

**ANALISA RESIKO PADA PROYEK PEMBANGUNAN INSTALASI  
PENGOLAHAN AIR LIMBAH DI KOTA PEKANBARU**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar  
Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik  
Universitas Islam Riau



Disusun Oleh :

**PASNUR RAHMAN**

**173110917**

**PROGAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
PEKANBARU  
2020**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**TUGAS AKHIR**

**ANALISA RESIKO PADA PROYEK PEMBANGUNAN INSTALASI  
PENGOLAHAN AIR LIMBAH DI KOTA PEKANBARU**

**Disusun Oleh :**

**PASNURRAHMAN**

**NPM : 173110917**

*Diperiksa dan Disetujui Oleh :*

**Sapitri,S.T.,M.T**  
**Pembimbing**

\_\_\_\_\_

**Tanggal :**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**ANALISA RESIKO PADA PROYEK PEMBANGUNAN INSTALASI  
PENGOLAHAN AIR LIMBAH DI KOTA PEKANBARU**

**Disusun Oleh :**

**PASNURRAHMAN**

**NPM : 173110917**

*Telah Diuji Didepan Dewan Peguji Pada Tanggal 07 November 2020  
Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Untuk Diterima*

**SUSUNAN DEWAN PENGUJI**

**Sapitri,S.T.,M.T**

**Pembimbing**

**Dr.Elizar,S.T.,M.T**

**Penguji**

**FirmanSyarif,S.T.,M.Eng**

**Penguji**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan :

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (strata satu) di Universitas Islam Riau.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari pembimbing.
3. Dalam karya ini tidak terdapat karya atau pendapat orang kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan tidak kebenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Pekanbaru, 15 Desember 2020

Yang Bersangkutan



PASNUR RAHMAN

NPM : 173110917

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum Wr.Wb.*

Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “**Analisa Resiko Pada Proyek Pembangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah Di Kota Pekanbaru**”. Tugas Akhir ini adalah salah satu syarat akademis untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Teknik program studi Teknik Sipil Universitas Islam Riau dalam meraih gelar sarjana.

Adapun alasan dalam pengambilan judul ini adalah penulis ingin menemukan apa saja resiko yang terjadi selama pengerjaan proyek pembangunan instalasi pengolahan air limbah di Kota Pekanbaru.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, oleh karenanya penulis sangat mengharapkan adanya kritikan dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Semoga hasil dari penulisan ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi kalangan teknik sipil.

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatu.*

Pekanbaru, September 2020

Penulis

## UCAPAN TERIMA KASIH

*Assallamu'alaikum warahmatullahi wabarakatu.*

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini dengan baik. Penulis menyadari bahwa penelitian tidak akan terwujud tanpa adanya dorongan dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam penulisan dan penyelesaian Tugas Akhir ini tak lupa penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

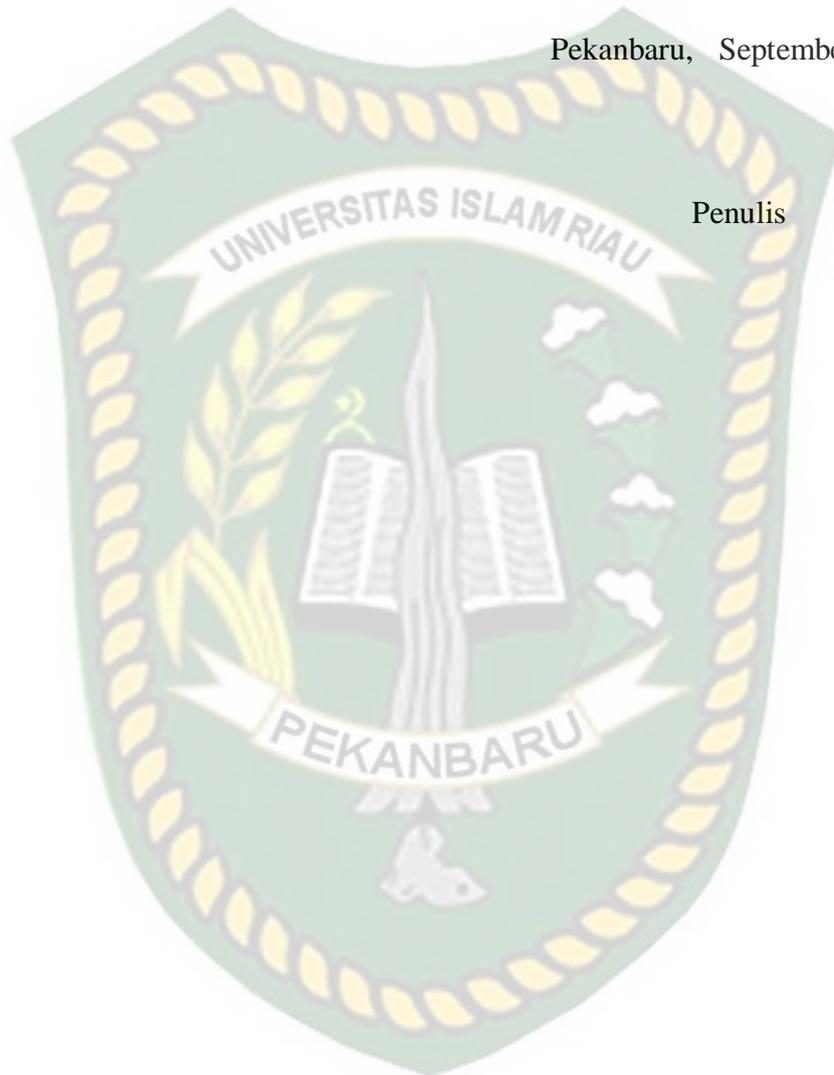
1. Bapak Prof. Dr. H. Syafrinaldi, SH., MCL Selaku Rektor Universitas Islam Riau.
2. Bapak Dr. Eng. Muslim Selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Ibu Dr. Mursyidah, SSi, Msc. Selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknik.
4. Bapak Dr. Anas Puri, ST., MT. Selaku Wakil Dekan II Fakultas Teknik.
5. Bapak Ir. Akmar Efendi, S.Kom, M.Kom Selaku Wakil Dekan III Fakultas Teknik.
6. Ibu Harmiyati, ST.,Msi. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
7. Ibu Sapitri, ST.,MT. Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil sekaligus Dosen Pembimbing.
8. Ibu Dr. Elizar, ST, MT Selaku Dosen Penguji I
9. Bapak Firman Syarif, ST.,M.Eng Selaku Dosen Penguji II.
10. Bapak dan Ibu Dosen dan Seluruh Staff Tata Usaha serta Karyawan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
11. Orang Tua Pasnur Rahman, Ayahanda Syaiful Najib (Alm), dan Ibunda Yurmailis dan keluarga yang selalu membantu baik materi maupun do'a, serta kasih sayang dan semangat yang tiada hentinya dalam menyelesaikan penelitian Tugas Akhir ini.
12. Untuk teman-teman mahasiswa/i Teknik Sipil UIR yang selalu mendukung dalam melakukan penyusunan Tugas Akhir ini, dan Khususnya rekan-rekan angkatan 2010 yang tidak bisa saya sebutkan namanya satu persatu, terima kasih atas motifasi dan dorongan semangat yang diberikan selama ini.

Terima kasih atas segala bantuannya, semoga penelitian ini bermanfaat bagi kita semua, dan segala amal baik kita mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT.

*Wassallamu'alaikum warahmatullahi wabarakatu.*

Pekanbaru, September 2020

Penulis



Dokumen ini adalah Arsip Miik :  
Perpustakaan Universitas Islam Riau

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>UCAPAN TERIMAKASIH</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR NOTASI</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	x
<b>ABSTRAK</b> .....	xi
<b>BAB. I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	2
1.5 Batasan Masalah .....	3
<b>BAB. II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Penelitian Mengenai Manajemen Resiko Dan Analisa Resiko	4
2.2 Keaslian Penelitian .....	5
<b>BAB. III LANDASAN TEORI</b>	
3.1 Definisi Proyek .....	6
3.2 Proyek Konstruksi .....	6
3.3 Siklus Kegiatan Proyek .....	7
3.4 Resiko .....	8
3.4.1 Manajemen Resiko .....	10
3.4.2 Tujuan Manajemen Resiko .....	12
3.4.3 Perencanaan Dalam Manajemen Resiko .....	13
3.4.4 Identifikasi Resiko .....	14
3.4.5 Analisa Resiko .....	15
3.4.5.1 Analisa Resiko Kualitatif .....	16
3.4.5.2 Analisa Resiko Kuantitatif.....	16

3.5 Penentuan Sampel .....	17
3.6 Skala Pengukuran Resiko pada Kuesioner .....	17
3.7 Pengujian Validasi .....	19
3.8 Pengujian Reliabilitas .....	20
3.9 Metode Severity Index .....	20
3.10 Menentukan Tingkat Resiko Menggunakan <i>Probability and Impact Matrix</i> .....	22
3.11 Mitigasi dan Respon Resiko .....	23
<b>BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
4.1 Umum .....	26
4.2 Lokasi Penelitian .....	26
4.3 Tahap Pelaksanaan Penelitian .....	27
<b>BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
5.1 Gambaran Umum Pekerjaan .....	33
5.2 Profil Responden .....	33
5.3 Identifikasi Resiko .....	36
5.3.1 Uji Validitas Resiko .....	37
5.3.2 Uji Reliabilitas Resiko .....	39
5.3.3 Pengklasifikasian Nilai Probabilitas dan Dampak Resiko dengan menggunakan metode <i>Severity Index</i> .....	40
5.3.4 Perhitungan Probabilitas menggunakan <i>Severity Index</i> .	40
5.3.5 Perhitungan Dampak Resiko Berpengaruh Terhadap Biaya Menggunakan <i>Severity Index</i> .....	42
5.3.6 Perhitungan Dampak Resiko Berpengaruh Terhadap Waktu Menggunakan <i>Severity Index</i> .....	44
5.3.7. Hasil Perhitungan Tingkat Resiko Menggunakan <i>Probability Impact</i> <i>Matrix</i> .....	46
5.3.8 Tingkat Resiko Yang Berpengaruh Terhadap Biaya .....	47
5.3.9 Tingkat Resiko Yang Berpengaruh Terhadap Waktu ....	49
5.8 Resiko Dominan.....	51
5.9 Respon Resiko .....	52
<b>BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
6.1 Kesimpulan .....	55

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**



Dokumen ini adalah Arsip Miitik :

**Perpustakaan Universitas Islam Riau**

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Fase Proyek Secara Umum .....	8
Gambar 3.2 Tahapan Manajemen Resiko .....	14
Gambar 3.3 Snowball Sampling .....	17
Gambar 3.4 Probability Impact Matrix .....	23
Gambar 4.1 Denah Lokasi Penelitian .....	27
Gambar 4.2 Bagan Alir Penelitian .....	31
Gambar 4.3 Tahapan Pengolahan dan Analisis Data .....	32
Gambar 5.1 Snowball Sampling Responden .....	33
Gambar 5.2 Gambaran Usia Responden .....	35
Gambar 5.3 Gambaran Masa Kerja Responden .....	36
Gambar 5.4 Probability Impact Matrix terhadap Biaya .....	47
Gambar 5.5 Probability Impact Matrix terhadap Waktu .....	49
Gambar 5.6 Kategori Resiko Dominan terhadap Biaya .....	51
Gambar 5.7 Kategori Resiko Dominan terhadap Waktu .....	52

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 3.1</b> Klasifikasi Tingkat Resiko .....	11
<b>Tabel 3.2</b> Skala pengukuran probabilitas resiko .....	17
<b>Tabel 3.3</b> Skala pengukuran dampak resiko terhadap aspek biaya .....	18
<b>Tabel 3.4</b> Skala pengukuran dampak resiko terhadap aspek waktu .....	18
<b>Tabel 3.5</b> Tingkat Reliabel berdasarkan nilai Cronbach's Alpha .....	20
<b>Tabel 4.1</b> Elaborasi Variabel Resiko .....	28
<b>Tabel 5.1</b> Responden berdasarkan jabatan .....	34
<b>Tabel 5.2</b> Karakteristik Responden berdasarkan jenis kelamin .....	34
<b>Tabel 5.3</b> Karakteristik Responden berdasarkan Usia .....	35
<b>Tabel 5.4</b> Karakteristik Responden berdasarkan lama bekerja .....	35
<b>Tabel 5.5</b> Variabel resiko .....	36
<b>Tabel 5.6</b> Hasil uji Validitas Variabel resiko .....	37
<b>Tabel 5.7</b> Hasil uji Reliabilitas Variabel resiko .....	39
<b>Tabel 5.8</b> Daftar hasil Identifikasi Validitas dan Reliabilitas resiko .....	39
<b>Tabel 5.9</b> Hasil perhitungan Probabilitas menggunakan <i>Severity Index</i> .....	41
<b>Tabel 5.10</b> Hasil perhitungan Dampak resiko yang berpengaruh terhadap biaya	43
<b>Tabel 5.11</b> Hasil perhitungan Dampak resiko yang berpengaruh terhadap waktu	45
<b>Tabel 5.12</b> Hasil perhitungan tingkat resiko Probabilitas x Dampak terhadap biaya	47
<b>Tabel 5.13</b> Hasil perhitungan tingkat resiko Probabilitas x Dampak terhadap waktu	49
<b>Tabel 5.14</b> Penyebab dan respon resiko yang berpengaruh terhadap aspek biaya	52
<b>Tabel 5.15</b> Penyebab dan respon resiko yang berpengaruh terhadap aspek waktu	53

## DAFTAR NOTASI

C	: <i>Cost</i> (Biaya)
C	: Cukup
cm	: Centi Meter
I	: <i>Impact</i> (Dampak)
J	: Jarang
m	: Meter
N	: Populasi
n	: Sampel
P	: <i>Probability</i> (Kemungkinan)
R	: <i>Risk</i> (Resiko)
R	: Rendah
S	: Sedang
S	: Sering
SI	: Severity Index
SJ	: Sangat Jarang
SR	: Sangat Rendah
SS	: Sangat Sering
ST	: Sangat Tinggi
T	: Tinggi
%	: Persen
Ø	: Diameter
$\sum Xi$	: Jumlah Skor Item
$\sum Yi$	: Jumlah Skor Total
$\alpha$	: Koefisien Reliabilitas <i>Alpha Cronbach</i>
$\alpha_i$	: Konstanta Penilaian
$S^2$	: Varians Skor Keseluruhan
$S_i^2$	: Varians Masing-Masing Item

## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran A

- Uji Validitas Data Variabel Resiko
- Uji Reliabilitas Variabel Resiko
- Perhitungan Severity Index Probabilitas dan Dampak
- Perhitungan Tingkat Resiko

### Lampiran B

- Kuesioner Penelitian
- Wawancara Respon Resiko
- Struktur Organisasi Tim Tanggap Darurat PT. Utama Karya
- Dokumentasi Pembangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah

### Lampiran C

- Surat Usulan Penulisan Tugas Akhir
- Surat Keputusan Penulisan Tugas Akhir
- Lembaran Berita Acara Bimbingan Tugas Akhir
- Surat Keterangan Bebas Plagiarisme
- Surat Keterangan Persetujuan Komprehensif
- Lembaran Berita Acara Komprehensif Tugas Akhir
- Surat Keterangan Persetujuan Jilid Tugas Akhir

# ANALISA RESIKO PADA PROYEK PEMBANGUNAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH DI KOTA PEKANBARU

PASNUR RAHMAN  
NPM : 173110917

## Abstrak

Kota Pekanbaru yang merupakan ibukota Provinsi Riau mengalami kemajuan sangat pesat dalam beberapa tahun terakhir ini. Hal ini menuntut pemenuhan sarana dan prasarana terutama menyangkut ketersediaan air, meskipun perannya sangat penting namun pengelolaan air masih jauh dari yang diharapkan. Proyek pembangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) diharapkan dapat menjawab permasalahan pembuangan air limbah yang ada di Kota Pekanbaru. Pelaksanaan proyek pembangunan IPAL ini sendiri tentunya menimbulkan resiko-resiko yang dapat menghambat proses penyelesaiannya. Hal tersebut karena pekerjaannya yang bersinggungan dengan aktivitas sosial sehari-hari masyarakat, bahkan memakan badan jalan dalam proses pengerjaannya.

Data penelitian, kemungkinan peristiwa dan dampak penilaian resiko diperoleh melalui kuesioner dan studi literatur. Pengolahan dan menganalisa resiko yang dominan pada proyek ini adalah dengan menggunakan *Probablity x Impact* sehingga didapatkan variabel resiko yang kemungkinan besar terjadi dan menimbulkan dampak yang signifikan terhadap biaya dan waktu berdasarkan sudut pandang kontraktor dan konsultan pengawas dengan cara membagikan kuisoner.

Dari hasil penerapan analisa resiko yang dominan dengan menggunakan *Probablity x Impact*, didapat 19 subvariabel resiko yang valid dan dikelompokkan menjadi 5 kelompok yaitu: resiko *force majeure*, resiko material dan peralatan, resiko tenaga kerja, resiko pelaksanaan dan resiko desain dan teknologi. Resiko akibat resiko pelaksanaan yang variabel resikonya disebabkan oleh pekerjaan *Boring* dan *Jacking* menjadi resiko paling berpengaruh terhadap biaya dan waktu menurut kontraktor pelaksana. Dan respon terhadap resiko tersebut adalah dengan memasang Pit disekitar lokasi proyek dan mengidentifikasi Utilitas Eksisting yang tertanam sekaligus menyesuaikan data yang telah didapat.

**Kata Kunci** : Resiko, Proyek Pembangunan Instalasi Air Limbah, Analisa Resiko Konstruksi, *Probablity x Impact*.

# **RISK ANALYSIS ON THE PROJECT OF BUILDING A SEWAGE TREATMENT PLANT IN PEKANBARU CITY**

**PASNUR RAHMAN**  
**NPM : 173110917**

## **Abstract**

*Pekanbaru city capital of Riau province has made remarkable progress in recent years. It demands the fulfillment of tools and infrastructure primarily concerning water availability, although the role is crucial, the water treatment is far from expected. The construction of a sewage treatment plant (IPAL) is expected to solve the problem of the Pekanbaru city sewage disposal. The implementation of the IPAL's building project itself must have resulted in risks that could have impeded its completion. That was because of his work that interfered with the everyday social activities of society, even consuming the agency in the process of his labour.*

*Research data, possible events and risk assessment impact are obtained through questionnaires and literature studies. The processing and replacement of the dominant risk to the project is to use Probability x Impact, thereby obtaining a risk variable that is likely to occur and had a significant impact on cost and time based on the perspective of the contractor and the supervisor consultant by diving the questionnaire.*

*From the results of overriding risk analysis using Probability impact matrix, the risk of "implement risk". Obtain 19 subvariables valid risk and grouped into 5 groups: force majeure risk, materials and equipment risk, employment risk, execution risk and design and technology risk. variable risk caused by the "boring and jacking work" became the most influential risk to cost and time according to the executive contractor. And response to the risk is to pit around the project's location and identify embedded utilities and existentials simultaneously to adjust the data that has been acquired.*

**Keywords** : Risk, Wastewater Installation Construction Project, Construction Risk Analysis, Probability x Impact.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kota Pekanbaru yang merupakan ibukota Provinsi Riau yang mengalami kemajuan sangat pesat dalam beberapa tahun terakhir ini. Hal ini menuntut pemenuhan sarana dan prasarana terutama menyangkut ketersediaan air. Air merupakan sumber daya dan faktor yang berpengaruh dalam sebuah kehidupan, meskipun perannya sangat penting namun pengelolaan air masih jauh dari yang diharapkan. Lestari (2011) menyebutkan, bahwa di kota-kota besar seperti Jakarta, air limbah tersebut bukan lagi menjadi ancaman bagi lingkungan, karena sudah ada suatu sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang berfungsi mengolah air limbah dari rumah tangga menjadi air yang bersih dan tidak beracun sekaligus tidak merusak lingkungan.

Menurut Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Pekanbaru pasal 22 ayat 7 tentang sistem pengolahan limbah cair, proyek pembangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) diharapkan dapat menjawab permasalahan pembuangan air limbah yang ada di Kota Pekanbaru, dimana air limbah yang berasal dari saluran pembuangan rumah tangga dibuang ke drainase yang bermuara langsung ke sungai dan mengakibatkan pencemaran lingkungan. Pelaksanaan proyek pembangunan IPAL ini sendiri tentunya menimbulkan resiko-resiko yang dapat menghambat proses penyelesaiannya. Mekari (2018) menyebutkan, bahwa resiko adalah faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pencapaian tujuan sehingga terjadi konsekuensi yang tidak diinginkan. Resiko ini muncul karena ketidakpastian yang berakibat munculnya dampak resiko, sehingga dapat mempengaruhi produktivitas, prestasi (*performance*), kualitas dan anggaran biaya proyek.

Proyek pembangunan sistem instalasi pengolahan air limbah ini mempunyai indikasi efek kerugian yang mesti mendapat perhatian dan penanganan dari pihak pelaksana. Salah satu hambatan pada proyek IPAL ini adalah keluhan warga terkait bekas galian IPAL yang membuat jalan menjadi sempit, macet dan berdebu, Eka Buana Putra (*haluanriau.co*, 2019). Said Zaki (2019) dari laman *Infopku.com* menegaskan tentang polemik instalasi pengolahan air limbah di Pekanbaru yang terdapat banyak resiko-resiko terjadi karena merupakan sarana publik yang sangat vital dan cukup rawan konflik. Hal tersebut karena bersinggungan dengan aktivitas sosial sehari-hari masyarakat, bahkan memakan badan jalan dalam proses pengerjaannya. Pengaruh terhadap efek yang timbul dapat memberikan hambatan dan kerugian kepada kontraktor, baik dari faktor waktu serta biaya.

Berdasarkan latar belakang tersebut perlu dilakukan penelitian tentang identifikasi dan analisa resiko konstruksi pada proyek pembangunan IPAL di Kota Pekanbaru. Penelitian ini akan mengidentifikasi dan menganalisa resiko yang termasuk dalam resiko dominan. Rangkaian analisis dimulai dengan menyebarkan kuesioner kepada responden-responden yang telah terpilih sebelumnya, untuk mengetahui resiko-resiko apa saja yang telah terjadi di proyek pembangunan IPAL di Kota Pekanbaru berdasarkan variabel dan indikator yang telah ditentukan. Langkah terakhir adalah mempertimbangkan bagaimana menangani dampak resiko yang paling dominan agar dapat meminimalisir atau menghilangkan dampak dari resiko yang nantinya akan terjadi pada sistem pengolahan air limbah di Kota Pekanbaru.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Adapun permasalahan dalam penelitian ini adalah :

1. Apa saja resiko yang dapat terjadi selama pengerjaan proyek pembangunan IPAL di Kota Pekanbaru?
2. Apa saja resiko yang paling dominan yang terjadi pada proyek pembangunan IPAL di Kota Pekanbaru?
3. Bagaimana penanganan respon resiko untuk resiko yang paling dominan yang terjadi pada proyek pembangunan IPAL di Kota Pekanbaru?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Mengidentifikasi resiko yang terjadi selama pengerjaan proyek pembangunan IPAL di Kota Pekanbaru.
2. Menentukan resiko yang paling dominan yang terjadi pada proyek pembangunan IPAL di Kota Pekanbaru
3. Mengetahui penanganan respon resiko untuk resiko yang paling dominan yang terjadi pada proyek pembangunan IPAL di Kota Pekanbaru

### **1.4. Manfaat Penelitian**

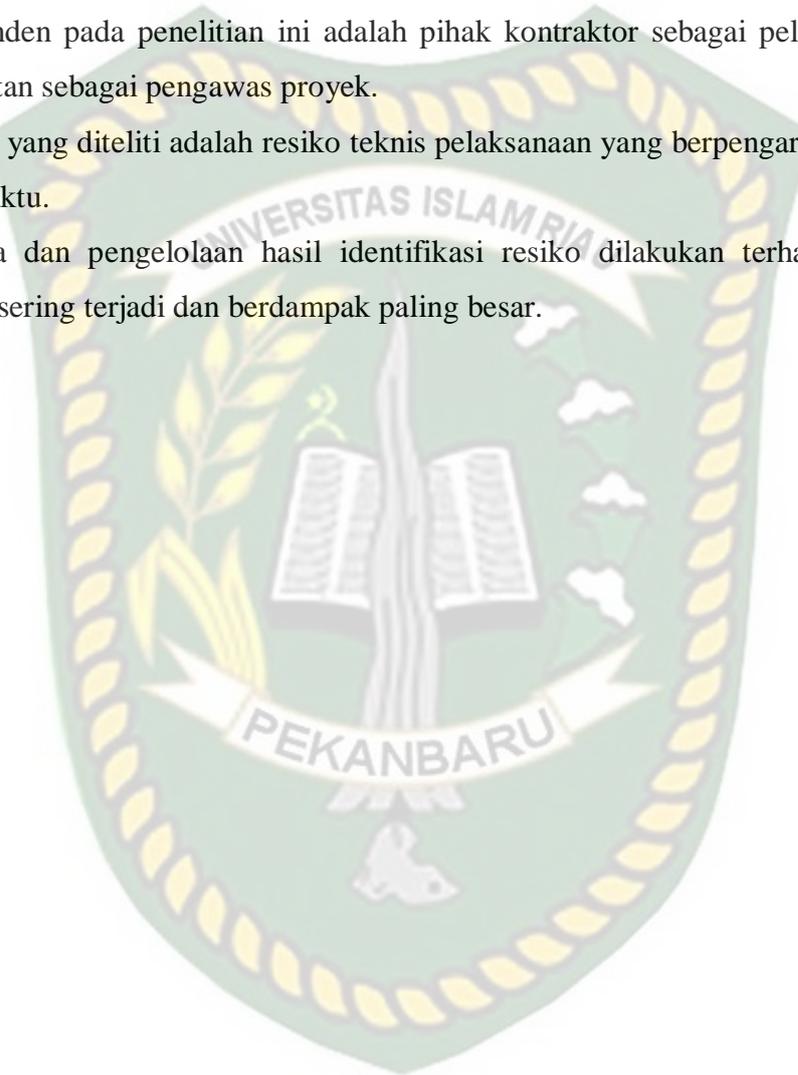
Manfaat dari hasil penelitian ini adalah :

1. Dapat mengidentifikasi dan menganalisa kemungkinan resiko yang terjadi pada proyek pembangunan IPAL di Kota Pekanbaru sedini mungkin sehingga dapat mengetahui cara mengelola dan mencegah resiko tersebut dengan baik.
2. Hasil penelitian skripsi ini diharapkan bisa dijadikan bahan referensi atau bahan perbandingan bagi penelitian selanjutnya.

### 1.5. Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam penelitian ini bisa lebih terarah dan sistematis, maka penulis memberikan batasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan Kota Pekanbaru, tepatnya di kawasan pembangunan proyek IPAL di Kota Pekanbaru.
2. Responden pada penelitian ini adalah pihak kontraktor sebagai pelaksana dan pihak konsultan sebagai pengawas proyek.
3. Resiko yang diteliti adalah resiko teknis pelaksanaan yang berpengaruh terhadap biaya dan waktu.
4. Analisa dan pengelolaan hasil identifikasi resiko dilakukan terhadap resiko yang paling sering terjadi dan berdampak paling besar.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Penelitian Mengenai Manajemen Resiko dan Analisa Resiko

Berikut ini akan diuraikan tentang penelitian–penelitian yang telah dilakukan pada beberapa tempat, hal ini tampak beberapa hasil dari beberapa penelitian yang penulis pelajari yang berkaitan dengan manajemen resiko dan analisa resiko.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Bagus (2011), dalam skripsinya yang berjudul “*Analisa Resiko Konstruksi Pada Pelaksanaan Proyek Apartemen Petra Square Surabaya*”, menganalisa resiko yang terjadi dengan metode perkalian antara frekuensi terjadinya resiko dengan besarnya dampak resiko tersebut dengan menggunakan skala *likert*. Dari hasil penelitian tersebut, resiko keterlambatan pembayaran oleh *owner* yang merupakan resiko yang mempunyai nilai paling besar terhadap biaya pada proyek pembangunan Apartemen Petra Square dan respon terhadap resiko tersebut dengan cara melakukan koordinasi dengan pihak *owner* tentang *schedulle* pembayaran dan mendesak pihak *owner* agar segera membayar yang seharusnya sudah dibayarkan kepada pihak kontraktor, dan resiko perubahan desain/spesifikasi yang merupakan resiko yang mempunyai nilai paling besar terhadap waktu dan respon terhadap resiko itu adalah mengajukan *claim* perpanjangan waktu akibat adanya perubahan desain/spesifikasi.

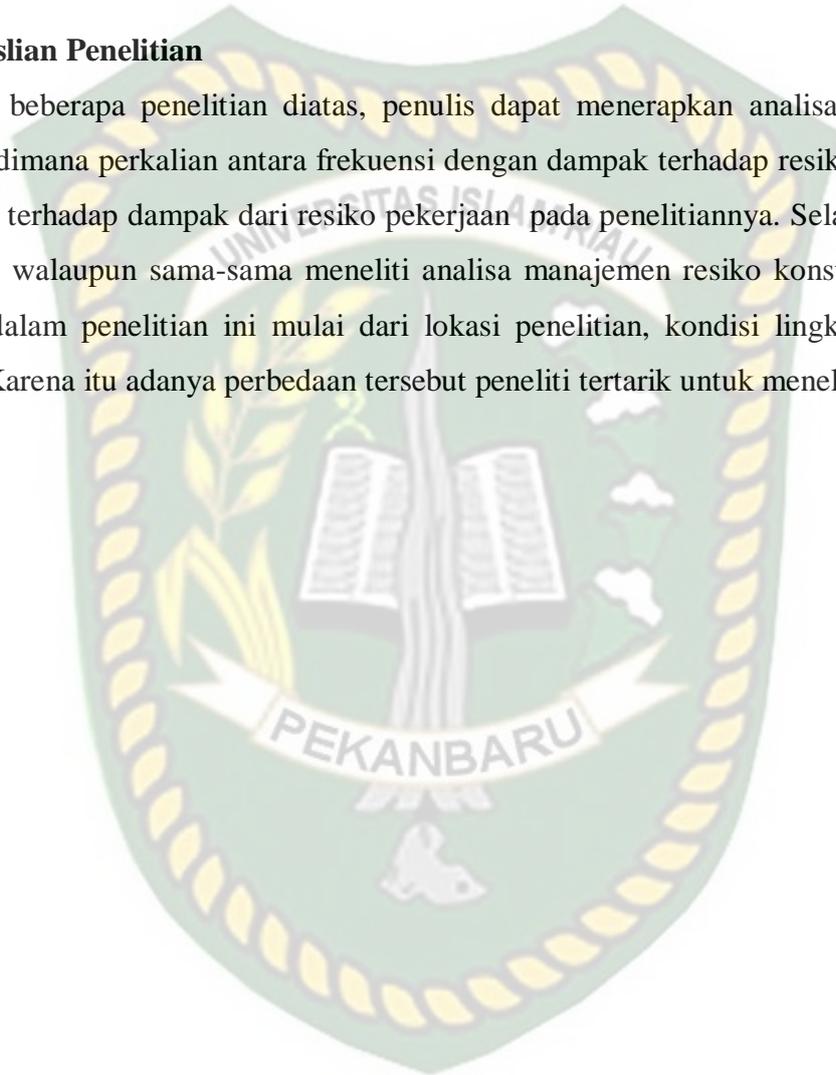
Berdasarkan hasil penelitian yang pernah dilakukan Aria (2015), yang berjudul “*Analisis Resiko dan Optimasi Kinerja IPAL Rumah Sakit Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA)*”. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi-potensi resiko yang signifikan terhadap penurunan kinerja IPAL. Metode yang digunakan adalah semi kuantitatif hingga ditemukan faktor resiko yang potensial. Resiko tersebut kemudian dicari akar penyebab masalahnya menggunakan metode *Fault Mode Effect Analysis*, serta dihitung nilai probabilitas dan konsekuensinya untuk menentukan kategori pada matrik resiko. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyebab utama buruknya kualitas efluen limbah cair disebabkan oleh faktor proses IPAL, dimana nilai MLSS, F/M rasio, *Sludge Age*, dan SVI belum memenuhi criteria proses. Optimasi diprioritaskan pada resiko dengan kategori *Severe* dan *High*, yaitu menambah proses sirkulasi lumpur aktif dengan pompa berkapasitas 23 liter/menit dan melakukan rekrutmen pegawai untuk posisi operator IPAL.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Rifai (2018), dengan judul “*Analisis Resiko Keterlambatan Pelaksanaan Konstruksi Proyek Spazio Tower 2 Surabaya*”, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi resiko pada pelaksanaan konstruksi proyek Spazio

Tower 2 Surabaya serta bagaimana respon resikonya. Identifikasi resiko dengan menggunakan *Risk Breakdown Structure* (RBS) dan analisis resiko menggunakan *Analytical Network Process* (ANP). Hasil penelitian melalui RBS dapat ditunjukkan 7 kelompok resiko dengan 24 item resiko dengan responden expert hasil ANS menunjukkan bahwa kelompok resiko paling dominan diantara kelompok resiko lain adalah resiko fisik.

### **2.1. Keaslian Penelitian**

Dari beberapa penelitian diatas, penulis dapat menerapkan analisa dengan metode skala *likert* dimana perkalian antara frekuensi dengan dampak terhadap resiko terjadi bernilai paling besar terhadap dampak dari resiko pekerjaan pada penelitiannya. Selain itu juga dapat disimpulkan walaupun sama-sama meneliti analisa manajemen resiko konstruksi, tetapi ada perbedaan dalam penelitian ini mulai dari lokasi penelitian, kondisi lingkungan dan jenis pekerjaan. Karena itu adanya perbedaan tersebut peneliti tertarik untuk meneliti sebagai bahan tugas akhir.



## BAB III

### LANDASAN TEORI

#### 3.1. Definisi Proyek

Dalam kegiatan sehari-hari kita sering kali menyebutkan proyek sebagai suatu pengerjaan kegiatan namun dalam buku *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK)* disebutkan bahwa proyek adalah pekerjaan temporer yang dikerjakan untuk menciptakan suatu produk atau pelayanan yang memiliki keunikan. Proyek disebut unik karena produk atau layanan yang dihasilkan nantinya memiliki kekhususan tersendiri dibandingkan dengan yang lain. Jadi proyek pada dasarnya adalah suatu kegiatan melaksanakan pekerjaan yang sifatnya temporer untuk menghasilkan produk yang khas.

Soeharto (1999), mendefinisikan kegiatan proyek adalah suatu kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan alokasi sumber daya tertentu dan dimaksudkan untuk melaksanakan tugas yang sarannya telah ditetapkan dengan jelas. Gray and Larson (2000), juga mendefinisikan bahwa proyek juga merupakan sesuatu yang kompleks, tidak rutin atau selalu ada, mempunyai batas waktu, biaya, pendapatan/penghasilan dan bentuk spesifikasi desain untuk memenuhi keinginan konsumen yang berbeda-beda

Dari definisi proyek yang telah disebutkan, terlihat ciri pokok proyek, yaitu :

1. Memiliki tujuan khusus, produk akhir atau hasil kerja akhir.
2. Jumlah biaya, sasaran jadwal serta kriteria mutu dalam proses mencapai tujuan diatas telah ditentukan.
3. Bersifat sementara, dalam arti umurnya dibatasi oleh selesainya tugas. Titik awal dan titik akhir ditentukan dengan jelas.
4. Non-rutin, tidak berulang-ulang. Jenis dan intensitas kegiatan berubah sepanjang proyek berlangsung.

#### 3.2. Proyek Konstruksi

Menurut Ervianto (2002), proyek konstruksi adalah suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka pendek Proyek konstruksi mempunyai tiga karakteristik yang dapat dipandang secara tiga karakteristik. Tiga karakteristik tersebut adalah :

1. Bersifat unik

Keunikan dari proyek konstruksi adalah tidak pernah terjadi rangkaian kegiatan yang sama persis (tidak ada proyek yang identik, yang ada adalah proyek sejenis), bersifat sementara dan selalu terlibat grup pekerja yang berbeda.

2. Dibutuhkan sumber daya (*resources*)

Setiap proyek konstruksi membutuhkan sumber daya, yaitu pekerja dan sesuatu (uang, mesin, metode, material). Pengorganisasian semua sumber daya dilakukan oleh manager proyek.

3. Organisasi

Setiap organisasi mempunyai keragaman tujuan dimana didalamnya terlibat sejumlah individu dengan keahlian yang bervariasi, perbedaan ketertarikan, kepribadian yang bervariasi dan ketidakpastian.

Dalam proses mencapai tujuan proyek telah ditentukan tiga batasan/kendala (*triple constraint*) yaitu besar biaya (anggaran) yang dialokasikan, mutu dan jadwal yang harus dipenuhi.

### 3.3. Siklus Kegiatan Proyek

Karena sifat pekerjaan yang temporer, setiap proyek selalu memiliki siklus yang disebut sebagai siklus kegiatan proyek (*Project life cycle*). Siklus ini berlangsung mulai dari pra proyek hingga pasca proyek. Secara umum siklus ini memiliki fase yang tipikal untuk segala macam proyek yaitu fase awal, fase tengah dan fase akhir. Yang membedakan siklus proyek satu dengan yang lain adalah detail pelaksanaan proyek itu sendiri.

Siklus kegiatan proyek (*Project life cycle*) ini digunakan untuk menjabarkan tahap mulainya proyek hingga tahap selesainya proyek. *Project life cycle* ini secara umum menjabarkan tentang pekerjaan teknis apa yang harus dilakukan pada tiap fase dan siapa yang seharusnya terlibat pada tiap fase.

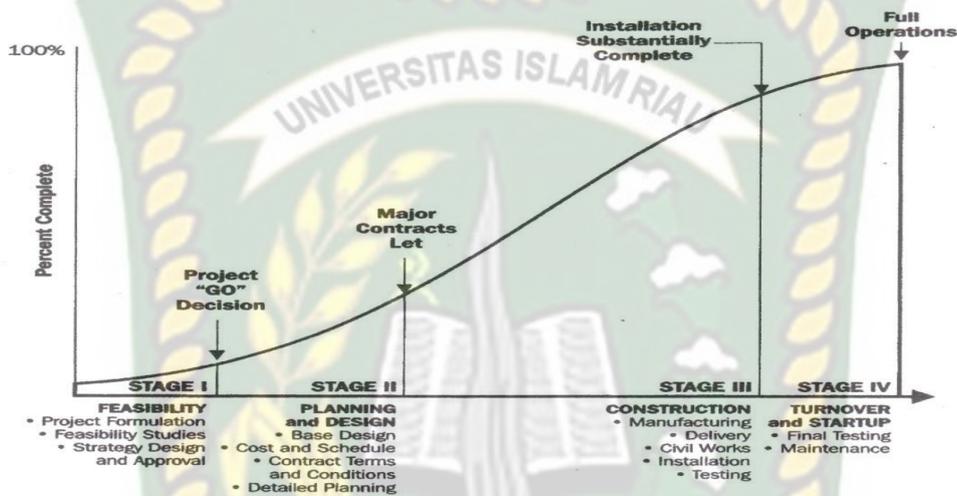
Deskripsi kegiatan dalam fase-fase proyek bisa sangat sederhana sampai sangat detil. Namun karakteristik umum yang biasanya ada dalam deskripsi kegiatan pada tiap fase proyek adalah :

1. Biaya dan jumlah pekerja umumnya sedikit pada awal kegiatan dan terus meningkat hingga akhir kegiatan, dan kemudian menukik tajam seiring selesainya proyek tersebut;
2. Pada awalnya persentase kemungkinan menyelesaikan proyek berada pada titik terendah karena pada tahap awal ini segala kemungkinan yang dapat menghambat berjalannya proyek banyak dan mungkin terjadi. Sedangkan tingkat resiko dan ketidakpastian berada pada titik yang paling tinggi pada awal proyek karena pada resiko dan

ketidakpastian akan terus bermunculan seiring berjalannya proyek. Kemungkinan keberhasilan proyek meningkat seiring dengan progres pelaksanaan proyek;

3. Kemampuan pemegang saham untuk mempengaruhi hasil akhir dari proyek sangat tinggi pada awal proyek dan kemudian menurun seiring berjalannya proyek. Penyebab hal ini biasanya adalah biaya terhadap perubahan dan koreksi terhadap kesalahan yang berkembang seiring berjalannya proyek.

Mengutip pendapat Morris dalam buku PMBOK, siklus hidup proyek konstruksi adalah seperti yang digambarkan pada Gambar 3.1.



**Gambar 3.1** Fase Proyek Secara Umum (PMBOK, 2000)

Pada gambar 3.1, fase proyek terdiri dari 4 tahap (*stage*). Tahap- tahap itu adalah :

1. Tahap *Feasibility* dimana suatu proyek direncanakan kemudian diadakan studi kelayakan serta mematangkan strategi desain dan mendapatkan persetujuan dari yang berwenang. Layak tidaknya suatu proyek akan ditentukan pada tahap ini.
2. Tahap desain dan perencanaan dimana desain dasar, biaya dan penjadwalan, dokumen kontrak kerja dan perencanaan yang lebih mendetail dibuat.
3. Tahap konstruksi dimana pada tahap ini bahan-bahan untuk proyek dibuat, diantarkan ke lokasi, dikerjakan oleh kontraktor, instalasi jaringan dan pengetesan. Pada akhir tahap ini fasilitas yang dikerjakan sudah harus selesai dan dapat dipergunakan dengan baik.
4. Tahap serah terima dan pengoperasian dimana pada tahap ini dilakukan tes akhir dan pemeliharaan. Pada tahap ini fasilitas yang dibangun sudah dioperasikan secara penuh

### 3.4. Resiko

Bagi kebanyakan orang Indonesia, membicarakan resiko hampir selalu mengartikan sebagai kerugian, padahal sebenarnya belum tentu demikian, karena resiko bila dipandang

dari sisi positif merupakan suatu kesempatan yang dapat mendatangkan keuntungan, namun dari sisi negatifnya resiko adalah suatu tantangan yang harus dihadapi dan ditanggulangi.

Raftery (1994), mengatakan , “*Risk and uncertainty characterize situations where the actual outcome for a particular event or activity is likely to deviate from the estimate or forecast value. Risk can travel in two directions: the outcome may be better or worse than originally expected.*”. Dari pernyataan diatas dapat diasumsikan bahwa resiko merupakan fenomena yang kompleks dan tidak dapat diprediksi namun tidak selalu merupakan kerugian tetapi juga mengandung kesempatan yang lebih baik.

Resiko dapat dikelompokkan menjadi beberapa macam menurut karakteristiknya, yaitu antara lain:

1. Resiko berdasarkan sifat
  - a. Resiko Spekulatif (*Speculative Risk*), yaitu resiko yang memang sengaja diadakan, agar dilain pihak dapat diharapkan hal-hal yang menguntungkan. Contoh: Resiko yang disebabkan dalam hutang piutang, membangun proyek, perjudian, menjual produk, dan sebagainya.
  - b. Resiko Murni (*Pure Risk*), yaitu resiko yang tidak disengaja, yang jika terjadi dapat menimbulkan kerugian secara tiba-tiba. Contoh : Resiko kebakaran, perampokan, pencurian, dan sebagainya.
2. Resiko berdasarkan dapat tidaknya dialihkan
  - a. Resiko yang dapat dialihkan, yaitu resiko yang dapat dipertanggungkan sebagai obyek yang terkena resiko kepada perusahaan asuransi dengan membayar sejumlah premi. Dengan demikian kerugian tersebut menjadi tanggungan (beban) perusahaan asuransi.
  - b. Resiko yang tidak dapat dialihkan, yaitu semua resiko yang termasuk dalam resiko spekulatif yang tidak dapat dipertanggungkan pada perusahaan asuransi.
3. Resiko berdasarkan asal timbulnya
  - a. Resiko Internal, yaitu resiko yang berasal dari dalam perusahaan itu sendiri. Misalnya resiko kerusakan peralatan kerja pada proyek karena kesalahan operasi, resiko kecelakaan kerja, resiko *miss management*, dan sebagainya.
  - b. Resiko Eksternal, yaitu resiko yang berasal dari luar perusahaan atau lingkungan luar perusahaan. Misalnya resiko pencurian, penipuan, fluktuasi harga, perubahan politik, dan sebagainya.

Dalam penelitian yang pernah dilakukan oleh Asiyanto (2005), menyimpulkan bahwa peristiwa resiko yang sering muncul dalam berbagai proyek adalah sebagai berikut:

1. Perbedaan kondisi *site* lapangan dengan yang tercantum dalam kontrak.
2. Pengadaan pekerjaan tambah kurang (*change order*).
3. Lingkup kerja yang tidak lengkap, tidak sesuai dengan gambar dan spesifikasi, misalnya batas-batas lingkup kerja yang kurang jelas dalam hal material.
4. Sifat proyek dalam lingkup kerja yang masih baru atau belum pernah dilaksanakan sebelumnya, dengan tingkat kesulitan konstruksi tertentu.
5. Perubahan, penundaan *schedulle* pekerjaan atas permintaan atau interupsi *owner*.
6. Kelemahan dalam pengendalian penerimaan pembayaran, misalnya pembayaran pekerjaan yang tidak tepat pada waktunya.

#### 3.4.1 Manajemen Resiko

Secara umum manajemen resiko adalah suatu pendekatan terstruktur /metodologi dalam mengelola ketidakpastian yang berkaitan dengan ancaman suatu rangkaian aktivitas manusia termasuk penilaian resiko, pengembangan strategi untuk mengelolanya dan mitigasi resiko dengan menggunakan pemberdayaan/pengelolaan sumber daya. Strategi yang dapat diambil antara lain adalah memindahkan resiko kepada pihak lain, menghindari resiko, mengurangi efek negatif resiko, dan menampung sebagian atau semua konsekuensi resiko tertentu. Manajemen resiko tradisional terfokus pada resiko-resiko yang timbul oleh penyebab fisik atau legal (seperti bencana alam atau kebakaran, kematian, serta tuntutan hukum). Manajemen resiko keuangan, di sisi lain, terfokus pada resiko yang dapat dikelola dengan menggunakan instrumen-instrumen keuangan.

Manajemen resiko dalam pekerjaan sehari-hari (versi kecil), tanpa sadar maupun terencana sebuah resiko dari pekerjaan kita akan menghampiri kita baik yang bersifat positif (baik) maupun negatif (buruk). Oleh karena itu, diperlukan sebuah disiplin khusus (manajemen resiko) agar kita semua bisa mengelola dengan baik semua resiko yang kita hadapi saat ini, memperbaiki akibat dari resiko yang terdahulu, dan kedepannya kita bisa sedikit menggambarkan resiko-resiko apa saja yang akan menghampiri pekerjaan/usaha kita dimasa yang akan datang.

Menurut Djohanputro (2008), manajemen resiko merupakan proses terstruktur dan sistematis dalam mengidentifikasi, mengukur, memetakan, mengembangkan alternatif penanganan resiko, dan memonitor dan mengendalikan penanganan resiko. Smith (1990) juga mendefinisikan manajemen resiko sebagai proses identifikasi, pengukuran, dan kontrol keuangan dari sebuah resiko yang mengancam aset dan penghasilan dari sebuah perusahaan atau proyek yang dapat menimbulkan kerusakan atau kerugian pada perusahaan tersebut. Baik

Djohanputro maupun Smith, William (1995) juga mengartikan manajemen resiko merupakan suatu aplikasi dari manajemen umum yang mencoba untuk mengidentifikasi, mengukur, dan menangani sebab dan akibat dari ketidakpastian pada sebuah organisasi. Selanjutnya menurut Djojosoedarso (2003), manajemen resiko adalah pelaksanaan fungsi-fungsi manajemen dalam penanggulangan resiko, terutama resiko yang dihadapi oleh organisasi/perusahaan, keluarga dan masyarakat. Jadi mencakup kegiatan merencanakan, mengorganisir, menyusun, memimpin/mengkoordinir, dan mengawasi (termasuk mengevaluasi) program penanggulangan resiko.

Berdasarkan keterangan para ahli yang sudah disampaikan, dapat disimpulkan bahwa manajemen resiko merupakan suatu sistem pengawasan terhadap resiko sehingga dapat menganalisa resiko dan dapat mengurangi dampak dari resiko tersebut. Dan perlindungan atas harta benda, keuntungan, serta keuangan suatu badan usaha atau perorangan atas kemungkinan timbulnya suatu kerugian karena adanya resiko tersebut

Dalam manajemen resiko diperlukan beberapa tipe pengambilan keputusan. Tabel dibawah ini membandingkan antara probabilitas suatu peristiwa dengan dampaknya, yaitu hubungan antara seberapa sering resiko itu terjadi dan berapa besar dampak yang ditimbulkan akibat resiko tersebut. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.1.

**Tabel 3.1** Klasifikasi Tingkat Resiko (Smith, 1990)

Probability	Probability x Impact				
	0.90	0.05	0.09	0.18	0.36
0.70	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56
0.50	0.03	0.05	0.10	0.20	0.40
0.30	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24
0.10	0.001	0.01	0.02	0.04	0.08
	0.05	0.10	0.20	0.40	0.80
	Very Low	Low	Moderate	High	Very High
	Impact				

Dari Tabel 3.1, dapat dilihat dampak resiko seperti penjabaran berikut ini :

1. Dampak rendah/ kemungkinan rendah.  
Resiko yang berada pada pojok kiri atas merupakan resiko yang tingkat resikonya rendah, sehingga dapat diabaikan
2. Dampak rendah/ kemungkinan tinggi  
Resiko yang berada pada pojok kanan atas memiliki tingkat resiko sedang. Jika resiko ini terjadi, anda dapat dengan mudah mengatasinya dan meneruskan proyek.
3. Dampak tinggi/ kemungkinan rendah

Resiko yang berada pada pojok kiri bawah memiliki dampak yang besar jika terjadi, namun resiko ini jarang terjadi. Untuk mengantisipasi hal ini anda harus melakukan hal-hal yang dapat mengurangi dampak yang diakibatkan jika resiko ini terjadi serta memiliki rencana cadangan jika resiko ini tidak dapat diatasi.

#### 4. Dampak tinggi/kemungkinan tinggi

Resiko yang berada pada pojok kanan bawah ini merupakan resiko yang harus paling diwaspadai. Resiko ini merupakan prioritas utama yang harus ditangani. Biasanya untuk menanggulangi resiko ini digunakan sistem manajemen resiko dimana didalamnya terdapat proses mengidentifikasi, menganalisis dan mengendalikan peristiwa yang memiliki dampak yang besar dan kemungkinan untuk terjadi sering.

Sasaran dari pelaksanaan manajemen resiko adalah untuk mengurangi resiko yang berbeda-beda yang berkaitan dengan bidang yang telah dipilih pada tingkat yang dapat diterima oleh masyarakat. Hal ini dapat berupa berbagai jenis ancaman yang disebabkan oleh lingkungan, teknologi, manusia, organisasi dan politik. Di sisi lain pelaksanaan manajemen resiko melibatkan segala cara yang tersedia bagi manusia, khususnya bagi entitas manajemen resiko (manusia, *staff*, dan organisasi).

Sedangkan dalam dunia konstruksi dapat disimpulkan bahwa ternyata mulai dari tahap *tender* sistem manajemen resiko sudah harus dilakukan supaya memperkecil kesalahan dalam menawar harga pekerjaan. Hal ini penting dilakukan karena nantinya akan mempengaruhi proses selanjutnya jika sudah ada pihak yang memenangkan *tender*. Dalam proyek konstruksi sistem manajemen resiko diterapkan mulai dari tahap *tender* hingga pasca konstruksi.

### 3.4.2 Tujuan Manajemen Resiko

Dalam setiap tindakan yang dilakukan pasti memiliki tujuan, demikian pula dengan manajemen resiko. Beberapa ahli seperti Suh & Han (2002), memiliki pendapat bahwa tujuan manajemen resiko adalah meminimalisir kerugian. Sedangkan menurut Darmawi (2005), manajemen resiko dilaksanakan untuk mengurangi, menghindari dan mengakomodasi suatu resiko melalui sejumlah kegiatan yang berurutan yaitu:

1. Identifikasi resiko, mengidentifikasi resiko apa saja yang mungkin terjadi, menerapkan *initial screening* terhadap *risk events* dan *potential risk* status dan mengembangkannya menjadi *preliminary risk status*.
2. Analisa resiko, menganalisa atau mengukur resiko yang mungkin terjadi untuk menentukan prioritas resiko mana yang harus diselesaikan terlebih dahulu dan metode yang digunakan untuk menyelesaikan atau menguranginya,

3. Pengendalian resiko, setelah dua langkah diatas dilaksanakan, langkah selanjutnya adalah mengendalikan resiko tersebut dimana ada dua pendekatan dasar dalam pengendalian resiko yaitu pengendalian resiko (*risk control*) dengan cara menghindari resiko, mengendalikan kerugian, memisahkan kegiatan yang beresiko dan kombinasi dari ketiga cara diatas serta pembiayaan resiko (*risk financing*).

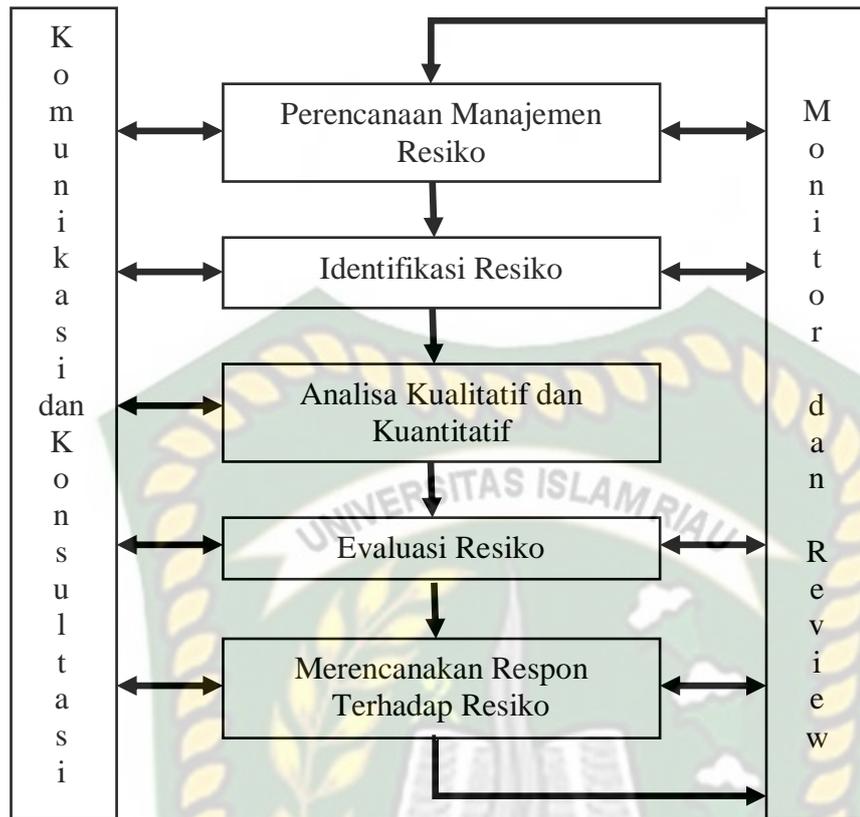
Dari pendapat para ahli diatas dapat disimpulkan bahwa tujuan paling signifikan dari manajemen resiko adalah untuk mengetahui sekaligus memperkecil kemungkinan terjadinya resiko serta mengetahui cara-cara yang tepat untuk menanggulani resiko yang terjadi.

### 3.4.3 Perencanaan Dalam Manajemen Resiko

Sejatinya manajemen resiko memiliki tiga tahapan pokok yaitu identifikasi resiko, analisa resiko dan penanganan resiko. Ketiga langkah pokok tersebut harus ditunjang oleh data-data yang valid serta komunikasi yang baik antara pimpinan tertinggi sampai pekerja di level terendah dalam struktur organisasi agar sistem manajemen resiko dapat berjalan dengan baik sehingga resiko yang dianggap merugikan dapat dikurangi. Oleh karena itu diperlukan sebuah susunan perencanaan dalam manajemen resiko. Perencanaan yang hati-hati dan jelas akan menentukan kesuksesan tiga proses manajemen resiko. Tahap ini merupakan proses untuk menentukan langkah-langkah dalam menyelesaikan resiko yang timbul dalam suatu proyek.

Proses perencanaan ini penting dalam menentukan tingkat, tipe, dan visibilitas manajemen resiko apakah setara dengan resiko serta pentingnya proyek terhadap organisasi, untuk menyediakan sumber daya yang cukup, serta waktu untuk aktivitas manajemen resiko serta untuk menguatkan dasar pada persetujuan untuk mengevaluasi resiko. Input dalam proses ini antara lain adalah faktor lingkungan perusahaan, asset dalam proses organisasi, lingkup kerja proyek serta rencana manajemen proyek. Adapun teknik yang digunakan dalam merencanakan manajemen resiko adalah dengan rapat perencanaan dan analisis. Pada rapat ini nantinya dibahas rencana dasar untuk menghadapi resiko, biaya untuk mengatasi resiko, serta jadwal aktivitas akan dikembangkan untuk dijadikan jadwal dan anggaran proyek. Tanggung jawab resiko akan disepakati pada tahap ini.

Dibawah ini dijelaskan bagaimana tahapan manajemen resiko dalam bentuk gambar 3.2.



**Gambar 3.2.** Tahapan Manajemen Resiko (ISO/IEC 31000:2009)

#### 3.4.4. Identifikasi Resiko

Identifikasi resiko berguna untuk mengetahui resiko mana saja yang mungkin mempengaruhi proyek serta mendokumentasikan karakteristiknya. Identifikasi resiko merupakan proses yang berlangsung terus menerus, karena kemungkinan ada resiko yang baru akan diketahui sepanjang proyek tersebut berlangsung. Secara garis besar ada dua kategori resiko yaitu resiko internal dan eksternal. Resiko internal adalah resiko yang berasal dari perusahaan atau proyek itu sendiri. Contoh: biaya, produktivitas, kontrak, waktu penyelesaian, dll. Sedangkan resiko eksternal adalah resiko yang berasal bukan dari perusahaan atau proyek itu. Contohnya seperti kondisi politik, inflasi dll.

Menurut Smith (1990), resiko dapat juga diidentifikasi dari sumber dan dampak kerugiannya. Berdasarkan sumbernya resiko dapat diidentifikasi dan digolongkan dalam kategori sebagai berikut :

1. Resiko finansial, yaitu resiko yang berhubungan dengan masalah perekonomian dan keuangan baik dari keuangan perusahaan maupun dari perekonomian negara. Mantapnya perekonomian perusahaan maupun negara dapat menjamin keberlangsungan suatu proyek, contoh: eskalasi/ inflasi, jadwal pembayaran termin.

2. Resiko hukum yaitu resiko yang menyangkut hukum dan perundang undangan yang berhubungan dengan proyek, contoh: proses perizinan.
3. Resiko politik, dimana mantapnya suasana politik di suatu negara menjamin keberlangsungan proyek. Jika suasana politik tidak mendukung maka investor dapat menarik dana investasi yang telah ditanamkan.
4. Resiko sosial yaitu resiko yang menyangkut sosial masyarakat, contoh: penerimaan masyarakat terhadap proyek yang sedang dijalankan.
5. Resiko lingkungan yaitu resiko yang dapat mempengaruhi lingkungan di sekitar proyek, contoh: perubahan lingkungan yang terjadi akibat proyek yang sedang berlangsung, polusi, dll.
6. Resiko komunikasi yaitu resiko yang berhubungan dengan komunikasi baik dengan masyarakat yang berada dekat proyek maupun komunikasi antar personal dan institusi yang terkait dengan proyek yang sedang berlangsung.
7. Resiko geografis dan resiko geoteknik yaitu resiko yang timbul akibat kondisi geografis lokasi proyek serta teknik yang digunakan untuk mengatasi kondisi geografis suatu proyek.
8. Resiko konstruksi yaitu resiko yang berhubungan dengan proses konstruksi, contoh: produktivitas, cuaca, *scheduling*, sumber daya material, manusia dan alat.
9. Resiko teknis yaitu resiko yang berhubungan dengan masalah teknis, contoh : ketersediaan data awal, ketersediaan material dan komponennya.
10. Resiko logistik yaitu resiko yang menyangkut logistik proyek, contoh : ketersediaan sumber daya manusia, material dan alat.

Untuk melakukan identifikasi resiko biasanya alat dan teknik identifikasi resiko yang digunakan adalah pemeriksaan dokumentasi proyek. Teknik pengumpulan informasi yang termasuk didalamnya adalah menggali ide (*brainstorming*), wawancara, identifikasi akar permasalahan, dan analisis.

Dari identifikasi resiko yang telah dilakukan maka diperoleh hasil yang berupa daftar resiko, yang termasuk didalamnya adalah penyebab resiko serta asumsi ketidakpastian pada proyek, daftar cara penanggulangan yang mungkin dilakukan, akar permasalahan resiko yang mungkin terjadi pada proyek tersebut, kategori resiko yang terbaru.

#### 3.4.5. Analisa Resiko

Analisis merupakan perkiraan dari apa yang akan terjadi jika suatu keputusan diambil. Menurut Smith (1990), faktor utama dalam memilih teknik analisis resiko adalah tergantung

pada tipe dan besar kecilnya proyek, informasi yang tersedia, biaya analisis, waktu yang tersedia untuk menganalisis, serta pengalaman dan keahlian analis.

Secara garis besar ada dua macam cara untuk melakukan analisis resiko, yaitu secara kuantitatif dan kualitatif. Analisis secara kuantitatif digunakan pada hal-hal yang dapat dihitung secara matematis misalnya kerugian materi yang disebabkan adanya proyek, sedangkan analisis secara kualitatif digunakan kepada hal-hal yang tidak dapat dihitung secara materi contohnya adalah gangguan kenyamanan pada masyarakat disekitar proyek.

#### 3.4.5.1 Analisa Resiko Kualitatif

Analisis ini biasanya dapat dilakukan dengan cepat dan murah, berguna untuk menyusun prioritas dalam perencanaan penanggulangan resiko, serta menjadi dasar untuk analisis secara kuantitatif jika diperlukan. Adapun yang menjadi dasar untuk menganalisis secara kualitatif antara lain adalah:

1. Data proyek terdahulu dimana dari data tersebut dapat dipelajari apa saja yang menjadi resiko dari proyek tersebut.
2. Lingkup pekerjaan yang jelas akan membantu mengetahui apa saja yang akan dilakukan untuk menyelesaikan proyek tersebut sehingga resiko yang dihadapi juga jelas.
3. Rencana manajemen resiko dimana didalamnya terdapat peraturan serta tanggung jawab masing-masing personel yang terlibat dalam proyek.
4. Daftar resiko yang telah dibuat pada tahap identifikasi resiko.

#### 3.4.5.2 Analisa Resiko Kuantitatif

Metode analisis ini biasanya dilakukan berdasarkan prioritas resiko yang dihasilkan dari analisis kualitatif. Analisis kuantitatif biasanya harus diulang kembali setelah perencanaan penanggulangan resiko sebagai bagian dari *monitoring* dan kontrol terhadap resiko. Sebelum dilakukan analisis secara kuantitatif biasanya dilakukan pengumpulan data dengan menggunakan metode *interview*, distribusi probabilitas serta penilaian para ahli. Dengan cara metode analisis kuantitatif, kita dapat mengetahui resiko mana yang paling berpotensi untuk mengganggu jalannya proyek yaitu dengan menyusun tingkat kepentingan resiko.

Untuk mengetahui tingkat kepentingan resiko (*importance level*) dapat menggunakan persamaan seperti dibawah ini (Bagus, 2011):

$$R = P \times I \quad (3.1)$$

Dimana :

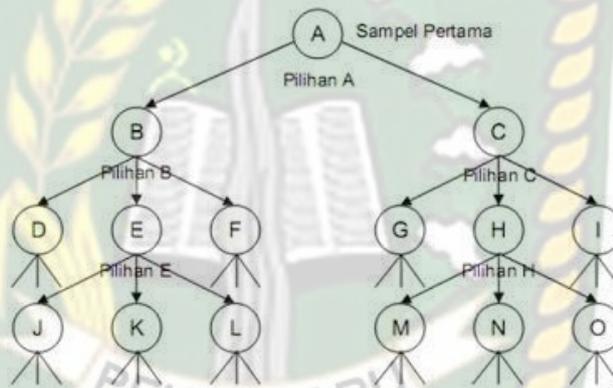
$R$  = Tingkat resiko

$P$  = Kemungkinan (*Probability*) resiko yang terjadi

$I$  = Tingkat dampak (*Impact*) resiko yang terjadi

### 3.5. Penentuan Sampel

Metode sampling merupakan cara untuk menetapkan sampel yang jumlahnya sesuai dengan ukuran sampel yang akan dijadikan sumber pengumpulan data dengan memperhatikan sifat-sifat dan sebaran populasi agar diperoleh sampel yang representative (Margono, 2004). Dalam pengukuran sampel, penelitian menggunakan metode *snowball* sampling, yaitu teknik menentukan sampel yang ditarik berantai. Dimulai dari responden yang jumlahnya sedikit lalu responden memberikan saran mengenai responden lainnya yang dianggap cocok untuk dimintai pendapat maupun informasi.



Gambar 3.3. *Snowball Sampling*

### 3.6. Skala Pengukuran Resiko pada Kuesioner

Untuk mempermudah responden dalam menentukan resiko mana yang tergoong kedalam probabilitas dan dampak yang sedang sampai dengan tinggi maka diperlukan skala sebagai tolok ukur. Skala tersebut dikonversikan kedalam rentang skala 1 sampai dengan 5 (skala *likert*), seperti pada tabel 3.3.

Tabel 3.2. Skala pengukuran probabilitas resiko (Collin, 2003)

Skala	Kategori	Keterangan
1	Sangat Rendah (SR)	Jarang terjadi < 20%
2	Rendah (R)	Kadang terjadi pada setiap kondisi > 20% kemungkinan < 40%
3	Sedang / cukup (S)	Terjadi pada kondisi tertentu > 40% kemungkinan < 60%
4	Tinggi (T)	Sering terjadi pada setiap kondisi > 60% kemungkinan < 80%

5	Sangat Tinggi (ST)	Selalu terjadi > 80% kemungkinan < 100%
---	--------------------	--

Probabilitas merupakan kemungkinan atau peluang terjadinya resiko yang didasarkan pada tahapan proses analisis statistik, dalam pengukuran probabilitas suatu resiko diperlukan skala sebagai tolak ukur apakah resiko tersebut termasuk kategori sangat rendah artinya jarang terjadi, atau termasuk sangat tinggi yang artinya sangat sering terjadi.

Sedangkan skala dampak menggambarkan tingkat pengaruh atau akibat yang bersifat negatif terhadap pencapaian tujuan sehingga dapat merugikan perusahaan. Kriteria pengukuran dampak resiko terhadap aspek waktu dan aspek biaya proyek dapat dilihat pada tabel 3.4. dan 3.5.

**Tabel 3.3.** Skala pengukuran dampak resiko terhadap aspek biaya (Collin and Ismeth, 2010).

Skala (nilai)	Kategori	Kriteria	
		Kriteria Kuantitatif	Kriteria Kualitatif
1	Sangat Rendah (SR)	0% < deviasi < 2%	Kerugian keuangan tidak begitu berarti (tidak berpengaruh)
2	Rendah (R)	2% < deviasi < 5%	Kerugian keuangan menjadi biaya <i>Overhead</i>
3	Sedang (S)	5% < deviasi < 10%	Kerugian keuangan cukup berarti
4	Tinggi (T)	10% < deviasi < 15%	Adanya kegagalan, kerugian keuangan serius
5	Sangat Tinggi (ST)	Deviasi > 15%	Kerugian besar

Pada tabel 3.4. ditunjukkan bahwa dampak suatu resiko terhadap biaya pada skala 1 merupakan dampak yang sangat rendah artinya resiko tersebut tidak memiliki kerugian yang berarti terhadap proyek, sebaliknya pada skala 5 menunjukkan bahwa dampak resiko tersebut adalah sangat tinggi, artinya resiko tersebut menyebabkan kerugian besar terhadap proyek dan perlu penanganan.

**Tabel 3.4.** Skala pengukuran dampak resiko terhadap aspek waktu (Kezner, 2006)

Skala	Kriteria	Keterangan
1	Sangat Rendah (SR)	Tidak berdampak pada schedule proyek

		( ≤ 1 hari durasi)
2	Rendah (R)	Terjadinya keterlambatan pada <i>schedule</i> proyek ( > 1-3 hari durasi)
3	Sedang (S)	Terjadinya keterlambatan pada <i>schedule</i> proyek ( > 3-7 hari durasi)
4	Tinggi (T)	Terjadinya keterlambatan pada <i>schedule</i> proyek ( > 7-30 hari durasi)
5	Sangat Tinggi (ST)	Terjadinya keterlambatan pada <i>schedule</i> proyek ( > 30 hari durasi)

Pada tabel 3.5. ditunjukkan bahwa dampak resiko terhadap waktu yang tergolong skala 1 merupakan resiko dengan dampak yang sangat rendah, artinya tidak terlalu berpengaruh terhadap *schedule* proyek. Sedangkan resiko yang termasuk pada skala 5, merupakan resiko yang memiliki dampak sangat tinggi artinya resiko tersebut sangat berpengaruh terhadap *schedule* proyek yaitu lebih dari 30 hari keterlambatan dari durasi proyek.

**3.7. Pengujian Validasi**

Menurut Sugiyono (2016) validitas merupakan suatu ukuran yang menunjukkan derajat ketepatan antara data yang telah terkumpul oleh peneliti untuk menentukan validitas sebuah item dengan data yang sesungguhnya terjadi pada objek, kemudian skor item dikorelasikan dengan total dari item- item tersebut.

Untuk mengukur validitas keabsahan internal instrumen atau butir instrumen, dilakukan analisa hubungan antar skor tiap butir dan skor total, dengan menggunakan rumus *Product Moment*. Dari hasil perhitungan diketahui butir yang valid dan yang tidak valid. Dengan menggunakan persamaan 3.1.

$$r_{hitung} = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{\{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2\} \{n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2\}}} \dots\dots\dots(3.1)$$

Dimana,  
 r hitung = Koefisien korelasi

$\sum Xi$	= Jumlah skor item
$\sum Yi$	= Jumlah skor total (seluruh item)
n	= Jumlah responden

Syarat yang digunakan untuk menguji coba keabsahan tiap butir instrument adalah r hitung dengan taraf signifikan  $\alpha = 0.05$  dengan  $n = 15$ . Jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$ , maka butir pertanyaan tersebut valid. Demikian pula sebaliknya, jika  $r_{hitung} < r_{tabel}$ , maka pertanyaan dianggap tidak valid dan tidak dipakai dalam penelitian. Katentuan r tabel dapat dilihat pada lampiran A-1.

### 3.8. Pengujian Reliabilitas

Menurut Sugiono (2010) Uji reliabilitas dibutuhkan jika dilakukan pengukuran berkali-kali terhadap objek yang sama dengan menggunakan alat pengukur sama serta tujuannya untuk mengetahui seberapa jauh hasil pengukuran tetap konsisten. Uji reliabilitas berguna untuk mengetahui apakah kuesioner dapat diandalkan, suatu alat ukur dapat diandalkan apabila alat ukur tersebut digunakan berkali-kalii akan memberikan hasil yang relatif sama (tidak berbeda jauh).

$$R = \alpha = R = \frac{N}{N-1} \left( \frac{S^2 [1 - \sum Si^2]}{S^4} \right) \dots \dots \dots (3.2)$$

Dimana,

$\alpha$  = Koefisien reliabilitas *Alpha Cronbach*

$S^2$  = Varians skor keseluruhan

$S_i^2$  = Varians masing-masing item

**Tabel 3.5.** Tingkat Reliabel berdasarkan nilai Cronbach's Alpha (Hair et al, 2010)

Nilai Cronbach's Alpha	Tingkat Reliabilitas
0.0 - 0.20	Kurang reliabel
> 0.2 - 0.40	Agak reliabel
> 0.40 - 0.60	Cukup reliabel
> 0.60 - 0.80	Reliabel
> 0.80 - 1.00	Sangat reliabel

### 3.9. Metode Severity Index

Analisa data menggunakan metode *Severity Index* memiliki tujuan untuk menentukan kategori probabilitas (P) dan dampak (I). *Severity index* dihitung dengan berdasar kepada

jawaban seluruh responden. Selanjutnya dikategorikan berdasarkan besarnya hasil perhitungan probabilitas dan dampak. Faizal dan Arif (2009) mengatakan bahwa lebih baik menggunakan *Severity Index* dibandingkan dengan menggunakan Nilai *Mean* dan Metode *Variance*. Dikarena hasil yang dikeluarkan pada perhitungan *Severity Index* lebih akurat dan konsisten terhadap jawaban responden, yaitu berupa persentase. Semakin tinggi nilai persentase suatu variabel resiko maka semakin berpengaruh resiko tersebut.

*Severity Index* dihitung dengan rumus oleh Al-Hammad (1996):

$$SI = \frac{\sum_{i=0}^4 i - 0^4 a_{ixi}}{4 \sum_{i=0}^4 i - 0^4 x_i} (100) \dots\dots\dots(3.3)$$

Dimana,

- ai = konstanta penilaian
- xi = frekuensi responden
- I = 0,1,2,3,4,...n

Dengan,

- X0, X1, X2, X3, X4, adalah frekuensi responden
- a0=0, a1=1, a2=2, a3=3, a4=4

- Maka, X0 = responden mengatakan ‘sangat jarang/sangat kecil’ a0=0
- X1 = responden mengatakan ‘jarang/kecil’ a1=1
- X2 = responden mengatakan ‘cukup/sedang’ a2=2
- X3 = responden mengatakan ‘sering’ a3=3
- X4 = responden mengatakan ‘sangat sering’ a4=4

Selanjutnya nilai *Severity Index* tersebut dikonversikan terhadap skala penilaian probabilitas dan dampak guna menentukan kategori resiko berdasarkan besarnya nilai SI (%), Majid and McCaffer (1997) mengkategorikannya kedalam:

- Sangat Jarang/ Rendah (SJ/SR) = 0,00 ≤ SI < 12,5
- Jarang/Rendah (J/R) = 12,5 ≤ SI < 37,5
- Cukup/ Sedang (C/S) = 37,5 < SI < 62,5
- Sering/ Tinggi (S/T) = 62,5 < SI < 87,5

Sangat Sering/ Tinggi (SS/ST) =  $87,5 < SI < 100$

### 3.10. Menentukan Tingkat Resiko Menggunakan *Probability and Impact Matrix*

*Probability Impact Matrix* menggambarkan tingkat resiko yang telah diidentifikasi. Setiap resiko dinilai berdasarkan probabilitas dan dampak terhadap tujuan proyek. Evaluasi mengenai probabilitas dan dampak dari setiap resiko dilakukan dengan matriks probabilitas dan dampak yang menentukan kombinasi probabilitas dan dampak yang mengarah pada tingkat resiko terendah, sedang, atau tinggi. Dari hasil analisis warna merah menggambarkan resiko berada di zona beresiko tinggi, kuning adalah resiko sedang, dan hijau resiko dinilai rendah yang hanya harus ditambahkan ke daftar resiko yang harus diperhatikan.

Setelah memperoleh nilai yang mewakili jawaban dari responden dalam bentuk kategori probabilitas dan dampak dari hasil perhitungan *Severity Index*, kemudian diubah kedalam skala *likert* untuk mempermudah menganalisa resiko dengan Matriks Probabilitas dan Dampak.

Skala pengukuran probabilitas resiko (P):

Sangat Jarang (SJ) = 1

Jarang (J) = 2

Cukup (C) = 3

Sering (S) = 4

Sangat Sering (SS) = 5

Skala pengukuran dampak resiko terhadap aspek biaya dan aspek waktu (I):

Sangat Rendah (SR) = 1

Rendah (R) = 2

Sedang (S) = 3

Tinggi (T) = 4

Sangat Tinggi (ST) = 5

Setelah mengetahui skala penilaian *probability* dan *Impact* dari resiko, Kemudian dikalikan kedalam *Probability and Impact Matrix* untuk mendapatkan nilai masing-masing tingkat resiko dan respon dalam menghadapi resiko tersebut. Menurut Hillson (2002) Untuk menghitung tingkat resiko dapat digunakan rumus 3.4. dibawah ini:

$$R = P \times I$$

Dimana,

R = Tingkat Resiko

P = Kemungkinan (*Probability*) resiko yang terjadi

I = Tingkat dampak (*Impact*) resiko yang terjadi

Probability	S	5	10	15	20	25
	S	4	8	12	16	20
	C	3	6	9	12	15
	J	2	4	6	8	10
	SJ	1	2	3	4	5
		SR	R	S	T	ST
<b>impact</b>						

Skor	Resiko
1-5	Low
6-12	Medium
15-25	High

**Gambar 3.4.** *Probability Impact Matrix* (Wirahadikusuma,dkk. 2018)

Tingkat resiko dapat digolongkan kedalam 3 (tiga) tingkatan resiko antara lain:

1. *Low Risk* (resiko rendah), yaitu suatu resiko yang apabila terjadi dapat diterima atau diabaikan
2. *Medium Risk* (resiko menengah/sedang), yaitu dampak rendah tapi memiliki tingkat probabilitas yang tinggi, atau dampak yang tinggi dengan tingkat probabilitas kejadiannya rendah.
3. *High Risk* (resiko tinggi), yaitu resiko yang mempunyai tingkat probabilitas kejadian tinggi serta dampak yang besar terhadap proyek.

Menurut Wirahadikusuma dkk (2018) resiko dominan dapat dilihat dari persentase probabilitas kejadiannya yaitu besar dari 50%, yang artinya persentase probabilitas resiko diatas 50% tersebut sangat mempengaruhi tujuan proyek baik aspek biaya maupun waktu

### 3.11. Mitigasi dan Respon Resiko

Dalam analisa resiko suatu proyek diperlukan mitigasi resiko yang merupakan seperangkat rencana kegiatan manajemen resiko yang dirancang untuk meminimalkan dampak berupa ancaman dan memaksimalkan peluang. Mitigasi resiko dilakukan untuk menurunkan eksposur resiko dalam batas ambang yang dapat diterima oleh proyek. Eksposur resiko adalah kemungkinan terjadinya resiko dan dampak dari resiko terhadap proyek.

Walaupun resiko tidak dapat dihilangkan, tetapi dampaknya dapat diminimalisir. Oleh karena itu dibutuhkan strategi mitigasi dan proaktif terhadap probabilitas dan dampak resiko. Rencana mitigasi ini dibuat selama proses identifikasi resiko berlangsung.

Kegiatan yang berkaitan dengan mitigasi umumnya bagian dari jadwal kegiatan proyek dan dilaksanakan secara bersamaan dengan kegiatan lain dari jadwal tersebut. Sedangkan rencana respon resiko merupakan rencana kegiatan yang dirancang untuk menghilangkan dampak berupa ancaman yang dapat berpengaruh terhadap tujuan proyek dan meningkatkan peluang yang mendatangkan keuntungan. Rencana respon resiko ini dibuat selama proses perencanaan proyek dan respon resiko dilaksanakan setelah resiko benar terjadi. Sehingga ada keterkaitan dalam mitigasi resiko dengan respon suatu resiko, dimana salah satu respon suatu resiko dapat melakukan strategi mitigasi resiko dengan tepat.

Berikut adalah beberapa strategi untuk menangani resiko yaitu:

1. Menerima Resiko (*Risk Retaining*)

Jika resiko yang diketahui biaya perbaikan atau penanganan lebih besar dari pada resiko itu sendiri maka perusahaan dianggap mampu untuk menangani oleh karena itu strategi ini dilakukan. Penanganan dengan *allowance* (proyek/ kebijakan perusahaan/divisi) dengan *risk contingency* yang layak.

2. Mengurangi resiko (*Risk Reducing*)

Strategi ini dilakukan apabila resiko yang diketahui biaya penanganannya masih lebih rendah dari resiko itu sendiri. Untuk mengurangi dampak resiko maka lebih diarahkan ke tindakan mitigasi. Caranya yaitu melalui pendekatan alternatif contohnya mengusulkan perubahan metode pelaksanaan, perubahan lingkup kerja, *schedule* maupun mutunya.

3. Membagi Resiko (*Risk Sharing*)

Strategi ini dilakukan apabila biaya penanganan resiko dan dampak dari resiko hampir sama jumlahnya maka strategi ini dilakukan. Pembagian resiko yaitu dengan cara mendistribusikan resiko kepada pihak yang dianggap bertanggung jawab dan mampu, sehingga resiko lebih layak untuk diterima dengan membuat biaya penanganan resiko menjadi lebih kecil.

4. Memindah Resiko (*Risk Tranfer*)

Strategi pemindahan resiko dilakukan dengan penggantian penerima dampak negatif dari pemilik kepada pihak ketiga. strategi ini dilakukan apabila perusahaan dianggap kesulitan dalam mengantisipasi resiko yang mungkin terjadi baik kemungkinan ataupun dampaknya.

5. Menghindari Resiko (*Risk Avoidance*)

Untuk menghilangkan ancaman oleh resiko yang merugikan maka penghindaran resiko melibatkan perubahan rencana manajemen, memisahkan antara sasaran proyek dengan dampak dari resiko, atau mengawasi sasaran proyek yang rentan terhadap timbulnya resiko.

6. Mengabaikan Resiko (*Risk Ignoring*)

Apabila resiko diketahui memiliki frekuensi resiko serta dampak yang kecil ataupun sangat kecil maka dilakukanlah strategi ini, melalui prosedur dan pihak perusahaan yang dianggap mampu meminimalisir resiko tersebut.



## BAB IV METODE PENELITIAN

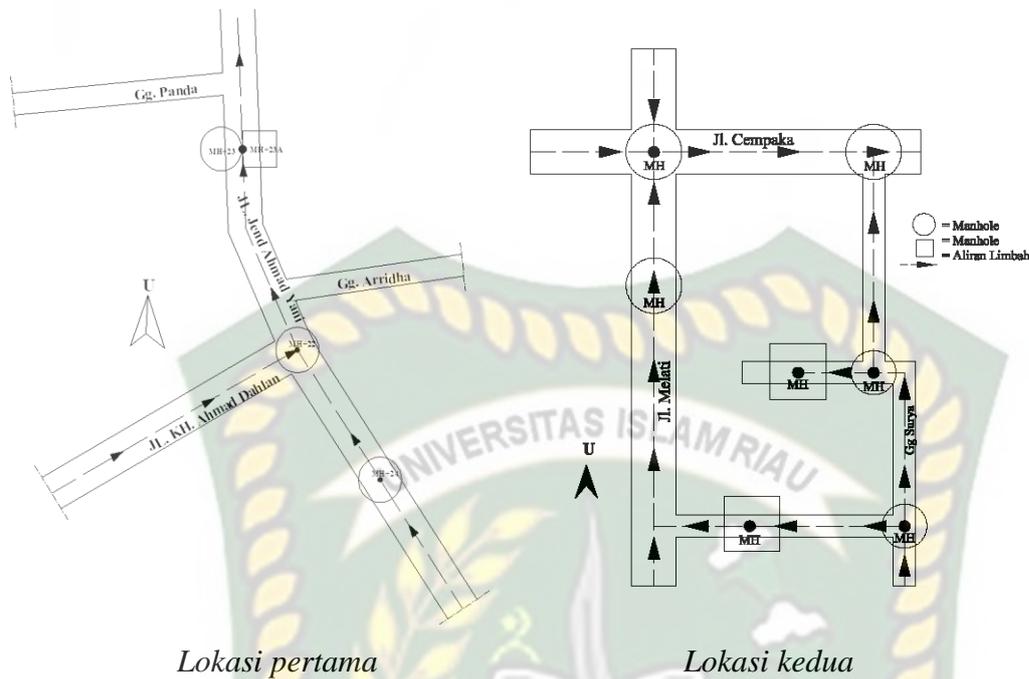
### 4.1. Umum

Penelitian dilakukan pada Proyek Pengembangan Sistem Penyehatan Lingkungan di Kota Pekanbaru. Proyek tersebut dilaksanakan oleh PT. Wijaya Karya (WIKA) dan PT. Utama Karya (HK) sebagai kontraktor dan *Procurement & Integrated Services Company* (PISC) *Metropolitan Sanitation Management Investment Project* (MSMIP) sebagai konsultan pengawas. Pada proyek ini penulis melakukan penelitian terhadap resiko-resiko apa yang akan timbul pada proyek tersebut yang berdampak kepada biaya. Secara umum, data proyek dapat dilihat sebagai berikut.

Nama Pekerjaan	: Perpipaan Air Limbah Kota Pekanbaru Area Selatan (Paket SC-02) .
Lokasi Pekerjaan	: Kota Pekanbaru Provinsi Riau
Nama Pengguna Jasa	: Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal CIPTA KARYA, Satuan Kerja Pengembangan Sistem Penyehatan Lingkungan Permukiman Riau
Kontraktor Pelaksana	: Utama Karya-Rosalisca, KSO
Sumber Dana	: APBN Tahun Anggaran 2018 s/d 2020
Nilai Pagu Paket	: Rp. 207.100.000.000,00,- ( <i>Dua Ratus Tujuh Milyar Seratus Juta Rupiah</i> )
Tahun Anggaran	: 2018 - 2020
Waktu Pelaksanaan	: 09 November 2018 sampai dengan tanggal 27 Desember 2020

### 4.2. Lokasi Penelitian

Lokasi yang menjadi bahan penelitian ini terletak di Kota Pekanbaru Kecamatan Sukajadi Kota Pekanbaru Provinsi Riau. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar denah dibawah ini.



Gambar 4.1 Denah Lokasi Penelitian

#### 4.3. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Tahapan penelitian merupakan suatu rangkaian penelitian yang dilakukan bertahap oleh peneliti dari awal hingga selesainya penelitian. Tahapan penelitian ini menunjukkan secara garis besar tahapan-tahapan pelaksanaan yang membuat peneliti melakukan penelitian secara teratur dan terarah. Berikut tahapan pelaksanaan penelitian dalam penyusunan tugas akhir ini:

##### 1. Mulai

Mulai merupakan tahapan awal sebelum melakukan persiapan dalam penelitian. Tahapan ini berupa pencarian data-data terhadap penelitian yang akan dilakukan.

##### 2. Persiapan

Tahapan persiapan merupakan langkah utama yang dilakukan yaitu, mempersiapkan gambaran tentang skripsi yang akan dilakukan serta memilih masalah yang pantas untuk diteliti melalui studi literatur. Kemudian mencari lokasi proyek penelitian yang sesuai.

##### 3. Penentuan jumlah sampel

Jumlah sampel ditentukan dengan metode *Snowball Sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel yang dilakukan dengan penarikan secara berantai, dimulai dari jumlah responden yang sedikit selanjutnya responden dimintai pendapat tentang responden lain yang dianggap mampu untuk mengisi butir pertanyaan pada kuesioner.

Dalam penelitian ini responden yang berkompeten untuk mengisi kuesioner adalah pihak kontraktor yaitu *Proyek Manager*, *Quality Control*, *Quantity Control*, *Site Engineering Manager (SEM)*, *Site Administration Manager (SAM)*, *Drafter*, dan *Pengendalian Operasional Proyek (POP)*.

#### 4. Penyusunan Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data ialah dalam bentuk kuesioner penelitian. Penyusunan instrumen pengumpulan data dimulai dari elaborasi variabel identifikasi resiko pada Bab III, tabel 3.2. Diperoleh 5 faktor resiko dengan total resiko sebanyak 34 variabel. Setiap variabel diberi skala penilaian 1 sampai dengan 5. Instrumen pengumpulan data (kuesioner) dipaparkan pada lampiran B.

Berikut pada tabel 4.1 adalah penyusunan instrument pengumpulan data yang didapat dari studi literatur dan dokumen proyek:

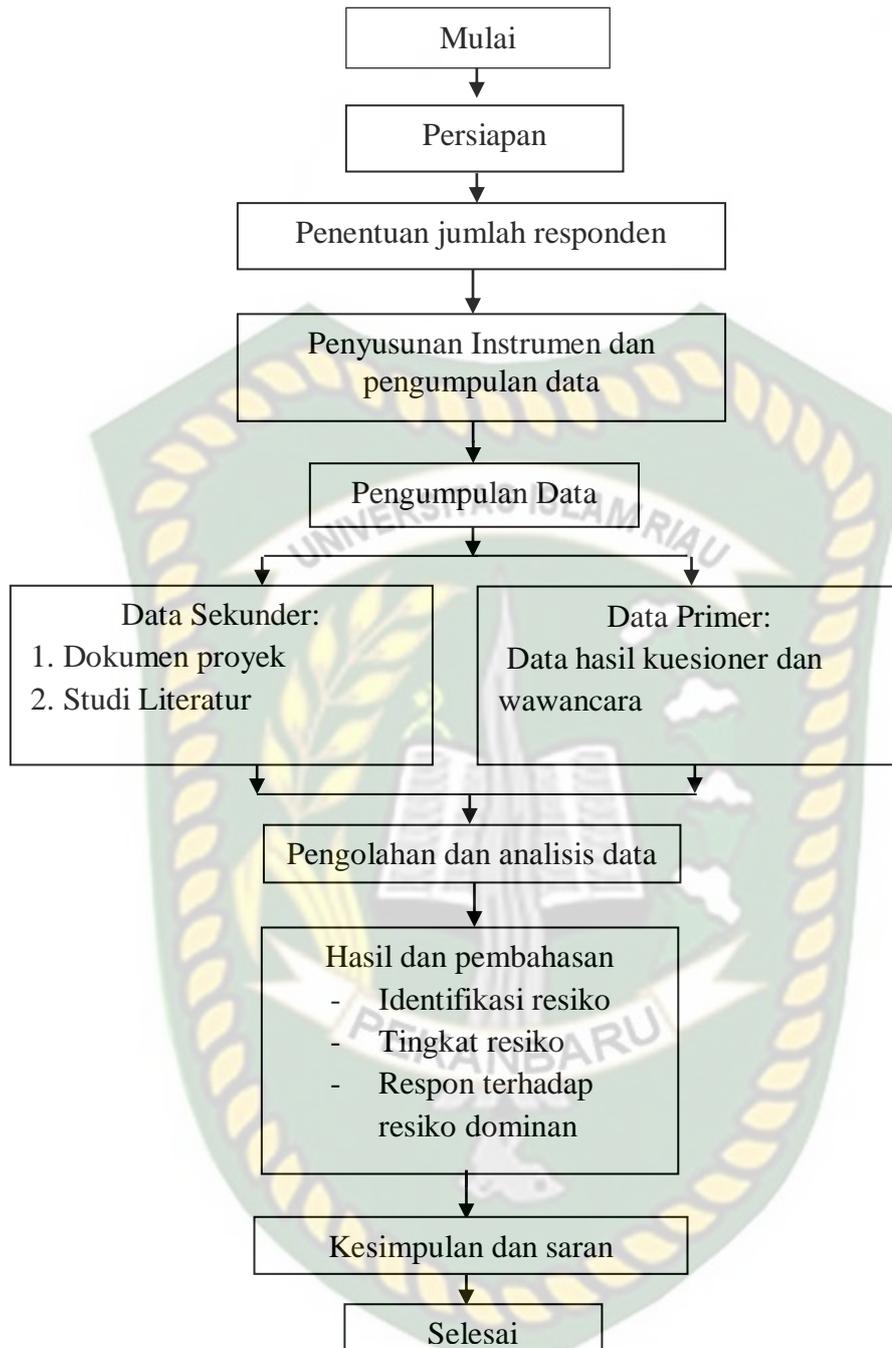
**Tabel 4.1.** Elaborasi variabel resiko

No	Variabel Resiko	Kode Resiko	Literatur					Dokumen resiko kontraktor
			Aria (2015)	Kahhar (2009)	Meutia (2016)	Bagus (2017)	Rifai (2018)	
1	<b>Force Majeure</b>							
	Cuaca yang tidak menentu	R1	√	√	√		√	
	Tumpahan limbah	R2	√			√		√
	Tersambar petir	R3		√	√			
	Gempa	R4	√	√	√			
2	<b>Material dan Peralatan</b>							
	Pemasangan Generator Set	R5	√		√			√
	Penyimpanan alat material berbahaya mengandung zat kimia/mudah terbakar	R6	√					√
	Memindahkan mesin-mesin dan material menggunakan alat berat	R7		√	√	√		
	Pemasangan alat kerja listrik	R8	√	√	√			
	Bongkar/perbaiki mesin	R9	√		√			
Inflasi yang	R10	√	√	√				

	mempengaruhi harga material							
	Kerusakan atau kehilangan material/ <i>equipment</i> yang dibeli	R11		√	√			
3	<b>Tenaga Kerja</b>							
	Kecelakaan dan Keselamatan kerja	R12	√	√	√	√		√
	Tenaga kerja yang tidak fokus	R13	√		√	√		
	Kekurangan tenaga kerja	R14		√			√	
	Masalah komunikasi antar pekerja	R15	√				√	
	Kekurangan oksigen, gas beracun dan kelelahan fisik	R16						√
	SOP yang sulit diterapkan	R17	√	√	√		√	
4	<b>Resiko Pelaksanaan</b>							
	Timbulnya kemacetan disekitar lokasi proyek	R18		√	√	√	√	
	Pembongkaran, perapihan dan pembersihan lingkungan dengan alat berat	R19		√	√	√		√
	Pemasangan instalasi listrik dan penyambungan daya	R20	√	√	√	√		√
	Pekerjaan <i>Boring</i> dan <i>Jacking</i>	R21					√	√
	Pekerjaan penyambungan pipa	R22	√		√		√	√
	Pekerjaan pasang <i>shoring</i> plat penahan tanah	R23		√	√	√	√	√
	Pekerjaan pemasangan <i>Manhole</i>	R24						√
	Pekerjaan pemasangan <i>precast</i> slab beton	R25		√	√			√

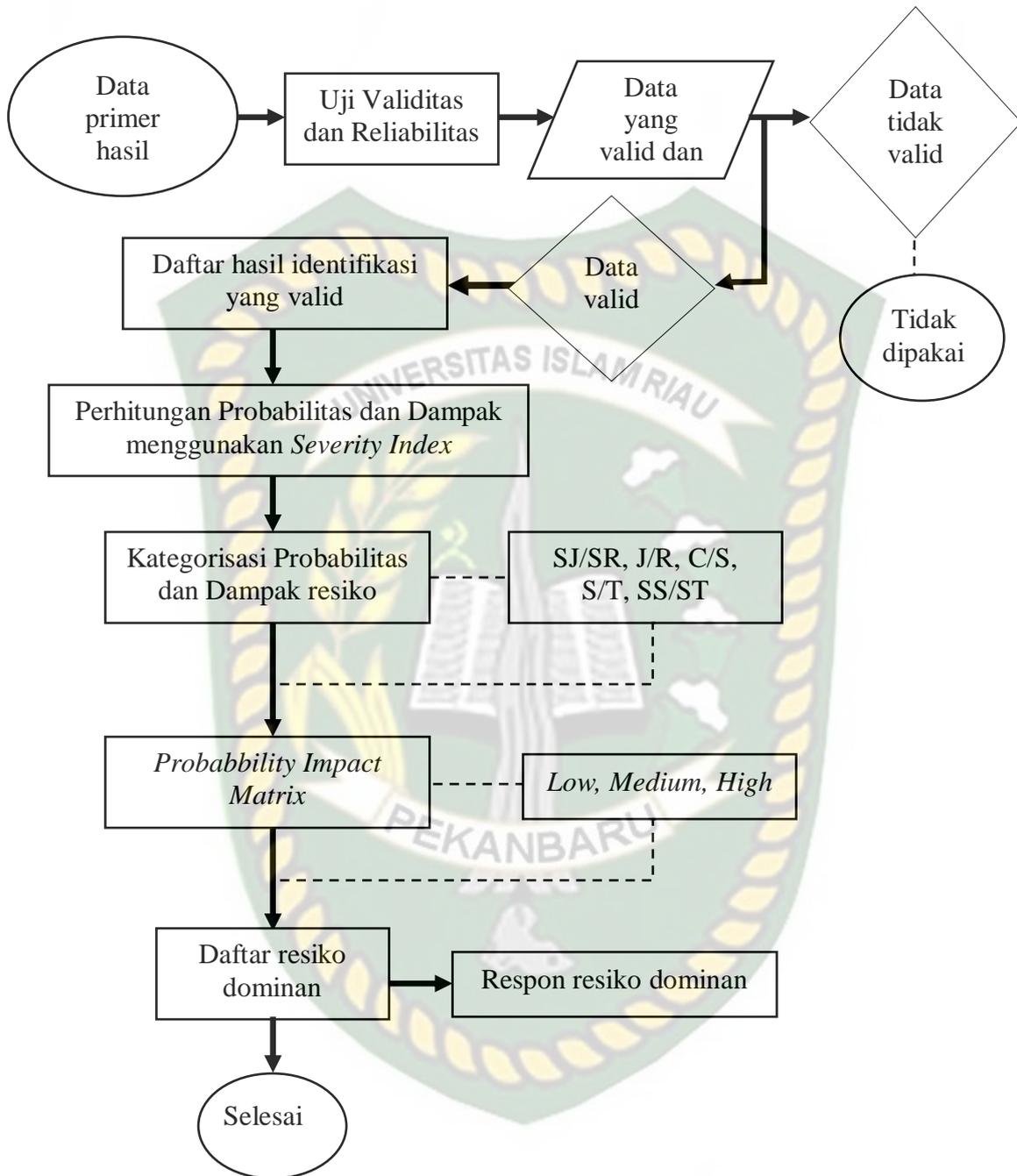
	Pemancangan <i>Sheet Pile</i>	R26		√	√	√	√	
	Pekerjaan galian mekanis kedalaman kurang dari 3m	R27		√		√	√	√
	Pengecoran beton	R28		√	√	√		
	Pekerjaan pengelasan <i>Bracing</i> H-Beam untuk pit di ketinggian	R29						√
	Mengangkat pipa PVC dan RCP ke lokasi pemasangan pipa	R30			√			√
	Pengangkutan material berat ke lokasi dengan Crane	R31		√	√	√	√	
5	<b>Desain dan Teknologi</b>							
	Adanya perubahan desain dan spesifikasi	R32		√	√	√	√	√
	Kesulitan penggunaan teknologi baru	R33	√			√	√	
	Peraturan Safety yang tidak dilaksanakan dilapangan	R34		√	√			

Berikut merupakan bagan alir yang menjelaskan proses dari pelaksanaan penelitian ini yang disajikan pada gambar 4.2.



**Gambar 4.2** Bagan Alir Penelitian

Berikut ini juga dijelaskan bagaimana tahapan pengolahan dan analisis data:



**Gambar 4.3** Tahapan Pengolahan dan Analisis Data

## BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

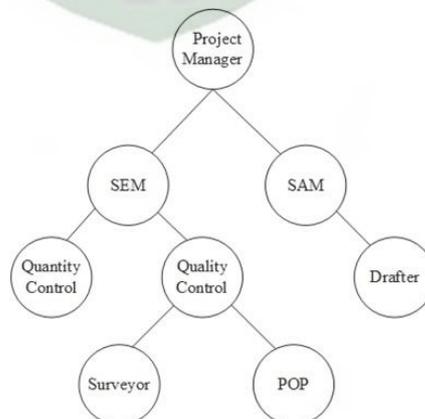
### 5.1. Gambaran Umum Pekerjaan

Penelitian dilakukan pada proyek pembangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah di Kota Pekanbaru, berikut merupakan data umum proyek:

Nama Proyek : Perpipaan Air Limbah Kota Pekanbaru Area Selatan (SC-02)  
Lokasi : Kota Pekanbaru  
Nilai Kontrak : Rp. 207.100.000.000,00- (*Dua Ratus Tujuh Milyar Seratus Juta Rupiah*)  
Sumber Dana : APBN Tahun Anggaran 2018 s/d 2020  
Kontraktor Pelaksana: PT. Hutama Karya-Rosalisca, KSO  
Waktu Pelaksanaan : 09 November 2018 s/d 27 Desember 2020

### 5.2. Profil Responden

Dalam penentuan jumlah responden pada proyek pembangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah di Kota Pekanbaru menggunakan metode penarikan sampel yaitu dengan *snowball sampling*. Dimulai dari responden pertama yaitu *Project Manager*, lalu *Project Manager* dimintai pendapat mengenai responden yang dianggap cocok memberikan jawaban yaitu *Site Engineering Manager (SEM)* dan *Site Administration Manager (SAM)*, *Site Engineering Manager* merekomendasikan *Quantity* dan *Quality Control*, sementara *Site Administration Manager* merekomendasikan *Drafter*, selanjutnya *Quality Control* merekomendasikan *Surveyor* dan Pengendalian Operasional Proyek (POP). Gambaran mengenai pembagian sampel berdasarkan metode *snowball sampling* disajikan pada gambar 5.1.



**Gambar 5.1.** *Snowball Sampling* Responden

Responden yang telah didapat sebanyak 15 orang tersebut tentunya memiliki karakteristik yang berbeda-beda baik berdasarkan jabatan, jenis kelamin, usia, serta masa kerjanya. Untuk lebih jelasnya data dipaparkan pada tabel berikut:

**Tabel 5.1.** Responden berdasarkan jabatan

No	Nama	Jabatan
1	Iwan Satria Angga	Site Engineering Manager (SEM)
2	Suryadi	Site Administration Manager (SAM)
3	Yurindo Alfi	Quantity & Quality Control
4	Ridho	Quantity & Quality Control
5	Kiki	Quantity & Quality Control
6	Teguh Setyo	Quantity & Quality Control
7	Harpas	Quantity & Quality Control
8	Bambang Sigit	Quantity & Quality Control
9	Doni Putra	Drafter
10	Wahyu	Surveyor
11	Rudi	Surveyor
12	Siti Yuliani	HSE-Officer
13	Delfi	POP (Pengendalian Operasional Proyek)
14	Rize	POP (Pengendalian Operasional Proyek)
15	Ruslan Efendi	POP (Pengendalian Operasional Proyek)

Sumber: Data penelitian, 2020.

Berdasarkan tabel 5.1 jabatan yang tidak turut serta mengisi kuesioner adalah *Project Manager* dan yang lebih dominan mengisi kuesioner adalah *Quantity & Quality Control*, karena responden tersebut telah memberikan pendapat mengenai siapa yang lebih cocok memberikan jawaban yaitu kepada *Quantity & Quality Control*.

**Tabel 5.2.** Karakteristik Responden berdasarkan jenis kelamin

Jenis Kelamin	Jumlah (orang)	Persentase (%)
Laki-laki	14	93,4
Perempuan	1	6,6
Jumlah	15	100

Sumber: Data Penelitian, 2020.

Berdasarkan tabel 5.2. karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin menunjukkan bahwa responden yang berjumlah 15 orang memiliki persentase 93,4% adalah berjenis kelamin laki-laki dan persentase 6,6% adalah berjenis kelamin perempuan. Dari hasil observasi penulis dilapangan memang lebih dominan *staff* laki-laki dibandingkan *staff*

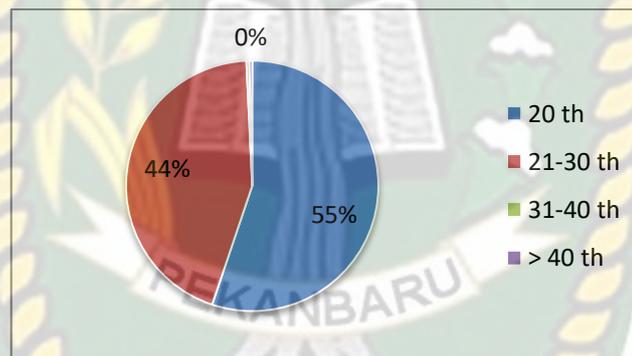
perempuan pada pekerjaan konstruksi, namun *staff* perempuan dapat dijumpai pada bagian HSE (*Health, Safety, Environment*).

**Tabel 5.3.** Karakteristik Responden berdasarkan usia

No	Usia (tahun)	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	20	0	0
2	21-30	8	53,4
3	31-40	7	46,6
4	≥ 40	0	0
Jumlah		15	100

Sumber: Data penelitian, 2020

Dari tabel 5.3. diketahui bahwa rentang usia responden yaitu kontraktor proyek IPAL yang berada pada usia 21-30 tahun sebanyak delapan orang (53,4%) dan usia 31-40 tahun sebanyak tujuh orang (46,6%). Gambaran mengenai usia responden dapat dilihat pada gambar 5.2.



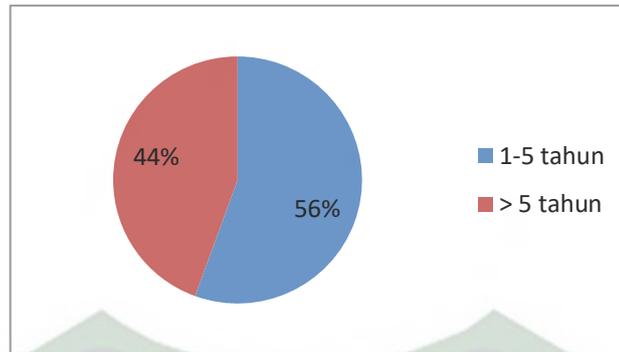
**Gambar 5.2.** Gambaran Usia Responden

**Tabel 5.4.** Karakteristik Responden berdasarkan lama bekerja

No	Lama Kerja	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	1-5 tahun	8	53,4
2	≥ 5 tahun	7	46,6
Jumlah		15	100

Sumber: Data penelitian, 2020

Dari tabel 5.4. menunjukkan bahwa responden pada penelitian ini adalah dengan lama bekerja 1 sampai 5 tahun berjumlah 8 orang (53,4%), dan lama bekerja lebih dari 5 tahun berjumlah 7 orang (46,6%). Jadi dapat disimpulkan hamper rata-rata responden dalam penelitian ini memiliki lama bekerja lebih dari 5 tahun. Gambaran sebaran responden berdasarkan lama bekerjanya dapat dilihat pada gambar 5.3.



**Gambar 5.3.** Gambaran Masa Kerja Responden

### 5.3. Identifikasi Resiko

Proses identifikasi resiko pada proyek pembangunan proyek Instalasi Pengolahan Air Limbah adalah dengan melakukan elaborasi pada studi literatur melalui beberapa penelitian terdahulu yang telah membahas mengenai resiko proyek konstruksi pada pembangunan proyek yang telah dicantumkan pada bab metodologi penelitian. Variabel resiko tersebut terbagi kedalam 5 kelompok resiko yang memiliki probabilitas dan dampak terhadap proyek, resiko tersebut disajikan pada tabel 5.5.

**Tabel 5.5.** Variabel Resiko

Kode Resiko	Variabel Resiko
<b>Force Majeure</b>	
R1	Cuaca yang tidak menentu
R2	Tumpahan limbah
R3	Tersambar petir
R4	Gempa
<b>Material dan Peralatan</b>	
R5	Pemasangan Generator Set
R6	Penyimpanan alat material berbahaya mengandung zat kimia/mudah terbakar
R7	Memindahkan mesin-mesin dan material menggunakan alat berat
R8	Pemasangan alat kerja listrik
R9	Bongkar/perbaiki mesin
R10	Inflasi yang mempengaruhi harga material
R11	Kerusakan atau kehilangan material/ equipment yang dibeli
<b>Tenaga Kerja</b>	
R12	Kecelakaan dan Keselamatan kerja
R13	Tenaga kerja yang tidak fokus
R14	Kekurangan tenaga kerja
R15	Masalah komunikasi antar pekerja
R16	Kekurangan oksigen, gas beracun dan kelelahan fisik
R17	SOP yang sulit diterapkan

<b>Resiko Pelaksanaan</b>	
R18	Timbulnya kemacetan disekitar lokasi proyek
R19	Pembongkaran, perapihan dan pembersihan lingkungan dengan alat berat
R20	Pemasangan instalasi listrik dan penyambungan daya
R21	Pekerjaan Boring dan Jacking
R22	Pekerjaan penyambungan pipa
R23	Pekerjaan pasang shoring plat penahan tanah
R24	Pekerjaan pemasangan Manhole
R25	Pekerjaan pemasangan precast salb beton
R26	Pemancangan Sheet Pile
R27	Pekerjaan galian mekanis kedalaman kurang dari 3m
R28	Pengecoran beton
R29	Pekerjaan pengelasan Bracing H-Beam untuk pit di ketinggian
R30	Mengangkat pipa PVC dan RCP ke lokasi pemasangan pipa
R31	Pengangkutan material berat ke lokasi dengan Crane
<b>Desain dan Teknologi</b>	
R32	Adanya perubahan desain dan spesifikasi
R33	Kesulitan penggunaan teknologi baru
R34	Peraturan Safety yang tidak dilaksanakan dilapangan

Sumber: Elaborasi studi literatur, 2020.

### 5.3.1 Uji Validitas Resiko

Untuk mengukur validitas keabsahan dari butir instrumen atau keabsahan internal suatu instrumen penelitian, dengan cara menganalisis hubungan antara skor tiap butir dan skor total, dengan menggunakan persamaan *product moment*. Perhitungan tersebut menghasilkan butir yang valid dan yang tidak valid. Kriteria yang digunakan untuk menguji coba keabsahan dari butir instrument adalah  $r$  hitung dalam taraf signifikansi  $\alpha = 0.05$  dengan  $n = 15$ . Taraf signifikansi yang peneliti ambil adalah 5% agar mencari nilai signifikansi yang aman, yang berarti tingkat kesalahan penelitian sebesar 5% dan tingkat kepercayaan penelitian sebesar 95%. Jika  $r$  dihitung  $> r$  tabel, maka butir pertanyaan dianggap valid. Demikian pula sebaliknya, jika  $r$  hitung  $< r$  tabel, maka pertanyaan dianggap tidak valid dan tidak dipakai dalam penelitian/drop. Nilai  $r$  tabel yang taraf signifikansi 5 % dengan  $N 15$  adalah 0.514 (Lampiran A-1).

**Tabel 5.6.** Hasil uji Validitas Variabel resiko

Kode Resiko	<i>Total Correlation</i>	$r$ tabel	Keterangan
<b>Force Majeure</b>			
R1	0,468	0,514	<b>Tidak valid</b>
R2	0,665	0,514	Valid
R3	-0,105	0,514	<b>Tidak valid</b>

R4	-0,237	0,514	<b>Tidak valid</b>
<b>Material dan Peralatan</b>			
R5	0,790	0,514	Valid
R6	0,968	0,514	Valid
R7	0,783	0,514	Valid
R8	0,703	0,514	Valid
R9	0,519	0,514	Valid
R10	0,118	0,514	<b>Tidak valid</b>
R11	0,726	0,514	Valid
<b>Resiko Tenaga Kerja</b>			
R12	0,629	0,514	Valid
R13	0,839	0,514	Valid
R14	0,920	0,514	Valid
R15	0,066	0,514	<b>Tidak valid</b>
R16	0,375	0,514	<b>Tidak valid</b>
R17	-0,304	0,514	<b>Tidak valid</b>
<b>Resiko Pelaksanaan</b>			
R18	-0,182	0,514	<b>Tidak valid</b>
R19	0,229	0,514	<b>Tidak valid</b>
R20	-0,118	0,514	<b>Tidak valid</b>
R21	0,769	0,514	Valid
R22	0,380	0,514	<b>Tidak valid</b>
R23	0,792	0,514	Valid
R24	-0,163	0,514	<b>Tidak valid</b>
R25	0,938	0,514	Valid
R26	0,854	0,514	Valid
R27	0,514	0,514	Valid
R28	0,699	0,514	Valid
R29	0,431	0,514	<b>Tidak valid</b>
R30	0,581	0,514	Valid
R31	0,303	0,514	<b>Tidak valid</b>
<b>Resiko Desain dan Teknologi</b>			
R32	0,896	0,514	Valid
R33	0,137	0,514	<b>Tidak valid</b>
R34	0,696	0,514	Valid

Sumber: Hasil pengolahan data SPSS 25, 2020.

Berdasarkan Tabel 5.6. dapat dilihat bahwa ada beberapa variabel yang memperoleh  $r$  hitung lebih kecil dari  $r$  tabel (0,514), sehingga dapat dikatakan bahwa variabel resiko dengan kode R1, R3, R4, R10, R15, R16, R17, R18, R19, R20, R22, R24, R29, R31, R33 adalah tidak valid. Variabel resiko yang dikatakan tidak valid tersebut merupakan resiko yang tidak berpotensi terjadi selama pengerjaan proyek berdasarkan hasil  $r$  hitung yang menunjukkan tidak adanya korelasi antar variabel. Maka variabel resiko tersebut tidak dimasukkan kedalam uji reliabilitas dan perhitungan selanjutnya, yang digunakan hanya variabel resiko yang termasuk valid yaitu sebanyak 19 variabel.

Variabel yang tidak valid bisa disebabkan oleh beberapa hal, yang pertama karena soal yang dibuat kurang jelas sehingga membuat para responden bingung memilih jawaban, yang kedua adalah jawaban yang diberikan responden tidak konsisten. Ketidakkonsistenan ini bisa dikarenakan responden malas menjawab item soal kuesioner yang diberikan atau secara sederhana responden menjawab soal tersebut asal-asalan, sehingga item yang seharusnya mendapat nilai jawaban tinggi malah mendapatkan jawaban rendah atau sebaliknya.

### 5.3.2 Uji Reliabilitas Resiko

Uji reliabilitas berguna untuk mengetahui apakah kuesioner dapat diandalkan, suatu alat ukur dapat diandalkan apabila alat ukur tersebut digunakan berkali-kali akan memberikan hasil yang realtif sama (tidak berbeda jauh). Untuk mengetahui andal tidaknya suatu alat ukur digunakan pendekatan secara statistika, yaitu melalui koefisien reliabilitas yang apabila nilai koefisien reliabilitasnya lebih besar dari 0,6-0,8 maka pernyataan tersebut dinyatakan andal (reliabel). Uji reliabilitas menggunakan metode *alpha cronbach* ( $\alpha$ ).

**Tabel 5.7.** Hasil uji Reliabilitas Variabel resiko

No	Variabel Resiko	Cronbach's Alpha	N of Items
1	Force Majeure	0,665	1
2	Material dan Peralatan	0,856	6
3	Tenaga Kerja	0,819	3
4	Pelaksanaan	0,826	7
5	Desain dan Teknologi	0,619	2

Suber: Pengolahan data SPSS 25, 2020.

Dari hasil perhitungan diketahui bahwa nilai *cronbach alpha* sebesar  $> 0,60-0,80$  (Tabel 3.6), maka dapat dikatakan bahwa variabel resiko setelah diseleksi adalah reliabel, artinya variabel resiko *Force Majeure*, resiko tenaga kerja dan Desain dan Teknologi memiliki tingkat reliabilitas yang cukup reliabel, adapun variabel resiko Material dan Peralatan dan Pelaksanaan tingkat reliabilitasnya adalah Reliabel. Setiap butir variabel kuesioner tersebut memiliki jawaban responden yang konsisten, sehingga dapat digunakan pada penelitian selanjutnya. Perhitungan hasil identifikasi validitas dan reliabilitas dapat dilihat pada lampiran A-2.1 sampai dengan A-3.

**Tabel 5.8.** Daftar hasil Identifikasi Validitas dan Reliabilitas resiko

Kode Resiko	Total Correlation	Cronbach's Alpha	Keterangan
Force Majeure		0,665	Cukup Reliabel
R2	0,665		Valid
Material dan Peralatan		0,865	Reliabel

R5	0,790		Valid
R6	0,968		Valid
R7	0,783		Valid
R8	0,703		Valid
R9	0,519		Valid
R11	0,726		Valid
<b>Resiko Tenaga Kerja</b>			Cukup Reliabel
R12	0,629	<b>0,819</b>	Valid
R13	0,839		Valid
R14	0,920		Valid
<b>Resiko Pelaksanaan</b>			Reliabel
R21	0,769	<b>0,826</b>	Valid
R23	0,792		Valid
R25	0,938		Valid
R26	0,854		Valid
R27	0,514		Valid
R28	0,699		Valid
R30	0,581		Valid
<b>Resiko Desain dan Teknologi</b>			
R32	0,896	<b>0,619</b>	Valid
R34	0,696		Valid

### 5.3.3 Pengklasifikasian Nilai Probabilitas dan Dampak Resiko dengan menggunakan Metode *Severity Index*

Dari data yang telah diperoleh dari kuesioner, selanjutnya analisa penilaian probabilitas dan dampak resiko yang berpengaruh terhadap aspek biaya dan aspek waktu dihitung dengan menggunakan metode *Severity Index* (SI). Tujuannya ialah untuk memperoleh nilai yang mewakili jawaban dari seluruh responden terhadap penilaian probabilitas dan dampak resiko yang berpengaruh terhadap dampak biaya dan aspek waktu dalam bentuk kategori-kategori resiko.

### 5.3.4 Perhitungan Probabilitas Menggunakan *Severity Index*

Berikut disajikan contoh perhitungan probabilitas resiko menggunakan *Severity Index* (SI), berdasarkan hasil yang diperoleh dari kuesioner probabilitas diketahui terjadinya resiko "Tumpahan limbah" diperoleh hasil sebagai berikut, yaitu 9 responden menyatakan jarang terjadi, 4 responden menyatakan kejadiannya kadang terjadi, 2 responden menyatakan terjadi pada kondisi tertentu. Maka dihitung dengan rumu 3.1

$$a_0 = 0, a_1 = 1, a_2 = 2, a_3 = 3, a_4 = 4$$

$$x_0 = 9, x_1 = 4, x_2 = 2, x_3 = 0, x_4 = 0$$

$$SI = \frac{\sum_{i=1}^4 \alpha_i x_i}{4 \sum_{i=1}^4 x_i} (100)$$

$$SI = \frac{\{(0 \times 9) + (1 \times 4) + (2 \times 2) + (3 \times 0) + (4 \times 0)\}}{4 \times 15} \times 100\%$$

$$SI = 13,3 \%$$

Apabila persentase nilai SI berada pada rentang nilai  $12,5 < SI < 37,5$ , maka probabilitas resiko “Tumpahan limbah” termasuk pada kategori resiko yang probabilitas kejadiannya “Jarang/Rendah (J/R)”. Pengolahan data terlampir pada lampiran A-4.1. Selanjutnya hasil perhitungan *Severity Index* (SI) disajikan pada tabel 5.9.

**Tabel 5.9.** Hasil perhitungan Probabilitas menggunakan *Severity Index*

Kode Resiko	Variabel	Persentase SI	Kategori	Skala Pengukuran
R2	Tumpahan limbah	13,3%	J	2
R5	Pemasangan Generator Set	10%	SJ	1
R6	Penyimpanan alat material berbahaya mengandung zat kimia/mudah terbakar	23,3%	J	2
R7	Memindahkan mesin-mesin dan material menggunakan alat berat	31,7%	J	2
R8	Pemasangan alat kerja listrik	41,7%	C	3
R9	Bongkar/perbaiki mesin	46,7%	C	3
R11	Kerusakan atau kehilangan material/equipment yang dibeli	53,3%	C	3
R12	Kecelakaan dan keselamatan kerja	28,3%	J	2
R13	Tenaga kerja yang tidak focus	30%	J	2
R14	Kekurangan tenaga kerja	33,3%	J	2
R21	Pekerjaan <i>Boring</i> dan <i>Jacking</i>	61,7%	C	3
R23	Pekerjaan pasang <i>shoring</i> plat penahan tanah	58,3%	C	3
R25	Pekerjaan pemasangan <i>precast slab</i> beton	41,7%	C	3
R26	Pemancangan <i>Sheet Pile</i>	45%	C	3

R27	Pekerjaan galian mekanis kedalaman kurang dari 3m	35%	J	2
R28	Pengecoran beton	40%	C	3
R30	Mengangkat pipa PVC dan RCP ke lokasi pemasangan pipa	53,3%	C	3
R32	Adanya perubahan desain dan spesifikasi	31,7%	J	2
R34	Peraturan <i>Safety</i> yang tidak dilaksanakan dilapangan	15%	J	2

Sumber: Hasil pengolahan data, 2020.

Dari tabel 5.9. dapat diketahui bahwa probabilitas resiko R5 termasuk dalam kategori Sangat Rendah, yang artinya resiko tersebut jarang sekali terjadi pada proyek ini dan memiliki intensitas kejadiannya pada rentang nilai yaitu  $0,00 \leq SI < 12,5\%$ . Selanjutnya diketahui 9 variabel resiko yang probabilitas kejadiannya Jarang (J), artinya resiko tersebut kadang-kadang terjadi cenderung memiliki intensitas kejadiannya  $>12,5\% - 37,5\%$ . Contohnya seperti resiko “Kecelakaan dan keselamatan kerja” yang memiliki probabilitas kejadiannya sebesar 28,3% dan termasuk kategori kejadiannya Rendah, artinya resiko kecelakaan dan keselamatan kerja tersebut terjadi disaat yang tidak terduga dan tidak dapat diprediksi. Dan seterusnya terdapat 9 resiko yang probabilitas kejadiannya Cukup (C) / Sedang, dimana suatu resiko dikatakan cukup apabila resiko tersebut terjadi namun hanya pada kondisi tertentu dan intensitas kejadiannya itu berada pada  $> 37,5\% - 62,5\%$ . Contohnya yaitu resiko timbulnya kemacetan disekitar lokasi proyek, resiko tersebut terjadi hanya pada kondisi tertentu yang biasanya disebabkan oleh kecelakaan lalu lintas atau jalanan disekitar lokasi proyek yang mana proyek ini memakan badan jalan sebagai lokasinya, sehingga terjadilah keterlambatan pengiriman material.

### 5.3.5 Perhitungan Dampak Resiko Berpengaruh Terhadap Biaya Menggunakan *Severity Index*

Berikut ini merupakan contoh perhitungan dampak resiko terhadap biaya menggunakan *Severity Index* (SI), berdasarkan data yang diperoleh melalui kuesioner terjadinya resiko “Tumpahan Limbah” didapat data sebagai berikut, yaitu 9 responden menyatakan dampaknya Sangat Rendah (SR), 6 responden menyatakan Rendah (R).

Maka dihitung dengan rumus 3.1

$$a_0 = 0, a_1 = 1, a_2 = 2, a_3 = 3, a_4 = 4$$

$$x_0 = 9, x_1 = 6, x_2 = 0, x_3 = 0, x_4 = 0$$

$$SI = \frac{\sum_{i=0}^4 a_i x_i}{4 \sum_{i=0}^4 x_i} (100)$$

$$SI = \frac{\{(0 \times 9) + (1 \times 6) + (2 \times 0) + (3 \times 0) + (4 \times 0)\}}{4 \times 15} \times 100\%$$

SI=10 %, artinya dampak resiko “Tumpahan Limbah” terhadap biaya termasuk kedalam kategori Sangat Rendah (SR). Pengolahan data terlampir pada lampiran A-4.2 dan hasil penilaian dampak resiko terhadap biaya disajikan pada tabel 5.10.

**Tabel 5.10.** Hasil perhitungan Dampak resiko yang berpengaruh terhadap biaya

Kode Resiko	Variabel	Persentase SI	Kategori	Skala Pengukuran
R2	Tumpahan limbah	10%	SR	1
R5	Pemasangan Generator Set	20%	R	2
R6	Penyimpanan alat material berbahaya mengandung zat kimia/mudah terbakar	30%	R	2
R7	Memindahkan mesin-mesin dan material menggunakan alat berat	31,7%	R	2
R8	Pemasangan alat kerja listrik	21,7%	R	2
R9	Bongkar/perbaiki mesin	53,3%	S	3
R11	Kerusakan atau kehilangan material/equipment yang dibeli	56,7%	S	3
R12	Kecelakaan dan keselamatan kerja	31,7%	R	2
R13	Tenaga kerja yang tidak foKus	21,7%	R	2
R14	Kekurangan tenaga kerja	25%	R	2
R21	Pekerjaan Boring dan Jacking	61,7%	S	3
R23	Pekerjaan pasang shoring plat penahan tanah	55%	S	3
R25	Pekerjaan pemasangan precast	36,7%	R	2

	salb beton			
R26	Pemancangan Sheet Pile	40%	S	3
R27	Pekerjaan galian mekanis kedalaman kurang dari 3m	28,3%	R	2
R28	Pengecoran beton	18,3%	R	2
R30	Mengangkat pipa PVC dan RCP ke lokasi pemasangan pipa	41,7%	S	3
R32	Adanya perubahan desain dan spesifikasi	23,3%	R	2
R34	Peraturan Safety yang tidak dilaksanakan dilapangan	15%	R	2

Sumber: Hasil pengolahan data, 2020.

Dari tabel 5.10. diketahui bahwa resiko tumpahan limbah memiliki dampak terhadap biaya termasuk dalam kategori yaitu Sangat Rendah (SR), yang artinya kerugian keuangan tidak begitu berarti (tidak berpengaruh) terhadap proyek. Selanjutnya diketahui terdapat 12 resiko yang dampaknya berpengaruh terhadap biaya termasuk kepada kategori Rendah (R), artinya kerugian keuangan menjadi biaya *overhead* dan perlu penanganan. Biaya *overhead* merupakan daftar biaya tambahan yang harus dikeluarkan proyek dalam pelaksanaan pekerjaan namun tidak berhubungan langsung dengan biaya material, peralatan, dan tenaga kerja. Dan selanjutnya dapat dilihat ada 6 resiko yang memiliki dampak terjadinya terhadap biaya yang termasuk kedalam kategori “Sedang”, artinya kerugian keuangan cukup berarti persentase kerugiannya yaitu berkisar 5% - 10% dari rencana biaya.

### 5.3.6 Perhitungan Dampak Resiko Berpengaruh Terhadap Waktu Menggunakan *Severity Index*

Berikut ini merupakan contoh perhitungan dampak resiko terhadap waktu menggunakan *Severity Index* (SI), berdasarkan data yang diperoleh melalui kuesioner terjadinya resiko “Tumpahan limbah” didapat data sebagai berikut, yaitu 13 responden menyatakan dampaknya terhadap waktu Sangat Rendah (SR), 2 responden menyatakan Rendah (R) dan dapat dihitung dengan rumus 3.1.

$$a_0 = 0, a_1 = 1, a_2 = 2, a_3 = 3, a_4 = 4$$

$$x_0 = 13, x_1 = 2, x_2 = 0, x_3 = 0, x_4 = 0$$

$$SI = \frac{\sum_{i=1}^4 \alpha_i x_i}{4 \sum_{i=1}^4 x_i} (100)$$

$$SI = \frac{\{(0 \times 13) + (1 \times 2) + (2 \times 0) + (3 \times 0) + (4 \times 0)\}}{4 \times 15} \times 100\%$$

SI=3,3 %, artinya dampak resiko tumpahan limbah terhadap waktu termasuk dalam kategori Sangat Rendah (SR). Pengolahan data terlampir pada lampiran A-4.3 dan hasil penilaian dampak resiko terhadap waktu dapat dilihat pada tabel 5.11.

**Tabel 5.11.** Hasil perhitungan Dampak resiko yang berpengaruh terhadap waktu

Kode Resiko	Variabel	Persentase SI	Kategori	Skala Pengukuran
R2	Tumpahan limbah	3,3%	SR	1
R5	Pemasangan Generator Set	18,3%	R	2
R6	Penyimpanan alat material berbahaya mengandung zat kimia/mudah terbakar	21,7%	R	2
R7	Memindahkan mesin-mesin dan material menggunakan alat berat	25%	R	2
R8	Pemasangan alat kerja listrik	23,3%	R	2
R9	Bongkar/perbaiki mesin	31,7%	R	2
R11	Kerusakan atau kehilangan material/ <i>equipment</i> yang dibeli	36,7%	R	2
R12	Kecelakaan dan keselamatan kerja	28,3%	R	2
R13	Tenaga kerja yang tidak focus	21,7%	R	2
R14	Kekurangan tenaga kerja	31,7%	R	2
R21	Pekerjaan <i>Boring</i> dan <i>Jacking</i>	56,7%	S	3
R23	Pekerjaan pasang <i>shoring</i> plat penahan tanah	43,3%	S	3
R25	Pekerjaan pemasangan <i>precast salb</i> beton	30%	R	2
R26	Pemancangan <i>Sheet Pile</i>	40%	S	3

R27	Pekerjaan galian mekanis kedalaman kurang dari 3m	26,7%	R	2
R28	Pengecoran beton	18,3%	R	2
R30	Mengangkat pipa PVC dan RCP ke lokasi pemasangan pipa	30%	R	2
R32	Adanya perubahan desain dan spesifikasi	23,3%	R	2
R34	Peraturan Safety yang tidak dilaksanakan dilapangan	23,3%	R	2

Sumber: Hasil pengolahan data, 2020.

Pada tabel 5.11. diketahui resiko tumpahan limbah yang memiliki kategori dampaknya terhadap waktu yaitu tergolong Sangat Rendah (SR) artinya, resiko tersebut apabila terjadi tidak berdampak pada *Schedule* proyek. Selanjutnya diketahui 15 resiko yang memiliki kategori dampaknya terhadap waktu yaitu golongan Rendah (R), artinya resiko tersebut apabila terjadi memiliki dampak keterlambatan pada *schedule* proyek sebanyak 1-3 hari durasi proyek. Dan selanjutnya diketahui ada 3 resiko yang memiliki dampak terjadinya terhadap waktu pelaksanaan proyek yang termasuk kedalam kategori Sedang (S) berdasarkan jawaban responden, artinya resiko tersebut apabila terjadi akan berdampak pada keterlambatan terhadap *schedule* proyek sebanyak 3-7 hari durasi proyek.

### 5.3.7 Hasil Perhitungan Tingkat Resiko Menggunakan *Probability Impact Matrix*

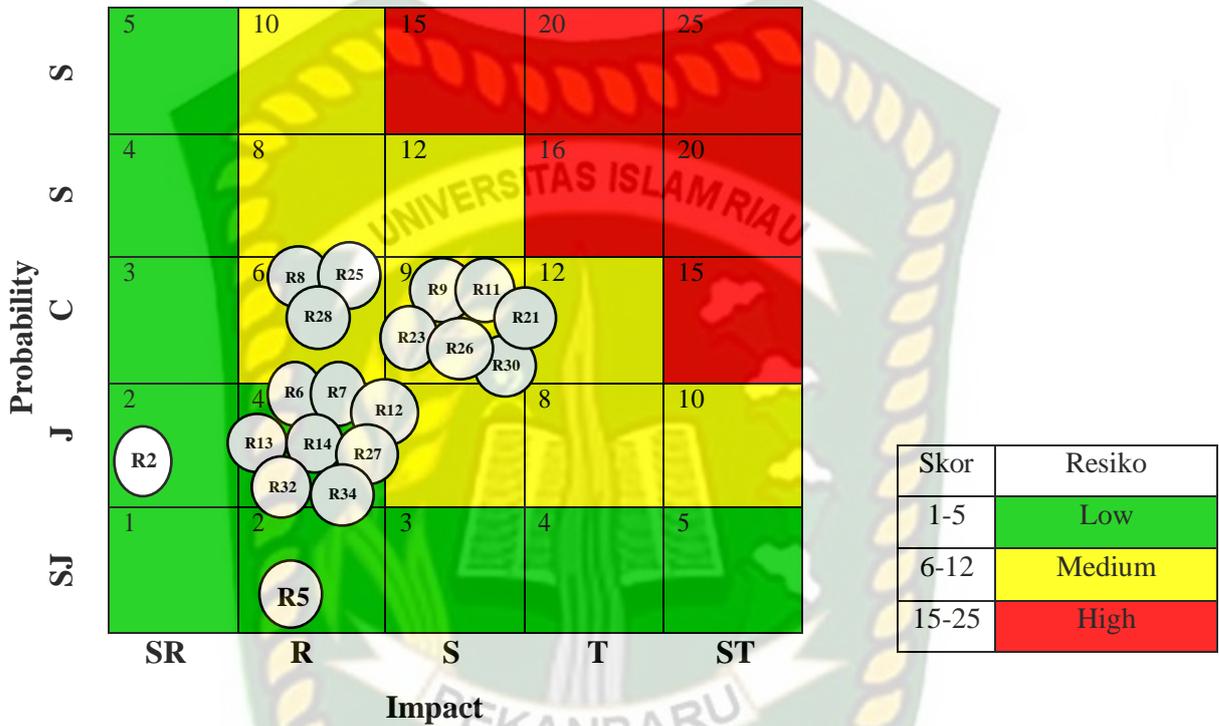
Berdasarkan hasil perhitungan *Severity Index* terhadap probabilitas dan dampak, analisa berikutnya dilakukan dengan mengubah kategori resiko yang telah diperoleh kedalam skala *likert* (skala 1-5). Skala 1 untuk kategori sangat rendah/Jarang (SR/SJ), skala 2 untuk Jarang/Rendah (J/R), skala 3 untuk Sedang/Cukup (S/C), skala 4 untuk Sering/Tinggi (S/T), dan skala 5 untuk kategori Sangat Sering/Sangat Tinggi (SS/ST).

Contoh resiko “Tumpahan limbah” memiliki probabilitas kejadian dalam kategori “Rendah” maka skala nya adalah 2, sementara dampak resiko berpengaruh terhadap biaya termasuk pada kategori “Sangat Rendah” maka skala nya adalah 1. Sesudah kategori resiko dikonversi ke skala *likert*, selanjutnya dilakukan analisa resiko menggunakan perhitungan *probability x impact* (PxI) dengan menggunakan rumus pada persamaan 3.4, lalu di plotkan

kedalam Matriks Probabilitas dan Dampak untuk menentukan tingkat resiko terhadap biaya dan waktu. Perhitungan probabilitas x dampak terlampir pada lampiran A-4.4 dan A-4.5.

**5.3.8 Tingkat Resiko Yang Berpengaruh Terhadap Biaya**

Pada gambar dibawah disajikan hasil dari penilaian resiko dalam matriks terhadap biaya:



**Gambar 5.4.** *Probability Impact Matrix* terhadap biaya

Berdasarkan gambar 5.4. resiko dikelompokkan kedalam resiko *low*, *medium* dan *high*, dimana subvariabel dikonversikan kedalam flowchart sesuai dengan hasil pada perhitungan *Probability x Matrix* terlampir pada lampiran A-4.4 dan A-4.5. Fokus studi ini adalah kategori beresiko tinggi yang memberikan efek besar pada penelitian proyek. Pada tabel 5.12 disajikan hasil perhitungan tingkat resiko menggunakan *probability impact matrix* terhadap biaya proyek.

**Tabel 5.12.** Hasil perhitungan tingkat resiko Probabilitas x Dampak terhadap biaya

Kode Resiko	Variabel	Tingkat Resiko
R2	Tumpahan limbah	<i>Low</i>
R5	Pemasangan Generator Set	<i>Low</i>
R6	Penyimpanan alat material berbahaya mengandung zat kimia/mudah terbakar	<i>Low</i>

R7	Memindahkan mesin-mesin dan material menggunakan alat berat	<i>Low</i>
R8	Pemasangan alat kerja listrik	<i>Medium</i>
R9	Bongkar/perbaiki mesin	<i>Medium</i>
R11	Kerusakan atau kehilangan material/ <i>equipment</i> yang dibeli	<i>Medium</i>
R12	Kecelakaan dan keselamatan kerja	<i>Low</i>
R13	Tenaga kerja yang tidak focus	<i>Low</i>
R14	Kekurangan tenaga kerja	<i>Low</i>
R21	Pekerjaan <i>Boring</i> dan <i>Jacking</i>	<i>Medium</i>
R23	Pekerjaan pasang <i>shoring</i> plat penahan tanah	<i>Medium</i>
R25	Pekerjaan pemasangan <i>precast</i> <i>salb</i> beton	<i>Medium</i>
R26	Pemancangan <i>Sheet Pile</i>	<i>Medium</i>
R27	Pekerjaan galian mekanis kedalaman kurang dari 3m	<i>Low</i>
R28	Pengecoran beton	<i>Medium</i>
R30	Mengangkat pipa PVC dan RCP ke lokasi pemasangan pipa	<i>Medium</i>
R32	Adanya perubahan desain dan spesifikasi	<i>Low</i>
R34	Peraturan Safety yang tidak dilaksanakan dilapangan	<i>Low</i>

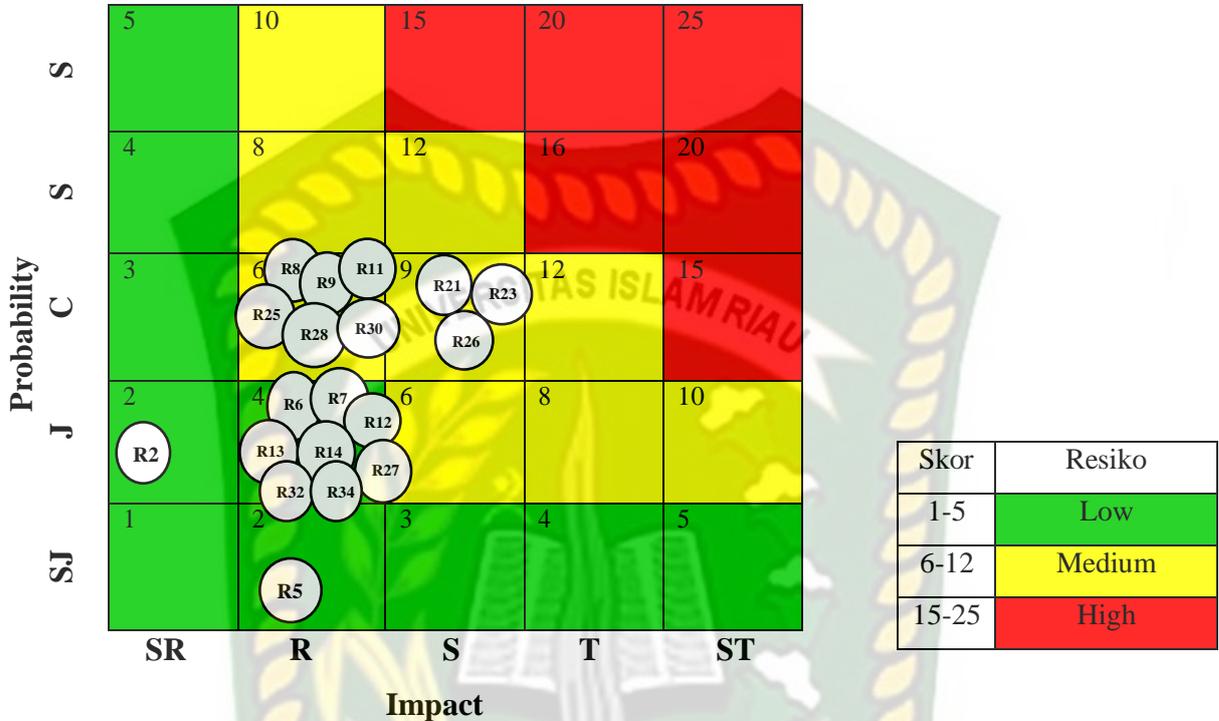
Sumber: Hasil pengolahan data, 2020.

Resiko yang berada pada tingkat *low* biasanya cenderung diabaikan, namun dapat dilihat pada tabel 5.12. terdapat resiko “Tumpahan limbah”, yang kita ketahui apabila terjadi tentunya akan berdampak kepada kerugian lingkungan dan penanggulangannya yang menelan biaya yang cukup besar. Dari analisa peneliti, hal ini disebabkan oleh kecilnya probabilitas kejadian tumpahan limbah berdasarkan jawaban responden yaitu sangat jarang (13,3%).

Sementara resiko yang berada pada tingkat *medium* cenderung memiliki taraf kemungkinan (probabilitas) tinggi tapi dampak rendah, atau tingkat kemungkinan rendah tapi tampak tinggi. Contohnya seperti “Pengecoran beton”, resiko tersebut probabilitas kejadiannya yaitu cukup (40%) namun dampaknya terhadap biaya yaitu Rendah. Resiko yang termasuk resiko medium membutuhkan penanganan untuk mengurangi tingkatan resiko sampai pada tingkat yang bisa diterima.

### 5.3.9 Tingkat Resiko Yang Berpengaruh Terhadap Waktu

Hasil dari penilaian resiko dalam matriks terhadap waktu dapat dilihat dalam gambar dibawah:



**Gambar 5.5.** *Probability Impact Matrix* terhadap waktu

Pada tabel 5.13. disajikan hasil perhitungan tingkat resiko menggunakan *Probability Impact Matrix* terhadap waktu proyek.

**Tabel 5.13.** Hasil perhitungan tingkat resiko Probabilitas x Dampak terhadap waktu

Kode Resiko	Variabel	Tingkat Resiko
R2	Tumpahan limbah	<i>Low</i>
R5	Pemasangan Generator Set	<i>Low</i>
R6	Penyimpanan alat material berbahaya mengandung zat kimia/mudah terbakar	<i>Low</i>
R7	Memindahkan mesin-mesin dan material menggunakan alat berat	<i>Low</i>
R8	Pemasangan alat kerja listrik	<i>Medium</i>
R9	Bongkar/perbaiki mesin	<i>Medium</i>
R11	Kerusakan atau kehilangan material/ <i>equipment</i> yang dibeli	<i>Medium</i>
R12	Kecelakaan dan keselamatan kerja	<i>Low</i>

R13	Tenaga kerja yang tidak fokus	<i>Low</i>
R14	Kekurangan tenaga kerja	<i>Low</i>
R21	Pekerjaan <i>Boring</i> dan <i>Jacking</i>	<i>Medium</i>
R23	Pekerjaan pasang <i>shoring</i> plat penahan tanah	<i>Medium</i>
R25	Pekerjaan pemasangan <i>precast slab</i> beton	<i>Medium</i>
R26	Pemancangan <i>Sheet Pile</i>	<i>Medium</i>
R27	Pekerjaan galian mekanis kedalaman kurang dari 3m	<i>Low</i>
R28	Pengecoran beton	<i>Medium</i>
R30	Mengangkat pipa PVC dan RCP ke lokasi pemasangan pipa	<i>Medium</i>
R32	Adanya perubahan desain dan spesifikasi	<i>Low</i>
R34	Peraturan Safety yang tidak dilaksanakan dilapangan	<i>Low</i>

Sumber: Hasil pengolahan data, 2020.

Resiko yang berada pada tingkat *low* biasanya cenderung diabaikan, namun dapat dilihat pada tabel 5.13. terdapat resiko “Pemasangan Generator Set”, resiko ini seperti yang kita ketahui apabila terjadi tentunya akan berdampak kepada keterlambatan dari *schedule* proyek yang telah direncanakan. Namun resiko tersebut tergolong kepada tingkatan *low*. Dari analisa peneliti, hal ini disebabkan oleh kecilnya probabilitas kejadian pemasangan generator set berdasarkan jawaban responden yaitu Sangat Jarang (10%), tetapi dampaknya terhadap waktu termasuk kategori rendah. Jadi resiko *low* dapat dipengaruhi oleh probabilitas yang sangat kecil tetapi memiliki dampak yang lumayan besar, maka resiko tersebut harus tetap dimonitoring.

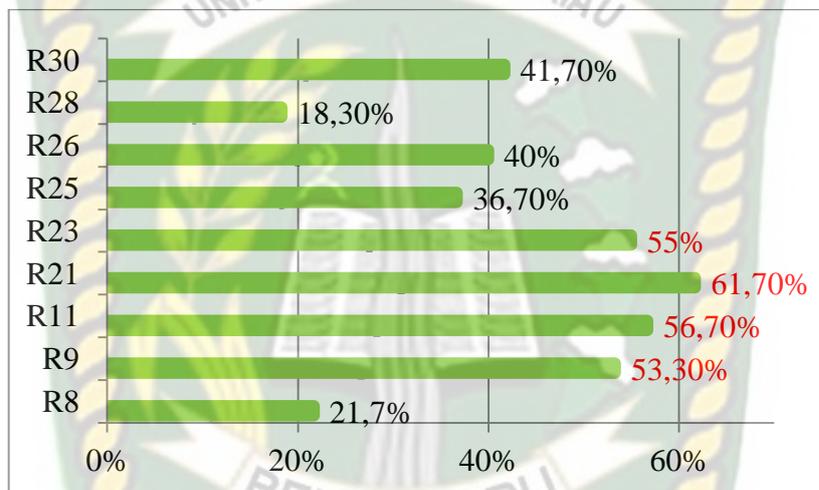
Sementara resiko yang termasuk tingkat resiko *medium* membutuhkan penanganan untuk mengurangi tingkatan resiko sampai pada tingkat yang bisa diterima. Resiko yang berada pada tingkat *medium* cenderung memiliki tingkat kemungkinan (probabilitas) tinggi tapi dampak rendah, atau tingkat kemungkinan rendah tapi dampaknya tinggi, bahkan ada yang memiliki probabilitas dan dampak dalam kategori yang sama. Contohnya “Pemancangan *sheet pile*”, memiliki kategori probabilitas yaitu Cukup/Sedang (C) dan dampak terhadap biaya memiliki kategori Sedang (S) lalu apabila di konversikan ke dalam skala likert sama-sama bernilai 3.

#### 5.4. Resiko Dominan

Dari perhitungan analisa resiko tidak ditemukan adanya tingkat resiko tinggi *high* pada proyek ini, yang diperoleh adalah tingkat resiko sedang (*medium*) yang berpengaruh terhadap aspek biaya dan waktu. Suatu resiko dikatakan dominan dapat dilihat dari persentase kejadiannya yaitu (>50% dari responden yang mengalaminya). Setelah itu, resiko ini akan dikelompokkan kedalam resiko dominan dan resiko utama dengan mempertimbangkan (persentase) jumlah jawaban responden.

##### 1. Resiko dominan terhadap biaya

Pada gambar 5.6 disajikan jumlah persentase nilai jawaban responden masing-masing resiko dominan terhadap biaya.

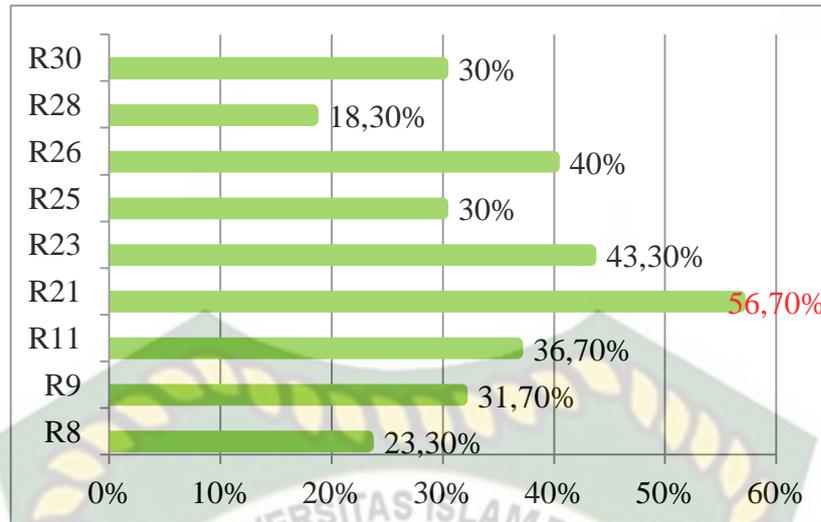


**Gambar 5.6.** Kategori Resiko Dominan terhadap Biaya

Berdasarkan gambar 5.6. ditunjukkan bahwa resiko dominan (>50% dari responden yang mengalaminya) yang terjadi yaitu resiko dengan kode R9, R11, R21, dan R23 yaitu Bongkar/perbaikan mesin, Kerusakan atau kehilangan material/*equipment* yang dibeli, pekerjaan *Boring* dan *Jacking* dan pekerjaan pasang *shoring* plat penahan tanah, sedangkan resiko yang mendekati dominan adalah resiko Mengangkat pipa PVC dan RCP ke lokasi pemasangan pipa yaitu sebesar 41,70%.

##### 2. Resiko dominan terhadap waktu

Pada gambar 5.7. disajikan jumlah persentase nilai jawaban responden masing-masing resiko dominan terhadap waktu.



**Gambar 5.7.** Kategori resiko dominan terhadap waktu

Pada gambar 5.7. ditunjukkan bahwa resiko dominan terjadi pada resiko dengan kode R21 yaitu resiko Pekerjaan *Boring* dan *Jacking*, probabilitas kejadiannya sebesar 56,70%.

### 5.5. Respon Resiko

Tingkat resiko dominan ialah resiko yang memiliki probabilitas tinggi tetapi dampaknya rendah, atau probabilitasnya rendah tetapi dampaknya tinggi, baik terhadap biaya maupun waktu. Maka dilakukanlah wawancara guna memperoleh informasi mengenai penyebab resiko tersebut dan respon yang tepat disajikan pada tabel dibawah:

**Tabel 5.14.** Penyebab dan respon resiko yang berpengaruh terhadap aspek biaya

No	Variabel resiko	Penyebab terjadinya	Respon
1.	Resiko Bongkar/perbaiki mesin	Mesin mengalami kerusakan yang sangat berat ataupun usia mesin yang sudah mencapai batas maksimal pemakaian	Melakukan pengecekan sebelum menjalankan mesin-mesin, dari mulai bahan bakar, keadaan komponen sampai suku cadang
2.	Kerusakan atau kehilangan material/ <i>equipment</i> yang dibeli	Kurangnya penjagaan disekitar lokasi pekerjaan dan lokasi gudang penyimpanan	Karena lokasi proyek yang bersinggungan langsung dengan aktivitas disekitar pemukiman warga
3.	Pekerjaan <i>Boring</i> dan <i>Jacking</i>	Pekerjaan galian dalam lebih dari 5 m dengan	Memasang pit disekitar lokasi proyek, menjaga agar batas aktivitas

		menggunakan alat berat yang memungkinkan terjadinya kerusakan utilitas lain seperti jaringan pipa gas, kabel telpon/internet dll	disekitar lokasi menjadi aman dan selalu menggunakan perlengkapan safety lengkap ketika memasuki area dalam pit
4.	Pekerjaan pasang <i>shoring</i> plat penahan tanah	Pekerjaan galian ada yang dijalankan sempit atau gang, menyebabkan dinding bangunan disekitar pekerjaan menjadi rusak	Mengawasi pekerjaan yang menggunakan alat berat dan selalu waspada dengan utilitas sewaktu memasang <i>shoring</i> plat penahan tanah

Sumber: Wawancara kuesioner, 2020.

Respon resiko yang diberikan terhadap aspek biaya lebih difokuskan kepada keselamatan pekerjaan yang menggunakan mesin-mesin dan alat berat, karena proyek Instalasai Penglahan Air Limbah ini memang pekerjaannya lebih diberatkan pada penggunaan mesin-mesin dan alat berat daripada tenaga manusia. Apalagi pada resiko Pekerjaan *Boring* dan *Jacking*, yang mana hampir seluruh pekerjaannya menggunakan mesin-mesin dan alat berat.

**Tabel 5.14.** Penyebab dan respon resiko yang berpengaruh terhadap aspek waktu

No	Variabel resiko	Penyebab terjadinya	Respon
1.	Pekerjaan <i>Boring</i> dan <i>Jacking</i>	Pekerjaan ini dikategorikan merupakan pekerjaan spesialisasi dan pada prinsipnya jaringan perpipaan air limbah diletakkan pada bagian paling bawah dari seluruh utilitas yang ada	Mengidentifikasi utilitas eksisting yang tertanam sekaligus menyesuaikan data yang telah didapat

Sumber: Wawancara kuesioner, 2020.

Hasil mitigasi empat resiko utama ini akhirnya menjadi rekomendasi untuk dipertimbangkan oleh PT. Hutama Karya-Rosalisca,KSO agar bisa diatur dan diterapkan dalam manajemen resiko pada pelaksanaan proyek Perpipaan Air Limbah. Meskipun masih

didapati adanya keluhan dari warga yang penyebabnya adalah kebisingan dan jalanan yang dijadikan titik proyek menjadi berdebu, dan terkadang terjadi kecelakaan dalam pelaksanaan proyek. Respon yang diberikan kontraktor adalah dengan menyegerakan pekerjaan dan menerapkan manajemen resiko yang efisien guna mencegah resiko yang dialami sehingga keluhan warga dapat direspon dengan baik dan jalanan tersebut dapat diaspal atau di semenisasi kembali seperti semula.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1. Kesimpulan

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

1. Terdapat 19 variabel resiko yang valid pada proyek pembangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah di Kota Pekanbaru, variabel resiko terbagi kedalam 5 kelompok yaitu: (i) resiko *force majeure*, (ii) resiko material dan peralatan, (iii) resiko tenaga kerja, (iv) resiko pelaksanaan, (v) resiko desain dan teknologi.
2. Resiko “pekerjaan *Boring* dan *Jacking*”, “bongkar/perbaikan mesin”, “kerusakan atau kehilangan material/equipment yang dibeli” dan “pekerjaan pasang *shoring* plat penahan tanah” merupakan resiko paling dominan dari keseluruhan faktor resiko.
3. Respon resiko dominan (*medium*) yang berpengaruh terhadap biaya: pertama, dengan memasang pit disekitar lokasi proyek. Kedua dengan terus melakukan pengecekan sebelum menjalankan mesin-mesin, dari mulai bahan bakar, keadaan komponen sampai suku cadang. Ketiga, dikarenakan lokasi proyek yang bersinggungan langsung dengan aktivitas disekitar pemukiman warga. Keempat dengan selalu waspada dengan utilitas sewaktu pemasangan *Shoring* plat penahan tanah. Sedangkan respon resiko *medium* dominan terhadap waktu adalah dengan mengidentifikasi utilitas eksisting yang tertanam sekaligus menyesuaikan data yang telah didapat.

#### 6.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan dari penelitian ini maka dapat diambil saran untuk peneliti berikutnya

1. Untuk menambahkan variabel-variabel resiko yang akan teliti berdasarkan dari saran kontraktor atau konsultan
2. Untuk dapat mengambil sampel responden dari perperspektif konsultan agar informasi yang diperoleh lebih objektif.
3. Untuk dapat merencanakan tindakan mitigasi yang tepat untuk resiko-resiko yang mempunyai peluang kejadian yang tinggi dan dampak yang besar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Hammad, A. & Assaf. 1996. Assesment of Work Performance of Maintenance Contractors, *Journal of Management in Engineering*, 12 (2), 1996, pp. 44-49.
- Bagus, 2011. Analisa Resiko Konstruksi Pada Pelaksanaan Proyek Apartemen Petra Square Surabaya. Tugas Akhir jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Collin, Duffield. 2003. *International Project Management*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Darmawi, Herman, 2005. *Manajemen Resiko*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Djohanputro, B. 2008. *Manajemen Resiko Korporat*. Pendidikan dan Pembinaan Manajemen, Jakarta.
- Djojosoedarso, S., 2003. *Prinsip-Prinsip Manajemen Resiko dan Asuransi*, Edisi Revisi. Salemba Empat, Jakarta.
- Ervianto, W. I. 2002. *Manjemen Proyek Konstruksi*. Penerbit Andi Yogyakarta, Yogyakarta.
- Fanggi, Marthini S. 2015. *Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Tangga Komunal Pada Daerah Pesisir Di Kelurahan Metina Kecamatan Lobalain Kabupaten Rote-ndao*. Skripsi, Kupang: Universitas Nusa Cendana.
- Gray, C. F., dan Larson, E. W., 2000. *Projet Management: The Managerial Proccer*. Irwin McGrawi, Hill.
- Hilson, D. 2002. *Effective Oppportunity Management for Projects*. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Ismeth, S.A. 2010. *Bahan Kuliah Manajemen Resiko*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- ISO/IEC 31000 : 2009. *Tahapan Manajemen Resiko*.
- Kezner, Harold. 2001. *Project Management a System Approach to Planning, Scheduling, and Controlling* 7<sup>th</sup> Edition. USA: John Wiley & Sons.
- Leiss, William. 1995. *Black Hole of Risk: Collected Paper on Risk Mangement, 1995-2017*, Vol 1.
- Lestari, Dwi Endah. 2012. *Efektivitas Pengolahan Limbah Cair Domestik Dengan Metode Rawa Buatan (Constructed Wetland)*. Skripsi, Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Majid, M.Z.A, dan Mcaffer, R.1997. Discussion of Assesment of Work Performance of Maintenance Contractors inSaudi Arabia. *J,of managt, in Eng., ASCE*.13(5):91.
- Margono. 2004. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. PT Rineka Cipta, Jakarta.

- Mekari. 2018. Jurnal Ekonomi Modernisasi. Impact of Enterprise Risk Management On Firm Value.
- Putra, Eka Buana. Proyek Ipal di Pekanbaru Mulai dikeluhkan Warga [diakses tanggal 5 Desember 2019]. Tersedia di: <https://riau.haluan.co/2019/12/05/proyek-ipal-di-pekanbaru-mulai-dikeluhkan-warga/>.
- Raftery, J., 1994. Risk Analys in Project Management. E & FN Spon.
- Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Provinsi Riau. 2018, berlokasi di Kota Pekanbaru. Pasal 22 ayat 7 tentang Sistem Pengolahan Limbah Cair.
- Smith, C. W., Jr. 1990. Corporate Risk Management: Theory and Practice. Jurnal Derivativees, Vol. 2, No.4.
- Soeharto, Iman. 1999. Manajemen Proyek: Dari Konseptual Sampai Operasional, Jilid 1. Erlangga, Jakarta.
- Suh, B & Han, I., 2002. The Impact of Customer Ttrust and Perception of Security on the Acceptance of Electronic Commerce. International Jurnal of Electronic Commerce, Vol. 7 (3), pp. 135-161.
- Sugiyono, 2012. Memahami Penelitian Kualitatif. Alfabeta, Bandung.
- Suparmadja, Aria. 2015. Analisa Resiko dan Optimasi Kinerja IPAL Rumah Sakit. Skripsi, Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Wirahadikusumah, Reini D, dkk. 2018. Risk in Government's Estimaes for Toll Science Engineering Information Technology, Vol. 8 (2018) No.2 ISSN:2088-5334.
- Zaki, Said. Polemik Instalasi Pengolahan Air Limbah di Pekanbaru. [diakses tanggal 9 Maret 2019]. Tersedia di: <https://infopku.com/polemik-instalasi-pengolahan-air-limbah-pekanbaru/30296/>.