

SKRIPSI

**ANALISIS RISIKO PADA PELAKSANAAN
PERUMAHAN SULTAN MADANI KOTA PAYAKUMBUH**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat



Oleh:

**SYAHRUL MALIK
20180141**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS RISIKO PADA PELAKSANAAN
PERUMAHAN SULTAN MADANI KOTA PAYAKUMBUH**

Oleh:

SYAHRUL MALIK
NIM. 20180141

Dosen Pembimbing I



Ir. Surya Eka Priana, S.T., M.T
NIDN. 1016026603

Dosen Pembimbing II



Ir. Zuheldi, S.T., M.T
NIDN. 1025047001

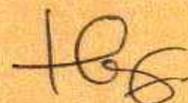
Diketahui Oleh :

**Dekan Fakultas Teknik
UM Sumatera Barat**



Dr. Eng. Ir. Masril, S.T., M.T
NIDN. 1005057407

**Ketua Program Studi
Teknik Sipil**



Helga Yermadona, S.Pd., M.T
NIDN. 1013098502

LEMBAR PERSETUJUAN TIM PENGUJI

Skripsi ini telah dipertahankan dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi Tim Penguji pada ujian tertutup tanggal 21 Agustus 2024 di Fakultas Teknik UM SUMBAR.

Bukittinggi, 21 Agustus 2024
Mahasiswa



Syahrul Malik
20180141

Disetujui Tim Penguji Skripsi tanggal 21 Agustus 2024:

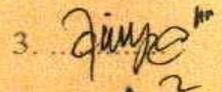
1. Ir. Surya Eka Priana, S.T., M.T



2. Ir. Zuheldi, S.T., M.T



3. Asiya Nurhasanah Habirun, S.ST., M.Eng



4. Ir. Deddy Kurniawan, S.T., M.T



Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknik Sipil



Helga Yernadona, S.Pd., M.T
NIDN. 1013098502

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini

Nama : Syahrul Malik
NIM : 20180141
Tempat dan Tanggal Lahir : Bukittinggi, 20 April 1999
Judul Skripsi : Analisis Risiko pada Pelaksanaan Perumahan Sultan Madani Kota Payakumbuh

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di UM Sumatera Barat.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Bukittinggi, 21 Agustus 2024

Saya yang bertandatangan,


Syahrul Malik

ABSTRAK

Berbagai macam proyek pembangunan dalam proyek konstruksi di Payakumbuh salah satunya pembangunan perumahan. Dalam pelaksanaan pembangunan proyek konstruksi, sering mengalami berbagai hambatan yang timbul oleh risiko yang terjadi dimana hal tersebut mengakibatkan tidak tercapainya kinerja, kualitas, dan pencapaian hasil pekerjaan seperti yang diharapkan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor risiko teknis yang dominan terjadi saat pelaksanaan pekerjaan di lapangan dan untuk mengetahui penerapan manajemen risiko pada proyek konstruksi. Pada penelitian ini Analisa data menggunakan metode *Severity Index* 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 kedalam *Probability Impact Matrix* yaitu menggambarkan tingkat risiko yang telah diidentifikasi. Evaluasi mengenai probabilitas dan dampak dari setiap risiko dilakukan dengan matriks probabilitas dan dampak yang menentukan kombinasi probabilitas dan dampak yang mengarah pada tingkat risiko terendah, sedang, atau tinggi. Hasil analisis mendapatkan 1 risiko yang termasuk kategori rendah (*low*) yaitu lokasi site ditengah perkotaan/sulit diakses, 2 risiko berada pada kategori tinggi (*high*) yaitu kesalahan pada survey awal dan kesalahan estimasi biaya. 15 risiko berada pada kategori sedang (*medium*) yang menjadi tingkat risiko dominan. Untuk respon risiko terhadap tingkat risiko high perlu adanya pertimbangan untuk meminimalisir kesalahan dengan cara mentransfer ke sub kontraktor karena jika kesalahan itu terjadi maka akan sangat besar berdampak pada pelaksanaan proyek

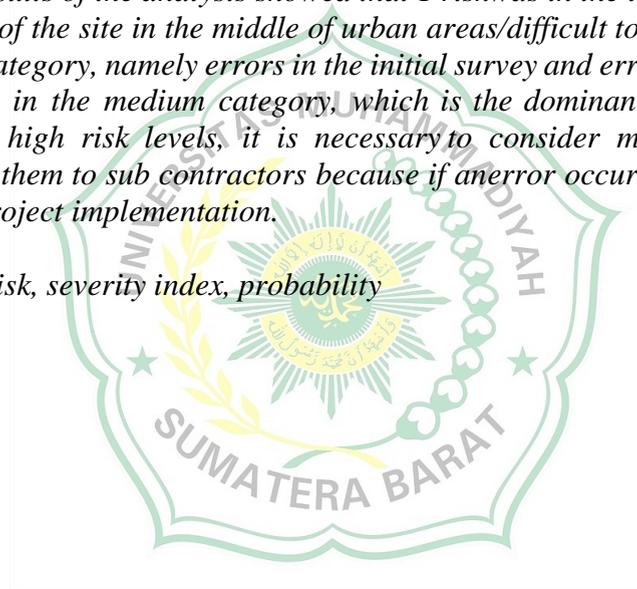
Kata kunci: risiko, *severity index*, probabilitas



ABSTRACT

There are various kinds of development projects in construction projects in Payakumbuh, one of which is housing development. In the implementation of construction projects, various obstacles often arise due to the risks that occur which result in the performance, quality and achievement of work results not being achieved as expected. The aim of this research is to determine the dominant technical risk factors that occur when carrying out work in the field and to determine the application of risk management in construction projects. In this research, data analysis uses the Severity Index method to determine probability (P) and impact (I) categories. The severity index is calculated based on the answers of all respondents. Next, they are categorized based on the magnitude of the probability and impact calculation results into the Probability Impact Matrix, which describes the level of risk that has been identified. Evaluation of the probability and impact of each risk is carried out using a probability and impact matrix which determines the combination of probability and impact that leads to the lowest, medium or high risk level. The results of the analysis showed that 1 risk was in the low category, namely the location of the site in the middle of urban areas/difficult to access, 2 risks were in the high category, namely errors in the initial survey and errors in cost estimates. 15 risks are in the medium category, which is the dominant risk level. For risk response to high risk levels, it is necessary to consider minimizing errors by transferring them to sub contractors because if an error occurs it will have a huge impact on project implementation.

Keywords: risk, severity index, probability



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala berkat yang telah diberikan-Nya, sehingga skripsi ini dapat penulis selesaikan dengan tepat waktu. Skripsi ini merupakan salah satu kewajiban yang harus di selesaikan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil di Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat (UM Sumatera Barat).

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan do'a dari berbagai pihak, Skripsi ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan skripsi ini. Ucapan terima kasih ini penulis tujukan kepada:

1. Bapak **Dr. Eng. Ir. Masril, S.T, M.T** selaku dekan Fakultas Teknik UM Sumatera Barat,
2. Bapak **Hariyadi, S.Kom., M.Kom** selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik UM Sumatera Barat,
3. Ibuk **Helga Yermadona S.Pd. M.T**, selaku Ketua Prodi TeknikSipil,
4. Ibuk **Ana Susanti, S.T, M.T** selaku Dosen Pembimbing Akademik,
5. Bapak **Ir. Surya Eka Priana, S.T, M.T** selaku Dosen Pembimbing I skripsi yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis,
6. Bapak **Ir. Zuheldi, S.T, M.T** selaku Dosen Pembimbing II skripsi yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis,
7. Bapak/Ibu Tenaga Kependidikan Fakultas Teknik UM Sumatera Barat,
8. Orang tua, kakak dan adik serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, do'a dan kasih sayang,
9. Bapak pimpinan proyek pembangunan perumahan sultan madani bukittinggi yaitu bapak Muslim S.T beserta tenaga kerja yang telah membantu dan memberikan izin untuk melakukan penelitian ini.
10. Teman-teman seperjuangan sebagai inspirasi saya dan penyemangat saya dalam pembuatan skripsi.
11. Semua pihak yang namanya tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya. Khususnya mahasiswa teknik sipil.

Bukittinggi, 20 Agustus 2024

Penulis



DAFTAR ISI

| | |
|--|-----|
| HALAMAN JUDUL | |
| HALAMAN PENGESAHAN | |
| ABSTARK | |
| KATA PENGANTAR..... | i |
| DAFTAR ISI..... | iii |
| DAFTAR TABEL | v |
| DAFTAR GAMBAR..... | vi |
| DAFTAR NOTASI..... | vii |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 RumusanMasalah | 2 |
| 1.3 BatasanMasalah..... | 2 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian..... | 3 |
| 1.6 Sistematika Penelitian | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Risiko (<i>Risk</i>)..... | 5 |
| 2.2 Jenis Risiko | 6 |
| 2.3 Manajemen Risiko | 7 |
| 2.4 Respon Risiko..... | 10 |
| 2.5 Proyek Konstruksi..... | 11 |
| 2.6 Kegiatan Proyek..... | 12 |
| 2.7 Keselamatan ,Kesehatan dan kecelakaan kerja (K3) | 13 |
| 2.8 Teknik Pengujian Instrumen | 15 |
| 2.9 Analisa Risiko | 18 |
| 2.10 Metode <i>Severity Index</i> | 18 |
| 2.11 Penelitian Yang Relevan | 21 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | |
| 3.1 Lokasi Penelitian | 22 |
| 3.2 Jenis Penelitian..... | 22 |
| 3.3 Tahapan Penelitian | 23 |
| 3.4 Diagram Alir Penelitian..... | 28 |

| | | |
|---------------|---|----|
| BAB IV | HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| 4.1 | PENDAHULUAN..... | 29 |
| 4.2 | Uji Validitas dan Reliabilitas..... | 29 |
| 4.3 | Analisa Probabilitas dan Dampak Risiko | 32 |
| 4.3.1 | Hasil perhitungan probabilitas menggunakan <i>severity index</i> | 32 |
| 4.3.2 | Hasil perhitungan dampak menggunakan <i>severity index</i> | 35 |
| 4.4 | Hasil Perhitungan Tingkat Risiko Menggunakan <i>Probability Impact Matrix</i> | 37 |
| 4.5 | Respon Risiko..... | 40 |
| BAB V | PENUTUP | |
| 5.1 | Kesimpulan | 42 |
| 5.2 | Saran..... | 42 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

| No Tabel | Halaman |
|---|---------|
| Tabel 2.1 Nilai-Nilai r Product Momen | 17 |
| Tabel 3.1 Variabel Risiko..... | 24 |
| Tabel 4.1 Penyebaran Kuesioner..... | 29 |
| Tabel 4. 2 Identitas Responden | 29 |
| Tabel 4. 3 Tabel Uji Validitas | 30 |
| Tabel 4. 4 Uji Reliabilitas | 32 |
| Tabel 4. 5 Probabilitas Risiko SI..... | 33 |
| Tabel 4. 6 Tingkat dampak risiko SI..... | 36 |
| Tabel 4. 7 Tingkat risiko rendah | 38 |
| Tabel 4. 8 Tingkat risiko sedang | 38 |
| Tabel 4. 9 Tingkat risiko tinggi..... | 39 |
| Tabel 4. 10 Respon risiko tinggi | 40 |



DAFTAR GAMBAR

| No Gambar | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 2.1 Respon risiko frekuensi dan dampak | 11 |
| Gambar 2.2 Siklus Proyek Secara Umum..... | 13 |
| Gambar 2.3 <i>Probability Impact Matriks</i> | 20 |
| Gambar 3.1 Lokasi Penelitian..... | 22 |
| Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian | 28 |



DAFTAR NOTASI

n : Jumlah Responden

$\sum x_i$: Jumlah Skor Item

$\sum Y_i$: Jumlah Skor Total (seluruh item)

$\sum X_i^2$: Jumlah X Kuadrat

$\sum y_i^2$: jumlah y kuadrat

α = Koefisien reliabilitas *Cronbach Alpha*

S^2 = Varians skor keseluruhan

S_i^2 = varians masing -masing item

SI= *Severity Index*

a_i = konstanta penilaian

x_i = frekuensi responden

$i = 0,1,2,3,4, \dots n$

R = Tingkat Risiko

P = Kemungkinan (*Probability*) risiko yang terjadi

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



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berbagai macam proyek pembangunan dalam proyek konstruksi di Payakumbuh salah satunya pembangunan perumahan, risiko-risiko yang terdapat pada proyek perumahan sangat banyak, kegagalan dalam memahami kondisi-kondisi ketidakpastian yang berpotensi menimbulkan risiko dapat menyebabkan tidak tercapainya sasaran proyek konstruksi yaitu dengan tepat waktu. Konstruksi perumahan memiliki karakteristik unik karena merupakan suatu rangkaian kegiatan yang berlangsung dalam waktu terbatas dengan alokasi sumber daya tertentu untuk menghasilkan produk dengan kriteria-kriteria yang telah digariskan dalam dokumen kontrak. Spesifikasi perencanaan pada dokumen kontrak, sebenarnya belum tentu sesuai dengan kondisi dilapangan, karena itu pada saat pelaksanaan konstruksi, maka pengembang akan dibebani oleh berbagai situasi ketidakpastian kondisi dilapangan yang merupakan konsekuensi risiko.

Menurut *Australian Standard/New Zealand Standard* atau AS/NZS (1999), risiko adalah kemungkinan/pejuang terjadinya sesuatu yang dapat menimbulkan suatu dampak pada suatu sasaran, risiko diukur berdasarkan adanya kemungkinan terjadinya suatu kasus dan konsekuensi yang dapat ditimbulkan. Semakin besarnya skala pembangunan proyek tersebut maka akan semakin tinggi juga tingkat risiko yang akan dihadapi, jika tidak dikendalikan dengan baik akan memberikan dampak kegagalan atau kondisi yang bisa menghambat keberlangsungan proyek tersebut.

Proyek pembangunan perumahan ini sebanyak 82 unit terletak di Sawah Padang, Kota Payakumbuh, proyek ini di kelola oleh swasta, proyek ini mulai dikerjakan semenjak bulan oktober 2023 s.d sekarang, progress pengerjaan proyek ini sudah berjalan sebanyak 55%, tanah proyek ini berasal dari lahan ladang, proyek ini tidak memiliki target capaian penyelesaian, karena pengelola proyek akan terus berjalan hingga semua unit perumahan laku terjual, sejauh ini unit yang sudah laku adalah sebanyak 60 unit. Biaya proyek berkisar 90 -100m, luas tanah

keseluruhan kurang lebih 2 hektar, tipe ruko : lb 120 / lt 106, rumah 1 lantai lb 60 / lt 105, rumah 1 lantai : lb 85 / lt 170, rumah 2 lantai : lb 130 / lt 120, rumah 2 lantai lb : 250 / lt 225 *LB (Luas Bangunan), LT (Luas Tanah). Fasilitas : Mushola, CCTV, Security 24 jam, TPA, Play Ground, Swimming Pool, Smart Home.

Jumlah semua pekerja proyek sebanyak 120, pekerja proyek sering berganti-ganti / tidak kompeten dalam suatu bidang yang menyebabkan keterlambatan penyerahan kunci / *Turn Key* kepada konsumen yang sudah memesan unit yang di targetkan bulan juni 2024. Cuaca buruk juga menjadi faktor keterlambatan proyek, kecelakaan yang sering terjadi karena tidak memakai APD (Alat Pelindung Diri), jenis kecelakaan yang sering terjadi pada proyek ini yaitu terbentur dan terpukul, sumber cedera yang terbanyak ialah perkakas kerja tangan dan peralatan lain seperti tangga, perancah. Kecelakaan selain menjadi hambatan-hambatan langsung juga akan merugikan semua pihak yang berkepentingan didalam proyek tersebut seperti, pemberi kerja, kontraktor, dan tenaga kerja.

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis tertarik untuk meneliti terkait analisa risiko pada proyek tersebut. Skripsi ini menitik beratkan pada analisis risiko pada pembangunan perumahan sultan madani dengan kemungkinan risiko yang cukup tinggi pada setiap pengerjaannya dengan judul “ **ANALISIS RISIKO PADA PELAKSANAAN PEMBANGUNAN PERUMAHAN SULTAN MADANI KOTA PAYAKUMBUH**” dari hasil analisis resiko tersebut selanjutnya akan diberikan kelompok terhadap dampak resiko dengan tingkat rendah, sedang, sampai tinggi (*medium high*) yang paling sering terjadi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan diatas, dapat dirumuskan permasalahan Skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Apa saja risiko yang mungkin terjadi pada proyek pembangunan tersebut?
2. Bagaimana tingkat risiko dominan pada pekerjaan proyek pembangunan tersebut?
3. Bagaimana respon risiko pada pekerjaan proyek pembangunan tersebut?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah maka peneliti membatasi permasalahan dalam ruang lingkup sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan pada pembangunan perumahan Sultan Madani kota Pyakumbuh Sumatera Barat
2. Risiko yang dianalisis merupakan risiko teknis dari pelaksanaan proyek dan manajemen proyek yang dialami dalam pembangunan perumahan tersebut
3. Respon risiko dilakukan terhadap risiko dominan yang berdampak rendah, sedang, sampai tinggi (*medium-high*)

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang ingin dicapai, yaitu sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi risiko pada proyek pembangunan tersebut
2. Mengetahui tingkat risiko pekerjaan pada proyek pembangunan tersebut
3. Mengetahui bagaimana respon risiko yang tepat pada proyek pembangunan tersebut .

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Sebagai bahan informasi untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman dengan pengendalian risiko yang baik dan benar agar meminimalisir kecelakaan pada proyek konstruksi.
2. Bagi peneliti selanjutnya, penelitian ini diharapkan memberikan wawasan dan pengetahuan untuk penelitian selanjutnya yang terkait
3. Bagi pihak akademis, penelitian ini dapat meningkatkan pengetahuan tentang k3 dan penanganannya

1.6 Sistematika Penelitian

Sistematika pembahasan tugas akhir ini secara garis besar dibagi dalam 5 (lima) bab, dan tiap bab dibagi atas beberapa sub-bab ,yang perinciannya adalah sebagai berikut :

BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini menyajikan latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, dan sistematika penelitian.

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menyajikan teori-teori yang melandasi masalah yang hendak dibahas, hal-hal lain yang dapat dijadikan sebagai dasar teori yang berkaitan dengan topik tugas akhir yang dibahas untuk analisis manajemen risiko.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menyajikan bagian alur penelitian, tinjauan umum, jenis-jenis penelitian, variabel yang diteliti, pembuatan kuesioner, pengumpulan data, teknik analisis data, dan metodologi penyimpulan.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menyajikan analisis dan pembahasan data yang telah dikumpulkan dengan menggunakan teori dan metode yang telah ada.

BAB V : PENUTUP

Bab ini menyajikan kesimpulan dan saran yang menjadi penutup skripsi ini.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Risiko (*Risk*)

Risiko dapat didefinisikan sebagai kemungkinan terjadinya peristiwa atau kejadian yang dapat mengakibatkan kerugian, gangguan, atau ketidakpastian dalam mencapai tujuan yang diinginkan. Dari definisi tersebut dapat disimpulkan risiko adalah suatu peristiwa jika terjadi akan mengalami dampak negatif pada proyek misal proyek tidak selesai tepat waktu dan menambah biaya owner proyek Menurut (Kenzer, 2001) risiko mempunyai dua komponen antara lain:

1. Probabilitas atau kemungkinan dalam suatu periode waktu dari suatu risiko pasti akan muncul (*likelihood*). Probabilitas menyatakan taraf kemungkinan suatu risiko akan terjadi. Semakin tinggi kemungkinan suatu risiko terjadi maka semakin perlu mendapatkan perhatian. Sebaliknya, semakin rendah kemungkinan suatu risiko terjadi, maka akan semakin rendah pula pihak manajemen untuk memberi perhatian kepada risiko tersebut. Umumnya, probabilitas dibagi ke dalam tiga kategori yaitu rendah, sedang dan tinggi.
2. *Impact* (dampak), adalah kerugian terhadap waktu, biaya, dan tingkat kesulitannya dalam memperbaharui kerusakan akibat dampak yang terjadi. dampak merupakan taraf kegawatan yang terjadi kalau risiko tersebut terjadi. Semakin tinggi dampak suatu risiko, akan semakin perlu mendapat perhatian khusus. Sebaliknya semakin rendah dampak yang terjadi dari suatu risiko maka semakin rendah pula pihak manajemen untuk mengatur sumber daya guna menangani risiko tersebut.

Menurut Asyianto (2009) dampak risiko terbagi menjadi beberapa jenis antara lain :

- a. Dampak kepada biaya, merupakan dampak yang berupa peningkatan biaya pelaksanaan pekerjaan dari estimasi anggaran biaya yang telah ditetapkan.

- b. Dampak kepada waktu, merupakan dampak yang berupa keterlambatan dalam menyelesaikan suatu pekerjaan, baik sebagian ataupun secara menyeluruh (*Project Delay*)
- c. Dampak kepada mutu, merupakan dampak yang berupa kekeliruan terhadap mutu pekerjaan yang tidak sesuai dengan spesifikasi dan kriteria yang telah disyaratkan.

Risiko dapat dikategorikan menjadi risiko murni dan risiko spekulatif. Risiko murni merupakan risiko yang dapat mengakibatkan kerugian, tetapi tidak ada kemungkinan menguntungkan. Sedangkan risiko spekulatif adalah risiko yang dapat mengakibatkan dua kemungkinan, merugikan atau menguntungkan. Selain itu risiko dapat dikategorikan sebagai risiko sistematis dan risiko spesifik. Risiko sistematis disebut risiko yang tidak dapat dihilangkan atau dikurangi dengan cara penggabungan berbagai risiko. Sedangkan risiko spesifik atau risiko yang dapat dihilangkan melalui proses penggabungan.

2.2 Jenis Risiko

Risiko-risiko yang terdapat pada proyek konstruksi sangat banyak, namun tidak semua risiko-risiko tersebut perlu diprediksi dan diperhatikan karena hal itu akan memakan waktu yang lama dalam memulai pekerjaan. Setiap proyek memiliki kekhasan masing-masing risiko tergantung situasi dan kondisi di lapangan. Oleh karena itu pihak-pihak di dalam proyek konstruksi perlu untuk memberi prioritas pada risiko-risiko yang penting yang akan memberikan pengaruh terhadap keuntungan proyek.

Risiko-risiko dalam proyek konstruksi adalah:

1. Penyelesaian yang gagal sesuai desain yang telah ditentukan/penetapan waktu konstruksi
2. Kegagalan untuk memperoleh gambar perencanaan, detail perencanaan/izin
3. dengan waktu yang tersedia.
4. Kondisi tanah yang tak terduga
5. Cuaca yang sangat buruk.
6. Pemogokan tenaga kerja.
7. Kenaikan harga yang tidak terduga untuk tenaga kerja dan bahan.
8. Kecelakaan yang terjadi di lokasi yang menyebabkan luka.

9. Kerusakan yang terjadi pada struktur akibat cara kerja yang jelek.
10. Kejadian tidak terduga (banjir, gempa bumi, dan lain-lain)
11. Klaim dari kontraktor akibat kehilangan dan biaya akibat keterlambatan produksi karena detail desain oleh tim desain.
12. Kegagalan dalam penyelesaian proyek dengan budget yang telah ditetapkan.

2.3 Manajemen Risiko

Dalam suatu kegiatan pembangunan proyek sering terjadi keterlambatan terhadap waktu pelaksanaan proyek, faktor penyebab antara lain faktor cuaca, pengadaan bahan yang tidak sesuai dengan ketetapan waktu pelaksanaan, pengadaan peralatan yang kurang memadai serta sumber daya manusia yang belum begitu optimal. Pada tahap pelaksanaan proyek manajemen konstruksi berfungsi untuk mengatur dan mengendalikan pelaksanaan kegiatan proyek dengan mengoptimalkan peranan manajemen konstruksi.

Dengan menganalisis menggunakan *time schedule* rencana dan pekerjaan di lapangan agar terlihat perbedaan antara realisasi pelaksanaan di lapangan dengan *time schedule*, dilihat dari segi waktu dalam pelaksanaannya mengalami akselerasi dan deviasi pekerjaan pada setiap minggunya, manajemen risiko dekat hubungannya dengan ketidakpastian, sebuah risiko mungkin terjadi dan mungkin juga tidak terjadi dan tidak akan bisa diketahui sampai risiko tersebut terjadi. Namun ketidakpastian dapat didekati dengan :

1. Memperjelas probabilitas terjadinya risiko,
2. Mengerti *consequence* atau alternatif jika terjadi risiko, dan
3. Menentukan apa yang menjalankan risiko,

Dengan menerapkan manajemen risiko dapat meminimalkan kerugian, meningkatkan produksi, memotong mata rantai kejadian kerugian akibat kegagalan. Tindakan manajemen risiko diambil oleh para praktisi untuk merespon bermacam-macam risiko. Tindakan mencegah digunakan untuk mengurangi, menghindari, atau mentransfer risiko pada proyek konstruksi.

Manajemen risiko adalah sebuah cara yang sistematis dalam memandang sebuah risiko dan menentukan dengan tepat penanganan risiko tersebut. Ini merupakan sebuah sarana untuk mengidentifikasi sumber dari risiko dan ketidakpastian, dan memperkirakan dampak yang ditimbulkan. Adapun tahapan dalam manajemen risiko:

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

Perencanaan manajemen risiko merupakan aktivitas awal proses manajemen risiko untuk proyek. Melalui lingkup proyek, rencana manajemen proyek dan faktor lingkungan perusahaan, tim proyek bisa mendiskusikan dan menganalisis aktivitas manajemen risiko untuk proyek-proyek tertentu. Hasil dari proses ini adalah rencana manajemen risiko (*risk management plan*). Output dari rencana manajemen risiko adalah *risk management plan* yang berisi bagaimana identifikasi risiko, analisis kualitatif dan kuantitatif, rencana respon, monitoring dan pengendalian akan disusun dan dikerjakan selama siklus hidup proyek.

2. Identifikasi Risiko (*Risk Identification*)

Langkah berikutnya dalam mengelola risiko adalah identifikasi risiko potensial. Risiko adalah event yang jika dipicu akan menyebabkan masalah. Karena itu, identifikasi risiko bisa dimulai dari identifikasi sumber masalahnya, atau masalahnya sendiri. Identifikasi Risiko adalah rangkaian proses pengenalan yang seksama atas risiko dan komponen risiko yang melekat pada suatu aktivitas atau transaksi yang diarahkan kepada proses pengukuran serta pengelolaan risiko yang tepat.

Identifikasi Risiko adalah pondasi di mana tahapan lainnya dalam proses *Risk Management*, dibangun. Sebagai suatu rangkaian proses, identifikasi risiko dimulai dengan pemahaman tentang apa sebenarnya yang disebut sebagai risiko. Sebagaimana telah didefinisikan di atas, maka risiko adalah: tingkat ketidakpastian akan terjadinya sesuatu/tidak terwujudnya sesuatu tujuan, pada suatu kurun/periode tertentu (*timehorizon*)

3. Analisa Risiko Kualitatif (*Qualitative Risk Analysis*)

Analisis Risiko adalah rangkaian proses yang dilakukan dengan tujuan

untuk memahami signifikansi dari akibat yang akan ditimbulkan suatu risiko, baik secara individual maupun portofolio, terhadap tingkat kesehatan dan keberlangsungan proyek. Pemahaman yang akurat tentang signifikansi tersebut akan menjadi dasar bagi pengelolaan risiko yang terarah dan berhasil.

4. Analisis Risiko Kuantitatif (*Quantitative Risk Analysis*)

Analisis risiko secara kuantitatif adalah salah satu metode untuk mengidentifikasi risiko kemungkinan kerusakan atau kegagalan sistem dan memprediksi besarnya kerugian. Analisa dilakukan berdasarkan pada formula-formula matematis yang dihubungkan dengan nilai-nilai finansial. Hasil analisa dapat digunakan untuk mengambil langkah-langkah strategis mengatasi risiko yang teridentifikasi.

Analisis kuantitatif adalah proses menganalisis secara numerik probabilitas dari setiap risiko dan konsekuensinya terhadap tujuan proyek. Analisis ini biasanya mengikuti analisis kualitatif. Apakah perlu dilakukan analisis kualitatif dan kuantitatif secara bersama tergantung pada ketersediaan biaya dan waktu, serta apakah perlu menyatakan risiko secara kualitatif dan kuantitatif dan dampak-dampaknya.

5. Perencanaan Respons Risiko (*Risk Response Planning*)

Risk response planning adalah proses yang dilakukan untuk meminimalisir tingkat risiko yang dihadapi sampai pada batas yang dapat diterima. Secara kuantitatif upaya untuk meminimalisir risiko ini dilakukan dengan menerapkan langkah-langkah yang diarahkan pada turunnya (angka) hasil ukur yang diperoleh dari proses analisis risiko.

6. Kontrol dan Pengawasan Risiko (*Risk Monitoring and Control*)

Kontrol dan Pengawasan risiko adalah proses mengawasi risiko yang sudah diidentifikasi, dianalisa, dan direncanakan untuk risiko baru yang muncul, mengawasi risiko-risiko yang telah teridentifikasi, menganalisa kembali risiko-risiko yang sudah ada, pengawasan terhadap risiko-risiko yang telah terjadi, dan memeriksa pelaksanaan dari respon yang dilakukan terhadap risiko sembari mengevaluasi keefektifannya

2.4 Respon Risiko

Respon risiko adalah tindakan penanganan yang dilakukan terhadap risiko yang mungkin terjadi. Risiko-risiko penting yang sudah diketahui perlu ditindak lanjuti dengan respon yang dilakukan oleh kontraktor dalam menangani risiko tersebut. Metode yang dipakai dalam menangani risiko: .

1. Menahan risiko (*Risk retention*) Merupakan bentuk penanganan risiko yang mana akan ditahan atau diambil sendiri oleh suatu pihak. Biasanya cara ini dilakukan apabila risiko yang dihadapi tidak mendatangkan kerugian yangterlalu besar atau kemungkinan terjadinya kerugian itu kecil, atau biaya yang dikeluarkan untuk menanggulangi risiko tersebut tidak terlalu besar dibandingkan dengan manfaat yang akan diperoleh.
2. Mengurangi risiko (*Risk reduction*) Yaitu tindakan untuk mengurangi risiko yang kemungkinan akan terjadi dengan cara:
 - a. Pendidikan dan pelatihan bagi para tenaga kerja dalam menghadapi risiko
 - b. Perlindungan terhadap kemungkinan kehilangan
 - c. Perlindungan terhadap orang dan properti
3. Mengalihkan risiko (*Risk transfer*) Pengalihan ini dilakukan untukmemindahkan risiko kepada pihak lain. Bentuk pengalihan risiko yang dimaksudadalah asuransi dengan membayar premi.
4. Menghindari risiko (*Risk avoidance*) Menghindari risiko sama dengan menolak untuk menerima risiko yang berarti menolak untuk menerima proyek tersebut.

Setelah mengetahui tingkatan *probability* dan *impact* dari suatu risiko, dapat diplotkan pada matriks frekuensi dan dampak untuk mengetahui strategi menghadapi risiko tersebut. Menurut Hanafi (2006), untuk memilih respon risiko yang akan digunakan untuk menangani risiko-risiko yang telah terjadi, dapat digunakan *Risk Map*. Berikut adalah gambar dari *Risk Map* yang dapat digunakan

| | | KEPARAHAN | | | | |
|-----------|---------------|---------------|--------|--------|---------|--------------|
| | | Sangat Ringan | Ringan | Sedang | Berat | Sangat Berat |
| FREKUENSI | Sangat Sering | Sedang | Tinggi | Tinggi | Ekstrim | Ekstrim |
| | Sering | Sedang | Sedang | Tinggi | Tinggi | Ekstrim |
| | Sedang | Rendah | Sedang | Sedang | Tinggi | Ekstrim |
| | Jarang | Rendah | Sedang | Sedang | Tinggi | Tinggi |
| | Sangat Jarang | Rendah | Rendah | Sedang | Sedang | Tinggi |

Gambar 2.1 Respon risiko frekuensi dan dampak

Sumber : [Pengertian \(Definisi\) Resiko dan Penilaian \(Matriks\) Resiko K3 - Manajemen K3 Umum \(sistemmanajemenkeselamatankerja.blogspot.com\)](http://sistemmanajemenkeselamatankerja.blogspot.com) (diakses pada tanggal 17 november 2023)

Dengan representasi kategori penilaian risiko yang dihasilkan dari penilaian matriks risiko yaitu:

1. Rendah artinya risiko tersebut perlu adanya aturan prosedur/ rambu
2. Sedang artinya risiko tersebut perlu tindakan langsung
3. Tinggi artinya perlu perencanaan pengendalian
4. Ekstrim artinya perlu perhatian manajemen atas

2.5 Proyek Konstruksi

Kata proyek berasal dari bahasa Latin “*projectum*” dari kata kerja “*proicere*” yang berarti untuk membuang sesuatu ke depan. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), proyek merupakan rencana pekerjaan dengan sasaran khusus (pengairan, pembangkit tenaga listrik, dan sebagainya) dan dengan waktu penyelesaian yang tegas. Menurut Kerzner (2009), proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan untuk mencapai suatu tujuan (bangunan atau konstruksi) dengan batasan waktu, biaya dan mutu tertentu. Proyek konstruksi membutuhkan *resources* (sumber daya) yaitu *man* (manusia), *material* (bahan bangunan), *machine* (peralatan), *method* (metode pelaksanaan), *money* (uang), *information* (informasi), dan *time* (waktu).

Proyek konstruksi adalah suatu rangkaian kegiatan yang berkaitan dengan

upaya pembangunan suatu bangunan, mencakup pekerjaan pokok dalam bidang teknik sipil dan arsitektur, meskipun tidak jarang juga melibatkan disiplin lain seperti teknik industri, mesin, elektro, maupun geoteknik. Adapun jenis-jenis proyek konstruksi adalah sebagai berikut.

1. Proyek bangunan perumahan atau bangunan pemukiman (*residential construction*), adalah suatu proyek pembangunan perumahan atau pemukiman berdasarkan pada tahapan pembangunan yang serempak dengan penyediaan prasarana penunjang.
2. Konstruksi bangunan gedung (*building construction*), adalah tipe proyek konstruksi yang paling banyak dikerjakan. Tipe konstruksi bangunan ini menitikberatkan pada pertimbangan konstruksi, teknologi praktis, dan pertimbangan pada peraturan.
3. Proyek konstruksi teknik sipil (*heavy engineering construction*), adalah proses penambahan infrastruktur pada suatu lingkungan terbangun (*built 12 environment*). Biasanya pemilik proyek adalah pemerintah, baik pada tingkat nasional maupun daerah proyek ini elemen desain, finansial dan pertimbangan hukum tetap menjadi pertimbangan penting, walaupun proyek ini lebih bersifat non-profit dan mengutamakan pelayanan masyarakat (*public services*).

2.6 Kegiatan Proyek

Kegiatan proyek memiliki siklus yang menjadi panduan setiap akan melaksanakan proyek maka setiap proyek mempunyai siklus yang disebut dengan siklus kegiatan proyek (*Project life cycle*). Berlangsung siklus dimulai dari sebelum proyek hingga pasca proyek. Secara general siklus kegiatan mempunyai tahap yang sama terhadap proyek lain yaitu tahap awal, tahap tengah dan tahap akhir. Detail pelaksanaan menjadi pembeda siklus proyek satu dengan yang proyek yang lain. Siklus kegiatan proyek (*Project life cycle*) berguna untuk memaparkan tahap mulai hingga tahap selesainya proyek.

Mengutip pendapat dari Morris dalam buku PMBOK (2000) dapat dilihat pada gambar 2.2



Gambar 2.2 Siklus Proyek Secara Umum

Sumber : PMBOK (2000)

Dapat dilihat dari gambar 2.2 bahwa siklus hidup proyek konstruksi mempunyai empat tahap (*stage*) yaitu:

1. Tahap I (*stage I*) adalah tahap awal suatu perencanaan proyek lalu diadakan studi kelayakan, memantapkan strategi desain yang akan diterapkan, serta mendapatkan persetujuan dari pihak yang berwenang.
2. Tahap II (*stage II*) adalah tahapan perencanaan dan desain yaitu desain dasar, penjadwalan proyek, perencanaan yang lebih detail, dan dokumen kontrak kerja.
3. Tahap III (*stage III*) merupakan tahapan konstruksi, pada tahap ini alat dan material proyek diantar ke lokasi, dikerjakan oleh kontraktor. Seluruh fasilitas dari proyek yang telah dikerjakan harus selesai dan dapat digunakan
4. Tahap IV (*stage IV*) merupakan tahap terakhir yaitu, serah terima dan dilakukan pengujian akhir dan pemeliharaan. Pada tahap ini fasilitas yang dibangun dapat dioperasi secara penuh

2.7 Keselamatan ,Kesehatan dan kecelakaan kerja (K3)

Keselamatan kerja merupakan keselamatan yang bertalian dengan mesin, alat kerja, bahan dan proses pengolahannya, landasan tempat kerja dan lingkungannya serta cara-cara melakukan pekerjaan. Keselamatan kerja juga dapat diartikan sebagai suatu usaha atau kegiatan untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman, serta mencegah semua bentuk kecelakaan yang mungkin terjadi. Keselamatan kerja berlaku di segala tempat kerja, baik di darat, di laut, di permukaan air, di dalam air maupun di udara.

Tempat kerja demikian tersebar pada kegiatan ekonomi, pertanian, industri pertambangan, perhubungan pekerjaan umum, jasa dan lain-lain. Salah satu aspek penting sasaran keselamatan kerja mengingat resiko bahayanya adalah penerapan teknologi, terutama teknologi canggih dan mutakhir. Hal ini akan memacu pekerja untuk meningkatkan motivasi dan produktivitas dari tenaga kerja. Lokasi proyek merupakan salah satu lingkungan kerja yang mengandung resiko cukup besar terjadi kecelakaan.

Tim manajemen sebagai pihak yang bertanggung jawab selama proses pembangunan harus mendukung dan mengupayakan program - program yang dapat menjamin agar dapat meminimalisir bahkan menghilangkan kecelakaan kerja. Hubungan antara pihak yang berkewajiban memperhatikan masalah keselamatan dan kesehatan kerja adalah kontraktor dengan pekerja. Kewajiban kontraktor dan rekan kerjanya adalah mengasuransikan pekerjaannya selama masa pembangunan berlangsung. Pada rentang waktu pelaksanaan pembangunan, kontraktor sudah selayaknya tidak mengizinkan pekerjaannya untuk beraktivitas, bila terjadi hal-hal berikut:

1. Tidak mematuhi peraturan keselamatan dan kesehatan kerja
2. Tidak menggunakan peralatan pelindung diri selama bekerja
3. Mengizinkan pekerja menggunakan peralatan yang tidak aman.

Kesehatan kerja adalah suatu keadaan atau kondisi badan/tubuh yang terlindungi dari segala macam penyakit atau gangguan yang diakibatkan oleh pekerjaan yang dilaksanakan. Dalam dunia pekerjaan segala kendala kerja harus dihindari, sementara produktivitas yang optimal merupakan keinginan setiap pengusaha konstruksi, dengan demikian sasaran keuntungan akan dapat dicapai. Salah satu kendala dalam proses kerja adalah penyakit kerja. Penyakit kerja membawa dampak kerugian bagi perusahaan berupa pengurangan konstruksi, pencegahan jauh lebih menguntungkan daripada penanggulungannya.

Dengan melihat pengertian masing masing dari keselamatan kerja dan kesehatan kerja, maka keselamatan dan kesehatan kerja dapat diartikan sebagai kondisi dan faktor-faktor yang berdampak pada kesehatan karyawan, pekerja kontrak, personil kontraktor, tamu dan orang lain di tempat kerja. Menurut Sulaksmo (1997) kecelakaan adalah suatu kejadian tak diduga dan tidak dikehendaki yang mengacaukan suatu aktivitas yang telah diatur. Tidak terduga oleh karena latar belakang peristiwa itu tidak terdapat adanya unsur kesengajaan, terlebih dalam bentuk perencanaan.

Peristiwa kecelakaan disertai kerugian material maupun penderitaan dari yang paling ringan sampai pada yang paling berat. Kecelakaan akibat kerja adalah kecelakaan yang ada hubungannya dengan pekerjaan, kecelakaan terjadi dikarenakan oleh pekerjaan atau pada waktu melaksanakan pekerjaan, termasuk kecelakaan yang terjadi dalam perjalanan dari rumah menuju tempat kerja ataupun sebaliknya. Maka dalam hal ini, terdapat dua permasalahan yang penting, yaitu:

- a. Kecelakaan adalah akibat langsung pekerjaan, atau
- b. Kecelakaan terjadi pada saat pekerjaan sedang dilakukan.

Kecelakaan menyebabkan 4 jenis kerugian, yaitu: Kerusakan, Keluhan dan kesedihan, Kelainan dan cacat, Kematian dan perlindungan, Perlindungan tenaga kerja meliputi aspek aspek yang cukup luas, yaitu perlindungan dari segi fisik yang mencakup perlindungan keselamatan dari kecelakaan kerja dan kesehatannya serta adanya pemeliharaan moral kerja dan perlakuan yang sesuai dengan martabat manusia dan moral agama, sebagaimana telah ditegaskan Pasal 86 UU Nomor 13 Tahun 2003 tentang keselamatan dan kesehatan kerja. Setiap tenaga kerja mempunyai hak untuk memperoleh perlindungan atas:

- a. Keselamatan dan kesehatan kerja,
- b. Moral dan kesusilaan,
- c. Perlakuan yang sesuai dengan harkat dan martabat serta nilai-nilai agama.

2.8 Teknik Pengujian Instrumen

1. Uji Validitas

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. Validitas sebagai Suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan rumus korelasi product moment untuk menguji validitas kuesioner bisa dicari menggunakan pers. 2.1 dibawah ini

$$r_{hitung} = \frac{n\sum XiYi - (\sum Xi)(\sum Yi)}{\sqrt{\{n\sum X^2 - (\sum Xi)^2\}\{n\sum Y^2 - (\sum Yi)^2\}}} \quad (2.1)$$

Keterangan :

r_{hitung} : koefisien korelasi antar variabel x dan y

n : Jumlah Responden

$\sum Xi$: Jumlah Skor Item

$\sum Yi$: Jumlah Skor Total (seluruh item)

$\sum Xi^2$: Jumlah X Kuadrat

$\sum yi^2$: jumlah y kuadrat

Untuk mengetahui validitas kuesioner melakukan perbandingan

Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$, pernyataan dinyatakan valid

Jika $r_{hitung} \leq r_{tabel}$, pernyataan dinyatakan tidak valid

Nilai r_{tabel} df = n - 2 n = jumlah responden/ sampel. Pada tingkat kemaknaan 5%, maka didapat r_{tabel} . Maka dapat dilihat r_{tabel} dibawah ini.

Tabel 2. 1 Nilai-Nilai r *Product Momen*

| N | Taraf Signifikansi | | N | Taraf Signifikansi | | N | Taraf Signifikansi | |
|----|--------------------|-------|----|--------------------|-------|------|--------------------|-------|
| | 5% | 1% | | 5% | 1% | | 5% | 1% |
| 3 | 0,997 | 0,999 | 27 | 0,381 | 0,487 | 55 | 0,266 | 0,345 |
| 4 | 0,950 | 0,990 | 28 | 0,374 | 0,478 | 60 | 0,254 | 0,330 |
| 5 | 0,878 | 0,959 | 29 | 0,367 | 0,470 | 65 | 0,244 | 0,317 |
| 6 | 0,811 | 0,917 | 30 | 0,361 | 0,463 | 70 | 0,235 | 0,306 |
| 7 | 0,754 | 0,874 | 31 | 0,355 | 0,456 | 75 | 0,227 | 0,296 |
| 8 | 0,707 | 0,834 | 32 | 0,349 | 0,449 | 80 | 0,220 | 0,286 |
| 9 | 0,666 | 0,798 | 33 | 0,344 | 0,442 | 85 | 0,213 | 0,278 |
| 10 | 0,632 | 0,765 | 34 | 0,339 | 0,436 | 90 | 0,207 | 0,270 |
| 11 | 0,602 | 0,735 | 35 | 0,334 | 0,430 | 95 | 0,202 | 0,263 |
| 12 | 0,576 | 0,708 | 36 | 0,329 | 0,424 | 100 | 0,195 | 0,256 |
| 13 | 0,553 | 0,684 | 37 | 0,325 | 0,418 | 125 | 0,176 | 0,230 |
| 14 | 0,532 | 0,661 | 38 | 0,320 | 0,413 | 150 | 0,159 | 0,210 |
| 15 | 0,514 | 0,641 | 39 | 0,316 | 0,408 | 175 | 0,148 | 0,194 |
| 16 | 0,497 | 0,623 | 40 | 0,312 | 0,403 | 200 | 0,138 | 0,181 |
| 17 | 0,482 | 0,606 | 41 | 0,308 | 0,398 | 300 | 0,113 | 0,148 |
| 18 | 0,468 | 0,590 | 42 | 0,304 | 0,393 | 400 | 0,098 | 0,128 |
| 19 | 0,456 | 0,575 | 43 | 0,301 | 0,389 | 500 | 0,088 | 0,115 |
| 20 | 0,444 | 0,561 | 44 | 0,297 | 0,384 | 600 | 0,080 | 0,105 |
| 21 | 0,433 | 0,549 | 45 | 0,294 | 0,380 | 700 | 0,074 | 0,097 |
| 22 | 0,423 | 0,537 | 46 | 0,291 | 0,376 | 800 | 0,070 | 0,091 |
| 23 | 0,413 | 0,526 | 47 | 0,288 | 0,372 | 900 | 0,065 | 0,086 |
| 24 | 0,404 | 0,515 | 48 | 0,284 | 0,368 | 1000 | 0,062 | 0,081 |
| 25 | 0,396 | 0,505 | 49 | 0,281 | 0,364 | | | |
| 26 | 0,388 | 0,496 | 50 | 0,279 | 0,361 | | | |

Sumber: https://www.academia.edu/33374370/NILAI_NILAI_r_PRODUCT_MOMENT (diakses pada tanggal 17 November 2023)

2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas menunjuk pada suatu pengertian bahwa sesuatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik. Reliabilitas berkenaan dengan tingkat ketetapan hasil pengukuran. Kuesioner dikatakan reliabel jika dapat memberikan hasil relatif sama pada saat dilakukan pengukuran kembali pada objek yang berlainan pada waktu yang berbeda atau memberikan hasil yang tetap dengan pers. 2.2 dibawah ini.

$$R = \alpha = R = \frac{N}{N-1} \left(\frac{S^2(1-\sum Si^2)}{s^2} \right) \quad (2.2)$$

Dimana,

α = Koefisien reliabilitas *Cronbach Alpha*

S^2 = Varians skor keseluruhan

Si^2 = varians masing -masing item

Apabila koefisien *Cronbach Alpha* $\geq 0,7$ maka dapat dikatakan instrumen tersebut reliabel. Sama halnya dengan Uji Validitas, Uji Reliabilitas juga dilakukan dengan bantuan *Software Statistical Product and Service Solution* (SPSS ver.25).

2.9 Analisa Risiko

Setelah melakukan identifikasi risiko maka langkah selanjutnya yaitu melakukan analisis dan penilaian risiko yang bertujuan untuk mengetahui ukuran atau bobot dalam hubungannya dengan jenis risiko, dampak yang ditimbulkan, dan kemungkinan terjadinya risiko tersebut. Godfrey (1996) menyebutkan analisis risiko yang dikerjakan secara berurutan dapat membantu dalam:

1. Menilai, mencari dan menentukan tingkat risiko secara jelas.
2. Memfokuskan perhatian pada risiko tinggi.
3. Mengontrol aspek ketidakpastian dalam proyek.
4. Meminimalisir potensi kerusakan jika terjadi kejadian yang paling buruk.
5. Memperjelas keputusan tentang batas kerugian.
6. Mengatur peran setiap individu atau kelompok yang terlibat dalam manajemen risiko

2.10 Metode *Severity Index*

Analisis 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. Menurut 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 risiko maka semakin berpengaruh risiko tersebut. *Severity Index* dihitung dengan rumus pers. 2.3 dibawah ini:

$$SI = \frac{\sum_{i=0}^4 ai.xi}{4 \sum_{i=0}^4 xi} (100) \quad 2.3$$

ai = konstanta penilaian

xi = frekuensi responden

$$i = 0,1,2,3,4, \dots n$$

dengan, x_0, x_1, x_2, x_3, x_4 , adalah frekuensi responden

Probability Impact Matrix menggambarkan tingkat risiko yang telah diidentifikasi. Setiap risiko dinilai berdasarkan probabilitas dan dampak terhadap tujuan proyek. Evaluasi mengenai probabilitas dan dampak dari setiap risiko dilakukan dengan matriks probabilitas dan dampak yang menentukan kombinasi probabilitas dan dampak yang mengarah pada tingkat risiko terendah, sedang, atau tinggi. 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 risiko dengan matriks probabilitas dan dampak.

Skala pengukuran probabilitas risiko (P) :

Sangat Jarang (SJ) = 1

Jarang (J) = 2

Cukup (C) = 3

Sering (S) = 4

Sangat Sering (SS) = 5

Skala pengukuran dampak risiko terhadap aspek biaya dan aspek waktu (I)

Sangat Rendah (SR) = 1

Rendah (R) = 2

Sedang (S) = 3

Tinggi (T) = 4

Sangat Tinggi (ST) = 5

Selanjutnya nilai severity index tersebut dikonversikan terhadap skala penilaian probabilitas dan dampak guna menentukan kategori risiko berdasarkan besarnya nilai SI (%) dikategorikan kedalam skala likert berikut ini :

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

Setelah mengetahui skala penilaian *probability* dan *Impact* dari risiko, Kemudian dikalikan kedalam *Probability and Impact Matrix* untuk mendapatkan nilai masing-masing tingkat risiko dan respon dalam menghadapi risiko tersebut. Menurut (Hilson, 2002) Untuk menghitung tingkat risiko dapat digunakan rumus 2.4 dibawah ini:

$$R = P \times I \quad (2.4)$$

Dimana,

R = Tingkat Risiko

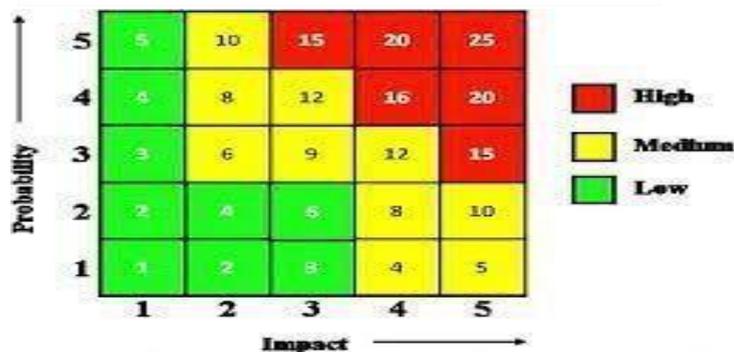
P = Kemungkinan (*Probability*) risiko yang terjadi

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

Maka tingkat risiko dapat digolongkan kedalam 3 (tiga) tingkatan risiko antara lain:

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

Bisa dilihat pada gambar 2,3 dibawah ini mengenai tingkat risiko berdasarkan *probability impact matriks*



Gambar 2.3 *Probability Impact Matriks*

Sumber :

[https://www.researchgate.net/publication/335427399 Pengelolan Risiko Proyek Gedung Bertingkat Pada PT XYZ Di Jakarta terhadap Kinerja Waktu](https://www.researchgate.net/publication/335427399_Pengelolaan_Risiko_Proyek_Gedung_Bertingkat_Pada_PT_XYZ_Di_Jakarta_terhadap_Kinerja_Waktu)
(Diakses pada tanggal 17 November 2023)

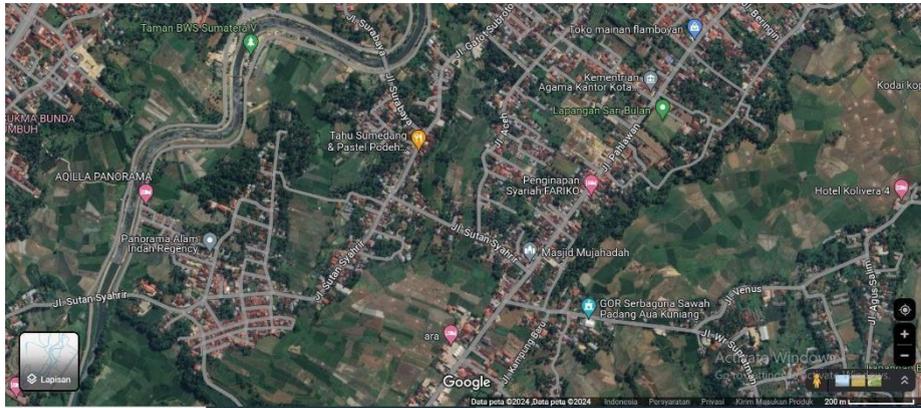
2.11 Penelitian Yang Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Arisman yang berjudul “manajemen resiko pada proyek konstruksi Gedung bertingkat tinggi di kabupaten dharmasraya”. Kesimpulan penelitian ini Proyek Pembangunan Gedung Pengadilan Negeri Pulau Punjung Kabupaten Dharmasraya sangat berisiko dengan data sebagai berikut. Faktor manusia (*Man*) memiliki rata-rata persentase 41,2%- 47,8% dengan analisis *desk* resiko rendah, Faktor mesin (*Machine*), Rata-rata persentase 40%- 42,2% dengan analisis *desk* resiko rendah, Faktor metode (*Method*) rata-rata persentase 78,1%- 80,6%, dengan analisis *desk* resiko sangat tinggi, Faktor Material, Rata-rata persentase 71,5% - 83%, dengan analisis *desk* resiko dari tinggi sampai resiko sangat tinggi dan Faktor lingkungan (*Environment*), Rata-rata persentase 78,1% - 80,6%, dengan analisis *desk* Resiko Sangat Tinggi. Dari lima faktor diatas faktor mesin yang paling tinggi persentasenya, dengan persentase 83%.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Annisa Saputri yang berjudul” identifikasi dan analisa risiko konstruksi pada proyek Pembangunan gedung fakultas kedokteran universitas Muhammadiyah prof. dr hamka” kesimpulan dari penelitian ini adalah diperoleh 6 risiko kategori medium yang berpengaruh terhadap biaya, 9 risiko kategori medium yang berpengaruh terhadap waktu. Risiko yang paling dominan terjadi pada aspek biaya adalah adanya perubahan desain atau spesifikasi, sedangkan dari aspek waktu adalah cuaca yang tidak menentu dan adanya perubahan desain atau spesifikasi. Respon terhadap risiko cuaca tidak menentu yaitu dengan merencanakan penjadwalan pekerjaan besar seperti pengecoran agar tidak sampai memasuki musim hujan. Respon terhadap risiko adanya perubahan desain atau spesifikasi oleh pihak owner adalah dengan mengajukan *claim* atas perpanjangan waktu pengerjaan akibat adanya perubahan desain oleh owner dan memasukkan segala pekerjaan tambah dan kurang kedalam *variaton order*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini penulis lakukan di proyek pembangunan perumahan Sultan Madani, Sawah Padang, kota Payakumbuh, Sumatera Barat.



Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian

Sumber : Google Maps (Diakses pada tanggal 20 april 2024)

3.2 Jenis Penelitian

Ada 2 jenis penelitian yang dilakukan pada penelitian ini yaitu:

1. Studi Pustaka

Studi Pustaka yaitu mengumpulkan referensi tentang hal-hal yang berhubungan dengan bagaimana proses dan pelaksanaan dari manajemen waktu proyek konstruksi yang baik dari berbagai sumber yaitu literatur baik buku maupun jurnal. Studi Pustaka berguna sebagai dasar pembuatan daftar pertanyaan wawancara.

2. Studi Lapangan

Pengamatan lapangan informal berupa studi kasus pada proyek yaitu wawancara langsung dengan staf dan tenaga ahli di proyek yang terlibat secara langsung dalam pelaksanaan proyek tersebut.

3.3 Tahapan Penelitian

1. Pengumpulan Data

Dalam proses pengumpulan data berbentuk data mentah yang harus diolah untuk menghasilkan informasi faktual kualitatif dan kuantitatif. Data yang penulis ambil harus relevan, data yang berhubungan langsung dengan penelitian selain itu, data yang diperoleh merupakan data terpercaya yang masih hangat diperdebatkan dan data berasal dari orang pertama setelah pengambilan data, data tersebut terlebih dahulu dikelompokkan menjadi sebagai berikut sebelum digunakan dalam proses analisis. Pengumpulan data akan dilakukan dalam dua kelompok, yaitu :

a. Data Primer

Data primer ialah jenis pengumpulan data dengan cara observasi secara langsung terhadap responden. Data yang disebarkan kepada responden merupakan kuesioner yang terbagi kedalam dua bagian, yang pertama berisikan identitas responden yang telah terpilih sebagai responden yang otoritatif untuk mengisi kuesioner, bagian kedua berupa kumpulan pertanyaan mengenai probabilitas dan dampak risiko berpengaruh terhadap aspek biaya maupun aspek waktu.

b. Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder ialah jenis pengumpulan data yang didapatkan melalui dokumen laporan mingguan milik proyek terkait serta informasi tentang profil proyek pembangunan perumahan sultan madani Payakumbuh

c. Penentuan Jumlah Sampel

Metode dalam penentuan Jumlah Sampel yaitu dengan metode *Snowball sampling* , yaitu teknik pengambilan sampel yang dilakukan dengan cara penarikan secara berantai, dimulai dari jumlah responden yang sedikit dari responden tersebut dimintai pendapat tentang responden lain yang dianggap mampu untuk mengisi pertanyaan-pertanyaan pada kuesioner yang diberikan

2. Penetapan variabel & indikator penelitian

Pemilihan variabel disesuaikan dengan keadaan ditempat penelitian, sehingga untuk membuat pernyataan yang menggambarkan tujuan dari penelitian. Adapun variabel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 6 faktor risiko pada tabel 3.1 yang akan dijabarkan menjadi beberapa indikator yang mempengaruhi manajemen risiko pada proyek tersebut. Indikator variabel dan sumber literatur disajikan dalam bentuk tabel di bawah ini.

Tabel 3. 1 Variabel Risiko

| NO | Variabel Risiko | Kode Risiko | Sumber literatur | | | | |
|-----------------------------|---|-------------|------------------|--------------|--------------|----------------------|------------------|
| | | | Kurniawan (2011) | Habir (2018) | Yayah (2020) | Saban riyanto (2021) | Wiryasuta (2022) |
| 1 | Lingkungan | | | | | | |
| | Cuaca yang tidak menentu | R1 | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |
| | Kebakaran | R2 | ✓ | | ✓ | | |
| | Bencana alam | R3 | ✓ | | | ✓ | |
| 2 | Material dan Peralatan | | | | | | |
| | Ketersediaan material | R4 | ✓ | | | | ✓ |
| | Kehilangan material | R5 | ✓ | | | ✓ | |
| | Pengiriman material oleh supplier mengalami keterlambatan | R6 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| | Harga material mengalami kenaikan | R7 | ✓ | ✓ | | | |
| | Pengiriman volume material dan tipe tidak tepat | R8 | ✓ | | | ✓ | |
| | Rusaknya perlengkapan dan peralatan mesin proyek | R9 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Kurangnya ketersediaan alat | R10 | ✓ | ✓ | | | ✓ | |

Tabel 3.1 Variabel Risiko (lanjutan)

| NO | Variabel Risiko | Kode Risiko | Sumber literatur | | | | |
|----|--|-------------|------------------|--------------|--------------|----------------------|------------------|
| | | | Kurniawan (2011) | Habir (2018) | Yayah (2020) | Saban riyanto (2021) | Wiryasuta (2022) |
| 3 | Tenaga Kerja | | | | | | |
| | Terjadi kecelakaan akibat kelalaian/tidak disiplin pekerja | R11 | ✓ | | ✓ | | ✓ |
| | Tenaga kerja tidak sesuai dengan persyaratan kompetensi | R12 | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ |
| | Kekurangan tenaga kerja | R13 | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ |
| | Pekerja yang tidak menggunakan APD saat bekerja | R14 | | | | ✓ | |
| | Produktivitas tenaga kerja yang rendah | R15 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 4 | Risiko pelaksanaan | | | | | | |
| | Timbulnya kemacetan disekitar lokasi proyek | R16 | ✓ | ✓ | | ✓ | |
| | Lokasi <i>site</i> di Tengah perkotaan/sulit diakses | R17 | ✓ | | | ✓ | |
| | Penyetalan dan perakitan baja yang tidak tepat | R18 | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ |
| | Kesalahan pada survey awal | R19 | ✓ | ✓ | ✓ | | |
| | Perubahan jadwal pekerjaan | R20 | ✓ | ✓ | | | ✓ |

Tabel 3.1 Variabel Risiko (lanjutan)

| NO | Variabel Risiko | Kode Risiko | Sumber literatur | | | | |
|----|---|-------------|------------------|--------------|--------------|----------------------|------------------|
| | | | Kurniawan (2011) | Habir (2018) | Yayah (2020) | Saban riyanto (2021) | Wiryasuta (2022) |
| 5 | Desain dan Teknologi | | | | | | |
| | Adanya perubahan desain | R21 | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| | Data desain tidak lengkap | R22 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| | Metode pelaksanaan yang salah | R23 | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| | Kesulitan penggunaan teknologi baru | R24 | ✓ | | | | ✓ |
| | Peraturan <i>safety</i> yang tidak dilaksanakan di lapangan | R25 | ✓ | | | | ✓ |
| 6 | Risiko Manajemen | | | | | | |
| | Kesalahan estimasi biaya | R26 | ✓ | | | ✓ | |
| | Kesalahan estimasi waktu | R27 | ✓ | | | ✓ | ✓ |
| | Kurangnya koordinasi dan control dalam tim | R28 | ✓ | | ✓ | | |
| | Perubahan lingkup pekerjaan | R29 | ✓ | | ✓ | | ✓ |
| | Adanya staff yang kurang berpengalaman | R30 | ✓ | | | ✓ | ✓ |

Sumber : <https://journal.formosapublisher.org/index.php/fjst/article/view/1049>

3. Pengolahan dan Analisa Data

Langkah selanjutnya yaitu pengolahan data setelah data kuesioner diisi oleh responden yang sudah dipilih telah terkumpul risiko tersebut dianalisis dengan 2 metode yaitu :

- a) Metode *severity index* dengan rumus pada persamaan 2.3 yang digunakan untuk mengkategorikan risiko berdasarkan keseluruhan jawaban dari responden

b) Metode *Probability impact matrix*, digunakan untuk menentukan tingkat resiko dengan perhitungan rumus pada persamaan 2.4 lalu dikelompokkan kedalam matrix probabilitas dan dampak yang tertera pada gambar 2.3

4. Hasil dan Pembahasan

Hasil dari penelitian ini nantinya memberikan tingkat resiko proyek (*medium high*) serta membahas respon yang tepat kepada resiko yang termasuk (*medium high*) dengan wawancara resiko kepada *project manager* selaku pihak yang bertanggungjawab atas manajemen resiko itu sendiri.

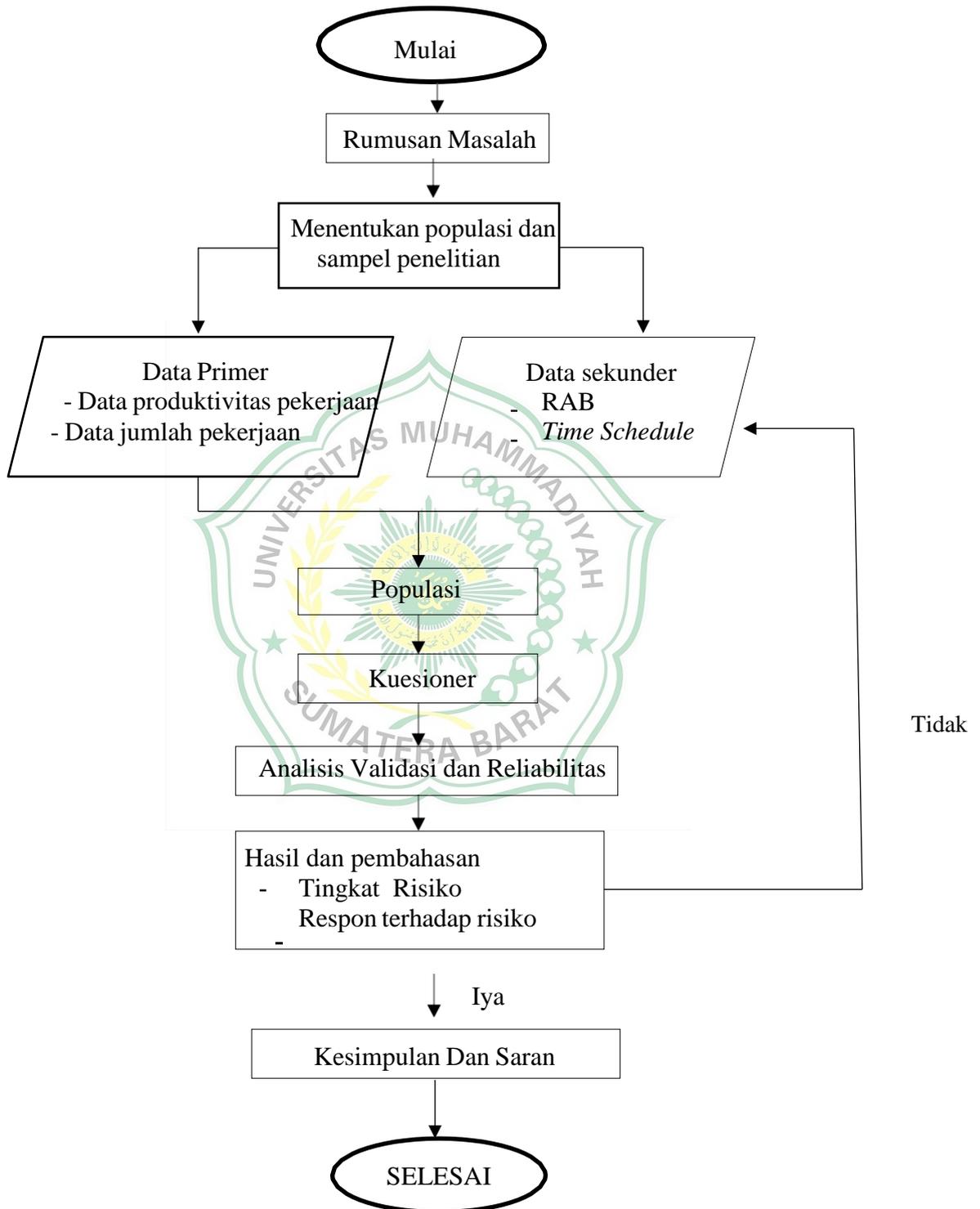
5. Respon resiko

Setelah mengetahui tingkatan *probability* dan *impact* dari suatu resiko, dapat diplotkan pada matriks frekuensi dan dampak untuk mengetahui strategi menghadapi resiko tersebut.



3.4 Diagram Alir Penelitian

Berikut ini adalah diagram alir penelitian atau langkah penelitian yang dilakukan :



Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 PENDAHULUAN

Bab ini berisikan hasil analisis penelitian dan pembahasan mengenai risiko-risiko yang mempengaruhi pelaksanaan pembangunan konstruksi yang terjadi pada proyek Pembangunan Perumahan Sultan Madani Payakumbuh. Adapun Teknik analisis statistik yang digunakan adalah uji validitas menggunakan *pearson correlation* sedangkan untuk uji reliabilitas menggunakan nilai *Cronbach's Alpha* (α).

Angket/kuesioner yang penulis sebarakan sebanyak 25 sampel dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 4. 1 Penyebaran Kuesioner

| Keterangan | Jumlah | Persentase |
|---|---------------|-------------------|
| Kuesioner yang disebarakan | 25 | 100 % |
| Kuesioner tidak kembali | 0 | 100 % |
| Kuesioner diisi lengkap dan diolah | 25 | 100 % |
| Tingkat Respon (<i>response rate</i>) | 25 | 100 % |

Sumber : Data lapangan

Dari data diatas diketahui bahwa dari 25 kuesioner yang dikembalikan oleh responden.Seluruh kuesioner yang kembali tersebut diisi lengkap sehingga dapat diolah sebagai data penelitian.

Adapun identitas responden yang dipilih melalui metode *snowball* sampling disajikan dalam bentuk tabel dibawah ini :

Tabel 4. 2 Identitas Responden

| Jabatan | Jumlah | Persentase |
|----------------|---------------|-------------------|
| Kontraktor | 25 | 100 % |

Sumber : Data Lapangan

4.2 Uji Validitas dan Reliabilitas

Sebelum dilakukannya analisis terhadap data hasil penelitian maka terlebih dahulu dilakukan pengecekan/pengujian instrumen untuk mendapatkan instrumen yang sah / valid dan reliabel agar hasil penelitian dapat digunakan . Pengujian

menggunakan *software* SPSS ver.25 untuk risiko yang tidak valid tidak dimasukkan kedalam analisis penelitian ini.

1. Uji Validitas

Uji validitas berguna untuk mengukur keabsahan dari suatu instrumen penelitian, dengan cara menganalisis menggunakan persamaan *product moment*. Perhitungan tersebut menghasilkan butir yang valid dan yang tidak valid dengan kriteria yang digunakan untuk menguji coba keabsahan dari instrumen adalah r hitung dalam taraf signifikansi = 0,005 dengan $n = 25$. Jika r hitung $> r$ tabel, maka butir pertanyaan dianggap valid sedangkan jika r hitung $< r$ tabel maka dianggap tidak valid. Dari 25 sampel penelitian didapat $df = 25 - 2 = 23$ sampel maka nilai r tabel adalah 0,413.

Adapun hasil uji validitas dari variabel-variabel penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4. 3 Tabel Uji Validitas

| Kode Risiko | Total Correlation | r tabel | Keterangan |
|------------------------|-------------------|---------|-------------|
| Lingkungan | | | |
| R1 | 0,738 | 0,413 | Valid |
| R2 | 0,701 | 0,413 | Valid |
| R3 | 0,844 | 0,413 | Valid |
| Material dan Peralatan | | | |
| R4 | 0,471 | 0,413 | Valid |
| R5 | 0,312 | 0,413 | Tidak Valid |
| R6 | 0,508 | 0,413 | Valid |
| R7 | 0,691 | 0,413 | Valid |
| | 0,642 | 0,413 | Valid |
| R9 | 0,750 | 0,413 | Valid |
| R10 | 0,824 | 0,413 | Valid |
| Tenaga Kerja | | | |
| R11 | 0,324 | 0,413 | Tidak Valid |
| R12 | 0,390 | 0,413 | Tidak Valid |
| R13 | 0,512 | 0,413 | Valid |
| R14 | 0,839 | 0,413 | Valid |
| R15 | 0,791 | 0,413 | Valid |

Tabel 4. 3 Tabel Uji Validitas (Lanjutan)

| Kode Risiko | Total Correlation | r tabel | Keterangan |
|----------------------|-------------------|---------|-------------|
| Risiko Pelaksanaan | | | |
| R16 | 0,672 | 0,413 | Valid |
| R17 | 0,735 | 0,413 | Valid |
| R18 | 0,859 | 0,413 | Valid |
| R19 | 0,626 | 0,413 | Valid |
| R20 | 0,621 | 0,413 | Valid |
| Desain dan Teknologi | | | |
| R21 | 0,759 | 0,413 | Valid |
| R22 | 0,742 | 0,413 | Valid |
| R23 | 0,503 | 0,413 | Valid |
| R24 | 0,341 | 0,413 | Tidak valid |
| R25 | 0,569 | 0,413 | Valid |
| Risiko Manajemen | | | |
| R26 | 0,858 | 0,413 | Valid |
| R27 | 0,848 | 0,413 | Valid |
| R28 | 0,349 | 0,413 | Tidak valid |
| R29 | 0,831 | 0,413 | Valid |
| R30 | 0,885 | 0,413 | Valid |

Sumber : SPSS ver.25, 2023

Berdasarkan tabel 4.3 dapat dilihat bahwa ada beberapa variabel yang memperoleh r hitung lebih kecil dari r tabel (0,413) ,sehingga dapat dikatakan bahwa variabel risiko dengan kode R5,R11,R12,R24, dan R28 adalah tidak valid . Variabel risiko yang dikatakan tidak valid merupakan risiko yang tidak berpotensi adanya korelasi antar variabel. Maka variabel risiko tersebut tidak dimasukkan kedalam uji reliabilitas dan perhitungan selanjutnya yang digunakan hanya variabel risiko dengan kategori valid yaitu sebanyak 25 (dua puluh lima) variabel.

2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas adalah suatu pengujian pada instrumen atau subjek yang sama untuk mengetahui kuesioner tersebut dapat diandalkan apabila alat ukur tersebut digunakan berkali-kali akan memberikan hasil yang relatif sama . maka untuk

mengetahui reliabel tidaknya suatu alat ukur digunakan pendekatan secara statistika, yaitu melalui koefisien reliabilitas dengan ketentuan nilai koefisien lebih besar dari 0,7 maka pernyataan tersebut dinyatakan reliabel. Uji dilakukan pada pernyataan yang valid saja menggunakan metode *Cronbach's Alpha*

Tabel 4. 4 Uji Reliabilitas

| No | Variabel Risiko | <i>Cronbach's Alpha</i> | <i>N of Items</i> |
|----|------------------------|-------------------------|-------------------|
| 1 | Lingkungan | 0,639 | 3 |
| 2 | Material dan Peralatan | 0,812 | 6 |
| 3 | Tenaga Kerja | 0,980 | 3 |
| 4 | Pelaksanaan | 0,714 | 5 |
| 5 | Desain dan Teknologi | 0,609 | 4 |
| 6 | Manajemen | 0,877 | 4 |

Sumber : Pengolahan data SPSS ver.25,2023

Dari hasil pengolahan data tersebut diketahui bahwa nilai *Cronbach's Alpha* sebesar $>0,7$ dengan 2 (dua) kategori variabel risiko tidak dapat digunakan yaitu lingkungan dan desain teknologi untuk kategori variabel tersebut dihilangkan dan tidak digunakan untuk proses penelitian selanjutnya, maka dapat dikatakan bahwa variabel risiko yang valid adalah reliabel artinya tiap variabel risiko kuesioner tersebut memiliki jawaban responden yang konsisten, sehingga dapat digunakan pada penelitian selanjutnya.

4.3 Analisa Probabilitas dan Dampak Risiko

Dari data yang telah diperoleh dari kuesioner , langkah selanjutnya analisa penilaian probabilitas dan dampak risiko yang berpengaruh terhadap aspek biaya dan aspek waktu dihitung dengan menggunakan metode perhitungan *severity index* (SI). Tujuannya ialah untuk memperoleh nilai yang mewakili jawaban dari seluruh responden terhadap penilaian probabilitas dan dampak risiko yang berpengaruh terhadap 2 (dua) aspek tersebut.

4.3.1 Hasil perhitungan probabilitas menggunakan *severity index*

Berikut ini adalah contoh perhitungan probabilitas risiko menggunakan *severity index*(SI), berdasarkan data yang diperoleh dari kuesioner probabilitas diketahui terjadinya risiko “ cuaca yang tidak menentu” diperoleh nilai sebagai berikut, yaitu 3 (tiga) responden menjawab ”sangat jarang”(SJ) 11 (sebelas) responden menjawab

“jarang”(J) 6 (enam) responden menjawab “kadang-kadang”(C) 1 (satu) responden menjawab “ sering”(S) 4 (empat) responden menjawab “sangat sering”(SS) maka dihitung dengan rumus *severity index* .

Diketahui :

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

$$x_0=3, x_1=11, x_2=6, x_3=1, x_4=4$$

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

$$SI = \frac{(0 \times 3) + (1 \times 11) + (2 \times 6) + (3 \times 1) + (4 \times 4)}{4 \times 25} (100)$$

$$SI = 42 \%$$

Apabila persentase nilai SI berada pada rentang $37,5 < SI < 62,5$ maka probabilitas termasuk pada kategori kejadiannya “Cukup/Sedang (S/C)” untuk probabilitas risiko “cuaca yang tidak menentu” berada pada kategori kejadiannya “Cukup/Sedang (S/C)” Adapun hasil perhitungan probabilitas menggunakan metode *severity index* (SI) disajikan dalam bentuk tabel dibawah ini :

Tabel 4. 5 Probabilitas Risiko SI

| Kode Risiko | Variabel Risiko | Persentase SI | Kategori |
|-------------------------------|---|---------------|--------------------|
| Material dan Peralatan | | | |
| R4 | Ketersediaan material | 56 % | Cukup/Sedang (C) |
| R6 | Pengiriman material oleh supplier mengalami keterlambatan | 60 % | Cukup/Sedang (C) |
| R7 | Harga material mengalami kenaikan | 65 % | Sering/Tinggi(S/T) |
| R8 | Pengiriman volume material dan tipe tidak tepat | 43 % | Cukup/Sedang (C) |
| R9 | Rusaknya perlengkapan dan peralatan mesin proyek | 42 % | Cukup/Sedang (C) |
| R10 | Kurangnya ketersediaan alat | 54 % | Cukup/Sedang (C) |

Tabel 4. 5 Probabilitas Risiko SI (lanjutan)

| Kode Risiko | Variabel Risiko | Persentase SI | Kategori |
|---------------------------|--|---------------|---------------------|
| Tenaga kerja | | | |
| R13 | Kekurangan tenaga kerja | 52 % | Cukup/Sedang (C) |
| R14 | Pekerja yang tidak menggunakan APD saat bekerja | 43 % | Cukup/Sedang (C) |
| R15 | Produktivitas tenaga kerja yang rendah | 45 % | Cukup/Sedang (C) |
| Risiko pelaksanaan | | | |
| R16 | Timbulnya kemacetan disekitar lokasi proyek | 34 % | Jarang/Rendah (J/R) |
| R17 | Lokasi <i>site</i> di Tengah perkotaan/sulit diakses | 32 % | Jarang/Rendah (J/R) |
| R18 | Penyetelan dan perakitan baja yang tidak tepat | 65 % | Sering/Tinggi(S/T) |
| R19 | Kesalahan pada survey awal | 73 % | Sering/Tinggi(S/T) |
| R20 | Perubahan jadwal pekerjaan | 69 % | Sering/Tinggi(S/T) |
| Risiko Manajemen | | | |
| R26 | Kesalahan estimasi biaya | 69 % | Sering/Tinggi(S/T) |
| R27 | Kesalahan estimasi waktu | 56 % | Cukup/Sedang (C) |
| R29 | Perubahan lingkup pekerjaan | 51 % | Cukup/Sedang (C) |
| R30 | Adanya staff yang kurang berpengalaman | 40 % | Cukup/Sedang (C) |

Sumber : Hasil pengolahan data. 2023

Dari tabel 4.5 dapat diketahui bahwa dari 18 (delapan belas) variabel risiko yang termasuk dalam kategori Cukup/Sedang kejadiannya berjumlah 11 (sebelas) variabel ,yang artinya risiko tersebut terjadi namun hanya pada kondisi tertentu dan intensitas kejadiannyaitu berada pada $> 40 \% - 60 \%$ contohnya seperti variabel risiko “ adanya staff yangkurang berpengalaman” artinya dalam proyek terjadinya risiko tersebut hanya pada kondisi tertentu.

Sedangkan untuk kategori rendah berjumlah 2 (dua) variabel artinya risiko tersebut kadang-kadang terjadi cenderung memiliki intensitas kejadiannya > 20% - 40 % contohnya seperti variabel risiko “terjadinya kemacetan di lokasi proyek” artinya risiko tersebut terjadi disaat yang tidak terduga atau tidak dapat diprediksi karena proyek berada di daerah padat aktivitas.

Untuk kategori Sering/Tinggi berjumlah 5 (lima) variabel yang artinya risiko tersebut sering terjadi memiliki intensitas kemungkinan terjadinya yaitu > 60% - 80% contohnya seperti variabel risiko “Kesalahan pada survey awal “ berdasarkan jawaban responden tersebut.

4.3.2 Hasil perhitungan dampak menggunakan *severity index*

Berikut ini adalah contoh perhitungan probabilitas risiko menggunakan *severity index*(SI), berdasarkan data yang diperoleh dari kuesioner dampak diketahui terjadinya risiko “ cuaca yang tidak menentu” diperoleh nilai sebagai berikut, yaitu 0 responden menjawab ”sangat kecil ”(SK) 4 responden menjawab “kecil” (K) 4 responden menjawab “sedang”(S) 8 responden menjawab “tinggi”(T) 9 responden menjawab “sangat tinggi”(ST) maka dihitung dengan rumus *severity index*.

Diketahui :

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

$$x_0=0, x_1=4, x_2=4, x_3=8, x_4=9$$

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

$$SI = \frac{(0 \times 0) + (1 \times 4) + (2 \times 4) + (3 \times 8) + (4 \times 9)}{4 \times 25} \quad (100)$$

$$SI = 72 \%$$

Apabila persentase nilai SI berada pada rentang $62,5 < SI < 87,5$ maka dampak termasuk pada kategori kejadian “ Sering/Tinggi (S/T)” artinya dampak risiko “ cuaca tidak menentu “ terhadap biaya dan waktu termasuk dalam kategori tinggi. Adapun hasil perhitungan variabel lainnya menggunakan metode *severity index* (SI) disajikan dalam bentuk tabel dibawah ini :

Tabel 4. 6 Tingkat dampak risiko SI

| Kode Risiko | Variabel | Persentase SI | Kategori |
|-------------------------------|---|---------------|---------------------|
| Material dan Peralatan | | | |
| R4 | Ketersediaan material | 59 % | Cukup/Sedang (C) |
| R6 | Pengiriman material oleh supplier mengalami keterlambatan | 51 % | Cukup/Sedang (C) |
| R7 | Harga material mengalami kenaikan | 61 % | Cukup/Sedang (C) |
| R8 | Pengiriman volume material dan tipe tidak tepat | 45 % | Cukup/Sedang (C) |
| R9 | Rusaknya perlengkapan dan peralatan mesin proyek | 34 % | Cukup/Sedang (C) |
| R10 | Kurangnya ketersediaan alat | 55 % | Cukup/Sedang (C) |
| Tenaga kerja | | | |
| R13 | Kekurangan tenaga kerja | 60 % | Cukup/Sedang (C) |
| R14 | Pekerja yang tidak menggunakan APD saat bekerja | 39 % | Cukup/Sedang (C) |
| R15 | Produktivitas tenaga kerja yang rendah | 50 % | Cukup/Sedang (C) |
| Risiko pelaksanaan | | | |
| R16 | Timbulnya kemacetan disekitar lokasi proyek | 44 % | Cukup/Sedang (C) |
| R17 | Lokasi <i>site</i> di Tengah perkotaan/sulit diakses | 29 % | Jarang/Rendah (J/R) |
| R18 | Penyetalan dan perakitan baja yang tidak tepat | 51 % | Cukup/Sedang (C) |
| R19 | Kesalahan pada survey awal | 69 % | Sering/Tinggi(S/T) |
| R20 | Perubahan jadwal pekerjaan | 47 % | Cukup/Sedang (C) |

| Kode Risiko | Variabel | Persentase SI | Kategori |
|-------------------------|--|---------------|---------------------|
| Risiko Manajemen | | | |
| R26 | Kesalahan estimasi biaya | 68 % | Sering/Tinggi(S/T) |
| R27 | Kesalahan estimasi waktu | 64 % | Sering/Tinggi(S/T) |
| R29 | Perubahan lingkup pekerjaan | 60 % | Cukup/Sedang (C) |
| R30 | Adanya staff yang kurang berpengalaman | 38 % | Cukup/Sedang (C) |

Sumber : Hasil pengolahan data, 2023

Dari tabel 4.6 dapat diketahui bahwa dari 18 (delapan belas) variabel risiko yang termasuk dalam kategori Cukup/Sedang berjumlah 14 (empat belas) variabel ,yang artinya risiko tersebut berdampak dan intensitas dampak itu berada pada > 40 % - 60 % contohnya seperti variabel risiko “perubahan lingkup pekerjaan ” artinya dalam proyek dampak risiko tersebut dapat mengakibatkan proyek mengalami kerugian biaya dan waktu.

Sedangkan untuk kategori rendah berjumlah 1 variabel artinya dampak dari kejadian tersebut terhadap proyek rendah cenderung memiliki intensitas kejadiannya > 20% - 40 % contohnya seperti variabel risiko “Lokasi site di Tengah perkotaan/sulit diakses ” artinya risiko tersebut tidak berdampak pada kegiatan proyek baik waktu dan biaya .

Untuk kategori Sering/Tinggi berjumlah 3 (tiga) variabel yang artinya dampak dari risiko tersebut tinggi memiliki intensitas kemungkinan terjadinya yaitu > 60% - 80% contohnya seperti variabel risiko “Kesalahan estimasi waktu “ variabel risiko tersebut berpengaruh terhadap biaya dan waktu kegiatan proyek .

4.4 Hasil Perhitungan Tingkat Risiko Menggunakan *Probability Impact Matrix*

Berdasarkan hasil perhitungan *severity index* terhadap probabilitas dan dampak, langkah selanjutnya yaitu analisis dilakukan dengan mengubah kategori risiko yang sudah diperoleh ke dalam skala likert (1-5), skala 1 untuk kategori sangat rendah/ sangat jarang (SR/ SJ), skala 2 untuk kategori jarang/rendah (J/R), skala 3 untuk kategori sedang/cukup (S/C), skala 4 untuk kategori sering/tinggi

(S/T), dan skala 5 (lima) untuk kategori sangat sering/sangat tinggi (SS/ST).

Contoh variabel risiko “cuaca yang tidak menentu” memiliki probabilitas kejadian dalam kategori “cukup” maka skalanya adalah 3 (tiga), sedangkan dampak risikonya termasuk pada kategori risiko “tinggi” maka skalanya yaitu 4 (empat) . sesudah kategori diubah ke skala likert, selanjutnya dilakukan analisa tingkat risiko menggunakan perhitungan *probability x impact* (PxI) dengan menggunakan rumus persamaan 2.3 , lalu diplotkan ke dalam matriks probabilitas dan dampak (*probability impact matrix*) untuk menentukan tingkat risiko yang dapat dilihat pada gambar 2.3

Adapun hasil perhitungan probabilitas x dampak untuk menentukan tingkat risiko disajikan dalam bentuk tabel di bawah ini :

1. Tingkat risiko rendah (*low*)

Tabel 4. 7 Tingkat risiko rendah

| No | Variabel Risiko | P | I | P*I | Tingkat Risiko |
|----|--|---|---|-----|----------------|
| 1 | Lokasi <i>site</i> di tengah perkotaan/sulit diakses | 2 | 2 | 4 | Low |

Sumber: Hasil pengolahan data,2023

Risiko yang berada di tingkat *low* biasanya diabaikan oleh para pihak di proyek namun dapat dilihat apabila terjadi tentunya akan berdampak pada kerugian proyek . Hasil analisa termasuk kategori risiko tingkat *low* disebabkan oleh kecilnya probabilitas dan kecilnya dampak risiko berdasarkan jawaban responden namun untuk risiko tersebut harus tetap dimonitoring oleh para pihak di proyek agar tidak menyebabkan kerugian besar nantinya.

2. Tingkat risiko sedang (*medium*)

Tabel 4. 8 Tingkat risiko sedang

| No | Variabel Risiko | P | I | P*I | Tingkat Risiko |
|----|---|---|---|-----|----------------|
| 1 | Ketersediaan material | 3 | 3 | 9 | Medium |
| 2 | Pengiriman material oleh supplier mengalami keterlambatan | 3 | 3 | 9 | Medium |
| 3 | Harga material mengalami kenaikan | 4 | 3 | 12 | Medium |

| No | Variabel Risiko | P | I | P*I | Tingkat Risiko |
|----|--|---|---|-----|----------------|
| 4 | Pengiriman volume material dan tipe tidak tepat | 3 | 3 | 9 | Medium |
| 5 | Rusaknya perlengkapan dan peralatan mesin proyek | 3 | 2 | 6 | Medium |
| 6 | Kurangnya ketersediaan alat | 3 | 2 | 6 | Medium |
| 7 | Kekurangan tenaga kerja | 3 | 3 | 9 | Medium |
| 8 | Pekerja yang tidak menggunakan APD saat bekerja | 3 | 3 | 9 | Medium |
| 9 | Produktivitas tenaga kerja yang rendah | 3 | 3 | 9 | Medium |
| 10 | Timbulnya kemacetan di sekitar lokasi proyek | 3 | 3 | 9 | Medium |
| 11 | Penyetelan dan perakitan baja yang tidak tepat | 3 | 3 | 9 | Medium |
| 12 | Perubahan jadwal pekerjaan | 4 | 3 | 12 | Medium |
| 13 | Kesalahan estimasi waktu | 4 | 3 | 12 | Medium |
| 14 | Perubahan lingkup pekerjaan | 3 | 3 | 9 | Medium |
| 15 | Adanya staff yang kurang berpengalaman | 3 | 3 | 9 | Medium |

Sumber: Hasil pengolahan data, 2023

Risiko yang berada pada tingkat medium cenderung memiliki taraf kemungkinan (*probability*) tinggi dengan dampaknya rendah, atau tingkat sebaliknya contohnya seperti variabel risiko “perubahan jadwal pekerjaan” risiko tersebut probabilitas kejadian yaitu berada pada kategori cukup/sedang sedangkan dampaknya juga berada pada kategori cukup/sedang maka tingkat risiko berada pada level medium . Untuk tingkat risiko medium memerlukan penanganan untuk mengurangi tingkatan risiko sampai pada tingkat yang bisa di terima.

3. Tingkat risiko tinggi (*high*)

Tabel 4. 9 Tingkat risiko tinggi

| No | Variabel Risiko | P | I | P*I | Tingkat Risiko |
|----|----------------------------|---|---|-----|----------------|
| 1 | Kesalahan pada survey awal | 4 | 4 | 16 | <i>High</i> |
| 2 | Kesalahan estimasi biaya | 4 | 4 | 16 | <i>High</i> |

Sumber: Hasil pengolahan data, 2023

Risiko yang berada pada tingkat *high* cenderung memiliki kemungkinan (*probability*) tinggi dengan dampak yang rendah atau tingkat sebaliknya contohnya seperti risiko “kesalahan estimasi waktu” risiko tersebut memiliki nilai probabilitas dan *impact* di kategori yang sama yaitu tinggi maka tingkat risiko berdasarkan *probability impact matrix* berada di level *high* risiko ini membutuhkan penanganan agar mengurangi tingkat risiko sampai pada tingkat yang bisa diterima. Dari hasil analisis tersebut dari 18 variabel risiko terdapat 15 variabel risiko dengan tingkat medium yang menjadi risiko dominan dari pelaksanaan proyek ini, suatu risiko di kategori medium apabila presentase probabilitas dan dampak yaitu cukup/sedang dan diplotkan kedalam rumus *probability impact matrix* risiko .

4.4 Respon Risiko

Dari hasil pengolahan data menggunakan perhitungan *probability x impact* dan memplotkannya ke dalam tabel matriks ada 2 variabel risiko dengan tingkat *high* (tinggi) maka perlu diberikan respon risiko yang tepat agar meminimalisir *probability* dan dampak risiko terhadap pelaksanaan proyek ,untuk risiko dominan yaitu tingkat risiko medium yang kemungkinannya akan terjadi sedang dan memiliki dampak negatif sedang terhadap pelaksanaan proyek. Maka ditentukan respon risiko dengan mengetahui penyebab terjadinya risiko tersebut dan memberikan respon terhadap risiko tersebut hasil untuk respon risiko dengan tingkat risiko tinggi (*high*) disajikan dalam tabel dibawah ini :

Tabel 4. 10 Respon risiko tinggi

| No | Variabel risiko | Penyebab terjadinya | Respon risiko |
|----|----------------------------|--|---|
| 1 | Kesalahan pada survey awal | Surveyor tidak kompeten | Mentransferr risiko kepada sub kontraktor |
| 2 | Kesalahan estimasi biaya | Kelalaian dalam mengatur administrasi keuangan | Mentransferr risiko kepada sub kontraktor |

Dari hasil pengolahan data didapat 15 variabel risiko dengan risiko medium yang menjadi risiko dominan dalam pelaksanaan proyek ini , risiko dengan tingkat medium cenderung di kurangi oleh pihak proyek contohnya seperti variabel risiko dominan dengan persentase risiko paling tinggi yaitu “perubahan jadwal pekerjaan” penyebab risiko biasanya produktivitas tenaga kerja yang rendah,keterlambatan dalam pengiriman material ,kerusakan alat ,serta cuaca yang tidak menentu maka respon risiko yang tepat yaitu memantau perubahan jadwal pelaksanaan dilapangan. Dari respon risiko pada gambar 2.1 dapat diambil kesimpulan untuk penanganan variabel medium yang berada dikategori sedang perlu adanya tindakanlangsung agar meminimalisir terjadinya risiko tersebut dari mengurangi frekuensi dan dampak risiko tersebut.



BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang sudah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat 25 (dua puluh lima) variabel risiko yang valid dengan 4 (empat) kategori risiko yang reliabel pada proyek pembangunan perumahan sultan madani payakumbuh, Variabel risiko terbagi dalam 4 (empat) kategori yang bisa digunakan yaitu risikomaterial dan peralatan, risiko tenaga kerja, risiko pelaksanaan, serta risiko manajemen.
2. Hasil analisis mendapatkan 1 (satu) risiko yang termasuk kategori rendah (*low*) yaitu lokasi *site* ditengah perkotaan/sulit diakses, 2 (dua) risiko berada pada kategori tinggi (*high*) yaitu kesalahan pada survey awal dan kesalahan estimasi biaya. 15 (lima belas) risikoberada pada kategori sedang (*medium*) yang menjadi tingkat risiko dominan.
3. Untuk respon risiko terhadap tingkat risiko *high* perlu adanya pertimbangan untuk meminimalisir kesalahan dengan cara mengalihkan kepada yang lebih berpengalaman karena jika kesalahan itu terjadi maka akan sangat besar berdampak pada pelaksanaan proyek . Sedangkan respon risiko terhadap tingkat risiko medium yang dominan perlu adanya pemantauan di setiap pekerjaan agar tidak terjadi perubahan jadwal pekerjaan.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan dari penelitian ini maka dapat diambil saran sebagai berikut ini :

1. Agar lebih memperhatikan tingkat risiko tinggi (*high*) dengan menerapkan respon risiko yaitu mentrasfer risiko ke sub kontraktor.
2. Agar lebih menerapkan manajemen risiko dengan memperhatikan kesadaran pekerja yang berada di lokasi proyek perumahan akan pentingnya penggunaan APD dalam melakukan kegiatan pekerjaan.
3. Agar menganalisis variabel-variabel risiko dengan jenis pekerjaan yang berbeda dan menggunakan metode yang berbeda selain *SI* untuk menentukan risiko tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Australian / New Zealand Standard Risk Management AS/NZS 4360:2004, Standards Association of Australia.*
- Asiyanto. (2009). *Manajemen Risiko Untuk Kontraktor*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Arisman,masril,selpa.(2022) Analisis Manajemen Risiko Terhadap Pelaksanaan Pembangunan Konstruksi Gedung Bertingkat Di Kabupaten Dhamasraya, jurnal ensiklopediaku vol 1 (2), 96-101
- Faizal dan Arif. 2009. *Estimating Contingency Cost In Construction By Contractors, Department of Civil Engineering, University Technology of PETRONAS, Malaysia.*
- Habir, & mukti, F. F. (2018). Analisis Risiko Pelaksanaan Konstruksi Pembangunan Jembatan Mahakam Iv Samarinda. *Jurnal teknologi sipil*, 29-38.
- Hilson, D. (2002). *Effective opportunity management for projects*. new york: marcel dekker,Inc.
- Institute., P. M. (2017). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*. (Vol. sixth). Newtown Square, PA, USA.
- Kenzer, H. (2001). *Project management a system approach to planning,scheduling,and controlling 7th edition*. USA: john wiley and sons.
- Kurniawan, b. y. (2011). *Analisa Risiko Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Apartemen Petra Square Surabaya*. skripsi surabaya: institut teknologi sepuluh november.
- kurniawan, d. (t.thn.). Identifikasi Faktor Resiko Yang Mempengaruhi Kinerja Waktu Pelaksanaan Konstruksi Gedung Secara Swakelola. *rang teknik joernal*, 1(2), 201.
- Majid, M. a. (1997). *Discusiion of assesment of work performance of maintenance contracts in saudi arabia*. ASCE.13(5):91: j,of managt,in eng.
- saputro, d. h., & riyanto, s. (2021). Analisa Manajemen Risiko Pada Pelaksanaan Pembangunan Proyek Konstruksi Khususnya Bangunan Bertingkat Tinggi Di Kota Semarang. *universitas semarang*.
- Saragi, t. e., & Sinaga, r. e. (2021). Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek. *jurnal teknik sipil*, 1(1), 41-48.
- Sepang, b. a., Tjakra, j., Langi, j. e., & Walangitan, d. r. (2013). Manajemen Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Pembangunan Ruko Orlens Fashion Manado. *jurnal sipil statik*, 1(4), 282-288.
- sopiyah, y., & salimah, a. (2020). Analisis Dan Respon Risiko Pada Proyek Konstruksi Gedung. *construction and material journal*, 2 no.1, 46-58.

- sufaatin. (2017). implementasi probability impact matriks(PIM) untuk mengidentifikasi kemungkinan dan dampak risiko proyek. *jurnal program studi teknik informatika*, 8, 2085-4579.
- wiryasuta, I. h., shofiyah, q., & azizah, w. m. (2022). Identifikasi Risiko Konstruksi Pada Pekerjaan Struktur Baja Workshop Pt.Inka Banyuwangi Dengan Metode Analytical Hierarchy Process(AHP). *jurnal riset teknik sipil dan sains*, 1 no.1, 41-47.
- Yuttya, T. (2018). MANAJEMEN RISIKO K3 MENGGUNAKAN HAZARD IDENTIFICATION RISK ASSESSMENT AND RISK CONTROL (HIRARC). *jurnal kesehatan*, 9(1), 39-52.





Lampiran1. Risiko lingkungan

Reliability Statistics

| Cronbach's Alpha | N of Items |
|------------------|------------|
| .639 | 3 |

| | Scale Mean if Item Deleted | Scale Variance if Item Deleted | Corrected Item-Total Correlation | Cronbach's Alpha if Item Deleted |
|----|----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| R1 | 5.5200 | 4.343 | .403 | .603 |
| R2 | 5.3600 | 4.657 | .357 | .660 |
| R3 | 5.5200 | 3.593 | .601 | .312 |

| | | R1 | R2 | R3 | total |
|-------|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| R1 | Pearson Correlation | 1 | .185 | .493* | .738** |
| | Sig. (2-tailed) | | .377 | .012 | .000 |
| | N | 25 | 25 | 25 | 25 |
| R2 | Pearson Correlation | .185 | 1 | .432* | .701** |
| | Sig. (2-tailed) | .377 | | .031 | .000 |
| | N | 25 | 25 | 25 | 25 |
| R3 | Pearson Correlation | .493* | .432* | 1 | .844** |
| | Sig. (2-tailed) | .012 | .031 | | .000 |
| | N | 25 | 25 | 25 | 25 |
| total | Pearson Correlation | .738** | .701** | .844** | 1 |

| | | | | |
|-----------------|------|------|------|----|
| Sig. (2-tailed) | .000 | .000 | .000 | |
| N | 25 | 25 | 25 | 25 |

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Lampiran2. Risiko material dan peralatan

| | | Reliability Statistics | | | |
|-----|----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--|
| | | Cronbach's Alpha | N of Items | | |
| | | .812 | 6 | | |
| | Scale Mean if Item Deleted | Scale Variance if Item Deleted | Corrected Item-Total Correlation | Cronbach's Alpha if Item Deleted | |
| R4 | 15.5600 | 7.507 | .373 | .821 | |
| R6 | 15.4000 | 7.167 | .512 | .797 | |
| R7 | 15.2000 | 6.417 | .688 | .760 | |
| R8 | 16.0800 | 6.577 | .588 | .780 | |
| R9 | 16.1200 | 6.027 | .761 | .740 | |
| R10 | 15.6400 | 5.573 | .588 | .792 | |

Correlations

| | | R4 | R5 | R6 | R7 | R8 | R9 | R10 | TOTAL |
|-------|---------------------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| R4 | Pearson Correlation | 1 | -.101 | .677** | .476* | .070 | .194 | .151 | .471* |
| | Sig. (2-tailed) | | .630 | .000 | .016 | .740 | .353 | .472 | .017 |
| | N | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| R5 | Pearson Correlation | -.101 | 1 | -.268 | -.160 | -.125 | -.147 | .207 | .312 |
| | Sig. (2-tailed) | .630 | | .196 | .446 | .551 | .482 | .320 | .128 |
| | N | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| R6 | Pearson Correlation | .677** | -.268 | 1 | .783** | .192 | .334 | .107 | .508** |
| | Sig. (2-tailed) | .000 | .196 | | .000 | .359 | .102 | .610 | .010 |
| | N | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| R7 | Pearson Correlation | .476* | -.160 | .783** | 1 | .305 | .449* | .520** | .691** |
| | Sig. (2-tailed) | .016 | .446 | .000 | | .139 | .024 | .008 | .000 |
| | N | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| R8 | Pearson Correlation | .070 | -.125 | .192 | .305 | 1 | .868** | .594** | .642** |
| | Sig. (2-tailed) | .740 | .551 | .359 | .139 | | .000 | .002 | .001 |
| | N | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| R9 | Pearson Correlation | .194 | -.147 | .334 | .449* | .868** | 1 | .722** | .750** |
| | Sig. (2-tailed) | .353 | .482 | .102 | .024 | .000 | | .000 | .000 |
| | N | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| R10 | Pearson Correlation | .151 | .207 | .107 | .520** | .594** | .722** | 1 | .824** |
| | Sig. (2-tailed) | .472 | .320 | .610 | .008 | .002 | .000 | | .000 |
| | N | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| TOTAL | Pearson Correlation | .471* | .312 | .508** | .691** | .642** | .750** | .824** | 1 |
| | Sig. (2-tailed) | .017 | .128 | .010 | .000 | .001 | .000 | .000 | |
| | N | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Lampiran3.

RisikoTenaga Kerja

Reliability Statistics

| Cronbach's | |
|------------|------------|
| Alpha | N of Items |
| .980 | 3 |

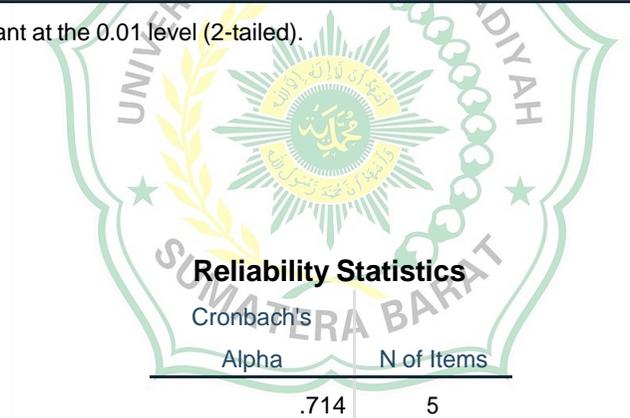
| | Scale Mean if Item Deleted | Scale Variance if Item Deleted | Corrected Item-Total Correlation | Cronbach's Alpha if Item Deleted |
|-----|----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| R13 | 60363753.0370 | 9838201039354 7248.000 | 1.000 | .999 |
| R14 | 48257625.7407 | 6287746041642 7184.000 | 1.000 | .954 |
| R15 | 50022616.8519 | 6756097749589 2112.000 | 1.000 | .941 |

| | | R11 | R12 | R13 | R14 | R15 | total |
|-----|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| R11 | Pearson Correlation | 1 | 1.000** | 1.000** | 1.000** | 1.000** | .324 |
| | Sig. (2-tailed) | | .000 | .000 | .000 | .000 | .114 |
| | N | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 25 |
| R12 | Pearson Correlation | 1.000** | 1 | 1.000** | 1.000** | 1.000** | .390 |
| | Sig. (2-tailed) | .000 | | .000 | .000 | .000 | .054 |
| | N | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 25 |
| R13 | Pearson Correlation | 1.000** | 1.000** | 1 | 1.000** | 1.000** | .512** |

| | | | | | | | |
|-------|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| | Sig. (2-tailed) | .000 | .000 | | .000 | .000 | .009 |
| | N | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 25 |
| R14 | Pearson Correlation | 1.000** | 1.000** | 1.000** | 1 | 1.000** | .839** |
| | Sig. (2-tailed) | .000 | .000 | .000 | | .000 | .000 |
| | N | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 25 |
| R15 | Pearson Correlation | 1.000** | 1.000** | 1.000** | 1.000** | 1 | .791** |
| | Sig. (2-tailed) | .000 | .000 | .000 | .000 | | .000 |
| | N | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 25 |
| Total | Pearson Correlation | .324 | .390 | .512** | .839** | .791** | 1 |
| | Sig. (2-tailed) | .114 | .054 | .009 | .000 | .000 | |
| | N | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Lampiran4. Risiko Pelaksanaan



Reliability Statistics

| Cronbach's | |
|------------|------------|
| Alpha | N of Items |
| .714 | 5 |

Item-Total Statistics

| Scale Mean if Item Deleted | Scale Variance if Item Deleted | Corrected Item-Total Correlation | Cronbach's Alpha if Item Deleted |
|----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| | | | |

| | | | | |
|-----|---------|-------|------|------|
| R16 | 13.4000 | 6.333 | .393 | .712 |
| R17 | 13.4800 | 5.927 | .492 | .662 |
| R18 | 12.1600 | 6.723 | .787 | .584 |
| R19 | 11.8400 | 7.140 | .410 | .689 |
| R20 | 12.1600 | 7.390 | .433 | .682 |

Correlations

| | | R16 | R17 | R18 | R19 | R20 | TOTAL |
|-------|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| R16 | Pearson Correlation | 1 | .595** | .441* | -.012 | .078 | .672** |
| | Sig. (2-tailed) | | .002 | .028 | .954 | .710 | .000 |
| | N | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| R17 | Pearson Correlation | .595** | 1 | .516** | .112 | .139 | .735** |
| | Sig. (2-tailed) | .002 | | .008 | .592 | .508 | .000 |
| | N | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| R18 | Pearson Correlation | .441* | .516** | 1 | .689** | .507** | .859** |
| | Sig. (2-tailed) | .028 | .008 | | .000 | .010 | .000 |
| | N | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| R19 | Pearson Correlation | -.012 | .112 | .689** | 1 | .709** | .626** |
| | Sig. (2-tailed) | .954 | .592 | .000 | | .000 | .001 |
| | N | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| R20 | Pearson Correlation | .078 | .139 | .507** | .709** | 1 | .621** |
| | Sig. (2-tailed) | .710 | .508 | .010 | .000 | | .001 |
| | N | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| TOTAL | Pearson Correlation | .672** | .735** | .859** | .626** | .621** | 1 |
| | Sig. (2-tailed) | .000 | .000 | .000 | .001 | .001 | |

| | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|
| N | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
|---|----|----|----|----|----|----|

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Lampiran5. Risiko Desain dan Teknologi

| | Cronbach's Alpha | N of Items |
|--|------------------|------------|
| | .609 | 4 |

| | Scale Mean if Item Deleted | Scale Variance if Item Deleted | Corrected Item-Total Correlation | Cronbach's Alpha if Item Deleted |
|-----|----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| R21 | 9.7200 | 3.793 | .599 | .355 |
| R22 | 9.8800 | 3.777 | .580 | .369 |
| R23 | 10.2800 | 5.877 | .181 | .671 |
| R25 | 9.7200 | 5.627 | .236 | .639 |

Correlations

| | | R21 | R22 | R23 | R24 | R25 | TOTAL |
|-----|---------------------|-----|--------|------|-------|------|--------|
| R21 | Pearson Correlation | 1 | .664** | .083 | -.052 | .386 | .759** |
| | Sig. (2-tailed) | | .000 | .694 | .806 | .056 | .000 |
| | N | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |

| | | | | | | | |
|-------|---------------------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|
| R22 | Pearson Correlation | .664** | 1 | .316 | -.094 | .129 | .742** |
| | Sig. (2-tailed) | .000 | | .124 | .654 | .537 | .000 |
| | N | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| R23 | Pearson Correlation | .083 | .316 | 1 | .139 | -.002 | .503* |
| | Sig. (2-tailed) | .694 | .124 | | .507 | .992 | .010 |
| | N | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| R24 | Pearson Correlation | -.052 | -.094 | .139 | 1 | .212 | .341 |
| | Sig. (2-tailed) | .806 | .654 | .507 | | .309 | .095 |
| | N | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| R25 | Pearson Correlation | .386 | .129 | -.002 | .212 | 1 | .569** |
| | Sig. (2-tailed) | .056 | .537 | .992 | .309 | | .003 |
| | N | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| TOTAL | Pearson Correlation | .759** | .742** | .503* | .341 | .569** | 1 |
| | Sig. (2-tailed) | .000 | .000 | .010 | .095 | .003 | |
| | N | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |



Lampiran6. Risiko Manajemen

Reliability Statistics

| Cronbach's | |
|------------|------------|
| Alpha | N of Items |
| .877 | 4 |

Item-Total Statistics

| | Scale Mean if Item Deleted | Scale Variance if Item Deleted | Corrected Item-Total Correlation | Cronbach's Alpha if Item Deleted |
|-----|----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| R26 | 9.0000 | 5.167 | .764 | .840 |
| R27 | 9.5200 | 7.427 | .791 | .856 |
| R29 | 9.7200 | 6.043 | .749 | .836 |
| R30 | 10.0400 | 5.623 | .762 | .832 |

| | | R26 | R27 | R28 | R29 | R30 | TOTAL |
|-----|---------------------|--------|--------|------|--------|--------|--------|
| R26 | Pearson Correlation | 1 | .707** | .068 | .721** | .626** | .858** |
| | Sig. (2-tailed) | | .000 | .748 | .000 | .001 | .000 |
| | N | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| R27 | Pearson Correlation | .707** | 1 | .182 | .579** | .798** | .848** |
| | Sig. (2-tailed) | .000 | | .385 | .002 | .000 | .000 |
| | N | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| R28 | Pearson Correlation | .068 | .182 | 1 | .063 | .258 | .349 |
| | Sig. (2-tailed) | .748 | .385 | | .764 | .212 | .087 |
| | N | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| R29 | Pearson Correlation | .721** | .579** | .063 | 1 | .667** | .831** |
| | Sig. (2-tailed) | .000 | .002 | .764 | | .000 | .000 |
| | N | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |

| | | | | | | | |
|-------|---------------------|--------|--------|------|--------|--------|--------|
| R30 | Pearson Correlation | .626** | .798** | .258 | .667** | 1 | .885** |
| | Sig. (2-tailed) | .001 | .000 | .212 | .000 | | .000 |
| | N | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| TOTAL | Pearson Correlation | .858** | .848** | .349 | .831** | .885** | 1 |
| | Sig. (2-tailed) | .000 | .000 | .087 | .000 | .000 | |
| | N | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |



Lampiran7. Perhitungan *Severity index* probabilitas dan dampak

R1

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=4, a_4=4$$

$$X_0=3, x_1=11, x_2=6, x_3=1, x_4=4$$

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

$$SI = \frac{(1 \times 3) + (2 \times 11) + (3 \times 6) + (4 \times 1) + (5 \times 4)}{4 \times 25} (100)$$

$$SI = 42 \% (\text{SEDANG})$$

R3

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=2, x_1=10, x_2=7, x_3=2, x_4=4$$

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

$$SI = \frac{(0 \times 3) + (1 \times 11) + (2 \times 6) + (3 \times 1) + (4 \times 4)}{4 \times 25} (100)$$

$$SI = 42 \% (\text{SEDANG})$$

R6

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=0, x_1=0, x_2=16, x_3=8, x_4=1$$

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

R2

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=2, x_1=10, x_2=7, x_3=2, x_4=4$$

$$SI = \frac{\sum_{i=0}^4 a_i \cdot x_i}{5 \sum_{i=0}^4 x_i} (100)$$

$$SI = \frac{(0 \times 2) + (1 \times 10) + (2 \times 7) + (3 \times 2) + (4 \times 4)}{4 \times 25} (100)$$

$$SI = 46 \% (\text{SEDANG})$$

R4

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=2, x_1=10, x_2=7, x_3=2, x_4=4$$

$$SI = \frac{\sum_{i=0}^4 a_i \cdot x_i}{5 \sum_{i=0}^4 x_i} (100)$$

$$SI = \frac{(0 \times 0) + (1 \times 1) + (2 \times 18) + (3 \times 5) + (4 \times 1)}{4 \times 25} (100)$$

$$SI = 56 \% (\text{SEDANG})$$

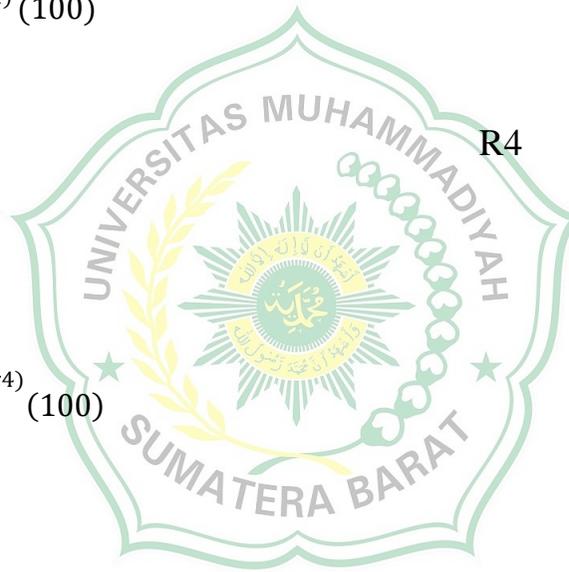
R7

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=0, x_1=0, x_2=12, x_3=11, x_4=2$$

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



$$SI = \frac{(0x0)+(1x0)+(2x16)+(3x8)+(4x1)}{4x25} (100)$$

SI = 60 % (SEDANG)

$$SI = \frac{(0x0)+(1x0)+(2x12)+(3x11)+(4x2)}{4x25} (100)$$

SI = 65 % (TINGGI)

R8

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=0, x_1=10, x_2=12, x_3=3, x_4=0$$

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

$$SI = \frac{(0x0)+(1x10)+(2x12)+(3x3)+(4x0)}{4x25} (100)$$

SI = 43 % (SEDANG)

R9

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=0, x_1=10, x_2=14, x_3=0, x_4=1$$

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

$$SI = \frac{(0x0)+(1x10)+(2x14)+(3x8)+(4x1)}{4x25} (100)$$

SI = 42 % (SEDANG)

R10

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=0, x_1=6, x_2=12, x_3=4, x_4=3$$

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

$$SI = \frac{(0x0)+(1x6)+(2x12)+(3x4)+(4x3)}{4x25} (100)$$

SI = 54 % (SEDANG)

R13

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=1, x_1=8, x_2=7, x_3=6, x_4=3$$

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

$$SI = \frac{(0x1)+(1x8)+(2x7)+(3x6)+(4x3)}{4x25} (100)$$

SI = 52 % (SEDANG)

R14

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

R15

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$



$$X_0=0, x_1=10, x_2=12, x_3=3, x_4=0$$

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

$$SI = \frac{(0 \times 0) + (1 \times 10) + (2 \times 12) + (3 \times 3) + (4 \times 0)}{4 \times 25} (100)$$

$$SI = 43 \% (\text{SEDANG})$$

$$X_0=1, x_1=10, x_2=10, x_3=1, x_4=3$$

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

$$SI = \frac{(0 \times 1) + (1 \times 10) + (2 \times 10) + (3 \times 1) + (4 \times 3)}{4 \times 25} (100)$$

$$SI = 45 \% (\text{SEDANG})$$

R16

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=8, x_1=4, x_2=9, x_3=4, x_4=0$$

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

$$SI = \frac{(0 \times 8) + (1 \times 4) + (2 \times 9) + (3 \times 4) + (4 \times 0)}{4 \times 25} (100)$$

$$SI = 34 \% (\text{RENDAH})$$

R17

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=8, x_1=6, x_2=7, x_3=4, x_4=0$$

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

$$SI = \frac{(0 \times 1) + (1 \times 8) + (2 \times 7) + (3 \times 6) + (4 \times 3)}{4 \times 25} (100)$$

$$SI = 32 \% (\text{RENDAH})$$

R18

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=0, x_1=0, x_2=12, x_3=11, x_4=2$$

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

$$SI = \frac{(0 \times 1) + (1 \times 8) + (2 \times 7) + (3 \times 6) + (4 \times 3)}{4 \times 25} (100)$$

$$SI = 65 \% (\text{Tinggi})$$

R19

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=0, x_1=0, x_2=10, x_3=7, x_4=8$$

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

$$SI = \frac{(0 \times 0) + (1 \times 0) + (2 \times 10) + (3 \times 7) + (4 \times 8)}{4 \times 25} (100)$$

$$SI = 73 \% (\text{tinggi})$$



R20

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=0, x_1=2, x_2=8, x_3=13, x_4=2$$

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

$$SI = \frac{(0 \cdot 0) + (1 \cdot 2) + (2 \cdot 8) + (3 \cdot 13) + (4 \cdot 2)}{4 \cdot 25} (100)$$

$$SI = 69 \% (\text{tinggi})$$

R22

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=0, x_1=7, x_2=8, x_3=5, x_4=5$$

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

$$SI = \frac{(0 \cdot 1) + (1 \cdot 8) + (2 \cdot 7) + (3 \cdot 6) + (4 \cdot 3)}{4 \cdot 25} (100)$$

$$SI = 58 \% (\text{Sedang})$$

R25

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=0, x_1=4, x_2=8, x_3=10, x_4=3$$

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

$$SI = \frac{(0 \cdot 0) + (1 \cdot 4) + (2 \cdot 8) + (3 \cdot 10) + (4 \cdot 3)}{4 \cdot 25} (100)$$

$$SI = 62 \% \text{TINGGI}$$

R21

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=0, x_1=6, x_2=6, x_3=8, x_4=5$$

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

$$SI = \frac{(0 \cdot 0) + (1 \cdot 6) + (2 \cdot 6) + (3 \cdot 8) + (4 \cdot 5)}{4 \cdot 25} (100)$$

$$SI = 62 \% (\text{tinggi})$$

R23

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=0, x_1=9, x_2=11, x_3=3, x_4=2$$

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

$$SI = \frac{(0 \cdot 0) + (1 \cdot 9) + (2 \cdot 11) + (3 \cdot 3) + (4 \cdot 2)}{4 \cdot 25} (100)$$

$$SI = 48 \% (\text{sedang})$$

R26

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=0, x_1=4, x_2=7, x_3=5, x_4=9$$

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

$$SI = \frac{(0 \cdot 0) + (1 \cdot 4) + (2 \cdot 7) + (3 \cdot 5) + (4 \cdot 9)}{4 \cdot 25} (100)$$

$$SI = 69 \% (\text{TINGGI})$$



R27

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=0, x_1=2, x_2=15, x_3=8, x_4=0$$

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

$$SI = \frac{(0 \times 0) + (1 \times 2) + (2 \times 15) + (3 \times 8) + (4 \times 0)}{4 \times 25} (100)$$

$$SI = 56 \% (\text{SEDANG})$$

R29

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=0, x_1=10, x_2=4, x_3=11, x_4=0$$

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

$$SI = \frac{(0 \times 0) + (1 \times 10) + (2 \times 4) + (3 \times 11) + (4 \times 0)}{4 \times 25} (100)$$

$$SI = 51 \% (\text{SEDANG})$$

R30

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=2, x_1=11, x_2=4, x_3=8, x_4=0$$

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

$$SI = \frac{(0 \times 2) + (1 \times 11) + (2 \times 4) + (3 \times 8) + (4 \times 0)}{4 \times 25} (100)$$

$$SI = 40 \% (\text{SEDANG})$$



PERHITUNGAN SEVERITY INDEX DAMPAK

R1

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=0, x_1=4, x_2=4, x_3=8, x_4=9$$

R2

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=3, x_1=9, x_2=7, x_3=1, x_4=5$$

$$SI = \frac{\sum_{i=0}^4 ai.xi}{4 \sum_{i=0}^4 xi} (100)$$

$$SI = \frac{(0x0)+(1x4)+(2x4)+(3x8)+(4x9)}{4x25} (100)$$

$$SI = 72 \%(\text{TINGGI})$$

$$SI = \frac{\sum_{i=0}^4 ai.xi}{4 \sum_{i=0}^4 xi} (100)$$

$$SI = \frac{(0x3)+(1x9)+(2x7)+(3x1)+(4x5)}{4x25} (100)$$

$$SI = 46 \%(\text{SEDANG})$$

R3

Diketahui :

$$A0=0,a1=1,a2=2,a3=3,a4=4$$

$$X0=3,x1=1,x2=15,x3=1,x4=5$$

$$SI = \frac{\sum_{i=0}^4 ai.xi}{4 \sum_{i=0}^4 xi} (100)$$

$$SI = \frac{(0x3)+(1x1)+(2x15)+(3x1)+(4x5)}{4x25} (100)$$

$$SI = 54 \%(\text{SEDANG})$$

R4

Diketahui :

$$A0=0,a1=1,a2=2,a3=3,a4=4$$

$$X0=2,x1=1,x2=12,x3=6,x4=4$$

$$SI = \frac{\sum_{i=0}^4 ai.xi}{4 \sum_{i=0}^4 xi} (100)$$

$$SI = \frac{(0x2)+(1x1)+(2x12)+(3x6)+(4x4)}{4x25} (100)$$

$$SI = 59 \%(\text{SEDANG})$$

R6

Diketahui :

$$A0=0,a1=1,a2=2,a3=3,a4=4$$

$$X0=0,x1=5,x2=15,x3=4,x4=1$$

$$SI = \frac{\sum_{i=0}^4 ai.xi}{4 \sum_{i=0}^4 xi} (100)$$

$$SI = \frac{(0x0)+(1x11)+(2x4)+(3x8)+(4x0)}{4x25} (100)$$

$$SI = 51 \%(\text{SEDANG})$$

R7

Diketahui :

$$A0=0,a1=1,a2=2,a3=3,a4=4$$

$$X0=0,x1=0,x2=14,x3=11,x4=0$$

$$SI = \frac{\sum_{i=0}^4 ai.xi}{4 \sum_{i=0}^4 xi} (100)$$

$$SI = \frac{(0x0)+(1x0)+(2x14)+(3x11)+(4x0)}{4x25} (100)$$

$$SI = 61 \%(\text{SEDANG})$$

R8

Diketahui :

R9

Diketahui :



$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=0, x_1=12, x_2=6, x_3=7, x_4=0$$

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

$$SI = \frac{(0 \times 2) + (1 \times 11) + (2 \times 4) + (3 \times 8) + (4 \times 0)}{4 \times 25} (100)$$

$$SI = 45 \% (\text{SEDANG})$$

R10

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=0, x_1=3, x_2=15, x_3=6, x_4=1$$

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

$$SI = \frac{(0 \times 2) + (1 \times 11) + (2 \times 4) + (3 \times 8) + (4 \times 0)}{4 \times 25} (100)$$

$$SI = 55 \% (\text{SEDANG})$$

R14

Diketahui :

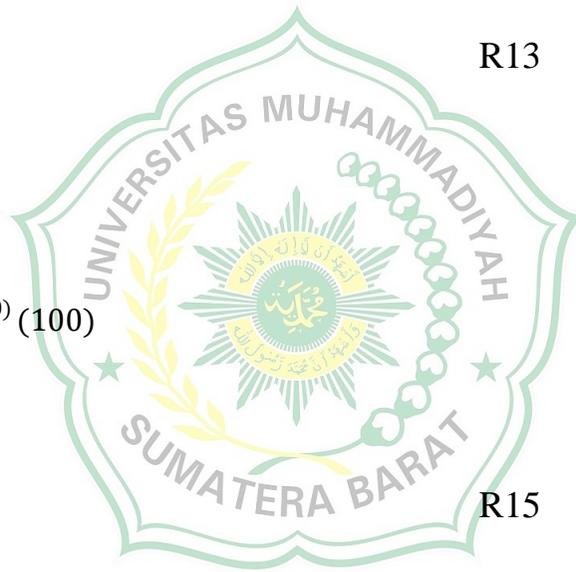
$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=0, x_1=19, x_2=2, x_3=0, x_4=4$$

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

$$SI = \frac{(0 \times 0) + (1 \times 19) + (2 \times 2) + (3 \times 0) + (4 \times 4)}{4 \times 25} (100)$$

$$SI = 39 \% (\text{SEDANG})$$



R13

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=0, x_1=16, x_2=9, x_3=0, x_4=0$$

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

$$SI = \frac{(0 \times 2) + (1 \times 11) + (2 \times 4) + (3 \times 8) + (4 \times 0)}{4 \times 25} (100)$$

$$SI = 34 \% (\text{RENDAH})$$

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=0, x_1=2, x_2=12, x_3=10, x_4=1$$

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

$$SI = \frac{(0 \times 0) + (1 \times 2) + (2 \times 12) + (3 \times 10) + (4 \times 1)}{4 \times 25} (100)$$

$$SI = 60 \% (\text{SEDANG})$$

R15

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=0, x_1=6, x_2=15, x_3=2, x_4=2$$

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

$$SI = \frac{(0 \times 0) + (1 \times 6) + (2 \times 15) + (3 \times 2) + (4 \times 2)}{4 \times 25} (100)$$

$$SI = 50 \% (\text{SEDANG})$$

R16

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=2, x_1=8, x_2=11, x_3=2, x_4=2$$

$$SI = \frac{\sum_{i=0}^4 ai.xi}{4\sum_{i=0}^4 Xi} (100)$$

$$SI = \frac{(0x2)+(1x8)+(2x11)+(3x2)+(4x2)}{4x 25} (100)$$

$$SI = 44 \% (\text{SEDANG})$$

Diketahui :

R18

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=1, x_1=8, x_2=5, x_3=11, x_4=0$$

$$SI = \frac{\sum_{i=0}^4 ai.xi}{4\sum_{i=0}^4 Xi} (100)$$

$$SI = \frac{(0x1)+(1x8)+(2x5)+(3x11)+(4x0)}{4x 25} (100)$$

$$SI = 51 \% (\text{SEDANG})$$

R20

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=3, x_1=4, x_2=12, x_3=5, x_4=1$$

$$SI = \frac{\sum_{i=0}^4 ai.xi}{4\sum_{i=0}^4 Xi} (100)$$

$$SI = \frac{(0x3)+(1x4)+(2x12)+(3x5)+(4x1)}{4x 25} (100)$$

R17

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=6, x_1=12, x_2=4, x_3=3, x_4=0$$

$$SI = \frac{\sum_{i=0}^4 ai.xi}{4\sum_{i=0}^4 Xi} (100)$$

$$SI = \frac{(0x6)+(1x12)+(2x4)+(3x3)+(4x0)}{4x 25} (100)$$

$$SI = 29 \% (\text{RENDAH})$$

Diketahui :

R19

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=0, x_1=0, x_2=8, x_3=15, x_4=2$$

$$SI = \frac{\sum_{i=0}^4 ai.xi}{4\sum_{i=0}^4 Xi} (100)$$

$$SI = \frac{(0x0)+(1x0)+(2x8)+(3x15)+(4x2)}{4x 25} (100)$$

$$SI = 69 \% (\text{TINGGI})$$

R21

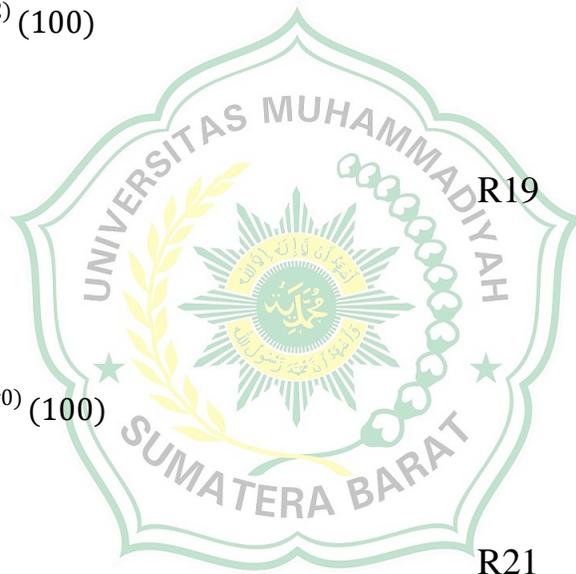
Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=0, x_1=4, x_2=8, x_3=13, x_4=0$$

$$SI = \frac{\sum_{i=0}^4 ai.xi}{4\sum_{i=0}^4 Xi} (100)$$

$$SI = \frac{(0x0)+(1x4)+(2x8)+(3x13)+(4x0)}{4x 25} (100)$$



$$SI = 47 \text{ \% (Sedang)}$$

R22

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=0, x_1=4, x_2=9, x_3=11, x_4=1$$

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

$$SI = \frac{(0 \times 0) + (1 \times 4) + (2 \times 9) + (3 \times 11) + (4 \times 1)}{4 \times 25} \quad (100)$$

$$SI = 59 \text{ \% (SEDANG)}$$

R25

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=0, x_1=8, x_2=4, x_3=8, x_4=5$$

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

$$SI = \frac{(0 \times 0) + (1 \times 8) + (2 \times 4) + (3 \times 8) + (4 \times 5)}{4 \times 25} \quad (100)$$

$$SI = 60 \text{ \% (SEDANG)}$$

R27

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=0, x_1=2, x_2=8, x_3=14, x_4=1$$

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

$$SI = 59 \text{ \% (sedang)}$$

R23

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=1, x_1=9, x_2=8, x_3=6, x_4=1$$

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

$$SI = \frac{(0 \times 1) + (1 \times 9) + (2 \times 8) + (3 \times 6) + (4 \times 1)}{4 \times 25} \quad (100)$$

$$SI = 47 \text{ \% (SEDANG)}$$

R26

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=0, x_1=3, x_2=5, x_3=13, x_4=4$$

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

$$SI = \frac{(0 \times 0) + (1 \times 3) + (2 \times 5) + (3 \times 13) + (4 \times 4)}{4 \times 25} \quad (100)$$

$$SI = 68 \text{ \% (TINGGI)}$$

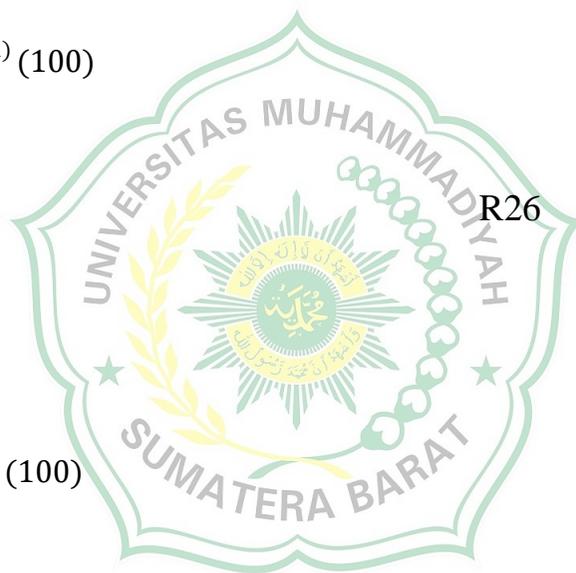
R29

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=0, x_1=4, x_2=8, x_3=12, x_4=1$$

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



$$SI = \frac{(0x2)+(1x11)+(2x4)+(3x8)+(4x0)}{4x25} (100)$$

SI = 64 % (TINGGI)

$$SI = \frac{(0x0)+(1x4)+(2x8)+(3x12)+(4x1)}{4x25} (100)$$

SI = 60 % (SEDANG)

R30

Diketahui :

$$A_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4$$

$$X_0=0, x_1=16, x_2=6, x_3=2, x_4=1$$

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

$$SI = \frac{(0x0)+(1x16)+(2x6)+(3x2)+(4x1)}{4x25} (100)$$

SI = 38 % (SEDANG)



Lampiran 8. Rekapitan Jawaban Responden

REKAPAN JAWABAN RESPONDEN *PROBABILITY*

| Respon den | KODE RISIKO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | To tal | | |
|---------------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|
| | R 1 | R 2 | R 3 | R 4 | R 5 | R 6 | R 7 | R 8 | R 9 | R 10 | R 11 | R 12 | R 13 | R 14 | R 15 | R 16 | R 17 | R 18 | R 19 | R 20 | R 21 | R 22 | R 23 | R 24 | R 25 | R 26 | R 27 | R 28 | | R 29 | R 30 |
| 1 | 5 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 5 | 2 | 4 | 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 96 |
| 2 | 4 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 79 |
| 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 78 |
| 4 | 2 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 2 | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 98 |
| 5 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 2 | 2 | 3 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 95 |
| 6 | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 2 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 86 |
| 7 | 5 | 2 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 4 | 5 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 95 |
| 8 | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 85 |
| 9 | 3 | 4 | 3 | 3 | 1 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 75 |
| 10 | 2 | 3 | 2 | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 91 |
| 11 | 2 | 4 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 78 |
| 12 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 96 |
| 13 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 5 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 101 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|-----|-----|
| 14 | 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 75 | | |
| 15 | 2 | 2 | 2 | 2 | 5 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 78 | | |
| 16 | 2 | 2 | 2 | 3 | 5 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 2 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 97 | | |
| 17 | 3 | 5 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 1 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 113 | | |
| 18 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 83 | |
| 19 | 5 | 2 | 5 | 4 | 5 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 4 | 5 | 3 | 3 | 3 | 1 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 105 | |
| 20 | 3 | 5 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | 5 | 5 | 1 | 1 | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 102 | |
| 21 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 72 | |
| 22 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 3 | 2 | 4 | 2 | 94 | |
| 23 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 79 | |
| 24 | 3 | 2 | 3 | 5 | 3 | 5 | 5 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 | 2 | 3 | 110 |
| 25 | 5 | 5 | 5 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 | 4 | 2 | 118 | |

REKAPAN JAWABAN RESPONDEN *IMPACT*

| | | |
|---------------|-------------|--|
| Respon den | KODE RISIKO | |
|---------------|-------------|--|

| No | R 1 | R 2 | R 3 | R 4 | R 5 | R 6 | R 7 | R 8 | R 9 | R 0 | R 1 | R 2 | R 3 | R 4 | R 5 | R 6 | R 7 | R 8 | R 9 | R 0 | R 1 | R 2 | R 3 | R 4 | R 5 | R 6 | R 7 | R 8 | R 9 | R 0 | To tal |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|
| 1 | 5 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 80 |
| 2 | 4 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 97 |
| 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 91 |
| 4 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 95 |
| 5 | 2 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 82 |
| 6 | 5 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 5 | 4 | 2 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 2 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 96 |
| 7 | 3 | 2 | 3 | 4 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 5 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 4 | 2 | 86 |
| 8 | 4 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 93 |
| 9 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 78 |
| 10 | 5 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 89 |
| 11 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 92 |
| 12 | 5 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 1 | 2 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 94 |
| 13 | 5 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 80 |
| 14 | 4 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 97 |
| 15 | 3 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 91 |
| 16 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 95 |
| 17 | 2 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 82 |
| 18 | 5 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 5 | 4 | 2 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 2 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 96 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 19 | 3 | 2 | 3 | 4 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 5 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 4 | 2 | 86 |
| 20 | 4 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 93 |
| 21 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 78 |
| 22 | 5 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 89 |
| 23 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 92 |
| 24 | 5 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 1 | 2 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 94 |
| 25 | 5 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 89 |

