjudul “Analisis Manajemen Risiko Berdasarkan Persepsi Kontraktor dengan Menggunakan Metode *Probability and Impact Matrix* (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Radioterapi RS Urip Sumoharjo)”.

MOTTO

Doa ibuku seluas langit, dan aku berteduh di bawahnya.

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan tugas akhir ini untuk Bapak dan Mama; kakak dan adikku; dan almamaterku tercinta, terima kasih atas dukungan, doa, motivasi, dan bantuan yang telah diberikan.

SANWACANA

Alhamdulillahirabbil'alamiin, puji syukur kehadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Analisis Manajemen Risiko Berdasarkan Persepsi Kontraktor dengan Menggunakan Metode *Probability and Impact Matrix* (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Radioterapi RS Urip Sumoharjo)”** yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Universitas Lampung. Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang tulus dan sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan ridha-Nya, serta senantiasa memberikan jalan dalam setiap urusan hamba-Nya.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M, selaku Rektor Universitas Lampung sekaligus Dosen Teknik Sipil;
3. Bapak Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung;
4. Bapak Sasana Putra, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Lampung;
5. Bapak Dr. Suyadi, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Lampung;
6. Ibu Dr. Ir. Ika Kustiani, S.T., M.Eng.Sc., IPM., ASEAN Eng., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan pengarahan, kritik, saran, dan motivasi kepada saya selama masa perkuliahan dan penyusunan skripsi ini;
7. Bapak Ir. Kristianto Usman, S.T., M.T., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan dan masukan selama proses pengerjaan skripsi;
8. Bapak Ir. Amril Ma'ruf Siregar, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji skripsi penulis atas bimbingannya dalam seminar skripsi;

9. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Sipil, yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung;
10. Seluruh teknisi dan karyawan di Fakultas Teknik, yang telah memberikan bantuan kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung;
11. Keluarga tercinta terutama kedua orang tuaku, kakakku, dan adikku, yang senantiasa mencurahkan doanya serta memberikan dukungan, nasihat dan motivasi dalam menyelesaikan perkuliahan di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Lampung;
12. Rifki Ardiyanto yang selalu mendukung dan membantu penulis dalam melakukan penelitian dan penyusunan skripsi ini;
13. Rekan kuliahku Saffanah Nur Mufidah yang selalu ada untuk mendengarkan, membantu, dan berbagi tawa selama menjalani proses tidak terduga di perkuliahan;
14. Seluruh rekan – rekan Teknik Sipil Universitas Lampung angkatan 2020 yang selama beberapa tahun ini telah berbagi kenangan yang tak akan pernah terlupakan, serta seluruh angkatan yang sudah membantu selama masa perkuliahan ini yang mungkin tidak dapat disebutkan satu per satu;

Penulis menyadari akan keterbatasan pengetahuan dan kemampuan yang dimiliki sehingga masih terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi semua pihak yang memerlukannya.

Bandar Lampung, Agustus 2024
Penulis,

Deva Azkia Ramadani

**ANALISIS MANAJEMEN RISIKO BERDASARKAN PERSEPSI
KONTRAKTOR DENGAN MENGGUNAKAN METODE
PROBABILITY AND IMPACT MATRIX
(Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Radioterapi RS Urip Sumoharjo)**

Oleh

DEVA AZKIA RAMADANI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK**

Pada

**Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	iv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Proyek Konstruksi	5
2.2 Manajemen Proyek	6
2.3 Manajemen Risiko	7
2.4 Gedung Radioterapi serta Risiko Pada Saat Pembangunannya	8
2.5 Risk Breakdown Structure (RBS)	9
2.6 Proses Manajemen Risiko	10
2.7 Teknik – Teknik Analisis Risiko	17
2.8 Probability and Impact Matrix	21
2.9 Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3)	24
2.10 Survei Opini	25
2.11 Purposive Sampling	26
2.12 Penelitian Terdahulu	27
2.13 Simpulan	30
III. METODE PENELITIAN	33
3.1 Diagram Alir	33
3.2 Jenis Penelitian	34
3.3 Lokasi Penelitian	34
3.4 Pengumpulan Data	35
3.5 Metode Analisis Data	36
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	40

4.2	Profil Responden	41
4.3	Identifikasi Risiko.....	44
4.4	Uji Validitas Risiko	47
4.5	Uji Reliabilitas Risiko.....	49
4.6	Analisis Responden Penelitian	51
4.7	Rekapitulasi Kuesioner	54
4.7.1	Rekapitulasi Kuesioner Identifikasi <i>Probability</i>	54
4.7.2	Rekapitulasi Kuesioner Identifikasi <i>Impact</i>	55
4.8	Analisis Risiko dengan Menggunakan Metode <i>Probability and Impact Matrix</i>	57
4.9	Risiko Dominan.....	65
4.10	Respon Risiko.....	66
V.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	79
	DAFTAR PUSTAKA	81
	LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 <i>Risk Breakdown Structure</i> (Enshassi dan Mayer, 2001)	10
Gambar 2.2 Proses perencanaan manajemen risiko	11
Gambar 2.3 Proses identifikasi risiko	11
Gambar 2.4 Proses analisis risiko secara kualitatif	14
Gambar 2.5 Proses analisis risiko secara kuantitatif	15
Gambar 2.6 Proses rencana tanggapan risiko	16
Gambar 2.7 Proses pemantauan dan pengendalian risiko	17
Gambar 2.8 <i>Risk Breakdown Structure</i> (RBS) berdasarkan penelitian	32
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	33
Gambar 3.2 Lokasi proyek pembangunan Gedung Radioterapi RS Urip Sumoharjo (<i>Sumber : Aplikasi Google Earth</i>).....	35
Gambar 4.1 Pembangunan Gedung Radioterapi RS Urip Sumoharjo	40
Gambar 4.2 Distribusi pendidikan terakhir responden.....	42
Gambar 4.3 Distribusi masa kerja responden	43
Gambar 4.4 Distribusi kepemilikan SKA/SKT responden.....	44
Gambar 4.5 Skema Risk Breakdown Structure	46
Gambar 4.6 Probability Impact Matrix	62
Gambar 4.7 Grafik persentase tingkat risiko	63
Gambar 4.8 Urutan ranking indikator faktor risiko	65
Gambar 4.9 Proses perencanaan tanggapan dan mitigasi risiko	68
Gambar 4.10 Kurva S pelaksanaan pekerjaan	69
Gambar 4.11 Distribusi risiko berdasarkan analisis kurva S	70
Gambar 4.12 Residual risk	75
Gambar 4.13 Risk appetite	76

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Tingkat Kemungkinan (<i>Probability</i>)	21
Tabel 2.2 Tingkat Keparahan dan Dampak (<i>Impact</i>)	22
Tabel 2.3 Matriks Risiko	22
Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu	27
Tabel 3.1 Skala Kemungkinan (<i>Probability</i>)	37
Tabel 3.2 Skala Dampak (<i>Impact</i>)	37
Tabel 3.3 Matriks Risiko	38
Tabel 4.1 Data Responden	41
Tabel 4.2 Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin	41
Tabel 4.3 Karakteristik Responden Berdasarkan Pendidikan Terakhir	42
Tabel 4.4 Karakteristik Responden Berdasarkan Lama Bekerja	42
Tabel 4.5 Karakteristik Responden Berdasarkan Kepemilikan SKA/SKT	43
Tabel 4.6 Variabel Risiko Signifikan	44
Tabel 4.7 Jumlah Kelompok Risiko dan Faktor Risiko	47
Tabel 4.8 Hasil Uji Validitas Faktor Risiko Tingkat <i>Probability</i>	47
Tabel 4.9 Hasil Uji Validitas Faktor Risiko Tingkat <i>Impact</i>	48
Tabel 4. 10 Hasil Uji Reliabilitas Kelompok Risiko Tingkat <i>Probability</i>	49
Tabel 4.11 Hasil Uji Reliabilitas Kelompok Risiko Tingkat <i>Impact</i>	49
Tabel 4.12 Hasil Identifikasi Validitas dan Reliabilitas Risiko Tingkat <i>Probability</i>	50
Tabel 4.13 Hasil Identifikasi Validitas dan Reliabilitas Risiko Tingkat <i>Impact</i> ..	51
Tabel 4.14 Data Kriteria Responden	52
Tabel 4.15 Ketentuan Penilaian	53
Tabel 4.16 Bobot Responden	53
Tabel 4.17 Jumlah Responden Identifikasi <i>Probability</i>	54
Tabel 4.18 Jumlah Responden Identifikasi <i>Impact</i>	55
Tabel 4.19 Hasil Perhitungan Tingkat Risiko <i>Probability</i> x <i>Impact</i>	58
Tabel 4.20 Tingkat Risiko Berdasarkan Nilai Pada Masing – Masing Aspek Tinjauan	60
Tabel 4.21 Peringkat Faktor Risiko	63
Tabel 4.22 Risiko Dominan	66
Tabel 4.23 Penyebab dan Respon Risiko	66
Tabel 4.24 Modifikasi Program Excel untuk Manajemen Risiko	71
Tabel 4.25 Biaya Penanganan Risiko	73
Tabel 4.26 Formulir Pemantauan Risiko	78

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan kompleksitas dan ukuran proyek konstruksi, seperti pembangunan fasilitas medis, telah menciptakan tantangan baru dalam manajemen risiko. Salah satu contoh konkret adalah proyek pembangunan Gedung Radioterapi di RS Urip Sumoharjo. RS Urip Sumoharjo berupaya mendirikan Gedung Radioterapi sebagai fasilitas pusat pengobatan dan kesehatan, yang menyediakan layanan, pemeriksaan, pengobatan, dan perawatan penyakit. Fokus utamanya adalah menyelaraskan kegiatan-kegiatan yang mendukung proses penyembuhan dan pemulihan kesehatan pasien. Inisiatif ini bertujuan memberikan layanan kesehatan terbaik kepada masyarakat.

Proyek-proyek konstruksi semacam ini melibatkan berbagai pihak, termasuk kontraktor, perencana, dan pihak terkait lainnya, yang semuanya memiliki potensi dampak terhadap kelancaran keseluruhan proyek. Pelaksanaan proyek konstruksi merupakan aktivitas yang melibatkan pembangunan infrastruktur atau fasilitas fisik yang mencakup perencanaan, pelaksanaan, dan manajemen. Setiap proyek konstruksi memiliki proses yang unik, yang dipengaruhi oleh kondisi-kondisi spesifik yang memengaruhi setiap proyek, menjadikannya berbeda satu sama lain (Norken, Astana, dan Manuasri, 2012).

Karakteristik khusus proyek konstruksi gedung medis, seperti keselamatan pasien, kepatuhan terhadap regulasi, dan fleksibilitas ruang, memiliki dampak langsung terhadap mitigasi risiko. Selama proses pelaksanaan konstruksi, pengembang akan menghadapi beragam

kondisi tidak pasti yang timbul sebagai hasil dari risiko yang terlibat. Kegagalan dalam memahami kondisi tidak pasti ini dapat menyebabkan proyek konstruksi gagal mencapai tujuan, seperti penyelesaian tepat waktu, biaya optimal, dan kualitas sesuai konsep dan spesifikasi yang diinginkan (Rumimper, 2015).

Manajemen risiko menjadi aspek penting dalam proyek pembangunan Gedung Radioterapi di RS Urip Sumoharjo karena mampu meningkatkan efisiensi dan efektivitas selama proses pekerjaan berlangsung. Dalam konteks konstruksi, fokus sering kali terbatas pada tahap identifikasi atau analisis risiko, dan kegagalan dalam mengidentifikasi risiko sering kali menjadi penyebab utama masalah dalam manajemen risiko (Nugroho, Nursetyo, dan Sumina, 2023). Kesalahan dalam penilaian dan pengelolaan risiko dapat mengakibatkan kerugian besar, baik bagi perusahaan maupun individu yang terlibat.

Dengan menerapkan manajemen risiko yang tepat, diharapkan dapat mengurangi dampak yang tidak diinginkan selama proses pembangunan dan meminimalkan kerugian terkait biaya, waktu, serta kualitas pekerjaan. Kesalahan dalam menilai dan mengatasi risiko dapat berdampak negatif pada kemajuan proyek konstruksi. Oleh karena itu, penelitian mengenai manajemen risiko pada proyek pembangunan Gedung Radioterapi di RS Urip Sumoharjo sangat diperlukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan menilai risiko, serta melakukan tindakan pengendalian risiko.

Dalam penelitian ini, penulis melakukan studi kasus pada Proyek Pembangunan Gedung Radioterapi RS Urip Sumoharjo Lampung, dengan analisis risiko menggunakan metode *Probability and Impact Matrix*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian di atas, didapat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apa saja faktor risiko yang berpengaruh dalam pelaksanaan proyek pembangunan Gedung Radioterapi RS Urip Sumoharjo?
2. Bagaimana probabilitas dan dampak dari terjadinya risiko selama proses konstruksi Gedung Radioterapi RS Urip Sumoharjo?
3. Bagaimana respon risiko dalam pelaksanaan pembangunan Gedung Radioterapi RS Urip Sumoharjo?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Risiko yang diteliti adalah risiko yang terjadi pada Proyek Pembangunan Gedung Radioterapi di RS Urip Sumoharjo.
2. Risiko – risiko yang diidentifikasi adalah risiko pada pelaksanaan tahap konstruksi.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, didapat tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi potensi risiko yang mungkin memengaruhi tahap konstruksi Gedung Radioterapi RS Urip Sumoharjo.
2. Menganalisis faktor-faktor risiko yang mempengaruhi pelaksanaan proyek pembangunan Gedung Radioterapi di RS Urip Sumoharjo.
3. Mendapatkan ranking peluang dan dampak risiko dari terjadinya risiko selama tahap konstruksi untuk mengukur tingkat probabilitas dan dampak yang mungkin terjadi serta mengetahui tindakan penanganan atau respon risiko pada proyek pembangunan Gedung Radioterapi RS Urip Sumoharjo.
4. Mengidentifikasi risiko yang masih tersisa setelah tindakan mitigasi telah diterapkan pada proyek pembangunan Gedung Radioterapi RS Urip Sumoharjo.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini meliputi:

1. Untuk memahami jenis risiko yang mungkin timbul, serta strategi tanggapan atau pengendalian yang dapat diterapkan oleh sebuah proses konstruksi.
2. Memberikan literatur atau sumber referensi yang dapat digunakan dalam penelitian selanjutnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Proyek Konstruksi

Menurut PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*), proyek adalah upaya sementara yang dilakukan untuk menciptakan produk atau jasa yang unik. Suatu proyek memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Bersifat sementara, yang berarti setiap proyek memiliki tanggal awal dan tanggal penyelesaian.
2. Bersifat unik, karena setiap proyek menghasilkan produk atau jasa yang berbeda satu sama lain.
3. *Progressive elaboration*, yang merupakan karakteristik proyek terkait dengan sifat sementara dan uniknya. Setiap proyek melibatkan tahap-tahap yang terus berkembang dan berkembang hingga proyek selesai.

Menurut Ervianto (2002), proyek konstruksi adalah serangkaian kegiatan yang hanya dilaksanakan sekali dan umumnya memiliki jangka waktu yang singkat. Dalam rangkaian kegiatan ini, terdapat suatu proses yang mengubah sumber daya proyek menjadi hasil kegiatan berupa bangunan. Proses ini melibatkan pihak-pihak terkait, baik secara langsung maupun tidak langsung. Berdasarkan pengertian tersebut, ciri-ciri pokok proyek meliputi:

1. Menetapkan satu tujuan yang spesifik dan telah ditentukan, menghasilkan cakupan (*scope*) tertentu dalam bentuk produk akhir,
2. Bersifat sementara, memiliki titik awal dan akhir yang jelas (*sekuen*),

3. Melibatkan tim multidisiplin dan multi-departemen, dengan anggota tim yang memiliki tujuan yang berbeda,
4. Melakukan sesuatu yang belum pernah dilakukan sebelumnya atau memiliki sifat yang berubah/non rutin (unik),
5. Jenis dan intensitas kegiatan berubah cepat dalam periode waktu yang relatif singkat,
6. Terdapat jangka waktu, biaya, dan persyaratan kinerja atau kualitas yang telah ditentukan.
7. Menunjukkan tingkat risiko yang tinggi.

2.2 Manajemen Proyek

Ervianto (2002) mengungkapkan bahwa manajemen proyek mencakup segala upaya perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, dan koordinasi dari awal (gagasan) hingga akhir proyek. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa proyek selesai sesuai dengan jadwal yang ditentukan, dengan biaya yang tepat, dan mencapai tingkat kualitas yang diinginkan.

Tantangan utama dalam manajemen proyek melibatkan pengaturan sumber daya dan cakupan proyek, khususnya dalam hal waktu, biaya, dan personel. Penerapan manajemen proyek yang efektif akan menghasilkan keuntungan dalam aspek waktu dan biaya. Dalam praktiknya, setiap proyek umumnya menghadapi pembatasan-pembatasan yang saling berpengaruh. Pembatasan proyek tersebut mencakup lingkup pekerjaan, waktu, risiko, kualitas, sumberdaya, dan biaya. Untuk mencapai tujuan proyek, perlu mempertimbangkan dengan cermat lingkup pekerjaan, waktu, risiko, kualitas, dan biaya, serta mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya yang tersedia.

Menurut Ismael, tujuan manajemen proyek meliputi:

1. Menjamin kelancaran waktu dalam seluruh rangkaian kegiatan tanpa terjadi keterlambatan penyelesaian proyek.

2. Mempertahankan biaya sesuai dengan perencanaan, sehingga tidak ada biaya tambahan yang melebihi estimasi biaya awal.
3. Menjamin kualitas sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan.
4. Memastikan bahwa proses kegiatan berjalan sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan.

2.3 Manajemen Risiko

Risiko (*risk*) adalah peristiwa yang memiliki potensi untuk memberikan dampak negatif pada proyek karena adanya ketidakpastian. Risiko terkait dengan kemungkinan atau probabilitas terjadinya suatu peristiwa yang berada di luar dari yang diharapkan (Rumimper, 2015).

Manajemen risiko merupakan suatu pendekatan terstruktur untuk mengidentifikasi potensi risiko, dengan tujuan mengurangi kemungkinan terjadinya situasi yang tidak terduga. Proses manajemen risiko sebaiknya dilakukan sejak dini, didukung oleh informasi yang relevan. Ini merupakan tindakan pencegahan di mana kondisi bisnis sebenarnya dapat dipahami sebelum terlambat, sehingga dapat menghindari kegagalan yang lebih besar (Kerzner, 2001).

Menurut Flanagan dan Norman (1993), risiko-risiko dalam proyek konstruksi melibatkan:

1. Kesulitan dalam menyelesaikan sesuai dengan desain yang telah ditetapkan atau penetapan waktu konstruksi.
2. Kegagalan dalam mendapatkan gambar perencanaan, detail perencanaan, atau izin dengan batas waktu yang tersedia.
3. Kondisi tanah yang tak terduga.
4. Pengaruh cuaca yang sangat buruk.
5. Pemogokan tenaga kerja.
6. Kenaikan harga yang tidak terduga untuk tenaga kerja dan bahan.
7. Terjadinya kecelakaan di lokasi yang mengakibatkan cedera.
8. Kerusakan pada struktur akibat pelaksanaan kerja yang buruk.
9. Kejadian tak terduga seperti banjir, gempa bumi, dan lain-lain.

10. Klaim dari kontraktor sebagai akibat kehilangan dan biaya akibat keterlambatan produksi karena detail desain oleh tim desain.
11. Kegagalan dalam menyelesaikan proyek sesuai dengan anggaran yang telah ditetapkan.

2.4 Gedung Radioterapi serta Risiko Pada Saat Pembangunannya

Gedung radioterapi adalah tempat khusus yang dirancang untuk memberikan pengobatan radioterapi kepada pasien yang mengalami penyakit kanker. Gedung ini dilengkapi dengan peralatan dan ruang khusus yang diperlukan untuk melakukan prosedur radioterapi, dengan tujuan memberikan pengobatan yang efektif. Selain itu, gedung radioterapi juga dirancang untuk menciptakan lingkungan yang mendukung kenyamanan pasien selama proses pengobatan.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 40 tahun 2022 dijelaskan bahwa bangunan rumah sakit harus memenuhi persyaratan keselamatan, kesehatan, kenyamanan, kemudahan, efisien dalam penggunaan sumber daya, serasi dan selaras dengan lingkungannya, mewujudkan penyelenggaraan bangunan gedung rumah sakit yang tertib, efektif dan efisien.

Proyek Pembangunan Gedung Radioterapi RS Urip Sumoharjo dibuat untuk pusat pengobatan serta pusat kesehatan yang mampu memberikan pelayanan, pemeriksaan, pengobatan dan perawatan pada penyakit khususnya kanker di Lampung. Gedung Radioterapi RS Urip Sumoharjo dibangun dengan tujuan menyelaraskan semua kegiatan yang mendukung efektivitas proses penyembuhan dan pemulihan kondisi kesehatan pasien penderita kanker. Ini dilakukan dengan harapan memberikan pelayanan terbaik kepada masyarakat, khususnya dalam memenuhi kebutuhan akan fasilitas kesehatan terkait penyakit kanker.

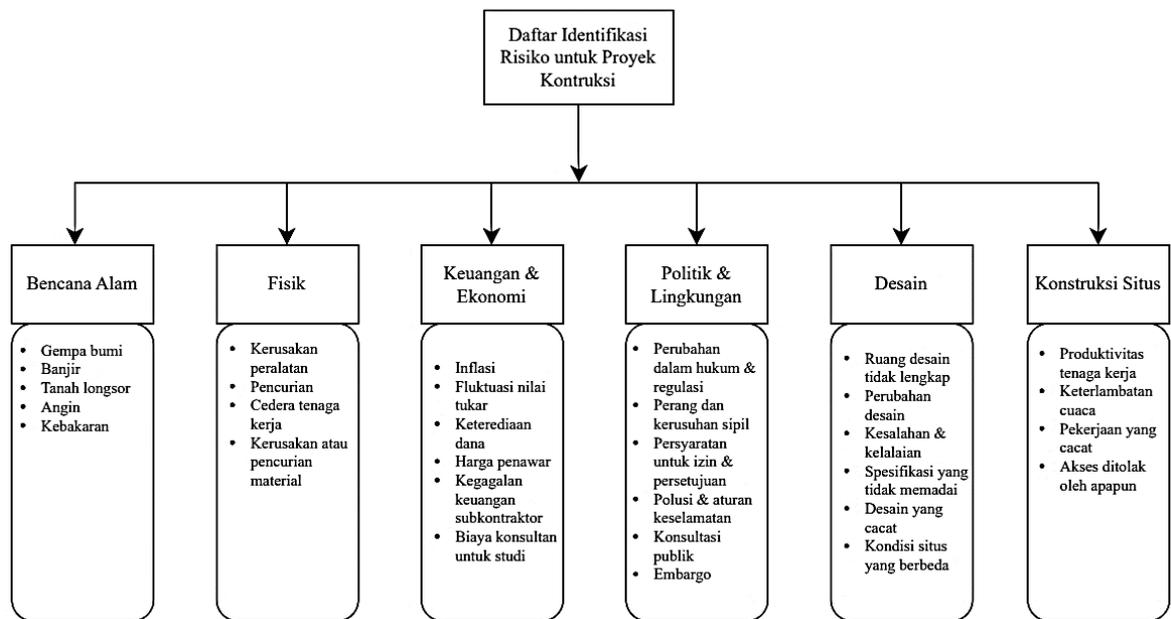
Potensi risiko yang signifikan terkait erat dengan setiap fase pembangunan, termasuk dalam konteks pembangunan gedung radioterapi. Melalui penelitian ini, akan diuraikan kemungkinan risiko yang dapat muncul selama proses konstruksi gedung radioterapi, dengan mempertimbangkan probabilitas dan tingkat risiko yang terlibat. Risiko yang timbul dapat memiliki dampak serta faktor-faktor khusus yang memengaruhi jalannya proyek konstruksi tersebut. Setiap fase konstruksi memiliki potensi risiko dengan kemungkinan kejadian dan dampak yang bervariasi. Oleh karena itu, diperlukan analisis untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi dampak dari risiko-risiko yang mungkin terjadi selama pembangunan gedung radioterapi. Analisis risiko ini akan dilakukan berdasarkan tahapan konstruksi yang terjadi dalam pembangunan gedung radioterapi tersebut.

2.5 Risk Breakdown Structure (RBS)

Menurut Hillson (2002), *Risk Breakdown Structure* atau RBS adalah hierarki yang mengorganisir sumber risiko, merupakan metode pengelompokan risiko proyek berdasarkan asalnya, yang bertujuan untuk mengorganisir dan menjelaskan seluruh risiko yang dihadapi oleh suatu proyek. Tujuan penggunaan RBS adalah meningkatkan pemahaman pemangku risiko atau meningkatkan pemahaman risiko dalam organisasi atau proyek, dengan memanfaatkan suatu kerangka kerja yang logis dan sistematis.

Dalam RBS, risiko umumnya diklasifikasikan ke dalam 4 tingkat. Dimulai dari level 0, yaitu program yang berisiko, selanjutnya pada level 1, risiko dibagi lebih lanjut menjadi sub-risiko yang lebih spesifik seperti risiko manajemen, pelaksanaan proyek, dan risiko eksternal. Pada level 2, risiko yang terdapat pada level 1 kembali dibagi menjadi risiko yang lebih terperinci. Sebagai contoh, risiko pelaksanaan proyek pada level 1 dibagi lagi menjadi tahap perencanaan, kontrak kerja, dan pelaksanaan konstruksi. Pada level 3, risiko yang ada pada level 2

diperinci lebih lanjut menjadi risiko yang lebih spesifik. Sebagai contoh, pada level 2 perencanaan, risikonya diperinci seperti tanggapan publik, tujuan dan manfaat proyek, perijinan proyek, dan lain sebagainya (Setiawan, Walujodjati, dan Farida, 2016). Contoh RBS untuk proyek konstruksi dapat dilihat pada gambar berikut:



(Sumber: Enshassi dan Mayer, 2001)

Gambar 2.1 *Risk Breakdown Structure*

2.6 Proses Manajemen Risiko

Proses manajemen risiko merupakan rangkaian tindakan dan aktivitas yang disusun untuk mengenali, mengevaluasi, dan mengatasi potensi risiko yang dapat muncul dalam suatu proyek, organisasi, atau kegiatan. Proses ini mencakup langkah-langkah sistematis yang bertujuan untuk memahami, mengukur, dan mengelola risiko-risiko tersebut agar dapat meminimalkan dampak negatifnya terhadap pencapaian tujuan proyek atau keberlanjutan organisasi. Menurut *PMBOK Guide Fifth Edition* proses manajemen risiko meliputi:

1. Perencanaan Manajemen Risiko (*Plan Risk Management*)

Perencanaan manajemen risiko adalah proses untuk menetapkan bagaimana manajemen risiko pada sebuah proyek.



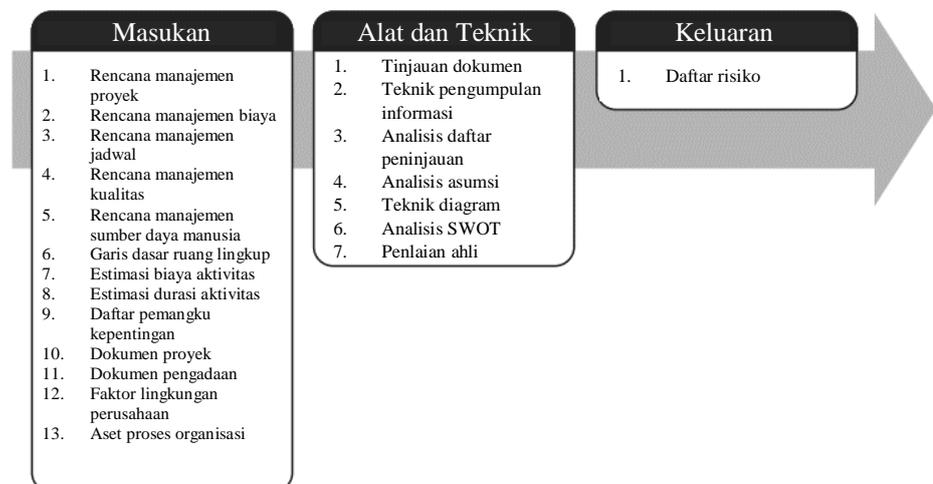
(Sumber: PMBOK *Guide Fifth Edition*)

Gambar 2.2 Proses perencanaan manajemen risiko

2. Identifikasi Risiko (*Risk Identification*)

Identifikasi risiko adalah proses menetapkan kategori risiko yang mungkin memengaruhi proyek dan mencatat karakteristik khusus dari risiko tersebut (Wang, Dulaimi, dan Aguria, 2004). Identifikasi risiko melibatkan proses berulang di mana risiko-risiko yang baru muncul akan terdeteksi selama proyek berlangsung.

Menurut PMBOK *Guide Fifth Edition* identifikasi risiko ini memuat beberapa hal, yaitu masukan (*input*), alat dan teknik (*tools and techniques*), serta keluaran (*outputs*).



(Sumber: PMBOK *Guide Fifth Edition*)

Gambar 2.3 Proses identifikasi risiko

Sumber-sumber utama yang dapat menyebabkan timbulnya risiko pada setiap proyek konstruksi, menurut Duffield dan Trigunarsyah (1999), mencakup:

- a. Fisik: kerugian atau kerusakan akibat kebakaran, gempa bumi, banjir, kecelakaan, dan tanah longsor.
- b. Lingkungan: risiko terkait kerusakan ekologi, polusi, pengelolaan limbah, serta investigasi terhadap kondisi masyarakat sekitar.
- c. Perancangan:
 - Pengenalan teknologi atau aplikasi baru, uji ketahanan, dan aspek keselamatan.
 - Detail, akurasi, dan kesesuaian spesifikasi.
 - Risiko perancangan yang muncul dari proses pengukuran dan penyelidikan.
 - Potensi perubahan terhadap rancangan yang telah disetujui.
 - Interaksi antara rancangan dengan metode konstruksi.
- d. Logistik:
 - Potensi kehilangan atau kerusakan bahan dan peralatan selama perjalanan.
 - Ketersediaan sumber daya khusus.
 - Pemisahan organisasi.
- e. Keuangan:
 - Ketersediaan dana dan asuransi yang memadai.
 - Penyediaan aliran kas yang memadai.
 - Potensi kerugian yang dapat disebabkan oleh kontraktor dan pemasok.
 - Fluktuasi nilai tukar dan inflasi.
 - Aspek perpajakan.
 - Suku bunga.
 - Biaya pinjaman.
- f. Perundang-undangan: Kemungkinan perubahan karena peraturan atau kebijakan pemerintah.

- g. Keamanan Properti Intelektual.
- h. Hak atas Tanah dan Penggunaan.
- i. Politik:
 - Risiko politik di negara tempat proyek, pemasok, dan kontraktor berada.
 - Ketidakpastian yang mungkin muncul dari kebijakan pemerintah.
- j. Konstruksi:
 - Kelayakan metode konstruksi dan faktor keselamatan.
 - Hubungan industrial.
 - Potensi perubahan dari rancangan awal.
 - Kondisi cuaca.
 - Kualitas dan ketersediaan manajemen dan supervisi.
 - Potensi kondisi tersembunyi.
- k. Operasional:
 - Fluktuasi permintaan pasar terhadap produk dan jasa yang dihasilkan.
 - Kebutuhan perawatan.
 - Keandalan.
 - Keselamatan dalam pelaksanaan.
 - Ketersediaan pabrik.
 - Aspek manajemen.

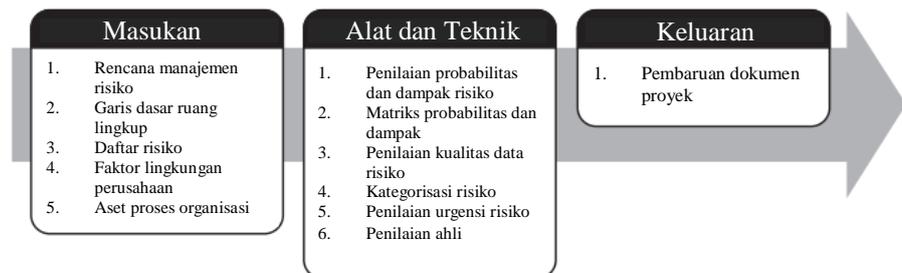
Jenis risiko yang menjadi prioritas bagi semua pihak yang terlibat dalam suatu proyek akan bergantung pada fase-fase proyek tertentu, serta peran dan tanggung jawab yang dimiliki oleh masing-masing pihak.

3. Analisis Risiko Secara Kualitatif dan Kuantitatif (*Qualitative and Quantitative Risk Analysis*)
 - a. Analisis Risiko Secara Kualitatif (*Qualitative Risk Analysis*)

Analisis risiko kualitatif adalah proses menentukan metode untuk memberikan prioritas dalam mengidentifikasi risiko yang mungkin timbul pada langkah-langkah berikutnya. Dalam

analisis risiko kualitatif, prioritas identifikasi risiko dievaluasi berdasarkan kemungkinan terjadinya dan dampaknya terhadap tujuan proyek (Sadaba, 2014).

Menurut PMBOK *Guide Fifth Edition*, analisis risiko kualitatif ini mencakup beberapa aspek, termasuk masukan (*input*), alat dan teknik (*tools and techniques*), serta hasil (*output*).



(Sumber: PMBOK *Guide Fifth Edition*)

Gambar 2.4 Proses analisis risiko secara kualitatif

Proses ini memperhitungkan faktor-faktor seperti berapa lama tanggapan terhadap risiko dan sejauh mana organisasi bisa menerima risiko terkait batasan proyek seperti biaya, jadwal, ruang lingkup, dan kualitas.

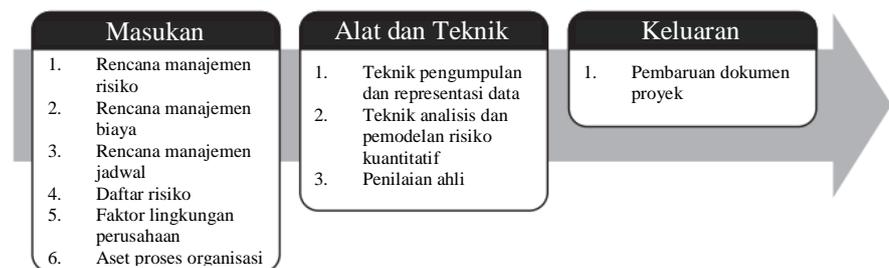
Hasil dari analisis risiko kualitatif melibatkan pembaharuan daftar risiko yang mencakup:

- Penilaian terhadap kemungkinan dan dampak untuk setiap risiko,
 - Peringkat relatif atau daftar prioritas risiko proyek,
 - Pengelompokan risiko ke dalam kategori-kategori tertentu,
 - Daftar tanggapan risiko yang perlu segera dilakukan,
 - Daftar risiko yang memerlukan analisis dan tanggapan lebih lanjut.
- b. Analisis Risiko Kuantitatif (*Quantitative Risk Analysis*)

Analisis risiko kuantitatif dilakukan pada risiko-risiko yang telah mendapatkan prioritas selama proses analisis risiko kualitatif,

khususnya risiko-risiko yang memiliki dampak signifikan terhadap tujuan proyek. Proses analisis risiko kuantitatif melibatkan evaluasi dampak risiko dan memberikan penilaian numerik atau peringkat terhadap risiko-risiko yang teridentifikasi (Wena dan Suparno, 2015).

Menurut PMBOK *Guide Fifth Edition*, analisis risiko kuantitatif ini mencakup beberapa aspek, yaitu masukan (*input*), alat dan teknik (*tools and techniques*), serta hasil (*output*).



(Sumber: PMBOK *Guide Fifth Edition*)

Gambar 2.5 Proses analisis risiko secara kuantitatif

Analisis risiko kuantitatif dilaksanakan pada risiko-risiko yang telah diprioritaskan melalui proses analisis risiko kualitatif sebagai risiko-risiko yang memiliki potensi dan dampak signifikan terhadap tuntutan persaingan dalam proyek. Proses analisis risiko kuantitatif menginvestigasi dampak dari risiko-risiko tersebut terhadap tujuan proyek. Pada dasarnya, proses ini digunakan untuk mengevaluasi dampak total dari seluruh risiko yang mempengaruhi proyek. Apabila risiko-risiko tersebut memerlukan analisis matematis, proses ini dapat dimanfaatkan untuk memberikan penilaian prioritas dalam bentuk nilai numerik untuk masing-masing risiko secara individual.

c. Rencana Tanggapan Risiko (*Plan Risk Responses*)

Rencana tanggapan risiko adalah proses mengembangkan opsi dan menentukan langkah-langkah untuk meningkatkan peluang

keberhasilan dan mengurangi potensi kerugian terhadap tujuan proyek.



(Sumber: PMBOK *Guide Fifth Edition*)

Gambar 2.6 Proses rencana tanggapan risiko

Adapun hasil dari proses ini adalah berupa daftar risiko yang diperbaharui yang mencakup:

- Orang yang memiliki risiko dan tanggung jawab menyelesaikannya.
- Rencana tanggapan yang telah disetujui.
- Langkah-langkah khusus untuk melaksanakan rencana tanggapan yang telah dipilih.
- Gejala dan tanda-tanda peringatan terkait kejadian risiko.
- Kegiatan anggaran dan jadwal yang dibutuhkan untuk menerapkan rencana tanggapan yang telah dipilih.
- Ketidakpastian dalam rencana dan pemicu yang diperlukan selama pelaksanaannya.
- Rencana mundur (umpan balik), digunakan sebagai respons terhadap risiko yang terjadi.
- Risiko yang tersisa, yaitu risiko yang mungkin akan muncul setelah dilakukan perencanaan tanggapan.
- Risiko sekunder yang timbul sebagai akibat langsung dari kegiatan tanggapan risiko.
- Cadangan tak terduga (*contingency reserve*) sebagai dasar perhitungan dalam analisis kualitatif ambang batas proyek dan organisasi.

d. Pemantauan dan Pengendalian Risiko (*Monitoring and Control Risk*)

Pemantauan dan pengendalian risiko adalah proses yang dilakukan sepanjang siklus proyek. Tujuan dari pemantauan dan pengendalian risiko adalah untuk menilai apakah asumsi-asumsi proyek masih berlaku, risiko yang telah diidentifikasi mengalami perubahan yang diketahui (berdasarkan analisis tren), dan peristiwa tak terduga terkait biaya atau jadwal yang perlu diubah sejalan dengan terjadinya risiko proyek (Wena dan Suparno, 2015).



(Sumber: PMBOK *Guide Fifth Edition*)

Gambar 2.7 Proses pemantauan dan pengendalian risiko

2.7 Teknik – Teknik Analisis Risiko

Menurut SNI IEC/ISO 31010:2016 ada berbagai teknik dan pendekatan untuk melakukan penilaian risiko kuantitatif dan kualitatif, antara lain:

1. Simulasi Monte Carlo

Simulasi Monte Carlo merupakan teknik evaluasi risiko kuantitatif yang digunakan untuk mengevaluasi risiko dengan mengestimasi probabilitas hasil akhir sebagai dampak dari ketidakpastian, melibatkan variabel acak berdasarkan distribusi karakteristik input atau data yang sedang dianalisis. Simulasi Monte Carlo dapat dimanfaatkan untuk dua tujuan yang berbeda:

- Menyebarkan ketidakpastian pada model analisis tradisional;
- Menghitung probabilitas ketika teknik analisis tidak dapat diaplikasikan.

2. *Cost/Benefit Analysis (CBA)*

Cost/Benefit Analysis atau CBA merupakan teknik evaluasi risiko yang dapat bersifat kualitatif atau kuantitatif atau melibatkan suatu kombinasi unsur kuantitatif dan kualitatif, dimana keseluruhan biaya yang diantisipasi dipertimbangkan berbanding dengan total manfaat yang diharapkan untuk memilih pilihan terbaik atau yang paling menguntungkan. CBA bisa digunakan untuk mempertimbangkan berbagai opsi terkait risiko, seperti:

- Memberikan masukan dalam keputusan apakah suatu risiko perlu ditangani,
- Membedakan dan menentukan metode perlakuan risiko yang terbaik,
- Menentukan pilihan di antara berbagai tindakan yang berbeda.

3. *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*

Failure Mode and Effect Analysis atau FMEA merupakan suatu teknik yang biasanya bersifat kualitatif atau semi-kuantitatif tapi bisa dikuantifikasi dengan menggunakan tingkat kegagalan yang sebenarnya. Teknik ini dimanfaatkan untuk meningkatkan keandalan dan keamanan suatu proses dengan cara mengenali potensi kegagalan, atau yang disebut sebagai modus kegagalan, dalam proses tersebut. Setiap modus kegagalan dievaluasi dengan menggunakan tiga parameter, yakni tingkat keparahan (*severity* - S), probabilitas terjadinya (*occurrence* - O), dan kemampuan deteksi kegagalan (*detectability* - D). Gabungan ketiga parameter ini dikenal dengan istilah Angka Prioritas Risiko (*Risk Priority Number* - RPN).

4. *Fault Tree Analysis (FTA)*

Fault Tree Analysis atau FTA, adalah suatu teknik analisis risiko untuk mengenali dan mengevaluasi faktor-faktor yang dapat berperan dalam terjadinya suatu peristiwa yang tidak diinginkan, yang biasa disebut sebagai "kejadian puncak". Teknik ini dapat digunakan untuk analisis kualitatif dan kuantitatif. Faktor

penyebabnya diidentifikasi secara deduktif, disusun secara logis, dan direpresentasikan dalam bentuk diagram pohon. Diagram ini mengilustrasikan faktor penyebab serta hubungan logis di antara mereka yang menyebabkan terjadinya kejadian puncak. FTA dapat digunakan untuk menghitung probabilitas kejadian puncak, dengan mengetahui probabilitas dari sebab-akibat kejadian.

5. Analisis Markov

Teknik analisis Markov adalah suatu pendekatan kuantitatif yang dapat bersifat diskrit, dengan memanfaatkan probabilitas perubahan antara keadaan, atau bersifat kontinu, dengan menggunakan tingkat perubahan di seluruh keadaan. Metode analisis Markov dapat diterapkan pada berbagai struktur sistem, baik dengan atau tanpa perbaikan, seperti:

- Komponen yang independen secara paralel,
- Komponen yang independen secara seri,
- Sistem pembagian beban,
- Sistem siaga, termasuk situasi di mana kegagalan perubahan mungkin terjadi,
- Sistem yang mengalami penurunan kinerja.

6. *Preliminary Hazard Analysis* (PHA)

Preliminary Hazard Analysis atau PHA adalah metode analisis induktif yang sederhana, dimaksudkan untuk mengenali potensi bahaya, situasi, dan peristiwa yang berpotensi membahayakan dan dapat menyebabkan kerusakan pada suatu kegiatan, fasilitas, atau sistem. PHA merupakan teknik analisis risiko yang bersifat semi kuantitatif yang umumnya memiliki potensi bahaya serta risiko dirumuskan dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti:

- Sifat dan reaktivitas bahan yang digunakan atau diproduksi,
- Peralatan yang digunakan,
- Lingkungan operasional,
- Tata letak,
- Hubungan antara komponen sistem, dan sebagainya.

7. *Hazard and Operability Study (HAZOP)*

Metode HAZOP merupakan suatu teknik kualitatif yang mengandalkan penggunaan pedoman kata-kata untuk mengajukan pertanyaan tentang bagaimana maksud rancangan atau kondisi operasi dapat tidak tercapai pada setiap langkah dalam desain, proses, prosedur, atau sistem. Umumnya, proses ini melibatkan tim multi-disiplin yang bekerja selama serangkaian pertemuan.

8. *Structured What If Technique (SWIFT)*

Teknik *Structured What If Technique* atau SWIFT adalah suatu teknik yang digunakan untuk mengenali potensi bahaya melalui pendekatan pertanyaan dengan menggunakan kata kunci '*what if*' (apa jika). Teknik analisis risiko ini biasanya digunakan untuk melakukan analisis risiko kualitatif. Penerapan metode SWIFT bertujuan untuk menurunkan risiko kecelakaan kerja yang signifikan. Efektivitas penggunaan metode SWIFT dipengaruhi oleh pemahaman pengguna terhadap sistem dan proses yang sedang dianalisis.

9. *Scenario Analysis*

Metode yang berperan penting dalam pengambilan keputusan kebijakan dan perencanaan strategis, serta menjadi bagian integral dari penilaian risiko. Teknik ini dapat menggunakan pendekatan kualitatif, kuantitatif, atau kombinasi keduanya tergantung pada tujuan analisis dan ketersediaan data. Dalam proses ini, set skenario, termasuk kasus terbaik, terburuk, dan yang diharapkan, digunakan untuk mengidentifikasi potensi hasil dalam suatu konteks.

10. *Root Cause Analysis (RCA)*

RCA secara umum merupakan teknik analisis risiko kualitatif yang menitikberatkan pada kerugian aset akibat berbagai jenis kegagalan, sementara analisis kerugian utama fokus pada kerugian finansial atau ekonomi yang diakibatkan oleh faktor eksternal. RCA sering kali digunakan untuk mengevaluasi kerugian signifikan, namun juga

dapat diterapkan untuk menganalisis kerugian yang lebih umum guna mengidentifikasi area di mana perbaikan dapat dilakukan.

2.8 *Probability and Impact Matrix*

Menurut SNI IEC/ISO 31010:2016, *Probability and Impact Matrix* merupakan suatu teknik atau metode analisis risiko yang digunakan untuk menentukan peringkat risiko, sumber risiko atau perlakuan risiko berdasarkan tingkat risiko dengan cara menggabungkan penilaian konsekuensi dengan probabilitas yang dapat dibuat dengan metode kualitatif, semi – kuantitatif, dan kuantitatif. Metode ini umumnya digunakan sebagai cara untuk menyaring risiko ketika sudah banyak risiko yang teridentifikasi. Misalnya, untuk menentukan risiko mana yang perlu dianalisis lebih lanjut atau lebih rinci, risiko mana yang harus ditangani terlebih dahulu, atau yang harus dirujuk ke tingkat manajemen yang lebih tinggi. Ini juga dapat digunakan untuk memilih risiko yang tidak perlu dipertimbangkan lebih lanjut. Penilaian risiko dilakukan dengan mempertimbangkan seberapa mungkin suatu risiko terjadi (peluang/probabilitas) dan dampaknya. Dalam analisis risiko, peneliti akan mengidentifikasi dan menetapkan kondisi atau status dari suatu risiko (*Risk Event Status*). Status risiko diperoleh dengan mengalikan probabilitas (*probability*) dengan dampak (*consequences*) (*National Patient Safety Agency, 2008*). Dalam penelitian ini, analisis risiko dilakukan berdasarkan pedoman dari AS/NZS 4360:2004, yang menjadi acuan standar.

Tabel 2.1 Tingkat Kemungkinan (*Probability*)

Level	Deskripsi	Uraian
1	Sangat Jarang	Terjadi kurang dari 1 kali kejadian selama pelaksanaan pekerjaan
2	Jarang	Terjadi sebanyak 2 sampai 4 kali kejadian selama pelaksanaan pekerjaan
3	Cukup Sering	Terjadi sebanyak 5 sampai 6 kali kejadian selama pelaksanaan pekerjaan

4	Sering	Terjadi sebanyak 7 sampai 9 kali kejadian selama pelaksanaan pekerja
5	Sangat Sering	Terjadi lebih dari 10 kali kejadian selama pelaksanaan pekerjaan

(Sumber: Modifikasi dari AS/NZS 4360:2004)

Tabel 2.2 Tingkat Keparahan dan Dampak (*Impact*)

Level	Deskripsi	Uraian
1	Sangat Kecil	Kerugian biaya yang kecil (kemungkinan kerugian $\pm 0 - 30$ M)
2	Kecil	Kerugian biaya sedang (kemungkinan kerugian $\pm 30 - 60$ M)
3	Sedang	Kerugian biaya yang memerlukan penyesuaian rencana atau anggaran (kemungkinan kerugian $\pm 60 - 90$ M)
4	Besar	Kerugian biaya yang substansial, perubahan besar pada lingkup proyek (kemungkinan kerugian $\pm 90 - 120$ M)
5	Sangat Besar	Kerugian sangat besar, terhentinya seluruh kegiatan (kemungkinan kerugian $\pm 120 - 150$ M)

(Sumber: Modifikasi dari Iribaram dan Huda, 2018)

Tabel 2.3 Matriks Risiko

<i>Impact</i> <i>Probability</i>	Sangat Kecil (1)	Kecil (2)	Sedang (3)	Besar (4)	Sangat Besar (5)
Sangat Sering (5)	5	10	15	20	25
Sering (4)	4	8	12	16	20
Cukup Sering (3)	3	6	9	12	15
Jarang (2)	1	4	6	8	10
Sangat Jarang (1)	1	2	3	4	5

(Sumber: AS/NZ 4360:2004)

Keterangan:

Low = 1-3

Medium = 4-6

High = 8-12

Extreme = 15-25

Tingkat risiko dapat digolongkan kedalam 4 (empat) tingkatan risiko antara lain:

1. *Low Risk* (risiko rendah), yaitu risiko dianggap memiliki dampak yang terbatas dan kemungkinan terjadinya rendah. Risiko ini sering dianggap dapat diterima tanpa memerlukan tindakan mitigasi yang signifikan.
2. *Medium Risk* (risiko menengah/sedang), yaitu risiko yang memiliki potensi dampak yang lebih besar dibandingkan dengan risiko rendah. Risiko ini memerlukan perhatian dan tindakan mitigasi yang dapat dilakukan untuk mengurangi potensi dampak negatif.
3. *High Risk* (risiko tinggi), yaitu risiko mencerminkan potensi dampak yang signifikan dan tingkat probabilitas yang tinggi serta dampak yang besar terhadap proyek. Risiko ini memerlukan perhatian serius dan tindakan mitigasi yang cermat untuk mengurangi dampak negatifnya.
4. *Extreme Risk* (risiko ekstrem), yaitu risiko yang memiliki dampak yang sangat besar dan kemungkinan terjadinya rendah, tetapi jika terjadi dapat menyebabkan kerugian yang signifikan atau bencana besar terhadap proyek. Risiko ini seringkali berada diluar batasan normal sehingga memerlukan perhatian khusus dalam manajemen risiko karena potensinya yang bisa merusak secara substansial.

Dalam penelitian ini, pengukuran risiko dilakukan menggunakan metode *Probability and Impact Matrix* dengan memberikan penilaian terhadap probabilitas dari sumber risiko dan dampak yang mungkin timbul. Pemilihan metode ini didasarkan pada kemampuannya memberikan pemahaman yang sistematis terhadap risiko. *Probability and Impact Matrix* memungkinkan visualisasi yang jelas terkait dampak dan kemungkinan terjadinya risiko melalui matriks, sehingga mempermudah identifikasi dan prioritasasi risiko. Dibandingkan dengan pendekatan yang kompleks atau subyektif, *Probability and Impact Matrix* memberikan pendekatan yang ringkas dan mudah dipahami,

mendukung proses analisis risiko yang lebih efisien dan dapat diimplementasikan dengan baik.

2.9 Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3)

Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) merupakan pengelolaan K3 yang menerapkan sistem manajemen untuk mencapai hasil yang efektif dalam mencegah kecelakaan dan dampak negatif lainnya. Dalam praktik di lapangan, pelaksanaan SMK3 sering kali mengalami kesalahan yang berujung pada kerugian bagi perusahaan, individu, maupun pihak lain. SMK3 sangat penting dalam proyek konstruksi karena keselamatan kerja terkait erat dengan nyawa pekerja dan orang-orang di sekitar proyek.

Dalam penerapan SMK3, fasilitas pendukung di proyek konstruksi memainkan peran penting. Fasilitas yang memadai memastikan pelaksanaan SMK3 berjalan dengan baik, sedangkan kekurangannya bisa menyebabkan kegagalan dalam pelaksanaan SMK3.

Menurut Peraturan Menteri PU Nomor 9 Tahun 2008 Pasal 4, terdapat ketentuan penyelenggaraan SMK3 di bidang konstruksi sebagai berikut:

1. Kegiatan jasa konstruksi yang melibatkan tenaga kerja dan peralatan kerja wajib menerapkan SMK3.
2. Penyelenggaraan SMK3 Konstruksi harus mengikuti pedoman yang telah ditetapkan.
3. SMK3 Konstruksi dikelompokkan menjadi tiga kategori berdasarkan risiko:
 - Risiko Tinggi: pekerjaan yang sangat membahayakan keselamatan umum, harta benda, jiwa manusia, dan lingkungan.
 - Risiko Sedang: pekerjaan yang berisiko membahayakan keselamatan umum, harta benda, dan jiwa manusia.
 - Risiko Kecil: pekerjaan yang tidak membahayakan keselamatan umum dan harta benda.

4. Kinerja penerapan SMK3 dinilai dalam tiga kategori:
 - Baik: hasil penilaian lebih dari 85%.
 - Sedang: hasil penilaian antara 60% - 85%.
 - Kurang: hasil penilaian kurang dari 60%.
5. Dalam penyelenggaraan SMK3, harus ada Rencana Keselamatan dan Kesehatan Kerja Kontrak (RK3K) yang disetujui oleh pengguna jasa.
6. Pada tempat kerja harus ada pekerja yang terlatih dalam Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan (P3K).
7. Untuk kegiatan swakelola, perlu ditentukan pihak yang bertanggung jawab sebagai penyelenggara langsung dan pengendali.

2.10 Survei Opini

Survei opini merupakan suatu metode pengumpulan data yang melibatkan berbagai teknik, seperti penggunaan kuesioner, wawancara, dan analisis media sosial, untuk memahami serta mendokumentasikan pandangan yang luas dari masyarakat (Sudaryono, 2015).

Kuesioner merupakan alat pengumpulan data primer dengan metode survei untuk memperoleh opini responden. Sebagai serangkaian pertanyaan tertulis, kuesioner memfasilitasi pengumpulan informasi secara sistematis dari responden, yang memungkinkan analisis mendalam terhadap pandangan masyarakat (Arikunto, 2010). Manfaat dari kuesioner adalah memperoleh informasi mengenai situasi, data pribadi, pengalaman, dan pengetahuan seseorang melalui tanggapan yang diberikan oleh responden. Penyusunan kuesioner dilakukan dengan tujuan untuk memperbaiki elemen-elemen yang mungkin tidak sesuai untuk diterapkan dalam pengumpulan data dari responden.

Terdapat tiga jenis kuesioner berdasarkan bentuk pertanyaan atau pernyataannya, yaitu:

1. Kuesioner Terbuka

Jenis kuesioner ini memberikan keleluasaan kepada responden untuk memberikan jawaban sesuai dengan preferensi atau pemikiran.

2. Kuesioner Tertutup

Bentuk kuesioner ini membatasi opsi jawaban yang dapat diberikan oleh responden, menyediakan kerangka terbatas untuk tanggapan.

3. Kuesioner Semi Terbuka

Merupakan bentuk kuesioner yang pertanyaan atau pernyataannya berbentuk tertutup, namun diikuti dengan pertanyaan terbuka.

Kuesioner dapat menghasilkan dua jenis data, yaitu data kuantitatif dan kualitatif. Kuesioner kuantitatif difokuskan pada pengumpulan data yang dapat diukur secara numerik dengan menggunakan pertanyaan terstruktur dan skala penilaian (Fowler, 2009). Penekanan pada metode ini memungkinkan analisis statistik yang komprehensif dan menghasilkan temuan yang dapat diukur secara obyektif. Sebaliknya, kuesioner kualitatif, didesain untuk memunculkan tanggapan naratif dan pemahaman mendalam. Pertanyaan terbuka dan sifat fleksibel dari kuesioner kualitatif memberikan keleluasaan bagi responden untuk menyampaikan pandangan mereka dengan rincian yang lebih mendalam (Creswell, 2014). Penelitian ini menggunakan kuesioner tertutup dalam proses pengumpulan data primer dengan tujuan mendapatkan data kuantitatif.

2.11 Purposive Sampling

Menurut Sugiono (2009), *purposive sampling* adalah pemilihan metode pengambilan sampel data dilakukan dengan mempertimbangkan faktor-faktor tertentu, seperti memilih individu yang dianggap memiliki pengetahuan paling relevan terkait dengan informasi yang diinginkan. Metode ini dapat diterapkan pada berbagai populasi, namun lebih efektif pada sampel yang lebih kecil dan populasi yang seragam. Penggunaan

sampel bermanfaat karena memungkinkan peneliti untuk menyelidiki seluruh data.

Tujuan utama penggunaan *purposive sampling* adalah mendapatkan sampel yang sesuai dengan kriteria spesifik yang telah ditetapkan oleh peneliti. Dengan metode ini, penelitian bertujuan untuk memberikan gambaran yang jelas terhadap suatu permasalahan, memastikan bahwa sampel yang dipilih dapat secara mewakili populasi, dan akhirnya mencapai tujuan penelitian secara keseluruhan. Ada beberapa kriteria yang perlu dipenuhi agar *purposive sampling* tetap dapat dianggap valid. Beberapa di antaranya melibatkan kesesuaian karakteristik populasi dengan tujuan penelitian, pemilihan sampel berdasarkan individu, kelompok, atau wilayah dengan mempertimbangkan latar belakang yang diinginkan oleh penelitian, serta keberlanjutan sampel sebagai representasi mayoritas dalam populasi.

Adapun langkah-langkah dalam menerapkan teknik *purposive sampling* adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi apakah tujuan penelitian menuntut adanya kriteria tertentu pada sampel untuk mencegah bias,
2. Tentukan dengan teliti kriteria-kriteria yang diperlukan,
3. Definisikan populasi berdasarkan studi pendahuluan yang komprehensif,
4. Tetapkan jumlah minimum sampel yang memenuhi kriteria dan akan menjadi subjek penelitian.

2.12 Penelitian Terdahulu

Rangkuman mengenai penelitian terdahulu terdapat dalam Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti (Tahun)	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1	Mousa, Jaser Hmaid Abu (2005)	<i>Risk Management in Construction Projects from Contractors and</i>	Dari penelitian tersebut, hasil evaluasi risiko menunjukkan bahwa dalam

			<i>Owners Perspective</i>	industri konstruksi di Jalur Gaza, kontraktor menghadapi risiko tinggi terkait dengan keuangan, keselamatan kerja di area berbahaya, penutupan proyek, desain yang kurang baik, dan keterlambatan pembayaran. Pemilik proyek juga mengidentifikasi risiko serius, terutama terkait dengan pemilihan desainer yang tidak berkualifikasi, desain yang kurang memadai, kecelakaan kerja, kesulitan mengakses lokasi proyek, dan ketidakakuratan perhitungan material.
2	Anwar, Fahmi Nurul (2014)	Analisis Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Pada Pekerjaan <i>Upper Structure</i> Gedung Bertingkat (Studi Kasus Proyek Skyland City – Jatinangor)	Metode penilaian risiko pada penelitian ini berdasarkan dari NHS <i>Highland</i> yang diadopsi dari AS/NZS 4360:2004 <i>Risk Management</i> . Hasil penelitian pada pekerjaan <i>upper structure</i> di Proyek Skyland City Jatinangor mengidentifikasi 59 risiko. Potensi risiko yang sering muncul adalah tertimpa benda dari atas, mencapai 24,0%. Terdapat satu risiko yang dikategorikan sebagai <i>high risk</i> , yaitu pada pekerjaan pengecoran beton keropos, dengan nilai indeks sebesar 10,55.	
3	Sopiyah, Yayah (2020)	Analisis dan Respon Risiko pada Proyek Konstruksi Gedung	Metode <i>Severity Index</i> digunakan dalam penelitian ini untuk mengevaluasi dampak risiko, sementara <i>Probability Impact Matrix</i> digunakan untuk mengidentifikasi risiko. Hasil analisis menunjukkan "kesalahan estimasi waktu" sebagai variabel risiko kategori besar, dengan presentase 67.8%. Respon risiko melibatkan perubahan desain (23.9%) dan jadwal pelaksanaan pekerjaan (8.3%).	
4	Yamin, Ashabul	Analisis Risiko dan	Penelitian ini menggunakan	

	(2022)		Pengaruhnya Terhadap Pelaksanaan Proyek Konstruksi Perumahan Griya Pesona Indah di Kota Kediri	<i>Risk Breakdown Structure (RBS)</i> untuk mengidentifikasi 24 item risiko dalam 6 kelompok pada proyek konstruksi. Dengan menggunakan <i>Probability-Impact Matrix</i> , risiko diklasifikasikan berdasarkan tingkat dampak dan intensitas. Analisis risiko kemudian dilakukan dengan metode Analytical Network Process (ANP) dengan partisipasi ahli. Hasil ANP menunjukkan bahwa risiko proses konstruksi dominan, dan risiko koordinasi dan kinerja buruk paling signifikan di antara 24 item risiko.
5	Wally, Nuria (2022)	Sinta	Analisis Manajemen Risiko Pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu dan Perpustakaan MAN 1 Maluku Tengah	Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan menggunakan matriks AS/NZS 4360 menunjukkan bahwa secara keseluruhan risiko kecelakaan berada pada tingkat sedang (<i>Medium Risk</i>) dengan rentang angka <i>medium risk</i> (4-9) dan tingkat besar (<i>High</i>) dengan rentang angka <i>high</i> (10-16). Kecelakaan saat proses pemotongan besi menjadi risiko tertinggi yang diidentifikasi.
6	Contessa, Marco, (2022)	Gian dkk.	<i>Risk Management of a Fusion Facility: Radiation Protection and Safety Integrated Approach for the Sorgentina-RF Project</i>	Dalam penelitian ini, analisis keamanan probabilistik dan deterministik digunakan untuk mengidentifikasi kejadian kecelakaan dan mengevaluasi kegagalan yang diidentifikasi. Terdapat satu risiko tertinggi yaitu pada risiko paparan radiasi yang berlebihan bagi pekerja dan lingkungan, karena potensi kerusakan pada kesehatan pekerja dan lingkungan yang signifikan jika tidak diatasi dengan baik.

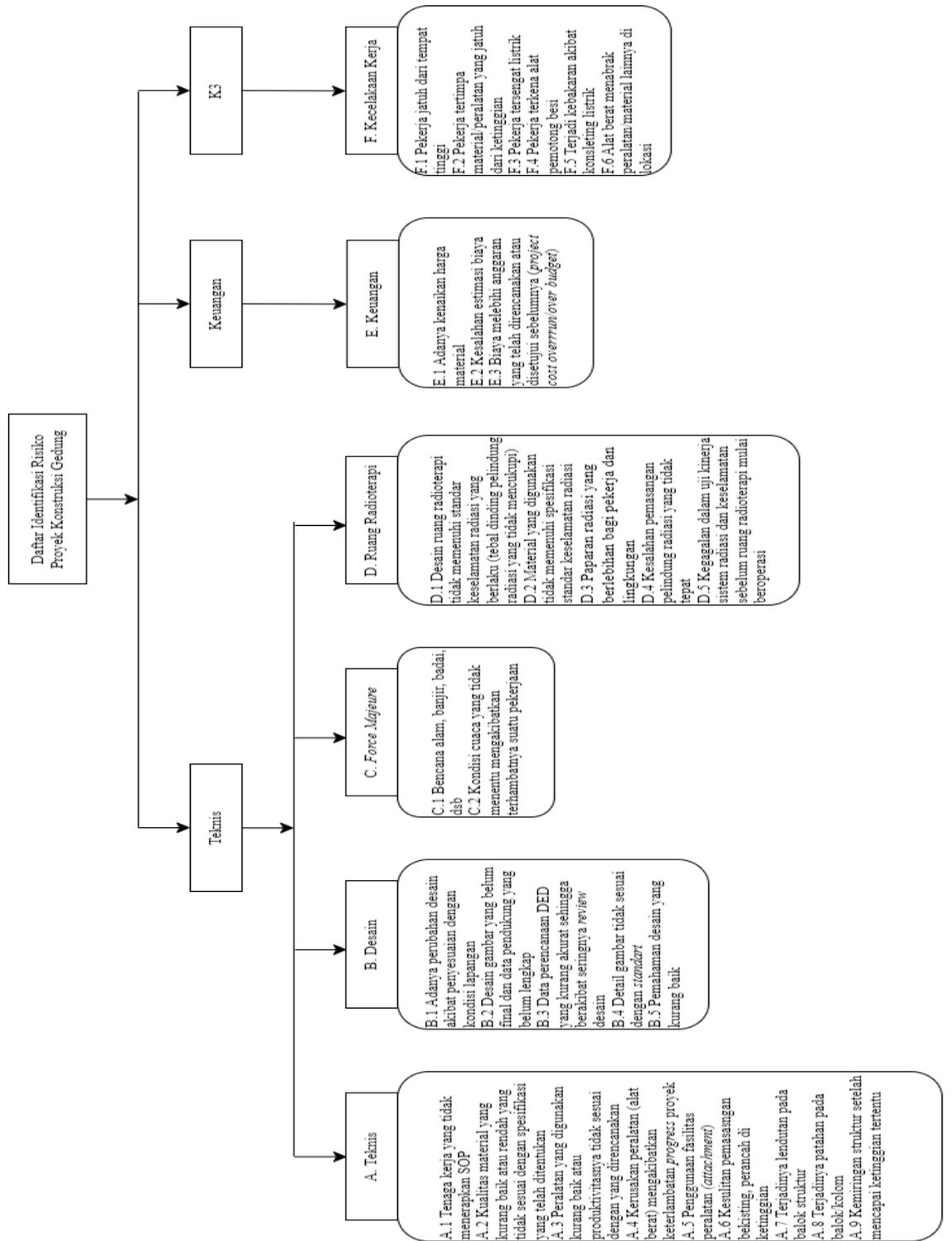
(Sumber: Penelitian Terdahulu)

2.13 Simpulan

Tujuan dari tinjauan pustaka di atas adalah untuk menjelaskan langkah – langkah atau tahapan yang akan diambil pada penelitian ini. Pembaca diharapkan dapat memahami awal terjadinya suatu proses, dimulai dari pengenalan proyek konstruksi dan manajemen proyek, hingga pemahaman aspek manajemen risiko dalam proyek. Manajemen risiko proyek melibatkan beberapa tahapan, yaitu proses identifikasi yang dapat dilakukan dengan menggunakan *Risk Breakdown Structure* (RBS). Proses ini kemudian dilanjutkan dengan analisis secara kuantitatif melalui survei opini menggunakan kuesioner. Hasil yang didapat dari proses kuantitatif dianalisis menggunakan analisis risiko dengan metode *Probability and Impact Matrix*. Pemilihan metode *Probability and Impact Matrix* didasarkan pada kemampuannya memberikan pemahaman yang sistematis terhadap risiko. *Probability and Impact Matrix* memfasilitasi visualisasi yang jelas mengenai dampak dan kemungkinan risiko melalui matriks, memudahkan identifikasi dan prioritasasi risiko. Berbeda dengan pendekatan yang kompleks atau subyektif, *Probability and Impact Matrix* memberikan pendekatan yang ringkas dan mudah dipahami, mendukung proses analisis risiko yang efisien dan dapat diimplementasikan dengan baik. Penelitian ini juga mencakup pemahaman terkait macam – macam teknik analisis risiko serta objek penelitian, yaitu gedung radioterapi, beserta risiko-risiko potensial yang mungkin terjadi di dalamnya.

Dari penelitian terdahulu di atas dapat diperoleh berbagai contoh sebagai acuan dalam menjalankan penelitian ini. Dari penelitian yang dilakukan oleh Jaser Hmaid Abu Mousa (2005) dalam *Risk Management in Construction Projects from Contractors and Owners Perspective*. Analisis kuantitatif dilakukan dengan mengolah data kuesioner menggunakan perangkat lunak SPSS untuk menunjukkan tingkatan risiko dalam proyek konstruksi. Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Fahmi Nurul Anwar (2014) dalam Analisis Manajemen

Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Pada Pekerjaan *Upper Structure* Gedung Bertingkat (Studi Kasus Proyek Skyland City – Jatinangor) memberikan informasi mengenai cara mengevaluasi risiko berdasarkan pendekatan NHS *Highland* yang diadopsi dari AS/NZS 4360:2004 *Risk Management*. Kemudian, dari penelitian Yayah Sopiayah (2020) dalam Analisis dan Respon Risiko pada Proyek Konstruksi Gedung, diperoleh informasi mengenai cara evaluasi risiko menggunakan *Probability Impact Matrix*. Selanjutnya, dari penelitian yang dilakukan oleh Ashabul Yamin (2022) dalam Analisis Risiko dan Pengaruhnya Terhadap Pelaksanaan Proyek Konstruksi Perumahan Griya Pesona Indah di Kota Kediri menggunakan *Risk Breakdown Structure* (RBS) untuk identifikasi risiko dan *Probability-Impact Matrix* untuk pengklasifikasian risiko. Penelitian yang dilakukan oleh Sinta Nuria Wally (2022) dalam Analisis Manajemen Risiko Pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu dan Perpustakaan MAN 1 Maluku Tengah, memberikan informasi mengenai cara evaluasi risiko menggunakan matriks berdasarkan standar AS/NZS 4360. Terakhir, penelitian yang dilakukan oleh Contessa, Gian Marco dkk. (2022) dalam *Risk Management of a Fusion Facility: Radiation Protection and Safety Integrated Approach for the Sorgentina-RF Project*, diperoleh informasi mengenai risiko apa saja yang terjadi pada proyek pembangunan gedung fasilitas radiasi. Dari penelitian terdahulu yang telah disebutkan, diperoleh identifikasi risiko menggunakan *Risk Breakdown Structure* (RBS) sebagai berikut:

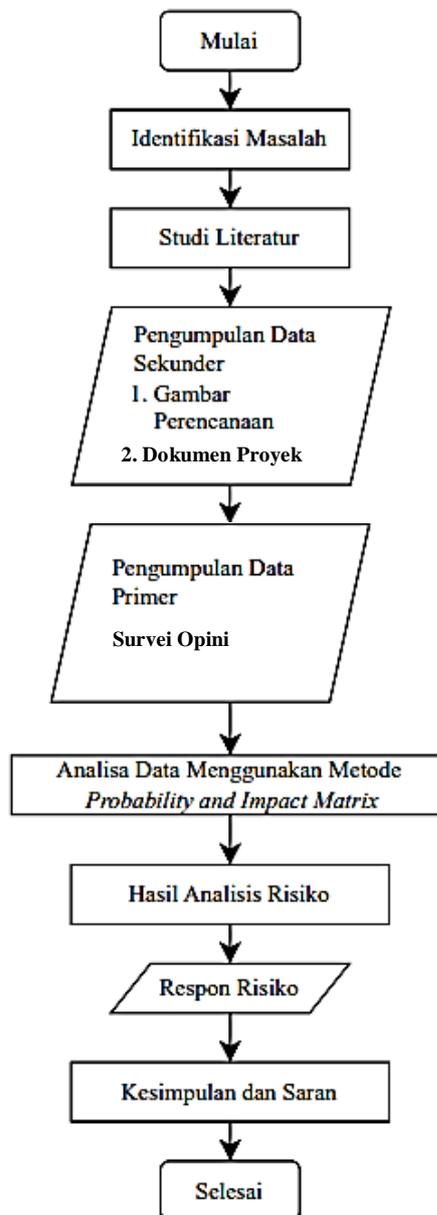


(Sumber: Hasil Pengolahan Data Primer, 2024)

Gambar 2.8 Risk Breakdown Structure (RBS) berdasarkan penelitian Terdahulu

III. METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

3.2 Jenis Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini digunakan jenis penelitian studi kasus (*case study*) untuk mengidentifikasi dan menganalisis potensi risiko pada proyek konstruksi Gedung Radioterapi di RS Urip Sumoharjo. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis risiko yang memiliki tingkat dominasi tertinggi.

Metode analisis yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode *Probability and Impact Matrix* yang dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Mengetahui tahapan proses pekerjaan dalam pembangunan Gedung Radioterapi di RS Urip Sumoharjo.
2. Mengidentifikasi potensi risiko pada setiap tahap pekerjaan menggunakan metode *Probability and Impact Matrix*, yang melibatkan pengguna kuesioner.

3.3 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di proyek konstruksi Gedung Radioterapi RS Urip Sumoharjo yang terletak di Jalan Urip Sumoharjo No. 200 Gn. Sulah, Way Halim, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung.

PT. Gunung Sulah Medika bertindak sebagai pemilik proyek, menjalin kerjasama dengan CIBA Kreasi Konsultan sebagai konsultan perencana, dan Gunung Sulah Medika sebagai konsultan pengawas. Pelaksanaan konstruksi ditangani oleh PT. Kreasi Perdana Konstruksi Indonesia.

Penelitian analisis risiko akan difokuskan pada tahap konstruksi pembangunan gedung radioterapi. Lokasi proyek pembangunan Gedung Radioterapi RS Urip Sumoharjo dapat dilihat pada gambar berikut.



(Sumber : Aplikasi Google Earth)

Gambar 3.2 Lokasi proyek pembangunan Gedung Radioterapi RS Urip Sumoharjo

3.4 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder yang meliputi:

1. Data Primer

Data primer yang diterapkan dalam penelitian ini berupa potensi bahaya yang terkait dengan risiko teknis. Data ini diperoleh melalui proses survei opini menggunakan kuesioner kepada beberapa staf proyek yang telah dipilih sebagai responden yang terkait dengan manajemen risiko menggunakan metode *purposive sampling*. Kuesioner tersebut dilakukan dengan tujuan untuk menggali informasi mengenai risiko yang mungkin timbul pada proyek yang sedang ditinjau. Kuesioner terdiri atas tiga bagian yang mencakup struktur berikut:

a. Data responden

Bagian ini mencakup identitas responden seperti nama, jenis kelamin, dan pendidikan terakhir, lama bekerja, dan jabatan.

b. Panduan Pengisian

Sebelum mengisi kuesioner, responden akan diberikan penjelasan rinci mengenai cara mengisi kuesioner agar tidak mengalami kesulitan dalam memberikan jawaban.

c. Pernyataan Kuesioner

Bagian ini berisi pernyataan kuesioner yang dilengkapi dengan skala likert, memungkinkan responden untuk memilih jawaban dengan memberikan tanda centang sesuai opsi yang telah disediakan.

2. Data Sekunder

Data sekunder yang digunakan adalah dokumen proyek dan gambar perencanaan.

3.5 Metode Analisis Data

Proses analisis data dilakukan dengan menganalisis hasil pengolahan data primer dan sekunder menggunakan metode *Probability and Impact Matrix*. Berikut tahapan dalam melakukan analisa data:

1. Identifikasi Proses Risiko

Merupakan tahap permulaan, memaparkan rangkaian kegiatan proyek dari jenis pekerjaan yang akan dilakukan, sehingga memungkinkan dilakukannya analisis risiko. Risiko akan dikelompokkan berdasarkan sumbernya dengan menggunakan *Risk Breakdown Structure* (RBS). Mengkategorikan risiko berdasarkan akar permasalahannya atau berdasarkan kategori yang dianggap signifikan dapat meningkatkan efektivitas dalam penanganan risiko.

2. Menentukan Tingkat Risiko dengan Metode *Probability and Impact Matrix*

Setelah hasil dari kuesioner didapatkan maka tahap selanjutnya adalah menggunakan metode *Probability Impact Matrix* untuk menyusun tingkat kepentingan risiko. Pedoman yang digunakan adalah AS/NZS 4360:2004.

Tabel 3.1 Skala Kemungkinan (*Probability*)

Skala Probabilitas				
Skala	Kode	Probabilitas	Deskripsi	Rating
1	(SJ)	Sangat Jarang	Terjadi kurang dari 1 kali kejadian selama pelaksanaan pekerjaan	0 - 20%
2	(J)	Jarang	Terjadi sebanyak 2 sampai 4 kali kejadian selama pelaksanaan pekerjaan	21% - 40%
3	(CS)	Cukup Sering	Terjadi sebanyak 5 sampai 6 kali kejadian selama pelaksanaan pekerjaan	41% - 60%
4	(S)	Sering	Terjadi sebanyak 7 sampai 9 kali kejadian selama pelaksanaan pekerja	61% - 80%
5	(SS)	Sangat Sering	Terjadi lebih dari 10 kali kejadian selama pelaksanaan pekerjaan	80% - 100%

(Sumber: Modifikasi dari AS/NZS 4360:2004)

Tabel 3.2 Skala Dampak (*Impact*)

Skala Dampak				
Skala	Kode	Dampak	Deskripsi	Rating
1	(SK)	Sangat Kecil	Kerugian biaya yang kecil (kemungkinan kerugian $\pm 0 - 30$ M)	0 - 4%
2	(K)	Kecil	Kerugian biaya sedang (kemungkinan kerugian $\pm 30 - 60$ M)	5% - 8%
3	(M)	Sedang	Kerugian biaya yang memerlukan penyesuaian rencana atau anggaran (kemungkinan kerugian $\pm 60 - 90$ M)	9% - 12%
4	(B)	Besar	Kerugian biaya yang substansial, perubahan besar pada lingkup proyek (kemungkinan kerugian $\pm 90 - 120$ M)	13% - 16%
5	(H)	Sangat Besar	Kerugian sangat besar, terhentinya seluruh kegiatan (kemungkinan kerugian $\pm 120 - 150$ M)	17% - 20%

(Sumber: Modifikasi dari Iribaram dan Huda, 2018)

Risiko dianalisis dengan menggabungkan kemungkinan (*probability*) dan dampak (*impact*) seperti pada persamaan berikut:

$$\text{Risk} = \text{Probability} \times \text{Impact}$$

(Sopiyah dan Salimah, 2020)

Tingkat risiko (*risk level*) dikategorikan menurut nilai matriks risiko (*risk matrix*), yang merupakan kombinasi antara nilai kemungkinan (*probability*) terjadinya risiko dengan nilai dampak (*impact*) yang ditimbulkan.

Tabel 3.3 Matriks Risiko

<i>Impact</i> <i>Probability</i>	Sangat Kecil (1)	Kecil (2)	Sedang (3)	Besar (4)	Sangat Besar (5)
Sangat Sering (5)	5	10	15	20	25
Sering (4)	4	8	12	16	20
Cukup Sering (3)	3	6	9	12	15
Jarang (2)	2	4	6	8	10
Sangat Jarang (1)	1	2	3	4	5

(Sumber: AS/NZ 4360:2004)

Keterangan:

<i>Low Risk</i> (risiko rendah)	= 1-3
<i>Medium Risk</i> (risiko menengah/sedang)	= 4-6
<i>High Risk</i> (risiko tinggi)	= 8-12
<i>Extreme Risk</i> (risiko ekstrem)	= 15-25

Hasil analisis tersebut nantinya akan disajikan dalam bentuk grafik.

3. Respon Risiko

Menentukan strategi risiko yang dapat diterapkan untuk mencegah atau mengurangi dampak yang mungkin terjadi akibat risiko. Respon risiko pada penelitian ini dilakukan ditujukan kepada variabel dengan tingkat risiko paling tinggi.

4. Kesimpulan dan Saran

Menyimpulkan hasil analisis yang telah dilakukan berdasarkan proses dan temuan penelitian, termasuk memberikan rekomendasi

untuk pengembangan atau perbaikan pada penelitian yang akan datang.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa yang sudah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Pada pelaksanaan pembangunan Proyek Gedung Radioterapi pada RS Urip Sumoharjo, melalui RBS telah diidentifikasi terdapat enam kelompok risiko dengan 30 faktor risiko: (A) Risiko Teknis, mencakup ketidakpatuhan SOP, material, dan masalah peralatan serta struktur dengan kode risiko A.1 – A.9; (B) Risiko Desain, meliputi permasalahan desain yang mencakup kode risiko B.1 – B.5; (C) Risiko *Force Majeure* yang terkait kejadian yang tidak dapat diprediksi, meliputi kode risiko C.1 – C.2; (D) Risiko Ruang Radioterapi terkait dengan risiko keselamatan dan efektivitas dalam perlindungan radiasi di area radioterapi, mencakup kode risiko D.1 – D.5; (E) Risiko Keuangan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi biaya proyek, mencakup kode risiko E.1 – E.3; (F) Risiko Kecelakaan Kerja terkait potensi cedera atau bahaya di tempat kerja, mencakup kode risiko F.1 – F.6.
2. Berdasarkan hasil kuesioner, terdapat sepuluh faktor risiko dominan: faktor risiko yang dikategorikan sebagai *high risk* mencakup D.1, D.2, D.3, dan D.5, dengan level risiko 9, terkait standar keselamatan radiasi dan kegagalan sistem radiasi, dengan probabilitas 43%-51% dan dampak 9%-10%. *Medium risk* meliputi A.3 dan A.4 (peralatan), B.1, B.2, dan B.3 (desain dan perencanaan), serta C.2 (cuaca), semua dengan level risiko 6, probabilitas 44%-53%, dan dampak 5%-6%. Risiko-risiko ini menunjukkan potensi dampak

tinggi atau sedang terhadap proyek dan memerlukan perhatian khusus dalam mitigasi.

3. Penanganan risiko melibatkan strategi seperti revisi desain dan perbaikan, pengawasan kualitas material, pelatihan keselamatan radiasi, pemantauan radiasi rutin, serta strategi penjadwalan ulang, pemilihan alat efektif, koordinasi antar pihak, dan pemantauan cuaca.
4. *Residual risk* berdasarkan matriks risiko menunjukkan bahwa mitigasi telah berhasil menurunkan beberapa risiko ke zona hijau, yang berarti risiko tersebut dapat diterima. Namun, risiko yang masih berada di zona kuning karena mitigasi yang diterapkan belum sepenuhnya efektif, memerlukan tindakan mitigasi tambahan sehingga diperlukan pantauan dan pengelolaan untuk mencegah peningkatan ke tingkat risiko yang lebih tinggi.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan dari penelitian ini maka dapat diambil saran untuk peneliti selanjutnya sebagai berikut.

1. Untuk menambahkan variabel – variabel risiko yang akan diteliti berdasarkan dari saran kontraktor.
2. Untuk mengambil sampel responden dari perspektif kontraktor agar informasi yang diperoleh lebih objektif.
3. Untuk dapat merencanakan tindakan mitigasi yang tepat untuk risiko – risiko yang memiliki peluang kejadian yang tinggi dan dampak yang besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Abu Mousa, E. J. H. (2005). *Risk Management in Construction Projects* (Tesis doktor, Islamic University of Gaza, Faculty of Engineering, Deanery of Graduate Studies).
- Alanne, K. (2016). An overview of game-based learning in building services engineering education. *European Journal of Engineering Education*, 41(2), 204-219.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta.
- AS/NZS 4360. (2004). 3rd Edition The Australian And New Zealand Standard on Risk Management. Broadleaf Capital International Pty Ltd. NSW, Australia.
- Badan Standardisasi Nasional. (2016). SNI IEC/ISO 31010:2016. Manajemen risiko – Teknik penilaian risiko. Jakarta, Indonesia.
- Cooper, D. (2004). The Australian and New Zealand standard on risk management, AS/NZS 4360: 2004. *Tutorial Notes: Broadleaf Capital International Pty Ltd*, 128-151.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. SAGE Publications.
- Duffield, C and Trigunaryah, B. 1999. *Project Management- Conception to Completion. Engineering Education Australia. (EEA). Australia.*
- El-Abbasy, M. S., Zayed, T., & Elazouni, A. (2012, May). Finance-based scheduling for multiple projects with multimode activities. In *Construction research congress 2012: construction challenges in a flat world* (pp. 386-396).
- Ervianto, W. I. (2002). Manajemen Proyek Konstruksi, Edisi Pertama. *Yogyakarta: Salemba Empat.*
- Flanagan, R and Norman, G.1993, Risk Management and Construction.

Blackwell Science, London.

- Fowler, F. J. (2009). *Survey Research Methods*. SAGE Publications.
- Hallowell, M. R., & Hansen, D. (2016). Measuring and improving designer hazard recognition skill: Critical competency to enable prevention through design. *Safety science*, 82, 254-263.
- Haryono, S., Susanty, B., & Toyfur, M. F. (2022). Analisis risiko kontrak turnkey pada proyek konstruksi transmisi di Indonesia. *Teknisia*, 27(2), 83-94. E-ISSN: 2746-0185.
- Hosinieh, M. M., Aoude, H., Cook, W. D., & Mitchell, D. (2015). Behavior of ultra-high performance fiber reinforced concrete columns under pure axial loading. *Engineering Structures*, 99, 388-401.
- Ibbs, C. W., Kwak, Y. H., Ng, T., & Odabasi, A. M. (2003). Project delivery systems and project change: Quantitative analysis. *Journal of construction engineering and management*, 129(4), 382-387.
- Ismael, I. (2013). Keterlambatan proyek konstruksi gedung, faktor penyebab dan tindakan pencegahannya. *Jurnal Momentum*.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 40 Tahun 2022 tentang Persyaratan Teknis Bangunan, Prasarana, dan Peralatan Kesehatan Rumah Sakit. Indonesia: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia. (2016). Biaya Penyelenggaraan SMK3 Konstruksi. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Kementerian Pekerjaan Umum. (2008). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 9 Tahun 2008 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Bidang Konstruksi. Indonesia: Kementerian Pekerjaan Umum.
- Kerzner, H., *Project Management, A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling*. Seventh Edition, John Wiley & Sons. Inc. New York, 2001.
- Mitropoulos, P., Cupido, G., & Namboodiri, M. (2009). Cognitive approach to construction safety: Task demand-capability model. *Journal of Construction Engineering and Management*, 135(9), 881-889.

- Monaliza, I., & Kustiani, I. (2021). Analisis Risiko Proyek dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)(Studi Kasus: Proyek Perpustakaan Modern Lampung pada Tahap Lanjutan). *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, 19(1), 21-26.
- Norken, I. N., Astana, I. N. Y., dan Manuasri, L. K. A. (2012). Manajemen Risiko pada Proyek Konstruksi di Pemerintah Kabupaten Jembrana. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 16(2), 202-211.
- Prisdawani, T., Lubis, M., & Tanjung, D. (2022). Analisa Estimasi Biaya Pada Pelaksanaan Proyek Pembangunan Bendungan Lau Simeme Paket II Dengan Menggunakan Alat-Alat Berat Di Kab. Deli Serdang Sumatera Utara. *Buletin Utama Teknik*, 17(3), 235-240.
- Project Management Institute. 2012. *A Guide to the: Project Management Body of Knowledge*. Pennsylvania: Project Management Institute Inc
- Provinsi Lampung. (2022). Peraturan Gubernur Lampung Nomor 25 Tahun 2022 tentang Standar Satuan Harga (SSH) untuk Pekerja. Pemerintah Provinsi Lampung.
- Rumimper, R. R., dkk. (2015). Analisis Resiko Pada Proyek Konstruksi Perumahan Di Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 5(2), 381–89.
- Sádaba.S.M., Ezcurdia, A.P., Lazcano, A.M.E., & Villanueva. 2014. Project risk management methodology for smallfirms. *International Journal of Project Management* 32 p. 327–340
- Setiawan, A., Walujodjati, E., dan Farida, I. (2014). Analisis manajemen risiko pada proyek pembangunan Jalan tol Cisumdawu (studi kasus: development of cileumyi-sumedang dawuan toll road phase i). *Jurnal Konstruksi*, 12(1).
- Sudaryono. (2015). *Metode Penelitian*. Pustaka Pelajar.
- Wang, S., Dulaimi, M. dan Aguria, Y. 2004. Risk management framework for construction projects in developing countries. *Construction Management and Economics*, 22(3), 237-252.
- Wena, M., dan Suparno. (2015). Manajemen Risiko Dalam Proyek Konstruksi. *Jurnal Bangunan*, 20(1), 39–46.