

**SKRIPSI**  
**ANALISIS MANAJEMEN RISIKO TERHADAP**  
**PENGGUNAAN ALAT BERAT DOMINAN YANG**  
**MENYEBABKAN PENYIMPANGAN BIAYA PADA PROYEK**  
**PEMBANGUNAN *RETAINING WALL* PELABUHAN BENOA**



**POLITEKNIK NEGERI BALI**

**Oleh :**  
**GEDE PANJI SUAMBARA**  
**2015124122**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN**  
**TEKNOLOGI**  
**POLITEKNIK NEGERI BALI**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN MANAJEMEN**  
**PROYEK KONSTRUKSI**  
**2024**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman: [www.pnb.ac.id](http://www.pnb.ac.id) Email: [poltek@pnb.ac.id](mailto:poltek@pnb.ac.id)

---

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**ANALISIS MANAJEMEN RISIKO TERHADAP PENGGUNAAN ALAT BERAT  
DOMINAN YANG MENYEBABKAN PENYIMPANGAN BIAYA PADA PROYEK  
PEMBANGUNAN *RETAINING WALL* PELABUHAN BENOA**

Oleh:

Gede Panji Suambara

2015124122

Laporan ini Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk  
Menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan Pada Jurusan Teknik  
Sipil Politeknik Negeri Bali

Disetujui oleh :

Pembimbing I,

1 Made Anom Santiana, S.Si., M.Erg

NIP. 196409231999031001

Bukit Jimbaran,

Pembimbing II,

1 Gede Sasra Wibawa, S.T., M.T

NIP. 19680407199802100

Disahkan,

Politeknik Negeri Bali  
Jurusan Pendidikan Teknik Sipil



Ir. I Nyoman Suardika, M.T

NIP. 19630261994031001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman: [www.pnb.ac.id](http://www.pnb.ac.id) Email: [poltek@pnb.ac.id](mailto:poltek@pnb.ac.id)

**SURAT KETERANGAN REVISI LAPORAN SKRIPSI JURUSAN  
TEKNIK SIPIL**

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Skripsi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Gede Panji Suambara  
N I M : 2015124122  
Jurusan/Prodi : Teknik Sipil /Sarjana Terapan MPK  
Tahun Akademik : 2024  
Judul : Analisis Manajemen Risiko Terhadap Penggunaan  
Alat Berat Dominan Yang Menyebabkan  
Penyimpangan Biaya Pada Proyek Pembangunan  
*Retaining Wall* Pelabuhan

Telah diadakan perbaikan/revisi oleh mahasiswa yang bersangkutan dan dinyatakan dapat diterima untuk melengkapi Laporan Skripsi.

Bukit Jimbaran,

Pembimbing I,

I Made Anom Santiana, S.Si., M.Erg  
NIP. 196409231999031001

Pembimbing II,

I Gede Sastra Wibawa, S.T., M.T  
NIP. 19680407199802100

Mengetahui,  
Jurusan Teknik Sipil



I. I. N. Suardika, M.T  
NIP. 196602061994031001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

**POLITEKNIK NEGERI BALI**

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali –

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman: [www.pnb.ac.id](http://www.pnb.ac.id) Email: [poltek@pnb.ac.id](mailto:poltek@pnb.ac.id)

---

**SURAT KETERANGAN TELAH MENYELESAIKAN SKRIPSI  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

---

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Skripsi Prodi Prodi DIV Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Gede Panji Suambara  
N I M : 2015124122  
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil /Sarjana Terapan MPK  
Judul : Analisis Manajemen Risiko Terhadap Penggunaan Alat Berat Dominan Yang Menyebabkan Penyimpangan Biaya Pada Proyek Pembangunan Retaining Wall Pelabuhan

Telah dinyatakan selesai menyusun Skripsi dan bisa diajukan sebagai bahan ujian komprehensif.

Bukit Jimbaran, 20/5/2024

Pembimbing I,

I Made Anom Santiana, S.Si., M.Erg  
NIP. 196409231999031001

Pembimbing II,

I Gede Sastra Wibawa, S.T., M.T  
NIP. 19680407199802100

Disahkan,

Politeknik Negeri Bali  
Jurusan Teknik Sipil



Wijan Suardika, M.T  
NIP. 19650261994031001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman: [www.pnb.ac.id](http://www.pnb.ac.id) Email: [poltek@pnb.ac.id](mailto:poltek@pnb.ac.id)

---

**PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Gede Panji Suambara  
N I M : 2015124122  
Jurusan/Prodi : Teknik Sipil /Sajana Terapan MPK  
Tahun Akademik : 2024  
Judul : Analisis Manajemen Risiko Terhadap  
Penggunaan Alat Berat Dominan Yang Menyebabkan  
Penyimpangan Biaya Pada Proyek Pembangunan  
Retaining Wall Pelabuhan Benoa

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul di atas, benar merupakan hasil karya **Asli/Original**.

Demikianlah keterangan ini saya buat dan apabila ada kesalahan dikemudian hari, maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkan

Bukit Jimbaran,

  
Gede Panji Suambara

# **ANALISIS MANAJEMEN RISIKO TERHADAP PENGGUNAAN ALAT BERAT DOMINAN YANG MENYEBABKAN PENYIMPANGAN BIAYA PADA PROYEK PEMBANGUNAN RETAINING WALL PELABUHAN BENOA**

**Gede Panji Suambara**

Program Studi Sarjana Terapan Manajemen Proyek Konstruksi,  
Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Jalan Kampus Bukit  
Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung,  
Bali – 80364

Telp. (0361)701981 Fax. 701128

Email: [panjisuambara02@gmail.com](mailto:panjisuambara02@gmail.com)

## **ABSTRAK**

Proyek Design and Build Pengerukan Alur dan Kolam Pelabuhan Benoa Paket A, pada proyek ini terdapat dua pekerjaan utama yaitu pekerjaan pengerukan dan pekerjaan pengamanan sisi darat (*retaining wall*), pekerjaan ini selesai pada tanggal 9 Desember 2023. Untuk mendapatkan biaya yang sesuai antara biaya perencanaan dan biaya realisasi diperlukan melakukan antisipasi berbagai risiko yang terjadi salah satunya adalah risiko manajemen alat berat saat proyek pembangunan sedang berlangsung. Dari penelitian yang akan dilakukan ini untuk mengidentifikasi risiko-risiko manajemen alat berat dominan yang menyebabkan penyimpangan biaya pada proyek tersebut dengan metode AHP (*Analytic Hierarchy Process*). Penelitian ini akan mengidentifikasi tingkat risiko atau *risk index* yang paling dominan yang menyebabkan penyimpangan biaya. Risiko-risiko manajemen alat berat paling dominan yang telah teridentifikasi selanjutnya akan dilakukan tindakan mitigasi atau penanganan untuk mengurangi risiko dominan yang teridentifikasi. Berdasarkan hasil analisis terdapat 30 responden variabel risiko teridentifikasi, dari hasil perhitungan menggunakan metode AHP di ketahui variabel risiko yang paling dominan menyebabkan penyimpangan biaya adalah “Keterbatasan Anggaran Biaya Untuk Pembelian Alat Berat” (RI = 3.771), “Alat Berat Kritis Susah Diperoleh” (RI = 3.616), “Keakuratan Jumlah Alat Berat” (RI = 3.165), “Perubahan Spesifikasi yang Mempengaruhi Pekerjaan” (RI = 3.064), “Proses Tender dan Type Kontrak” (RI = 3.042). Variabel risiko yang paling dominan tersebut selanjutnya akan dilakukan tindakan mitigasi berupa tindakan preventif dan tindakan korektif.

**Kata kunci :** Manajemen Risiko, Alat Berat, Penyimpangan Biaya

# ***RISK MANAGEMENT ANALYSIS ON THE USE OF DOMINANT HEAVY EQUIPMENT THAT CAUSES COST DEVIATIONS IN THE BENOA PORT RETAINING WALL CONSTRUCTION PROJECT***

**Gede Panji Suambara**

*Applied Bachelor of Construction Project Management Study Program, Department of Civil Engineering, Bali State Polytechnic, Jalan Kampus Bukit Jimbaran, South Kuta, Badung Regency,*

*Bali – 80364*

*Phone. (0361)701981 Fax. 701128*

*Email: [panjisuambara02@gmail.com](mailto:panjisuambara02@gmail.com)*

## ***ABSTRACT***

*Benoa Port Trench and Pond Dredging Design and Build Project Package A, in this project there are two main works, namely dredging work and retaining wall work, this work was completed on December 9, 2023. To get the appropriate cost between planning costs and realization costs, it is necessary to anticipate various risks that occur, one of which is the risk of heavy equipment management during the construction project. From the research that will be carried out to identify the dominant heavy equipment management risks that cause cost deviations in the project using the AHP (Analytic Hierarchy Process) method. This research will identify the most dominant risk level or risk index that causes cost deviations. The most dominant heavy equipment management risks that have been identified will then be mitigation or handling actions to reduce the identified dominant risks. Based on the results of the analysis, there were 30 respondents who identified risk variables, from the results of the calculation using the AHP method, it is known that the most dominant risk variables that cause cost deviations are "Limited Cost Budget for the Purchase of Heavy Equipment" (RI = 3,771), "Critical Heavy Equipment is Difficult to Obtain" (RI = 3,616), "Accuracy of the Number of Heavy Equipment" (RI = 3,165), "Changes in Specifications Affecting the Work" (RI = 3,064), "Tender Process and Contract Type" (RI = 3,042). The most dominant risk variable will then be mitigation actions in the form of preventive measures and corrective actions.*

***Keywords:*** Risk Management, Heavy Equipment, Cost Deviation

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi dengan judul “Analisis Manajemen Risiko Terhadap Penggunaan Alat Berat Dominan Yang Menyebabkan Penyimpangan Biaya Pada Proyek Pembangunan *Retaining Wall* Pelabuhan Benoa”. Penyusunan Skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu persyaratan menyelesaikan Program Studi Sarjana Terapan Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali. Penyusunan Skripsi ini dapat terlaksana dengan baik berkat bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE, M.eCom, selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Nyoman Suardika, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak Kadek Adi Suryawan, ST., MT., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
4. Dr. Ir. Putu Hermawati, MT., selaku Ketua Prodi D4 Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali.
5. Bapak I Made Anom Santiana, S.Si, M.Erg., selaku Dosen Pembimbing I.
6. Bapak I Gede Sastra Wibawa, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II.
7. Serta semua pihak yang telah membantu penulis dan memberikan dukungan sampai tersusunnya skripsi ini.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Jimbaran, Agustus 2024

Penulis



## DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
Lembar Pengesahan .....	ii
Lembar Selesai Revisi.....	iii
Lembar Sudah Menyelesaikan Skripsi.....	iv
Lembar Pernyataan Bebas Plagiasi .....	v
Abstrak .....	vi
<i>Abstract</i> .....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah .....	5
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1 Proyek Konstruksi .....	6
2.2 Manajemen Proyek.....	7
2.3 Manajemen Alat Berat.....	8
2.3.1 Pengertian- Pengertian Mengenal Alat Berat.....	11
2.3.2 Komponen Biaya Alat Berat .....	14
2.3.3 Biaya Pemilikan Alat Berat.....	15
2.3.4 Biaya Oprasional Alat Berat .....	17
2.3.5 Biaya Pemeliharaan/Perbaikan Alat Berat.....	22

2.3.6	Harga Satuan Pekerjaan Alat Berat.....	23
2.4	Manajemen Risiko.....	27
2.4.1	Menentukan Konteks .....	28
2.4.2	Identifikasi Risiko.....	29
2.4.3	Analisis Risiko .....	31
2.4.4	Pengendalian Risiko .....	33
2.5	Penyimpangan Biaya.....	35
2.6	Uji Prasyarat Analisis .....	36
2.6.1	Uji Validalitas .....	36
2.6.2	Uji Rellabilitas .....	38
2.7	Metode AHP (Analytic Hierarchy Process).....	39
BAB III .....		45
METODELOGI PENELITIAN .....		45
3.1	Rancangan Penelitian .....	45
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian .....	45
3.2.1	Lokasi Penelitian.....	45
3.2.2	Waktu Penelitian .....	46
3.3	Variable Penelitian.....	47
3.3.1	Identifikasi Variabel .....	47
3.4	Populasi dan Sampel .....	47
3.5	Penentuan Sumber Data .....	48
3.6	Pengumpulan Data .....	48
3.7	Insturmen Penelitian.....	49
3.8	Analisis data .....	52
3.8.1	Analisis Deskriptif .....	53
3.8.2	Analisis Metode AHP (Analytical Hierarchy Process) .....	53
3.9	Tahapan Penelitian.....	54
3.9.1	Bagian Alir Penelitian .....	57
BAB IV .....		58
HASIL DAN PEMBAHASAN .....		58
4.1	Gambaran Umum Proyek.....	58
4.2	Job Factor ( $E_{TOT}$ ) .....	60
4.3	Biaya Oprasional Alat Berat.....	60
4.4	Krakteristik Responden .....	66
4.5	Analisis Data.....	69

4.5.1 Penyusunan Variabel Risiko Manajemen Alat Berat .....	69
4.5.2 Pengujian Validitas dan Reabilitas .....	70
4.5.3 Hasil Uji Validitas .....	74
4.5.4 Hasil Uji Reabilitas .....	78
4.5.5 Analytic Hierarchy Process (AHP) .....	79
4.5.6 Kategori Risk Acceptability .....	84
4.5.7 Risk Index .....	89
4.5.8 Tindakan Mitigasi .....	92
4.6 Pembahasan .....	93
BAB V .....	98
KESIMPULAN DAN SARAN .....	98
5.1 KESIMPULAN .....	98
5.2 Saran .....	99

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Bagan alir proses pemilihan alat-alat berat .....	9
Gambar 3. 1 Peta Pulau Bali. ....	46
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian .....	46
Gambar 3.3 Bagian Alir Penelitian .....	57
Gambar 4.1 Diagram karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin.....	66
Gambar 4.2 Diagram karakteristik responden berdasarkan usia.....	67
Gambar 4.3 Diagram karakteristik responden berdasarkan pengalaman kerja.....	68
Gambar 4.4 Struktur Hierarki .....	80

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Koefisien tahanan gelinding .....	12
Tabel 2.2 koefisien traksi .....	13
Tabel 2.3 Kapasitas Tangki Bahan Hidraulic .....	20
Tabel 2.4 Umur ekonomis bahan pokok .....	21
Tabel 2.5 Cara kontrak .....	26
Tabel 2.6 Kriteria Risiko dampak .....	28
Tabel 2.7 Kriteria Risiko kemungkinan .....	28
Tabel 2.8 Risk acceptability .....	33
Tabel 2.10 Skala Perbandingan Kriteria Risiko. ....	43
Tabel 2.11 Contoh Matriks Perbandingan Berpasangan .....	43
Tabel 2.12 Indeks Konsistensi Acak .....	44
Tabel 3.1 Skala Frekuensi .....	50
Tabel 3.2 Skala Konsekuensi .....	51
Tabel 3.3 Skala Frekuensi .....	52
Tabel 3.4 Skala Konsekuensi .....	52
Tabel 4.1 Nilai job faktor .....	60
Tabel 4.2 Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin.....	66
Tabel 4.3 Karakteristik responden berdasarkan usia.....	67
Tabel 4.4 Karakteristik responden berdasarkan pengalaman kerja .....	67
Tabel 4.5 Karakteristik responden berdasarkan jabatan.....	68
Tabel 4.6 Variabel risiko manajemen alat berat .....	69
Tabel 4.7 Tabulasi data kuesioner tahap perencanaan.....	70
Tabel 4.8 Tabulasi data kuesioner tahap pelaksanaan .....	71
Tabel 4.9 Tabulasi data kuesioner tahap pengelolaan .....	72

Tabel 4.10 Tabulasi data kuesioner tahap penutupan.....	73
Tabel 4.11 Nilai r-tabel.....	74
Tabel 4.12 Contoh data pengujian uji validitas.....	75
Tabel 4.13 hasil uji validitas frekuensi.....	76
Tabel 4.14 hasil uji validitas konsekuensi.....	77
Tabel 4.15 Contoh data pengujian realibilitas.....	78
Tabel 4.16 Hasil uji reabilitas frekuensi.....	79
Tabel 4.17 Hasil uji reabilitas konsekuensi.....	79
Tabel 4.18 Pairwise comparison (responden 1).....	81
Tabel 4.19 Pairwise coparison (responden 2).....	81
Tabel 4.20 Pairwise comparison.....	82
Tabel 4.21 Total nilai per kolom.....	82
Tabel 4.22 Nilai vector eigen.....	82
Tabel 4.23 Nilai Lamda kriteria.....	83
Tabel 4.24 Indeks konsistensi acak.....	84
Tabel 4.25 Tabulasi data kesioner tahap perencanaan.....	85
Tabel 4.26 Tabulasi data kuesioner tahap pelaksanaan.....	86
Tabel 4.27 Tabulasi data kuesioner tahap pengelolaan.....	87
Tabel 4.28 Tabulasi data kuesioner tahap penutupan.....	88
Tabel 4.29 Hasil penilaian risk acceptability.....	89
Tabel 4.30 hasil perhitungan risk index.....	90
Tabel 4.31 Urutan nilai risk index tertinggi ke terendah.....	91
Tabel 4.32 Variabel risiko paling dominan.....	92
Tabel 4.33 Tindakan mitigasi.....	92
Tabel 4.34 sambungan tindakan mitigasi.....	93

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 LATAR BELAKANG**

Pelabuhan sebagai infrastruktur transportasi laut berperan penting serta strategis untuk pertumbuhan industri serta perdagangan dan merupakan segmen usaha yang bisa memberikan sumbangan untuk pembangunan serta perekonomian nasional karena merupakan bagian dari mata rantai dari sistem logistik ataupun transportasi [1]. Untuk menyokong peran itu diperlukan dukungan infrastruktur pelabuhan dengan fasilitas yang mencukupi. Satu diantara pelabuhan di kawasan yang mempunyai posisi strategis yang baik untuk dikembangkan didasarkan potensi perekonomian untuk menaikkan pembangunan wilayah yakni Pelabuhan Benoa[1]. Seiring dengan perkembangan zaman, kebutuhan akan beberapa fasilitas pendukung kegiatan hidup juga makin bertambah. Hal tersebut dilihat dari makin bertambahnya intensitas pembangunan beberapa fasilitas infrastruktur di beberapa sektor di Indonesia, diawali dari sektor energi, transportasi laut, transportasi jalan raya, bangunan perkantoran beserta sekolah, sampai telekomunikasi, serta jaringan layanan air bersih, yang seluruhnya membutuhkan dukungan infrastruktur yang memadai [2].

Pembangunan proyek infrastruktur area laut kini menitikberatkan pada pembangunan Pelabuhan yang pastinya mengandung unsur risiko yang tinggi. Kejadian yang tidak pasti, dapat menyebabkan adanya peluang yang dapat merugikan proyek ataupun risiko yang besar pada proyek[2]. Ketidakpastian yang kemungkinan menguntungkan disebut *opportunity* (peluang), sedangkan ketidakpastian yang menyebabkan kerugian disebut *risk* (risiko). Risiko bisa berpengaruh pada kualitas, kinerja, produktivitas, serta batasan biaya dari proyek. Risiko bisa dikatakan akibat yang mungkin terjadi secara tidak terduga. Meskipun sebuah kegiatan sudah disusun dengan baik, tetapi tetap mengandung ketidakpastian bahwasanya nanti akan berjalan sepenuhnya sesuai rencana. Risiko bisa dikendalikan dengan mengimplikasikan manajemen risiko diantaranya respon

risiko, analisis risiko serta identifikasi risiko. Identifikasi ialah tahap awal pada manajemen risiko dengan mengenalkan risiko yang akan terjadi, kemudian risiko itu dilaksanakan penyidikan lebih lagi disebut analisis risiko. Implikasi manajemen risiko terakhir dengan mengambil tindakan jika terjadi risiko yang sudah diselidiki [3]. Perencanaan sebagai satu diantara fungsi dari manajemen yang merupakan cerminan dari arah gerak, patokan atau tolak ukur serta tata cara saat melaksanakan kegiatan organisasi ialah suatu hal yang penting.

Dengan perencanaan yang baik dan tepat, maka jalannya proyek (kegiatan organisasi) akan menjadi terkendali, terukur serta terarah. Karenanya perencanaan peralatan terkhusus yang berhubungan dengan keterlibatan alat berat di sebuah proyek wajib diperhatikan dengan seksama [6]. Para pelaku pada proyek infrastruktur harus pula bisa mengimplikasikan manajemen risiko pada seluruh aspek proyek, mencakup risiko pada waktu memajemen alat berat. Selanjutnya muncul suatu pertanyaan, mengapa alat berat sangat diinginkan kehadirannya saat menyelesaikan pekerjaan disuatu proyek berskala besar. Untuk menjawab pertanyaan itu, secara garis besar ada tiga alasan utama yang dijadikan pertimbangan yaitu alat berat dipakai untuk pekerjaan dengan skala besar serta waktu penyelesaian dengan terbatas, alat berat dipakai untuk pekerjaan berskala besar yang tidak memungkinkan hanya memakai tenaga manusia, sebab alasan keterbatasan tenaga kerja, efisiensi, keamanan serta faktor ekonomi lainnya terdapat faktor yang perlu diperhatikan dalam hal memajemen alat berat, tahap pemilihan alat berat, tahap pengelolaan serta perawatan alat berat (*maintenance*), tahap pemakaian alat berat (aplikasi)[6].

Pemilihan alat-alat berat ialah tahap awal yang wajib ditempuh serta dipahami secara seksama, sebab bila ada kekeliruan pada tahap pemilihan, maka akan memunculkan kesulitan pada tahap pemakaiannya yang pada urutannya akan memunculkan kesulitan juga pada tahap pengelolaan (perbaikan serta perawatan) alat berat itu sendiri. Risiko bisa dikendalikan dengan mengimplikasikan manajemen risiko diantaranya respon risiko, analisis risiko serta identifikasi risiko. Identifikasi yakni tahap awal pada manajemen risiko dengan pengenalan risiko yang akan terjadi, selanjutnya risiko tersebut dilaksanakan penyidikan lebih lagi



yang disebut analisis risiko.

Tujuan dari manajemen resiko yakni meminimalisir risiko yang berpotensi menyebabkan kerugian ketika pelaksanaan proyek, sehingga dengan berkurangnya risiko diinginkan bisa menambah keuntungan serta tercapainya mutu, biaya serta waktu selaras dengan yang dikehendaki kontraktor pelaksana serta pemilik proyek. Manajemen risiko ialah sebuah pendekatan terkait ketidakpastian serta risiko dengan melaksanakan mitigasi, analisis serta identifikasi sebagai dasar tindakan untuk mengoptimalkan pengaruh dari risiko tersebut [5]. Tahap analisis yang bisa dilaksanakan pada penyimpangan biaya dan yang terjadi ialah dengan menetapkan terlebih dahulu sumber penyebab terjadinya penyimpangan biaya (*cost overrun*) proyek yang kemudian dilaksanakan tindakan mitigasi untuk meminimalisir dampak serta risiko yang disebabkan oleh penyimpangan biaya proyek supaya mencapai penambahan kinerja proyek konstruksi yang maksimal.

Atas dasar hasil penelitian terdahulu maka sebagai penelitian lanjutan akan dilaksanakan analisis manajemen risiko terhadap penggunaan alat berat dominan yang menyebabkan penyimpangan biaya pada Proyek *Design and Build* Pengerukan Alur dan Kolam Pelabuhan Benoa paket A, sehingga bisa terlihat tindakan mitigasi yang harus dilaksanakan untuk meminimalisir risiko dominan yang sudah teridentifikasi. Penelitian ini diharapkan bisa menjadi masukan bagi proyek - proyek konstruksi infrastruktur untuk memaksimalkan pelaksanaan proyek dengan masalah yang serupa.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Didasarkan latar belakang yang sudah diuraikan di atas maka, permasalahan - permasalahan yang di angkat peneliti yaitu :

1. Berapa biaya yang dikeluarkan untuk penyewaan alat berat yang digunakan pada proyek pembangunan retaining wall Pelabuhan benoa?
2. Apa saja faktor yang menyebabkan penyimpangan biaya pada penggunaan alat berat dominan pada proyek pembangunan *retaining wall* Pelabuhan benoa?
3. Apa mitigasi risiko yang dapat dilakukan terhadap resiko penggunaan alat berat

dominan yang menyebabkan penyimpangan biaya pada proyek *retaining wall* Pelabuhan benoa?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Didasarkan rumusan masalah tersebut, adapun tujuan dari penelitian ini antara lain :

1. Untuk mengetahui biaya penyewaan alat berat yang dipakai pada proyek pembangunan *retaining wall* Pelabuhan benoa.
2. Untuk mengetahui faktor yang mengakibatkan penyimpangan biaya pada penggunaan alat berat dominan pada proyek pembangunan *retaining wall* Pelabuhan benoa.
3. Untuk mengetahui tindakan mitigasi risikoyang dapat di lakukan terhadap resiko penggunaan alat berat yang dominan menyebabkan penyimpangan biaya pada proyek *retaining wall* Pelabuhan benoa.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini antara lain :

1. Manfaat untuk akademisi
  - a. Dengan terdapatnya penelitian ini diharapkan bisa menjadi referensi untuk melaksanakan penelitian yang sejenis.
  - b. Dengan terdapatnya penelitian ini diharapkan bisa menjadi pengkayaan terhadap bahan ajar manajemen alat berat dan manajemen risiko.
  - c. Dengan terdapatnya penelitian ini diharapkan bisa dijadikan sebagai materi tambahan terkait manajemen risiko pada alat berat yang dominan.
  - d. Dengan terdapatnya penelitian ini diharapkan bisa dijadikan refrensi terkait pemilihan alat berat yang sesuai dengan standarisasi proyek.
2. Manfaat untuk praktisi industri
  - a. Dengan terdapatnya penelitian ini diharapkan bisa memberi masukan yang

berarti untuk pengusaha jasa konstruksi dilapangan terkait pengaruh implikasi analisa risiko manajemen alat berat serta tindakan mitigasi pada kinerja pelaksanaan proyek.

- b. Dengan terdapatnya penelitian ini diharapkan bisa menjadi tambahan referensi untuk penyusunan perencanaan sumber daya utamanya manajemen alat berat pada proyek infrastruktur serta memberikan sebuah rekomendasi pada perusahaan.
3. Manfaat untuk peneliti,

Penelitian ini juga diharapkan bisa menambah pengetahuan serta pengembangan pola pikir peneliti, terkhusus usaha memahami pengaruh implementasi manajemen risiko pada alat berat terhadap kinerja perusahaan.

### **1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah**

Mengingat masalah pada manajemen risiko untuk proyek konstruksi cukup luas, maka untuk menghindari ruang lingkup yang terlalu luas dan bisa memberi arah yang jelas serta memudahkan untuk memecahkan masalah sesuai sasaran, maka penelitian ini dibatasi :

1. Proyek konstruksi yang menjadi objek penelitian ialah proyek *Design and Build* Pengerukan Alur dan Kolam Pelabuhan Benoa Paket A ,yang berlokasi di Jl. Dermaga Pelabuhan Benoa, Pedungan, Denpasar.
2. Peninjauan terkait faktor risiko dibatasi pada risiko manajemen alat berat saja yang mencakup aspek mulai dari pemilihan alat berat, pengadaan, penerimaan, penanganan, dan pengoperasian alat berat.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 KESIMPULAN**

Berlandaskan hasil dan pembahasan yang sudah di uraikan pada bab sebelumnya maka dari itu bisa ditarik kesimpulan dari penelitian ini bahwa :

1. Di penelitian ini adapun biaya alat berat yang digunakan pada proses pembangunan retaining wall Pelabuhan meliputi, Excavator dengan biaya sewa Rp 367.118,00-/ jam, Mobile Crane Rp. 989.337,00-/ jam, Bor Auger yaitu Rp.14.185.383,00, CFG Pile yaitu sebesar Rp.9.014.305,00.-/ titik, dan Vibro Roller memerlukan biaya sebesar Rp. 553.902,00.-/ jam, dan didapatkan total biaya penyewaan alat berat untuk pembangunan Retaining wall adalah sebesar RP 23.199.688,00-/ titik untuk alat berat yang harga sewanya pertitik dan sebesar Rp. 1.910.357,00-/ jam untuk alat berat yang biaya sewanya perjam dan total semua biaya penyewaan alat betar adalah Rp. 25.110.045,00.
2. Di penelitian ini teridentifikasi 5 variabel risiko yang mempunyai nilai risk index tinggi/ paling dominan yang mengakibatkan penyimpangan biaya yaitu: “Keterbatasan anggaran biaya untuk pembelian alat berat”(3.771), “Alat berat kritis susah diperoleh”(3.616), “Keakuratan jumlah alat berat”(3.165), “Perubahan spesifikasi yang mempengaruhi pekerjaan”(3.064), “Proses tender dan type kontrak”(3.042)
3. Tindakan mitigasi pada risiko dominan di manajemen alat berat dominan yang mengakibatkan penyimpangan biaya pada proyek pembangunan retaining wall Pelabuhan yaitu sebagai berikut: (X1.10) “*Keterbatasan anggaran biaya untuk pembelian alat berat*” tindakan yang dapat dilakukan adalah elakukan analisis menyeluruh untuk memastikan kebutuhan alat berat yang selaras dengan proyek. Dengan memahami kebutuhan secara detail, dapat menghindari pembelian yang berlebihan atau tidak perlu.:(X1.9) ), “*Alat berat kritis susah diperoleh*” adapun tindakan yang bisa dilakukan adalah Mencari lebih dari satu pemasok atau sumber pasokan untuk alat berat kritis tersebut. Hal ini dapat

mengurangi risiko ketika satu sumber pasokan mengalami masalah.;(X1.2) “*Keakuratan jumlah alat berat*” adapun tindakan yang bisa dilaksanakan ialah Melakukan peninjauan menyeluruh terhadap kebutuhan alat berat pada proyek secara rinci sebelum memulai proyek. Perencanaan yang baik akan membantu mengidentifikasi dan mengantisipasi kebutuhan alat berat dengan lebih akurat. ;(X1.5) “*Perubahan spesifikasi yang mempengaruhi pekerjaan*” tindakan yang bisa dilaksanakan ialah Pastikan ada saluran komunikasi yang jelas antara semua pihak terkait, termasuk manajemen proyek, klien, dan tim pelaksana. Komunikasi yang baik dapat membantu dalam mendeteksi perubahan spesifikasi lebih awal dan meminimalkan dampaknya.; (X2.7) “*Proses tender dan type kontrak*” adapun tindakan yang bisa dilakukan adalah Membuat jadwal dan anggaran yang realistis dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti cuaca, kondisi tanah, dan kemungkinan keterlambatan. Hal ini membantu meminimalisir risiko keterlambatan serta peningkatan biaya.

## 5.2 Saran

Berlandaskan hasil penelitian dan kesimpulan yang sudah di uraikan, maka saran yang bisa disampaikan ialah :

1. Kepada pihak konsultan MK, konstruksi kontraktor, ataupun subkontraktor diharapkan bisa memperhatikan lebih serta melakukan evaluasi terdapatnya faktor-faktor risiko yang bisa mengakibatkan penyimpangan biaya proyek, sehingga biaya proyek melebihi dari anggaran yang di sediakan.
2. Untuk semua risiko-risiko yang paling dominan menyebabkan penyimpangan biaya serta risiko dengan katagori undesireable (risiko yang tidak diharapkan serta harus dihindari dan terus di monitor) wajib memperoleh perhatian lebih serta membutuhkan tindakan mitigasi supaya bisa meminimalisir, mencegah serta menghilangkan dampak yang timbul akibat risiko tersebut.
3. Peneliti selanjutnya di harapkan bisa dilaksanakan dengan analisis kuantitatif dengan ruang lingkup yang lebih luas dan metode terbaru untuk mendukung serta mengembangkan penelitian sebelumnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wira Hadinata Gede, Nadiasa Mayun, 2013 "Analisi Faktor-Faktor Penyebab Pembengkakan Realisasi Biaya Terhadap Rencana Anggaran Pelaksanaan Pada Proyek Konstruksi Gedung". Jurnal Ilmiah Elektronik Infrastruktur Teknik Sipil, Volume 2, Universitas Udayana
- [2] Wati Iribaram Fahmi, Huda Miftahul, 2018 "Analisa Risiko Biaya dan Waktu Konstruksi pada Proyek Pembangunan Apartemen Biz Square Rungkut Surabaya" . Jurnal Rekayasa dan Manajemen Konstruksi Vol.6 Hal 141-154, ISSN 2337-6317
- [3] Rezqy Akbar Yory, Priyanto Budi, 2023 "Analisis Manajemen Risiko Pada Proyek Pembangunan Access Road Bandara Internasional Dhoho Kediri". Journal Of Comprehensive Science p-ISSN: 2962-4738 e-ISSN: 2962-4584
- [4] Tiara Fujha Mardina Maria, Indrayadi M, 2020 "Analisa Risiko Biaya dan Waktu Pekerjaan Fondasi Tiang Pancang pada Proyek Gedung bertingkat Rendah Di Kota Pontianak, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak
- [5] Arifma Sani Sakina, Arifin Syamsul, 2023 "Identifikasi dan Pengendalian Risiko Dominan Pada Proyek Jalan Menggunakan Metode Hira dan Hazop". journal Of IAMPI Project Managemet Fakultas Teknik, Universitas Jember
- [6] Adi Suryawan Kadek, 2019 " Manajemen Alat Berat" ISBN : 978-623-02-0212-4. ISBN Elektronik :978-623-02-0245-2
- [7] F. Remi Fahadila, 2017 " Kajian Faktor Penyebab Cost Overrun Pada Proyek Konstruksi Gedung" Jurnal Teknik Mesin (JTM) Vol.6
- [8] David Pandey Raymond, 2018 "Analisis Faktor Penyebab Pembengkakan Biaya (Cost Overrun) Peralatan Pada Proyek Konstruksi Dermaga Di Sulawesi Utara". Jurnal Ilmiah Media Engineering Vol.2, No.3 ISSN 2087-9334(153-162)
- [9] Theodoridis T dan Kraemer J, 2019 " Analisis Biaya Alat Berat Proyek Lanjutan Pembangunan Jalan Ciawi Singaparna ” hal. 4–40.
- [10] Waskey F.H, 2018 “Manajemen Alat Berat”. , vol. 34, no. 3–4, hal. 117–118, 1959, doi: 10.1080/00357529.1959.11766736.
- [11] Hawari, Kahhar. 2019. “Identifikasi Risiko Proyek Pada Tahap Konstruksi Bangunan Bertingkat 4-20 Lantai Di Jabotabek Dari Sudut Pandang Kontraktor” 1: 1–129 Universitas Indonesia

- [12] Setiyadi, 2018. Analisis Faktor Resiko Penyebab Kecelakaan Kerja Jatuh Pada Proyek Konstruksi di Jabodetabek 134. Tesis Universitas Indonesia
- [13] Hermansyah Agus, Yola Fenny, 2018 “Analisis Manajemen Risiko Keselamatan Kerja di Lingkungan Proyek 2.1,” hal. 1–64. Universitas Mohamadyah Semarang
- [14] Sugih Arta I Putu, Satriawan Dewa Gede, 2021 "Manajemen Risiko" ISBN: 978-632-6092-22-6
- [15] Rani Handifar A, 2016 “Manajemen Proyek Konstruksi,” ISBN 978
- [16] Ayu Trisnawati Ni Made, 2023 " Analisis Risiko Manajemen Material Dominan Yang Menyebabkan Penyimpangan Biaya dan Keterlambatan Waktu pada Proyek Gedung Bertingkat. Skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali
- [17] Parhusip Jadianan (2019). Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Pada Desain Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Calon Penerima Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) Di Kota Palangka Raya. Jurnal Teknologi Informasi Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Bidang Teknik Informatika. ISSN 1907-896X, Vol.13, No.2
- [18] A. Supriadi, A. Rustandi, D. H. L. Komarlina, dan G. T. Ardiani, 2018 "*Analytical Hierarchy Process (AHP) Teknik Penentuan Strategi Daya Saing Kerajinan Bordin*".
- [19] Janna, N. M. 2021. “Konsep Uji Validitas dan Reliabilitas dengan Menggunakan SPSS”. Makassar.
- [20] Ardiana Purwoni, 2016 "Analisa Waktu dan Biaya Penggunaan Alat Berat Pada Pembangunan gedung Condotel Proyek Sahid Jogja Lifestyle Di Yogyakarta" Tugas Akhir- RC 09-150, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh November.
- [21] F. Sompie Bonny, Huibert Tarore, 2019 " Analisis Faktor Penyebab Pembengkakan Biaya (Cost Overrun) Peralatan Pada Proyek Konstruksi Dermaga Di Sulawesi Utara", Jurnal Ilmiah Media Engineering Vol.2, No 3 ISSN 2087-9334(153-162).
- [22] Rai Adnyana Ida Bagus, 2017 " Identifikasi Risiko Dalam Proses Estimasi Biaya Pada Pada Proyek Konstruksi Gedung", UPT Perpustakaan NO: 0013/UN.14.1.2.1/Perpus/00.09/2017, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Udayana.