



**EVALUASI RISIKO TEKNIS PELAKSANAAN STRUKTUR ATAS
BERDASARKAN KONSEP SEVERITY INDEX RISIKO
(STUDI KASUS PROYEK GEDUNG P1-P2 UNIVERSITAS KRISTEN
PETRA SURABAYA)**

SKRIPSI

oleh

Christin Yuliani

NIM 121910301042

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2016**



**EVALUASI RISIKO TEKNIS PELAKSANAAN STRUKTUR ATAS
BERDASARKAN KONSEP SEVERITY INDEX RISIKO
(STUDI KASUS PROYEK GEDUNG P1-P2 UNIVERSITAS KRISTEN
PETRA SURABAYA)**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas-tugas dan memenuhi salah satu syarat untuk
menyelesaikan Program Studi Strata 1 Teknik Sipil
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

oleh

Christin Yuliani

NIM 121910301042

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2016**

PERSEMBAHAN

Dengan kerendahan hati yang tak terhingga, kuhaturkan rasa syukur kepada Allah yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang

Skripsi ini penulis persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua, Ayah tercinta Titus Paito Hutauruk dan Ibu terkasih Hermina Tampubolon yang telah memberikan kasih sayang, ketulusan, cinta, dorongan serta doa yang tidak pernah putus diberikan kepadaku untuk terus menjadi seorang anak yang membahagiakan, menjadi anak yang berguna bagi semua, dan lebih dewasa untuk mengenal arti kehidupan dan pembelajaran hidup dalam menuju langkah kesuksesan.
2. Adikku satu-satunya Yosua Juliasdu Hutauruk yang saya kasihi
3. Aisyah Farhana yang selalu bersamaku untuk terus berjuang
4. Para guru-guruku dari mulai taman kanak-kanak sampai perguruan tinggi yang telah memberikan ilmu pengetahuan dengan penuh keikhlasan dan kesabaran.
5. Keluarga besar Fakultas Teknik dan jurusan teknik sipil angkatan 2012 “KIMCIL.”
6. Sahabat terindah Della Dwi Nuariningsih, Rizky Aidzin Fitri, Suliantika Riani, Irma Cemot, Arum atas keceriaan, kebersamaan, kerjasama, doa dan dukungannya. Semoga tali persahabatan tidak hanya sampai di masa perkuliahan saja.
7. Almamaterku tercinta, UNIVERSITAS JEMBER

MOTTO

"Jadilah kamu manusia yang pada kelahiranmu semua orang tertawa bahagia, tetapi hanya kamu sendiri yang menangis; dan pada kematianmu semua orang menangis sedih, tetapi hanya kamu sendiri yang tersenyum."

(Mahatma Gandhi)

"Hidup yang berarti adalah serentetan persoalan dan kesulitan yang harus segera dicari pemecahannya, kesulitan-kesulitan itu tidak memberikan otak baru pada manusia tetapi memaksa manusia menggunakan otaknya"

(Dr. Dj.Schwartz)

"Dreams are necessary to life"

(Anais Nin)

"Dengarkan isi hatimu, kuatkan langkah-langkahmu, inilah saatnya jiwamu berkarya"

(Selamanya-The Overtunes)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Christin Yuliani

NIM : 121910301042

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “*Evaluasi Risiko Teknis Pelaksanaan Struktur Atas berdasarkan Konsep Severity Index Risiko (Studi Kasus Proyek Gedung P1-P2 Universitas Kristen Petra Surabaya)*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 13 Januari 2016

Yang menyatakan,

Christin Yuliani

NIM 121910301042

SKRIPSI

**EVALUASI RISIKO TEKNIS PELAKSANAAN STRUKTUR ATAS
BERDASARKAN KONSEP SEVERITY INDEX RISIKO
(STUDI KASUS PROYEK GEDUNG P1-P2 UNIVERSITAS KRISTEN
PETRA SURABAYA)**

oleh

Christin Yuliani
NIM 121910301042

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Anik Ratnaningsih, S.T., M.T
Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Hernu Suyoso, M.,T

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Evaluasi Risiko Teknis Pelaksanaan Struktur Atas berdasarkan Konsep Severity Index Risiko (Studi Kasus Proyek Gedung P1-P2 Universitas Kristen Petra Surabaya)” telah diuji dan disahkan pada:

Nama : Christin Yuliani

NIM : 121910301042

hari, tanggal : Rabu, 13 Januari 2016

tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember.

Tim Penguji:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,

Dr. Anik Ratnaningsih, S.T., M.T
NIP. 19700530 199803 2 001

Ir. Hernu Suyoso, M.,T
NIP. 19551112 198702 1 001

Penguji I,

Penguji II,

Ahmad Hasanuddin, S.T., M.T
NIP. 19710327 199803 1 003

Anita Trisiana, S.T., MT
NIP. 19800923 201504 2 001

Mengesahkan
Dekan,

Dr. Ir. Entin Hidayah, M.U.M
NIP. 19661215 199503 2 001

Evaluasi Risiko Teknis Pelaksanaan Struktur Atas berdasarkan Konsep Severity

Index Risiko

(Studi Kasus Proyek Gedung P1-P2 Universitas Kristen Petra Surabaya)

Christin Yuliani

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember

ABSTRAK

Setiap proses pekerjaan konstruksi pada proyek pembangunan gedung dapat menimbulkan berbagai macam risiko. Apabila risiko-risiko yang terjadi tidak ditangani dengan baik maka akan berdampak buruk pada proyek konstruksi. Gedung P1-P2 Universitas Kristen Petra Surabaya yang memiliki desain bangunan unik dan bobot pekerjaan yang besar dapat menimbulkan risiko-risiko selama pelaksanaan konstruksi. Oleh karena itu dilakukan evaluasi risiko pada teknis pelaksanaan struktur atas untuk mengetahui risiko yang dominan berdampak terhadap waktu dan biaya serta respon risikonya. Tahap penelitian dimulai dari identifikasi risiko, analisa risiko melalui penyebaran kuisioner dan wawancara, penilaian risiko dengan konsep severity index. Dari evaluasi risiko teknis pelaksanaan struktur atas yang telah dilakukan, terdapat 30 variabel risiko yang diklasifikasikan kedalam 3 jenis risiko, yaitu perubahan teknologi, teknologi proyek yang khusus, dan perubahan dan penyesuaian. Dari hasil analisis didapatkan 3 variabel risiko yang dominan berdampak terhadap waktu, risiko-risiko tersebut adalah (sesuai dengan rangking) kapasitas SDM yang kurang memadai, perubahan desain, dan tidak diterimanya pekerjaan oleh owner. Dari hasil analisis didapatkan 3 variabel yang dominan berdampak terhadap biaya yaitu (sesuai dengan rangking) tidak diterimanya pekerjaan oleh owner, pekerjaan ulang, dan adanya perubahan desain. Respon risiko dari risiko-risiko dominan tersebut adalah melakukan pencegahan langsung dari sumber masalah.

Kata Kunci: risiko, teknis, pelaksanaan, *severity index*, respon

Technical Risk Evaluation of Upper Structure Implementation Based on Risk Severity Index Concept
(Case Study of Building Project P1 - P2 Petra Christian University Surabaya)

Christin Yuliani

Civil Engineering Department, Faculty of Engineering, University of Jember

ABSTRACT

Each process of construction on a building project can causing a variety of risks. If the risks occur and not handled properly it will have a negative impact on the construction project. P1-P2 building Petra Christian University that has a unique design and a big quantity job can cause many risks during construction implementation. Therefore, it has been done a technical risk evaluation of upper structure implementation to determine the dominant risk which is affecting time and cost and risk responses also. The research started from risk identification, risk analysis through questionnaires and interviews, risk assessment with severity index. From technical risk evaluation of upper structure implementation that have been done, there are 30 risk variables that classified into three types of risk, that are technological change, technology specific project, and changes and adjustments. From the analysis, it obtained 3 dominant risk variables which is affecting time, that are (according to the rank) inadequate human resource capacity, design changes, and unaccepted work by the owner. From the analysis, it obtained 3 dominant risk variables which is affecting cost, that are (according to the rank) unaccepted work by the owner, rework, and design changes. Risk response of the dominant risks is a directly prevention from the the problem source.

Key words: *risk, technical, implementation, severity index, response*

RINGKASAN

Evaluasi Risiko Teknis Pelaksanaan Struktur Atas berdasarkan Konsep Severity Index Risiko (Studi Kasus Proyek Gedung P1-P2 Universitas Kristen Petra Surabaya); Christin Yuliani, 121910301042; 2016: 67 halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Setiap proses pekerjaan konstruksi pada proyek pembangunan gedung dapat menimbulkan berbagai macam risiko. Apabila risiko-risiko yang terjadi tidak ditangani dengan baik maka akan berdampak buruk pada proyek konstruksi. Gedung P1-P2 Universitas Kristen Petra Surabaya yang memiliki desain bangunan unik dan bobot pekerjaan yang besar dapat menimbulkan risiko-risiko selama pelaksanaan konstruksi. Penelitian ini memiliki tujuan mengidentifikasi faktor-faktor risiko teknis pelaksanaan struktur atas yang terjadi selama pelaksanaan proyek Gedung P1-P2 Universitas Kristen Petra Surabaya, mengetahui risiko teknis pelaksanaan struktur atas yang paling dominan terjadi selama pelaksanaan proyek Gedung P1-P2 Universitas Kristen Petra Surabaya, dan respon risiko untuk risiko yang paling dominan yang terjadi pada pelaksanaan struktur atas proyek.

Lokasi penelitian berada di proyek gedung P1-P2 Universitas Kristen Petra di jalan Siwalankerto nomor 142-144 Surabaya. Dalam penentuan ukuran sampel, peneliti menggunakan metode Gay dan *snowball sampling*. Jumlah responden yang diambil sebesar 20% dari jumlah populasi. Jumlah populasi dalam penelitian ini adalah 25 orang, sehingga diambil 5 responden. Data-data yang digunakan pada penelitian adalah hasil wawancara, penyebaran kuisioner, studi literatur, penelitian sejenis sebelumnya dan dari *historical data*. Tahap penelitian dimulai dari identifikasi risiko, analisis risiko melalui penyebaran kuisioner dan wawancara, penilaian risiko dengan konsep severity index yang kemudian akan didapat risiko yang dominan dan

signifikan terhadap waktu dan biaya, kemudian memberikan respon risiko terhadap risiko yang terjadi.

Analisis data yang dilakukan adalah identifikasi variabel risiko dengan melakukan uji validitas, perhitungan nilai probabilitas dan dampak dengan *Severity Index*, perhitungan nilai tingkat risiko, dan respon risiko yang dominan. Dari hasil analisis didapatkan 30 variabel risiko yang diklasifikasikan kedalam 3 jenis risiko, yaitu perubahan teknologi, teknologi proyek yang khusus, dan perubahan dan penyesuaian. Setelah dilakukan evaluasi risiko didapatkan 3 variabel risiko yang dominan berdampak terhadap waktu, risiko-risiko tersebut adalah (sesuai dengan rangking) kapasitas SDM yang kurang memadai, perubahan desain, dan tidak diterimanya pekerjaan oleh owner. Selain itu, didapatkan 3 variabel yang dominan berdampak terhadap biaya yaitu (sesuai dengan rangking) tidak diterimanya pekerjaan oleh owner, pekerjaan ulang, dan perubahan desain.

Respon terhadap risiko yang paling dominan berdampak terhadap waktu, yaitu risiko kapasitas SDM yang kurang memadai adalah dengan cara merekrut tenaga kerja lebih banyak lagi yang sesuai kebutuhan, dan menerapkan jam lembur. Respon terhadap risiko yang paling dominan berdampak terhadap biaya, yaitu risiko tidak diterimanya pekerjaan oleh owner adalah dengan cara melakukan pengendalian mutu pekerjaan yang lebih ketat.

SUMMARY

Technical Risk Evaluation of Upper Structure Implementation Based on Risk Severity Index Concept (Case Study of Building Project P1 - P2 Petra Christian University Surabaya); Christin Yuliani, 121910301042; 2016: 67 pages; Civil Engineering Department, Faculty of Engineering, University of Jember.

Each process of construction on a building project can causing a variety of risks. If the risks occur and not handled properly it will have a negative impact on the construction project. P1-P2 building Petra Christian University that has a unique design and a big quantity job can cause many risks during construction implementation. The purpose of this research is identifying risk factors for the technical implementation of the upper structure during project implementation of Building Project P1-P2 Petra Christian University, knowing the dominant risk of the technical implementation during project implementation of Building Project P1-P2 Petra Christian University, and risk response for the dominant risks that occur in the implementation of the project.

The research was located in the building project P1-P2 Petra Christian University Siwalankerto street number 142-144, Surabaya. In determining the sample, researchers used a Gay method and snowball sampling. The number of respondents were taken by 20% of the total population. Total population in this research is 25 people, so it was taken five respondents. This research used the data from interviews, questionnaires, literature, previously similar research and historical data. The research started from risk identification, risk analysis through questionnaires and interviews, risk assessment with severity index that obtained the dominant and significant risk of time and cost then gave risk responses.

The data analysis consist of risk variables identification with validity test, the calculation of the probability and impact with Severity Index, determine the risk level, and risk response for the dominant. From the analysis, there was 30 risk variables that classified into three types of risk, that were technological change, technology specific project, and changes and adjustments. After evaluation of upper structure implementation have been done it obtained 3 dominant risk variables which was affected time, that were (according to the rank) inadequate human resource capacity, design changes, and unaccepted work by the owner. From the analysis , it obtained 3 dominant risk variables which was affected cost,that were (according to the rank) unaccepted work by the owner, rework, design changes.

The risk response of the most dominant that impact on the time, inadequate human resource capacity is to recruit more workers as needed, and apply the overtime hours. The risk response of the most dominant that impact on the cost, unaccepted work by the owner is to make quality control more stringent again.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas karunia dan rahmat-Nya yang telah memberikan kesempatan berproses sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Evaluasi Risiko Teknis Pelaksanaan Struktur Atas berdasarkan Konsep Severity Index Risiko (Studi Kasus Proyek Gedung P1-P2 Universitas Kristen Petra Surabaya)*” . Skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar Sarjana S-1 pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak kekurangan yang disebabkan oleh keterbatasan kemampuan penulis. Penyusunan Skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember;
3. Dr. Anik Ratnaningsih, ST., MT., selaku dosen pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu untuk senantiasa memberikan arahan dan dukungan menyusun tugas akhir yang baik dan tulus ikhlas;
4. Ir. Hernu Suyoso, M.T, selaku dosen pembimbing II yang telah bersedia memberikan saran dan kritik yang membangun kepada penulis demi terselesaikannya tugas akhir ini;
5. Seluruh Bapak dan Ibu dosen beserta staf karyawan di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Jember;
6. PT. PP Persero, khususnya staf dan karyawan proyek Gedung P1-P2 UK Petra Surabaya yang telah bersedia dijadikan objek penelitian skripsi penulis; Terima kasih Bapak Yudhistira Bawa Yusa atas bimbingan yang telah diberikan selama

ini, juga bapak Faishol Amir, bapak Wahyudiono, bapak Eko Yuniyanto, saudara Bambang Surya atas kesediaan untuk menjadi responden penelitian ini;

7. Serta semua pihak yang tidak dapat saya tulis dan sebutkan satu per satu yang telah memberikan andil dan turut membantu dalam menyelesaikan skripsi .

Semoga Tuhan membalas semua kebaikan yang telah Anda berikan. Penulis juga menerima saran dan kritik demi penyempurnaan skripsi ini dan semoga dapat memberikan manfaat pada kita semua.

Jember, Januari 2016

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| HALAMAN SAMPUL | i |
| HALAMAN JUDUL | ii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | iii |
| HALAMAN MOTTO | iv |
| HALAMAN PERNYATAAN | v |
| HALAMAN PEMBIMBING | vi |
| HALAMAN PENGESAHAN | vii |
| ABSTRAK | viii |
| ABSTRACT | ix |
| RINGKASAN | x |
| SUMARRY | xii |
| PRAKATA | xiv |
| DAFTAR ISI | xvi |
| DAFTAR TABEL | xix |
| DAFTAR GAMBAR | xx |
| DAFTAR LAMPIRAN | xxi |
| BAB 1.PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan | 3 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 3 |
| 1.5 Batasan Masalah | 4 |
| BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 Definisi dan Terminologi Proyek | 5 |
| 2.2 Manajemen Proyek Konstruksi | 5 |
| 2.3 Manajemen Risiko | 6 |

| | | |
|---------------|--|-----------|
| 2.3.1 | Tahapan dalam Manajemen Risiko | 7 |
| 2.3.2 | Risiko yang Ditanggung oleh Kontraktor | 11 |
| 2.4 | Risiko Pelaksanaan Proyek | 12 |
| 2.4.1 | Konsep Risiko | 12 |
| 2.4.2 | Jenis Risiko | 13 |
| 2.4.3 | Risiko-risiko dalam Project Management Body of Knowledge, PMBOK (Project Management Institute,PMI) | 15 |
| 2.4.4 | Risiko-risiko dalam Proyek Menurut Soemarno | 16 |
| 2.4.5 | Risiko-risiko dalam Asuransi Contractor's All Risk (CAR) | 21 |
| 2.5 | Pengukuran Potensi Risiko..... | 23 |
| 2.6 | Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA)..... | 26 |
| 2.7 | Kajian Penelitian Terdahulu..... | 27 |
| BAB 3. | METODE PENELITIAN..... | 28 |
| 3.1 | Konsep Penelitian | 28 |
| 3.2 | Rancangan Penelitian | 28 |
| 3.2.1 | Lokasi Penelitian | 28 |
| 3.2.2 | Variabel Penelitian..... | 29 |
| 3.2.3 | Populasi dan Sampel..... | 29 |
| 3.3 | Data..... | 30 |
| 3.3.1 | Data Primer..... | 30 |
| 3.3.2 | Data Sekunder..... | 30 |
| 3.4 | Survei Pendahuluan | 31 |
| 3.5 | Teknik Pengumpulan Data | 31 |
| 3.6 | Langkah Penelitian..... | 31 |
| BAB 4. | HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 36 |
| 4.1 | Lokasi dan Waktu Penelitian | 36 |
| 4.2 | Pengumpulan Data | 36 |

| | | |
|-----------------------|--|-----------|
| 4.2.1 | Profil Proyek | 36 |
| 4.2.2 | Profil Responden | 37 |
| 4.2.3 | Variabel Risiko | 38 |
| 4.3 | Analisis Data dan Pembahasan | 41 |
| 4.3.1 | Identifikasi Variabel Risiko | 41 |
| 4.3.2 | Perhitungan Nilai Probabilitas dan Dampak dengan Severity Index | 46 |
| 4.3.3 | Perhitungan Nilai Tingkat Risiko | 52 |
| 4.4 | Respon Risiko | 58 |
| 4.4.1 | Risiko-Risiko yang Dominan terhadap Waktu | 58 |
| 4.4.2 | Risiko-Risiko yang Dominan terhadap Biaya | 60 |
| BAB 5. | PENUTUP | 66 |
| 5.1 | Kesimpulan | 66 |
| 5.2 | Saran | 67 |
| DAFTAR PUSTAKA | | |
| LAMPIRAN | | |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|---------|
| 4.1 Identifikasi risiko teknis pelaksanaan yang terjadi pada proyek gedung tinggi | 39 |
| 4.2 Kategori koefisien korelasi jenis risiko | 42 |
| 4.3 Hasil uji validitas variabel risiko | 42 |
| 4.4 Identifikasi risiko teknis pelaksanaan setelah uji validitas | 44 |
| 4.5 Perhitungan nilai probabilitas dan dampak risiko terhadap waktu dan biaya..... | 50 |
| 4.6 Tabel <i>Probability x Impact</i> terhadap waktu..... | 54 |
| 4.7 Tabel <i>Probability x Impact</i> terhadap biaya..... | 55 |
| 4.8 <i>Probability x Impact</i> terhadap waktu dengan risiko yang terpilih | 57 |
| 4.9 <i>Probability x Impact</i> terhadap biaya dengan risiko yang terpilih..... | 57 |
| 4.10 Penyebab dan respon risiko pada risiko yang dominan berdampak terhadap waktu..... | 62 |
| 4.11 Penyebab dan respon risiko pada risiko yang dominan berdampak terhadap biaya | 63 |
| 4.12 Analisis HIRA pada risiko yang dominan berdampak terhadap waktu..... | 63 |
| 4.13 Analisis HIRA pada risiko yang dominan berdampak terhadap biaya..... | 64 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|---------|
| 2.1 <i>Risk Response</i> (Flanagan, 1993)..... | 9 |
| 2.2 Proses pengelolaan risiko proyek / <i>Risk Analysis</i> (Soeharto, 2001)..... | 10 |
| 2.3 Matriks Probabilitas dan Dampak | 25 |
| 2.4 Matriks berdasarkan Frekuensi dan Dampak (Hanafi, 2006)..... | 26 |
| 3.1 Lokasi penelitian..... | 28 |
| 3.2 Diagram alir penelitian | 31 |
| 3.3 Matriks Probabilitas dan Dampak | 34 |
| 3.4 <i>Risk map</i> | 35 |
| 4.1 Matriks probabilitas dan dampak | 53 |
| 4.2 <i>Risk Map</i> yang dominan terhadap waktu..... | 58 |
| 4.3 <i>Risk Map</i> yang dominan terhadap biaya | 60 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|--|---------|
| A. Desain Kuisisioner Pendahuluan | 69 |
| B. Desain Kuisisioner Frekuensi dan Dampak Risiko..... | 73 |
| C. Pemetaan dan respon risiko-risiko kategori “Medium” dan “Low”.. | 78 |
| D. Daftar variabel risiko dari studi literatur..... | 84 |
| E. Struktur Organisasi Kontraktor Proyek Gedung P1-P2 UK Petra... | 86 |
| F. Foto dokumentasi pelaksanaan proyek Gedung P1-P2 UK Petra.... | 87 |

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Setiap proses pekerjaan konstruksi pada proyek pembangunan gedung dapat menimbulkan berbagai macam risiko. Risiko dapat muncul baik dari perencanaan, metode pelaksanaan, alat, material, sumber daya manusia yang dapat mempengaruhi kegiatan proyek dari segi pelaksanaan, biaya, dan waktu. Apabila risiko-risiko yang terjadi tidak ditangani dengan baik maka akan berdampak buruk pada proyek konstruksi.

Surabaya merupakan salah satu kota besar yang padat penduduk dan memiliki keterbatasan lahan kosong. Karena semakin padatnya penduduk sedangkan ketersediaan lahan kosong semakin terbatas, membuat kebijakan pemerintah melakukan pembangunan yang dikembangkan secara vertikal. Bangunan tinggi seperti hunian, gedung sekolah, dan gedung perkantoran banyak dijumpai di kota Surabaya. Salah satu bangunan tinggi yang masih dalam tahap konstruksi adalah Gedung P1-P2 Universitas Kristen Petra Surabaya.

Gedung P1-P2 UK PETRA Surabaya merupakan gedung terpadu yang memiliki konsep *green building*. Terletak di belakang gedung P Kampus Timur Universitas Kristen Petra jalan Siwalankerto nomor 142-144 Surabaya, Propinsi Jawa Timur. Pembangunan kedua gedung ini mempunyai desain yang unik dengan struktur yang terlihat miring, karena terdapat kolom-kolom miring dengan kemiringan 11° dan terdapat struktur rangka baja. Gedung P1 yang mempunyai ketinggian 50 m dengan jumlah lantai 12 akan ditempati oleh Fakultas Seni dan Desain (FSD). Sedangkan untuk gedung P2 dengan ketinggian 42 m dengan jumlah 10 lantai akan ditempati oleh Fakultas Ilmu Komunikasi (FIKOM), Fakultas Sastra (FS) dan Fakultas Ilmu Pendidikan (FIP).

Beberapa sumber penelitian mengenai risiko proyek, terdapat beberapa variabel risiko yang mungkin terjadi pada proyek. Dari beberapa variabel risiko yang

dapat terjadi dalam suatu proyek tentu ada risiko yang paling dominan terjadi dan menimbulkan dampak yang signifikan. Dalam jurnal yang ditulis oleh Kurniawan (2010) mengenai analisis risiko pada proyek pembangunan gedung, hasil analisis risiko yang paling dominan dan berdampak signifikan terhadap biaya dan waktu adalah perubahan desain atau spesifikasi, kekurangan tempat penyimpanan material, produktifitas tenaga kerja yang rendah, perubahan jadwal pelaksanaan pekerjaan, tidak diterimanya pekerjaan oleh owner, keterlambatan pembayaran subkon melalui kontraktor utama, dan timbulnya kemacetan disekitar lokasi. Dalam jurnal lain yang ditulis oleh Dewanta (2010) mengenai analisis risiko proyek pembangunan gedung, risiko yang paling dominan dan signifikan terhadap aspek biaya dan waktu adalah perubahan desain, keretakan struktur, kurangnya kontrol dan koordinasi tim, kenaikan harga material, ketidaksesuaian spesifikasi bahan, kekurangan jumlah tenaga kerja, dan kesalahan estimasi. Setiap proyek dapat memiliki risiko yang berbeda-beda karena sifat proyek konstruksi yang unik dan memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Gedung P1-P2 Universitas Kristen Petra Surabaya yang memiliki desain bangunan unik dan bobot pekerjaan yang besar dapat menimbulkan risiko-risiko lain yang belum ada pada jurnal analisis risiko proyek diatas. Maka penulis tertarik untuk mengevaluasi teknis pelaksanaan konstruksi struktur berdasarkan konsep severity index risiko, yang ditulis dalam sebuah skripsi dengan judul “*Evaluasi Risiko Teknis Pelaksanaan Struktur Atas Berdasarkan Konsep Severity Index Risiko (Studi Kasus Proyek Gedung P1-P2 Universitas Kristen Petra Surabaya)*.”

1.2 Rumusan Masalah

Dari penulisan latar belakang di atas, maka permasalahan yang berkaitan dengan penelitian mengenai identifikasi, analisis, dan pengelolaan risiko meliputi:

1. Apa saja faktor-faktor risiko teknis pelaksanaan struktur atas yang terjadi selama pelaksanaan proyek Gedung P1-P2 Universitas Kristen Petra Surabaya?
2. Risiko teknis pelaksanaan struktur atas apa yang paling dominan terjadi pada proyek Gedung P1-P2 Universitas Kristen Petra Surabaya?
3. Bagaimana penanganan respon risiko untuk risiko yang paling dominan yang terjadi pada pelaksanaan struktur atas proyek Gedung P1-P2 Universitas Kristen Petra Surabaya?

1.3 Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah di atas, maka penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi faktor-faktor risiko teknis pelaksanaan struktur atas yang terjadi selama pelaksanaan proyek Gedung P1-P2 Universitas Kristen Petra Surabaya.
2. Mengetahui risiko teknis pelaksanaan struktur atas yang paling dominan terjadi selama pelaksanaan proyek Gedung P1-P2 Universitas Kristen Petra Surabaya.
3. Respon risiko untuk risiko yang paling dominan yang terjadi pada pelaksanaan struktur atas proyek Gedung P1-P2 Universitas Kristen Petra Surabaya.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian adalah:

1. Mengetahui faktor-faktor risiko teknis pelaksanaan struktur atas yang terjadi pada proyek Gedung P1-P2 Universitas Kristen Petra Surabaya.
2. Hasil evaluasi risiko dapat digunakan sebagai pedoman untuk mengevaluasi risiko teknis konstruksi pada proyek bangunan tinggi lainnya.
3. Dapat menjadi referensi untuk penelitian mengenai evaluasi risiko konstruksi selanjutnya.

1.5 Batasan Masalah

Pada tugas akhir ini membatasi permasalahan pada:

1. Fokus penelitian hanya pada faktor risiko konstruksi dan tidak membahas faktor-faktor yang lain seperti faktor risiko ekonomi, risiko politik.
2. Risiko yang diteliti adalah risiko teknis pelaksanaan struktur atas dari sudut pandang kontraktor dan tidak melihat pengaruh risiko dalam perencanaan.
3. Variabel risiko merupakan risiko-risiko teknis pada tahap pelaksanaan struktur atas konstruksi dan mengabaikan variabel risiko dari tahap perencanaan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi dan Terminologi Proyek

Menurut Soeharto (1999), kegiatan proyek adalah suatu kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan alokasi sumber daya tertentu dan dimaksudkan untuk melaksanakan tugas yang sarannya telah ditetapkan dengan jelas. Proyek juga merupakan sesuatu yang kompleks, tidak rutin atau selalu ada, mempunyai batas waktu, biaya, pendapatan/penghasilan dan bentuk spesifikasi desain untuk memenuhi keinginan konsumen yang berbeda-beda (Gray and Larson:2000:4).

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

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

2.2 Manajemen Proyek Konstruksi

Proyek adalah suatu usaha untuk mencapai suatu tujuan tertentu yang dibatasi oleh waktu dan sumber daya yang terbatas. Sehingga pengertian proyek konstruksi adalah suatu upaya untuk mencapai suatu hasil dalam bentuk bangunan atau infrastruktur. Bangunan ini pada umumnya mencakup pekerjaan pokok yang termasuk di dalamnya bidang teknik sipil dan arsitektur, juga tidak jarang melibatkan disiplin lain seperti teknik industri, teknik mesin, elektro dan sebagainya.

Manajemen proyek konstruksi adalah proses penerapan fungsi-fungsi manajemen (perencanaan, pelaksanaan dan penerapan) secara sistimatis pada suatu

proyek dengan menggunakan sumber daya yang ada secara efektif dan efisien agar tercapai tujuan proyek secara optimal. Manajemen Konstruksi meliputi mutu fisik konstruksi, biaya dan waktu. manajemen material dan manajemen tenaga kerja yang akan lebih ditekankan. Hal itu dikarenakan manajemen perencanaan berperan hanya 20% dan sisanya manajemen pelaksanaan termasuk didalamnya pengendalian biaya dan waktu proyek.

Manajemen konstruksi memiliki beberapa fungsi antara lain :

1. Sebagai Quality Control untuk menjaga kesesuaian antara perencanaan dan pelaksanaan.
2. Mengantisipasi terjadinya perubahan kondisi lapangan yang tidak pasti dan mengatasi kendala terbatasnya waktu pelaksanaan.
3. Memantau prestasi dan kemajuan proyek yang telah dicapai, hal itu dilakukan dengan opname (laporan) harian, mingguan dan bulanan.
4. Hasil evaluasi dapat dijadikan tindakan pengambilan keputusan terhadap masalah-masalah yang terjadi di lapangan.
5. Fungsi manajerial dari manajemen merupakan sistem informasi yang baik untuk menganalisis performa di lapangan.

2.3 Manajemen Risiko

Dalam dunia nyata selalu terjadi perubahan yang sifatnya dinamis, sehingga selalu terdapat ketidakpastian. Risiko timbul karena adanya ketidakpastian, dan risiko akan menimbulkan konsekuensi tidak menguntungkan. Jika risiko tersebut menimpa suatu proyek, maka proyek tersebut bisa mengalami kerugian yang signifikan. Dalam beberapa situasi, risiko tersebut bisa mengakibatkan terbengkalainya proyek tersebut. Karena itu risiko penting untuk dikelola. Manajemen risiko bertujuan untuk mengelola risiko sehingga proyek tersebut dapat bertahan, atau barangkali mengoptimalkan risiko (Hanafi, 2006).

Manajemen risiko proyek mencakup proses melakukan perencanaan manajemen risiko, identifikasi, analisa, perencanaan respon, dan pemantauan dan

pengendalian proyek. Tujuan manajemen risiko proyek adalah untuk meningkatkan kemungkinan dan dampak dari kegiatan positif dan mengurangi kemungkinan dan dampak dari sesuatu yang merugikan dalam proyek tersebut. (PMBOK, 2008). Dengan demikian melalui manajemen risiko akan diketahui metode yang tepat untuk menghindari/mengurangi besarnya kerugian yang diderita akibat risiko. Secara langsung manajemen risiko yang baik dapat menghindari semaksimal mungkin dari biaya-biaya yang terpaksa harus dikeluarkan akibat terjadinya suatu peristiwa yang merugikan dan menunjang peningkatan keuntungan usaha. (Soemarno, 2007)

Informasi berdasarkan pengalaman di masa lalu sangat membantu dalam menganalisa hal-hal tidak pasti yang akan terjadi masa yang akan datang. Manajemen risiko memanfaatkan informasi tersebut untuk memusatkan perhatian pada masa depan apabila terdapat ketidakpastian dan kemudian mengembangkan rencana yang sesuai untuk mengatasi isu-isu potensial tersebut dari dampak yang merugikan.

2.3.1 Tahapan dalam Manajemen Risiko

Dalam manajemen risiko, terdapat beberapa tahapan yaitu perencanaan, penilaian, penanganan, dan pemantauan. Berikut penjelasan dari masing-masing tahapan.

1. Perencanaan (*Planning*)

Proses pengembangan dan dokumentasi strategi dan metode yang terorganisasi, komprehensif, dan interaktif, untuk keperluan identifikasi dan penelusuran isu-isu risiko, pengembangan rencana penanganan risiko, penilaian risiko yang kontinyu untuk menentukan perubahan risiko, serta mengalokasikan sumberdaya yang memenuhi.

2. Penilaian (*Assesment*)

Terdiri atas proses identifikasi dan analisa area-area dan proses-proses teknis yang memiliki risiko untuk meningkatkan kemungkinan dalam mencapai sasaran biaya, kinerja/performance, dan waktu penyelesaian kegiatan.

a. Identifikasi (*identifying*)

Merupakan proses peninjauan area-area dan proses-proses teknis yang memiliki risiko potensial, untuk selanjutnya diidentifikasi dan didokumentasi. Secara garis besar tahapan identifikasi risiko adalah merinci risiko-risiko yang ada sampai level yang detail dan kemudian menentukan signifikansinya (potensinya) dan penyebabnya, melalui program survei dan penyelidikan terhadap masalah-masalah yang ada. Risiko-risiko yang telah dirinci ini kemudian digolongkan dalam kategori-kategori. Proses identifikasi risiko melibatkan banyak disiplin dalam setiap level manajemen proyek.

Pada dasarnya identifikasi risiko diawali dengan menyusun daftar kejadian--kejadian tidak diharapkan di proyek yang mungkin menyebabkan kegagalan dalam mencapai sasaran proyek. Sumbernya adalah sebagai berikut:

1) Sumber yang obyektif

Kejadian yang pernah dialami oleh proyek-proyek sebelumnya yang tercatat dalam rekord-rekord proyek. Dapat juga dilakukan melalui analisa terhadap kontrak-kontrak kegiatan pembangunan yang pernah dibuat.

2) Sumber yang subyektif (*Expert system*)

Pengalaman para pakar terkait yang dapat diperoleh melalui wawancara. Ketepatan identifikasi didukung oleh keterampilan pihak yang melakukan identifikasi dalam menentukannya atau memberikan judgement. Cara ini dapat ditempuh melalui Panel Group atau pendataan pengalaman pribadi.

Penyusunan identifikasi risiko dapat berasal dari opini para pakar (*expert opinion*) atau dari estimasi berdasarkan perasaan (*gut feeling*) para pakar berdasarkan pengalamannya. Untuk membantu proses ini dan meyakinkan bahwa sudah seluruh aspek tercakup dalam daftar tersebut maka dapat digunakan daftar isian, daftar pertanyaan / kuesioner atau checklist. Cara ini dapat ditempuh melalui :

1) Panel group

Sejumlah praktisi dan spesialis dalam proyek dikumpulkan dalam suatu diskusi panel untuk mengadakan brainstorming. Setiap panelis mendaftar

seluruh risiko-risiko yang secara teoritis dapat muncul. Setelah itu seluruh anggota panel-group memutuskan bersama risiko-risiko yang termasuk dalam risiko yang diidentifikasi.

2) Pengalaman individual

Individu yang bersangkutan diminta untuk mendaftar seluruh risiko yang relevan dalam lingkup keahlian mereka.

3) Inspeksi langsung di tempat terjadinya aktivitas pembangunan.

b. Analisa (*analyzing*)

Merupakan proses menggali informasi / deskripsi lebih dalam terhadap risiko yang telah diidentifikasi, yang terdiri atas:

- 1) kuantifikasi risiko dalam probabilitas dan konsekuensinya terhadap aspek biaya, waktu, dan teknis proyek
- 2) penyebab risiko
- 3) keterkaitan antar risiko
- 4) saat terjadinya risiko
- 5) sensitivitas terhadap waktu

3. Penanganan (*handling*)

Merupakan prases identifikasi, evaluasi, seleksi, dan implementasi penanganan terhadap risiko dengan sasaran dan kendala masing-masing program, yang terdiri atas menahan risiko, menghindari risiko, mencegah risiko, mengontrol risiko, dan mengalihkan risiko.

Menurut Flanagan (1993) *Risk Response* dikelompokkan menjadi empat bentuk seperti gambar 4 berikut :



Gambar 2.1 *Risk Response* (Flanagan, 1993)

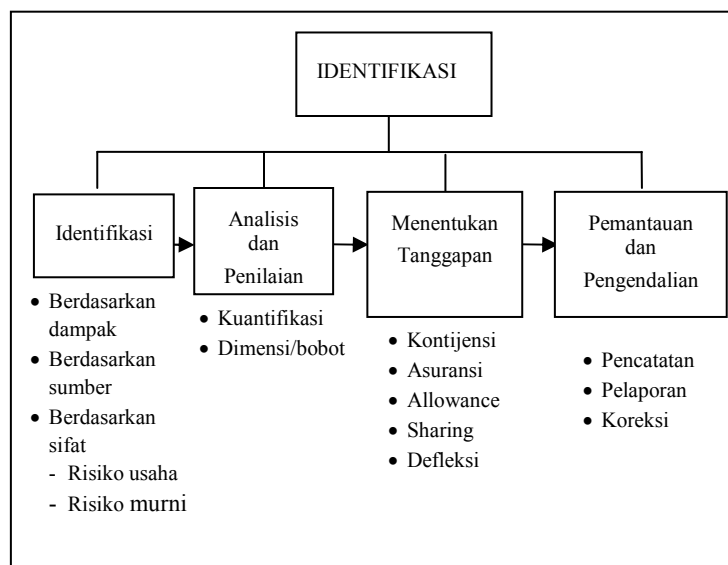
Masing-masing kelompok dari *Risk Response* adalah :

- Risk Retention*, penanganan untuk jenis risiko yang dapat disimpan/ditahan, yaitu yang mengakibatkan kerugian kecil yang berulang-ulang.
- Risk Reduction*, yaitu mengurangi risiko dengan cara membagi risiko tersebut kepada pihak lain.
- Risk Transfer*, yaitu melimpahkan risiko (mengalokasikan risiko) tersebut kepada pihak lain.
- Risk Avoidance*, yaitu sejenis penolakan untuk menanggung risiko tersebut.

4. Pemantauan (*monitoring*)

Merupakan proses penelusuran dan evaluasi yang sistematis dari hasil kerja proses penanganan risiko yang telah dilakukan dan digunakan sebagai dasar dalam penyusunan strategi penanganan risiko yang lebih baik di kemudian hari.

Menurut Soeharto (2001) Proses pengelolaan risiko dikelompokkan menjadi empat tahapan seperti Gambar 2.2 berikut.



Gambar 2.2 Proses pengelolaan risiko proyek / *Risk Analysis* (Soeharto, 2001)

Umumnya Kontraktor akan melakukan langkah-langkah sebagai berikut untuk mengantisipasi dan mengakomodasi risiko dalam proposal tender (Kristiawan, 2006):

- a. Identifikasi *barricade risk*
- b. Identifikasi risiko yang dapat diasuransikan
- c. Identifikasi risiko yang dapat dialihkan ke pihak lain (*non insurance*)
- d. Identifikasi risiko yang akan ditanggung kontraktor

2.3.2 Risiko yang Ditanggung oleh Kontraktor

Setelah mengidentifikasi dan mengalokasikan berbagai risiko (*risk avoidance & risk transfer*), maka kontraktor akan sampai pada risiko-risiko yang harus mereka tanggung selama pelaksanaan proyek. Berdasarkan tingkat pengendaliannya, dikenal dua kategori risiko, yaitu :

1. Risiko yang sepenuhnya dibawah kendali Kontraktor, antara lain :
 - a. estimasi *quantity* pekerjaan dan harga penawaran tender
 - b. pekerjaan design
 - c. produktivitas tenaga kerja
 - d. pekerjaan konstruksi
 - e. planning dan pelaksanaan kerja.
2. Risiko yang tidak sepenuhnya dibawah kendali Kontraktor, antara lain :
 - a. keterlambatan pengiriman *equipment* dari vendor
 - b. kegagalan alat/sistem
 - c. kelangkaan sumber daya (material, tenaga kerja)
 - d. masalah ekonomi (inflasi, perubahan kurs mata uang asing, kenaikan harga)

Berdasar keahlian dan pengalamannya, Kontraktor akan menyiapkan langkah-langkah antisipasi & pengendalian agar dampak dari risiko-risiko tersebut dapat ditekan serendah mungkin. Penerapan dari rencana pengendalian ini akan menjadi tanggung jawab dari *project management team* selama pelaksanaan proyek.

2.4 Risiko Pelaksanaan Proyek

Pada setiap pelaksanaan proyek tentunya tidak dapat terhindar dari adanya suatu risiko. Selama ini risiko selalu dianggap merugikan, sehingga perlu adanya pemahaman tentang risiko tersebut untuk meminimalkan risiko yang menyebabkan kerugian.

2.4.1 Konsep Risiko

Risiko bisa didefinisikan dengan berbagai sudut pandang. Dari sudut pandang ‘hasil’ atau ‘keluaran’, risiko adalah sebuah hasil atau keluaran-keluaran yang tidak dapat diprediksikan dengan pasti, yang tidak disukai karena akan menjadi kontra-produktif. Sedangkan dari sudut pandang ‘proses’, risiko adalah faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pencapaian tujuan, sehingga terjadinya konsekuensi yang tidak diinginkan. (Alijoyo, 2006)

Risiko adalah suatu kejadian atau kondisi yang tidak pasti, yang apabila terjadi dapat berdampak pada tujuan proyek yang mencakup ruang lingkup, jadwal, biaya, dan kualitas. (PMBOK, 2008)

Risiko dapat dimaknai sebagai ketidakpastian atas terjadinya suatu peristiwa. Pengertian lain menjelaskan bahwa risiko adalah kondisi dimana terdapat kemungkinan keuntungan/kerugian ekonomi atau finansial, kerusakan atau cedera fisik, keterlambatan, sebagai konsekuensi ketidakpastian selama pelaksanaan suatu proyek.

Dari beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa risiko adalah suatu kondisi yang timbul karena ketidakpastian dengan peluang kejadian tertentu yang jika terjadi akan menimbulkan konsekuensi tidak menguntungkan. Lebih jauh lagi risiko pada proyek adalah suatu kondisi pada proyek yang timbul karena ketidakpastian dengan peluang kejadian tertentu yang jika terjadi akan menimbulkan konsekuensi fisik maupun finansial yang tidak menguntungkan bagi tercapainya sasaran proyek, yaitu biaya, waktu, mutu proyek. (Soemarno, 2007)

Meskipun risiko memiliki kaitan yang erat dengan ketidakpastian / *uncertainty*, keduanya memiliki perbedaan. Ketidakpastian adalah kondisi dimana terjadi kekurangan pengetahuan, informasi, atau pemahaman tentang suatu keputusan dan konsekuensinya. Risiko timbul karena adanya ketidakpastian, karena ketidakpastian mengakibatkan keragu-raguan dalam meramalkan kemungkinan terhadap hasil-hasil yang akan terjadi di masa mendatang. Semakin tinggi tingkat ketidakpastian maka semakin tinggi pula risikonya.

Kejadian di masa yang akan datang tidak dapat diketahui secara pasti. Kejadian ini atau suatu keluaran/*output* dari suatu kegiatan/peristiwa dapat berupa kondisi yang baik atau kondisi yang buruk. Jika yang terjadi adalah kondisi yang baik maka hal tersebut merupakan kesempatan baik (*opportunity*), namun jika terjadi hal yang buruk maka hal tersebut merupakan risiko.

2.4.2 Jenis Risiko

Risiko beragam jenisnya, mulai dari risiko kecelakaan, kebakaran, risiko kerugian, fluktuasi kurs, perubahan tingkat bunga, dan lainnya. Salah satu cara untuk mengelompokkan risiko adalah dengan melihat tipe-tipe risiko. Berdasarkan pada karakteristik dasar, risiko dibagi menjadi risiko murni dan risiko spekulatif. (Alijoyo, 2006).

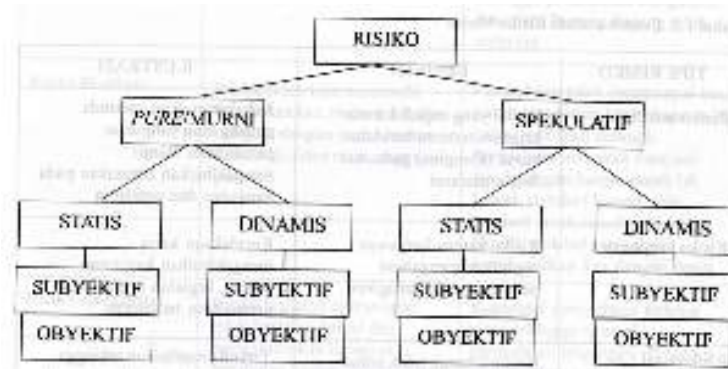
1. Risiko Murni (*Pure Risks*)

Risiko murni mengacu pada risiko yang dapat diamati dan diukur secara fisik, tidak terbantahkan dan umumnya disebabkan oleh penyebab alami, seperti gempa bumi, kebakaran, banjir, dan sejenisnya. Asuransi biasanya lebih banyak berurusan dengan risiko murni.

2. Risiko Spekulatif

Risiko spekulatif mengacu pada risiko yang tidak dapat diamati dan diukur secara fisik. Dimana risiko spekulatif ini kita mengharapkan terjadinya kerugian dan juga keuntungan. Potensi kerugian dan keuntungan dibicarakan dalam jenis risiko ini. Contoh tipe risiko ini adalah usaha bisnis. Dalam kegiatan bisnis, kita mengharapkan

keuntungan, meskipun ada potensi kerugian. Kerugian akibat risiko spekulatif akan merugikan individu tertentu, tetapi akan menguntungkan individu lainnya.



Gambar 2.3 Kategorisasi Risiko (Hanafi, 2006)

Di samping kategorisasi murni dan spekulatif, (Hanafi, 2006) juga membedakan risiko kedalam kategori dinamis dan statis.

a. Risiko Statis

Risiko statis muncul dari kondisi keseimbangan tertentu. Sebagai contoh, risiko terkena petir merupakan risiko yang muncul dari kondisi alam yang tertentu. Karakteristik risiko ini praktis tidak berubah dari waktu ke waktu.

b. Risiko Dinamis

Risiko dinamis muncul dari perubahan kondisi tertentu. Sebagai contoh, perubahan kondisi masyarakat, perubahan teknologi, memunculkan jenis-jenis risiko baru. Misal, jika masyarakat semakin kritis, sadar akan haknya, maka risiko hukum (*legal risk*) yang muncul karena masyarakat lebih berani mengajukan gugatan hukum terhadap perusahaan, akan semakin besar.

Lebih jauh lagi (Hanafi, 2006) juga menjelaskan risiko yang bersifat subyektif dan obyektif

a. Risiko Obyektif

Risiko obyektif adalah risiko yang didasarkan pada observasi parameter yang obyektif.

b. Risiko Subyektif

Risiko subyektif berkaitan dengan persepsi seseorang terhadap risiko. Dengan kata lain, kondisi mental seseorang akan menentukan kesimpulan tinggi rendahnya risiko tertentu.

2.4.3 Risiko-risiko dalam Project Management Body of Knowledge, PMBOK (Project Management Institute, PMI)

Berikut ini adalah risiko-risiko yang diidentifikasi menurut PMI, yaitu :

1. Risiko eksternal tidak dapat diprediksi
 - a. Perubahan peraturan perundang-undangan & Campur tangan pemerintah.
 - b. Bahaya dari alam (*acts of God*)
 - c. Vandalisme (perusakan) dan Sabotase.
 - d. Efek samping yang tidak diharapkan
 - e. Kegagalan penyelesaian pekerjaan
2. Risiko eksternal dapat diprediksi secara tidak pasti
 - a. - Risiko pasar
 - Perubahan-perubahan besar
 - b. Operasional
 - c. Dampak lingkungan
 - d. Dampak sosial
 - e. - Perubahan nilai tukar mata uang
 - Inflasi
 - Perpajakan
 - f. Perubahan suku bunga pinjaman
 - g. Ketersediaan material mentah
3. Risiko internal non-teknis
 - a. Keterlambatan dari jadwal
 - b. Pemberhentian pekerjaan oleh tenaga kerja

- c. Cost overruns
 - d. Rencana manfaat/benefit proyek
 - e. Kemacetan cash flow/ arus kas
 - f. Kesehatan dan keselamatan kerja (K3)
4. Risiko teknis
- a. Perubahan teknologi
 - Masalah sehubungan dengan kinerja operasional dan pemeliharaan
 - b. Teknologi proyek yang khusus
 - c. Perubahan dan penyesuaian
 - Perubahan kondisi proyek secara global/makro
 - Masalah sehubungan dengan desain.
5. Risiko legal
- a. Lisensi
 - b. Hak paten
 - c. Kegagalan kontrak
 - d. Tuntutan hukum
 - e. Force Majeure
 - f. Kinerja subkontraktor.

Risiko eksternal adalah risiko yang berada di luar proyek dan sudah ada sebelum proyek dicanangkan dan mempengaruhi jalannya kegiatan. Risiko internal adalah risiko yang berada di dalam lingkup proyek dan berasal dari keputusan yang diambil. Risiko internal merupakan ketidakpastian yang dapat dikontrol oleh pengelola kegiatan.

2.4.4 Risiko-risiko dalam Proyek Menurut Soemarno

Risiko-risiko dalam pembangunan proyek adalah (Soemarno, 2007) :

1. Risiko yang dapat diasuransikan (*insurable*)
 - a. Kerusakan langsung pada peralatan dan perlengkapan
 - 1) Kebakaran

- 2) Kecelakaan
 - 3) Kerusakan/kehilangan material, peralatan, dan perlengkapan proyek
 - b. Kerugian tidak langsung (yang menyangkut aktivitas pihak ke tiga)
 - 1) Penggantian peralatan
 - 2) Pembuangan reruntuhan/sampah (*debris removal*)
 - c. Tanggung jawab hukum
 - 1) Desain produk yang buruk
 - 2) Kesalahan desain
 - 3) Tanggung jawab terhadap produk kegiatan pengelolaan
 - 4) Kegagalan performance kegiatan.
 - d. Sumber daya manusia, contohnya antara lain:
 - 1) Cedera badan pada tenaga kerja
 - 2) Tidak berfungsinya tenaga kerja inti
 - 3) Biaya penggantian tenaga kerja inti.
2. Risiko-risiko pada tahap konstruksi
- a. Tenaga kerja yang tidak terampil
 - b. ketersediaan material
 - c. Pemogokan
 - d. Cuaca
 - e. Perubahan lingkup pekerjaan
 - f. Perubahan jadwal pelaksanaan pekerjaan
 - g. Persyaratan peraturan perundangan
 - h. Tidak ada sistem kontrol di lokasi kegiatan
 - i. Kualitas pekerjaan yang buruk
 - j. Tidak diterimanya pekerjaan oleh pemberi kerja
 - k. Perubahan konstruksi yang telah jadi
 - l. Masalah pada arus kas
 - m. Keterlambatan pengiriman material

Pengelompokkan risiko berdasarkan potensi sumber risikonya adalah (Soeharto, 2001) :

- a. Risiko yang berkaitan dengan bidang manajemen
 - 1) Kurang tepatnya perencanaan lingkup pekerjaan, biaya, jadwal, dan mutu
 - 2) Ketepatan penentuan struktur organisasi
 - 3) Ketelitian pemilihan personil
 - 4) Kekaburan kebijakan dan prosedur
 - 5) Koordinasi pelaksanaan
- b. Risiko yang berkaitan dengan bidang teknis dan implementasi
 - 1) Ketepatan pekerjaan dan produk desain-engineering
 - 2) Ketepatan pengadaan material dan peralatan (volume, jadwal, harga, dan kualitas)
 - 3) Ketepatan pekerjaan konstruksi (jadwal dan kualitas)
 - 4) Tersedianya tenaga ahli dan penyelia
 - 5) Tersedianya tenaga kerja lapangan
 - 6) Variasi dalam produktivitas kerja
 - 7) Kondisi lokasi dan site
 - 8) Ditemukannya teknologi baru (peralatan dan metode) dalam proses konstruksi dan produksi.
- c. Risiko yang berkaitan dengan bidang kontrak dan hukum
 - 1) Pasal-pasal yang kurang lengkap, kurang jelas, dan menimbulkan perbedaan interpretasi
 - 2) Pengaturan pembayaran, change order, dan klaim
 - 3) Masalah jaminan, *guarantee*, dan *warranty*
 - 4) Lisensi dan hak paten
 - 5) *Force majeure*.
- d. Risiko yang berkaitan dengan situasi ekonomi, sosial, dan politik
 - 1) Peraturan perpajakan dan pungutan

- 2) Perizinan
- 3) Pelestarian lingkungan
- 4) Situasi pasar (persediaan dan penawaran material dan peralatan)
- 5) Ketidakstabilan moneter/devaluasi
- 6) Aliran kas.

Penelitian yang dilakukan oleh Standish Group pada 1000 Manajer Proyek menghasilkan 10 macam faktor potensial yang dapat menyebabkan kegagalan proyek pembangunan, yaitu:

1. Persyaratan yang tidak lengkap
2. Rendahnya peranan *owner*
3. Kekurangan sumberdaya
4. Pengharapan yang tidak realistis
5. Rendahnya dukungan pihak eksekutif
6. Perubahan persyaratan dan spesifikasi
7. Kurang matangnya perencanaan
8. Proyek ditiadakan
9. Kurang matangnya manajemen proyek
10. Buta teknologi proyek.

Proyek merupakan salah satu bentuk usaha bisnis. Untuk itu di samping mempelajari risiko-risiko dalam konteks proyek, perlu dikaji pula risiko-risiko dalam konteks lainnya. Risiko pada berbagai bidang pembangunan dapat dianalisis dengan pendekatan finansial sebagai berikut (Soemarno, 2007) :

- a. Risiko sumber daya manusia
 - 1) Stress pada tenaga kerja
 - 2) Kesehatan tenaga kerja yang buruk
 - 3) Ketidakpuasan pekerja yang menyebabkan pemogokan
 - 4) Suksesi
 - 5) Kepindahan pekerja inti/senior yang potensial
 - 6) Bocornya rahasia perusahaan

- 7) Perselisihan pekerja
- b. Risiko kesehatan dan keselamatan kerja
 - 1) Mesin-mesin berbahaya
 - 2) Suara bising
 - 3) Getaran
 - 4) Bahaya akibat listrik
 - 5) Bahan yang membahayakan kesehatan
 - 6) Luka-luka fisik dan stress
 - 7) Terpeleset, terjatuh, tersandung
 - 8) Tertimpa barang akibat pengangkatan dan penangan barang yang buruk
 - 9) Radiasi
 - 10) Terbakar
 - 11) Luka-luka akibat kendaraan
 - 12) Mesin bertekanan tinggi
- c. Risiko kejahatan
 - 1) Pencurian barang-barang
 - 2) Pencurian data dan informasi
 - 3) Intelijen bisnis
 - 4) Perampokan
 - 5) Perusakan dan penghancuran
- d. Risiko kecurangan
 - 1) Pemalsuan data
 - 2) Menjual informasi
 - 3) Pengesahan faktur-faktur palsu
- e. Risiko lingkungan
 - 1) Polusi lingkungan (polusi udara, limbah cair, limbah padat, bahan beracun, degradasi lahan, pencemaran tanah)
 - 2) Munculnya biaya pencegahan akibat polusi (mis. penghijauan)
- f. Risiko kebakaran

- g. Risiko kerusakan komputer/ komunikasi
- h. Risiko pemasaran
- i. Risiko kualitas dan daya saing produk.

2.4.5 Risiko-risiko dalam Asuransi Contractor's All Risk (CAR)

Asuransi CAR berfungsi untuk memberikan perlindungan komprehensif atas proyek konstruksi terhadap risiko kerusakan pada fisik dan material yang diasuransikan serta kerugian yang menimpa pihak ke tiga. Dalam prakteknya standar Asuransi CAR yang digunakan adalah Standar CAR Munich *Re* yang berasal dari Jerman.

Obyek dan subyek pertanggungan dalam Asuransi CAR adalah:

1. Obyek pertanggungan:
 - a. Proyek teknik sipil (bangunan transportasi, bangunan air, bangunan gedung)
 - b. Proyek dengan harga kontrak pekerjaan sipil lebih dari 50% dari harga kontrak total
 - c. Peralatan dan mesin yang digunakan untuk pelaksanaan proyek.
2. Subyek pertanggungan:
 - a. Kontraktor utama
 - b. Subkontraktor
 - c. Pemilik proyek (*owner*).

Risiko-risiko yang termasuk dalam jaminan pokok Asuransi CAR sebagaimana disebutkan dalam *underwriting Asuransi CAR Munich Re Standart*, adalah sebagai berikut:

1. Disambar petir
2. Tsunami
3. Angin ribut
4. Tanah longsor

5. Keruntuhan struktur (*collapse*),
6. Kecelakaan kerja terhadap fisik proyek,
7. Akibat dari defective material (*workmanship*),
8. Kebakaran,
9. Ledakan,
10. Kejatuhan pesawat terbang,
11. Pencurian dan perampokan.

Risiko-risiko yang termasuk dalam jaminan tambahan adalah:

1. Gempa bumi
2. Banjir
3. Letusan gunung berapi
4. Erosi dan longsor
5. Penurunan muka air tanah
6. Penurunan, penyusutan, pengembangan tanah
7. Pemogokan dan kerusakan
8. Cross liability (kerugian yang menimpa sub-sektor lainnya)
9. Risiko selama masa pemeliharaan
10. Risiko pada saat pengetesan komponen mekanikal dan elektrikal
11. Risiko bagian kontrak kerja yang telah diserahterimakan
12. Vibrasi, bergerak, atau melemahnya daya dukung tanah
13. Transportasi properti yang dipertanggungjawabkan
14. Risiko terhadap properti yang menjadi milik tertanggung atau berada di bawah tanggungannya
15. Kerusakan tanaman, hutan, benda seni, dan budaya
16. Kerugian pihak ketiga (cacat/meininggal dan kerugian materi) akibat kecelakaan kerja
17. Biaya tambahan untuk kerja lembur dan pengangkutan cepat (*express freight*)
18. Kerusakan pada sistem dewatering

19. Serial losses akibat defective material atau workmanship
20. Kegagalan pengecoran pada daerah batuan dan/atau tanah lunak
21. Kerusakan pada pipa/jaringan bawah tanah yang sudah ada
22. Kerusakan peralatan/mesin konstruksi dan elektrikal
23. Keretakan dan kebocoran
24. Kerugian terhadap kesalahan desain item pada pekerjaan lain yang tidak mengalami kesalahan desain.

2.5 Pengukuran Potensi Risiko

Risiko suatu kegiatan pemanfaatan sumber daya ditandai oleh faktor-faktor:

1. Peristiwa risiko (menunjukkan dampak negatif yang dapat terjadi pada proyek)
2. Probabilitas terjadinya risiko (atau frekuensi)
3. Keparahan (*severity*) dampak negatif/*impact*/konsekuensi negatif dari risiko yang akan terjadi

Williams (1993), sebuah pendekatan yang dikembangkan menggunakan dua kriteria yang penting untuk mengukur risiko, yaitu :

1. Kemungkinan (*Probability*), adalah kemungkinan (*Probability*) dari suatu kejadian yang tidak diinginkan.
2. Dampak (*Impact*), adalah tingkat pengaruh atau ukuran dampak (*Impact*) pada aktivitas lain, jika peristiwa yang tidak diinginkan terjadi.

Secara matematis, tingkat risiko dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$R = P \times I$$

Selanjutnya, karena dalam penelitian ini penilaian terhadap nilai P dan I dari setiap variabel risiko didapatkan dari beberapa responden, maka perlu dilakukan penggabungan terhadap hasil penilaian P dan I dengan metode Severity Index.

Konsep Severity Index adalah salah satu metode untuk mengetahui nilai P dan I dalam menghitung tingkat risiko. Severity Index (SI) dihitung dengan rumus berikut :

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

Dimana,

a_i = konstanta penilaian

x_i = frekuensi responden

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

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

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

x_0 = frekuensi responden "sangat rendah," maka $a_0 = 0$

x_1 = frekuensi responden "rendah," maka $a_1 = 1$

x_2 = frekuensi responden "cukup tinggi," maka $a_2 = 2$

x_3 = frekuensi responden "tinggi," maka $a_3 = 3$

x_4 = frekuensi responden "sangat tinggi," maka $a_4 = 4$

Risiko yang potensial adalah risiko yang perlu diperhatikan karena memiliki probabilitas terjadi yang tinggi dan memiliki konsekuensi negatif yang besar dan terjadinya risiko ditandai dengan adanya error pada estimasi waktu, estimasi biaya, atau teknologi desain (Soemarno, 2007).

Proses pengukuran risiko dengan cara memperkirakan frekuensi terjadinya suatu risiko dan dampak dari risiko. Skala yang digunakan dalam mengukur potensi risiko terhadap frekuensi dan dampak risiko adalah dengan menggunakan rentang angka 1 sampai dengan 5, yaitu :

Pengukuran probabilitas risiko :

1 = sangat jarang

2 = jarang

3 = cukup

4 = sering

5 = sangat sering

Pengukuran dampak (*impact*) risiko:

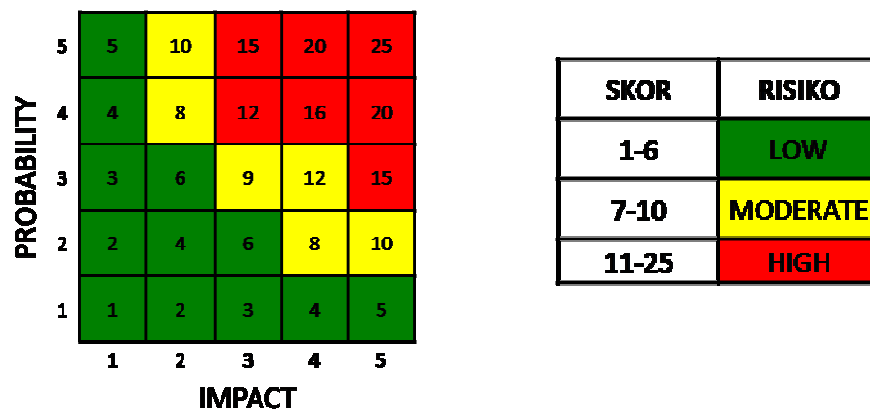
1 = sangat kecil

2 = kecil

3 = sedang

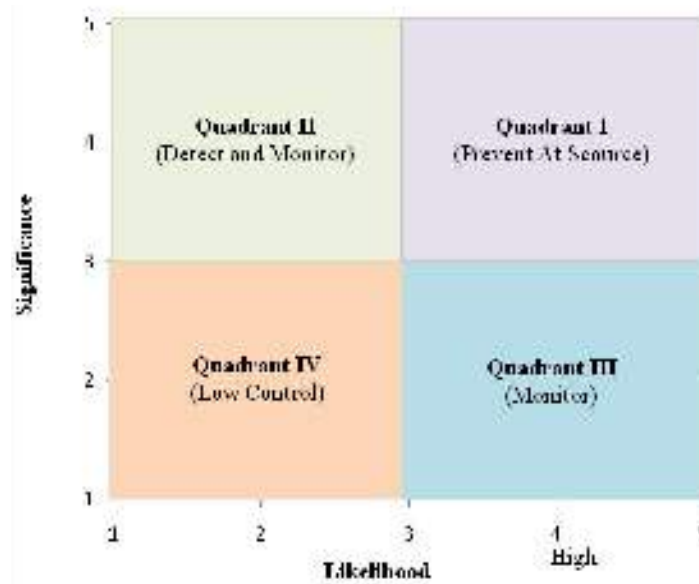
4 = besar

5 = sangat besar



Gambar 2.3 Matriks Probabilitas dan Dampak

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.



Gambar 2. 4 Matriks berdasarkan Frekuensi dan Dampak (Hanafi, 2006)

Pada Gambar 2.5 diatas, kuadran I adalah tempat dimana risiko-risiko yang berada pada kuadran tersebut harus mendapatkan perhatian serius agar dapat meminimalkan kemungkinan dan dampak terjadinya risiko. Sedangkan risiko-risiko pada kuadran II dibutuhkan adanya rencana yang telah teruji untuk menjawab situasi berisiko yang terjadi. Risiko-risiko pada kuadran III memerlukan pengawasan dan pengendalian internal secara teratur untuk menjaga tingkat kemungkinan terjadinya dan segala dampaknya. Dan pada kuadran IV, risiko-risiko yang terjadi membutuhkan informasi teratur (low control). Risiko yang terplotkan pada kuadran I dan kuadran II merupakan risiko yang harus selalu direspon karena merupakan risiko yang kemungkinan dan dampaknya besar pada proyek tersebut.

2.6 Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA)

Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) merupakan tahapan awal dalam manajemen risiko untuk mengidentifikasi risiko-risiko yang akan muncul. Proses identifikasi menggunakan HIRA adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi bahaya
2. *Risk assessment* (analisa risiko)

3. Menetapkan tindakan pengendalian
4. Pendokumentasian, sosialisasi, dan pelaksanaan tindakan pengendalian

2.7 Kajian Penelitian Terdahulu

1. Penelitian Rendy Kurnia Dewanta (2010)

Menyatakan bahwa penulis menganalisa risiko yang kemungkinan besar akan terjadi pada proyek adalah dengan menggunakan tabel *Probability x Impact* terhadap biaya maupun waktu. Risiko perubahan desain, keretakan struktur, kurangnya kontrol dan koordinasi tim, kenaikan harga material, ketidaksesuaian spesifikasi bahan, kekurangan jumlah tenaga kerja, dan kesalahan estimasi menjadi faktor risiko terbesar dalam penelitian tersebut dari segi biaya dan waktu.

2. Penelitian Bagus Yuntar Kurniawan (2011)

Menyatakan bahwa penulis menganalisa risiko konstruksi yang berdampak terhadap biaya dan waktu, kemudian diurutkan sesuai ranking risiko yang paling dominan.

Pada dua penelitian diatas sama-sama menyebutkan bahwa menganalisa risiko konstruksi yang berdampak terhadap biaya dan waktu. Dalam rancangan penelitian yang akan penulis lakukan juga mengacu pada penelitian tersebut, tetapi variabel risiko disesuaikan dengan lokasi proyek yang akan diteliti dan melakukan survey pendahuluan ke lokasi proyek tersebut untuk mendapatkan variabel yang relevan.

BAB 3. METODE PENELITIAN

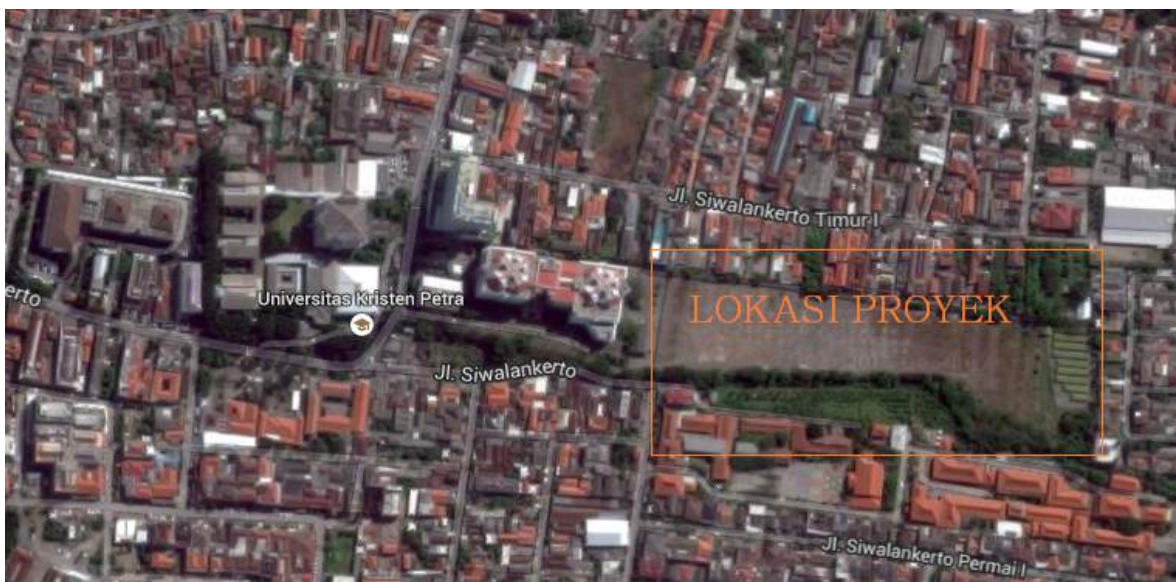
3.1 Konsep Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian yang dilakukan pada proyek konstruksi Gedung P1-P2 Universitas Kristen Petra Surabaya ini menggunakan metode wawancara dan survei. Penelitian ini adalah studi kasus untuk mengidentifikasi dan menganalisa risiko teknis pelaksanaan struktur atas proyek konstruksi Gedung P1-P2 Universitas Kristen Petra Surabaya. Penelitian yang dilakukan adalah mengidentifikasi risiko dan menganalisa risiko yang paling dominan untuk terjadi.

3.2 Rancangan Penelitian

3.2.1 Lokasi Penelitian

Gedung P1-P2 Universitas Kristen Petra ini terletak di jalan Siwalankerto nomor 142-144 Surabaya. Lokasi proyek dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3.1 Lokasi penelitian

3. 2. 2 Variabel Penelitian

Dari pengkajian studi literatur didapatkan variabel-variabel risiko yang biasanya terjadi dalam proyek konstruksi gedung yang nantinya akan dijadikan sebagai identifikasi awal pada rancangan kuisisioner. Variabel-variabel risiko dikelompokkan dalam 5 bagian meliputi risiko eksternal tidak dapat diprediksi, risiko eksternal dapat diprediksi secara tidak pasti, risiko internal non-teknis, risiko teknis, dan risiko legal. Dalam penelitian ini variabel risiko yang akan digunakan hanya risiko teknis saja. Variabel-variabel risiko teknis akan dikelompokkan menjadi 3 bagian. Pengelompokan variabel-variabel risiko teknis dilakukan berdasarkan identifikasi risiko teknis PMBOK yang meliputi:

1. Perubahan teknologi

Masalah sehubungan dengan kinerja operasional dan pemeliharaan.

2. Teknologi proyek yang khusus

Masalah sehubungan dengan teknologi khusus yang digunakan proyek dalam pelaksanaan.

3. Perubahan dan penyesuaian

Perubahan kondisi proyek secara makro dan masalah sehubungan dengan desain.

3. 2. 3 Populasi dan Sampel

Populasi adalah sekumpulan data yang mempunyai karakteristik yang sama dan menjadi objek inferensi. Sampel adalah bagian dari populasi yang ingin diteliti, dipandang sebagai suatu pendugaan terhadap populasi, namun bukan populasi. Dalam penentuan ukuran sampel, peneliti menggunakan metode Gay yaitu ukuran minimum sampel yang dapat diterima berdasarkan pada desain penelitian untuk populasi yang relatif kecil adalah 20% dari jumlah populasi. Peneliti juga menggunakan metode *snowball sampling*, yaitu teknik penarikan sampel yang dilakukan secara berantai,

mulai dari responden yang sedikit kemudian responden dimintai pendapat mengenai responden lain yang dianggap otoritatif untuk dimintai informasi.

Dalam proyek pembangunan Gedung P1-P2 Universitas Kristen Petra Surabaya ini populasi yang diambil yaitu, pihak pelaku konstruksi pelaksana dan responden yang dituju sebagai sampel adalah responden yang masuk dalam struktur organisasi kontraktor pelaksana, memiliki jabatan minimal setingkat dengan pengawas, berkompeten dan memahami teknis pelaksanaan proyek., diantaranya adalah sebagai berikut :

1. *Project Manager*
2. *Site Manager*

3.3 Data

Data adalah fakta atau fenomena yang sifatnya mentah atau belum dianalisis, seperti angka, nama, keterangan, dan sebagainya. Dalam studi ini diperlukan data-data untuk mendukung keakuratan dari hasil penelitian ini. Ada beberapa jenis data yang digunakan dalam studi kasus proyek ini, yaitu jenis data primer dan data sekunder.

3.3.1 Data Primer

Jenis data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil wawancara, dan penyebaran kuisioner dengan beberapa staf di proyek tersebut yang sudah dipilih sebagai responden yang terkait dengan risiko. Wawancara atau diskusi tersebut dilakukan untuk mendapatkan hasil mengenai risiko yang mungkin saja dapat terjadi pada proyek yang ditinjau.

3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder yang digunakan adalah data sekunder yang berasal dari pengkajian studi-studi literatur, penelitian sejenis sebelumnya dan dari *historical* data berupa data-data risiko dari proyek sejenis sebelumnya.

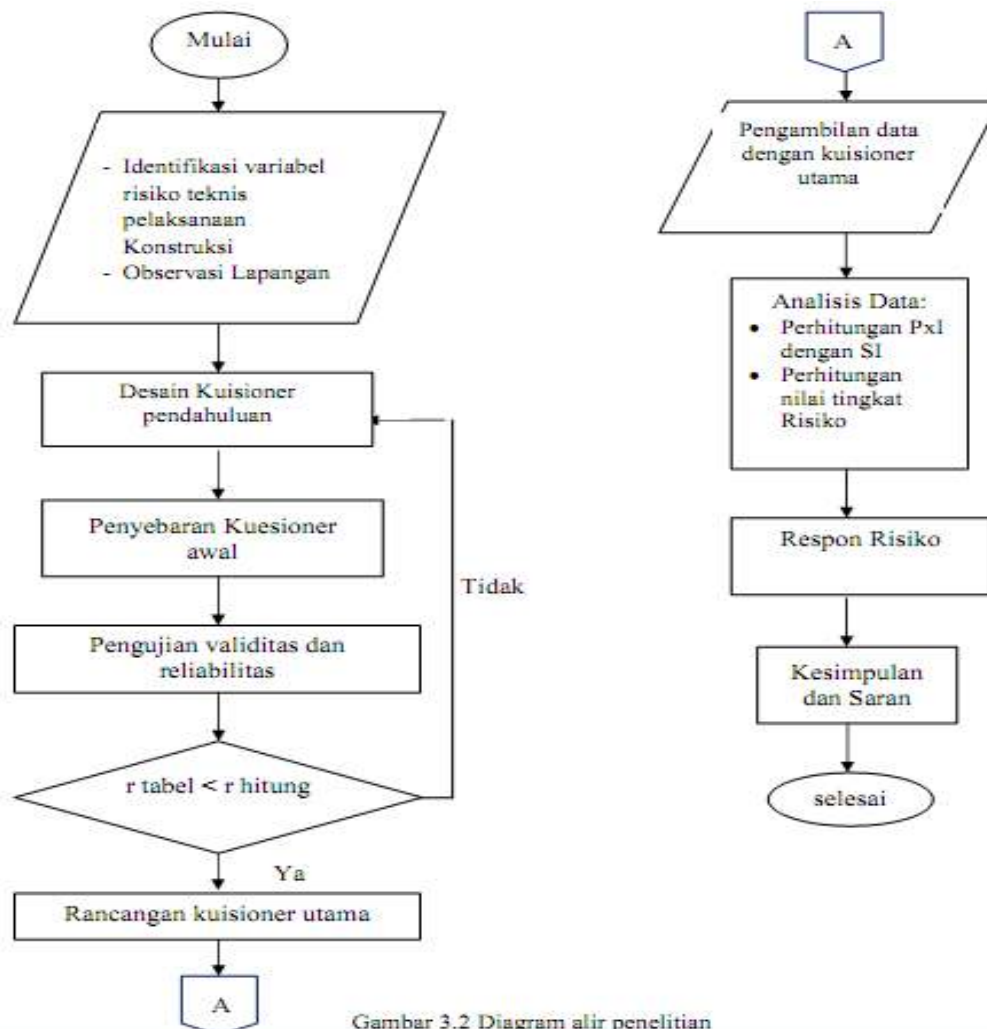
3.4 Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan dilakukan untuk mendapatkan variabel-variabel risiko yang terjadi di proyek yang ditinjau untuk ditambahkan pada variabel risiko yang didapat dari studi literatur.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Data yang didapatkan untuk penelitian ini hanya berasal dari proyek yang ditinjau, yaitu Proyek Pembangunan Gedung P1-P2 Universitas Kristen Petra Surabaya. Data didapatkan dengan cara wawancara dan penyebaran kuisisioner.

3.6 Langkah Penelitian



Gambar 3.2 Diagram alir penelitian

Gambar 3.2 adalah diagram alir penelitian yang berisi langkah-langkah penelitian dari Tugas Akhir ini. Berikut penjelasan dari masing-masing langkah penelitian:

1. Identifikasi Risiko

Dilakukan melalui studi literatur, observasi dan wawancara dengan menyebarkan kuisisioner survei pendahuluan pada responden yang sudah terpilih dengan memilih jawaban ‘ya’ atau ‘tidak’. Jika responden menjawab ‘ya’ pada satu pilihan risiko, maka risiko tersebut nantinya akan dimasukkan ke dalam form kuisisioner tahap selanjutnya.

2. Analisa risiko dilakukan melalui:

- a. Penyebaran kuisisioner awal untuk pengujian validitas dan reliabilitas dari hasil identifikasi risiko
- b. Penyebaran kuisisioner utama dan wawancara
- c. Penilaian (*assessment*) tingkat risiko terhadap frekuensi risiko yang terjadi dan dampak yang ditimbulkan dari risiko tersebut dengan metode HIRA
- d. Penggambaran hasil dari Penilaian (*assessment*) kedalam diagram matriks berdasarkan frekuensi dan dampak

Analisa risiko menggunakan cara memperkirakan frekuensi terjadinya suatu risiko dan dampak dari risiko. Salah satu caranya adalah dengan penyebaran kuisisioner tahap kedua (kuisisioner frekuensi dan dampak) kepada responden yang telah terpilih sebelumnya. Skala yang digunakan dalam mengukur potensi risiko terhadap frekuensi dan dampak risiko adalah skala Likert dengan menggunakan rentang angka 1 sampai dengan 5, yaitu :

Pengukuran probabilitas risiko (P) :

1 = sangat jarang

2 = jarang

3 = cukup

4 = sering

5 = sangat sering

Pengukuran dampak (*impact*) risiko (I):

1 = sangat kecil

2 = kecil

3 = sedang

4 = besar

5 = sangat besar

Untuk mengukur risiko, menggunakan rumus :

$$R = P * I$$

Dimana :

R = Tingkat risiko

P = Kemungkinan (*Probability*) risiko yang terjadi

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

Analisa risiko berikutnya adalah dengan metode *Severity Index* (SI). Tujuannya adalah mendapatkan hasil kombinasi penilaian probabilitas dan dampak risiko terhadap aspek waktu dan biaya. *Severity Index* (SI) dihitung dengan rumus berikut :

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

Dimana,

a_i = konstanta penilaian

x_i = frekuensi responden

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

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

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

x_0 = frekuensi responden "sangat rendah," maka $a_0 = 0$

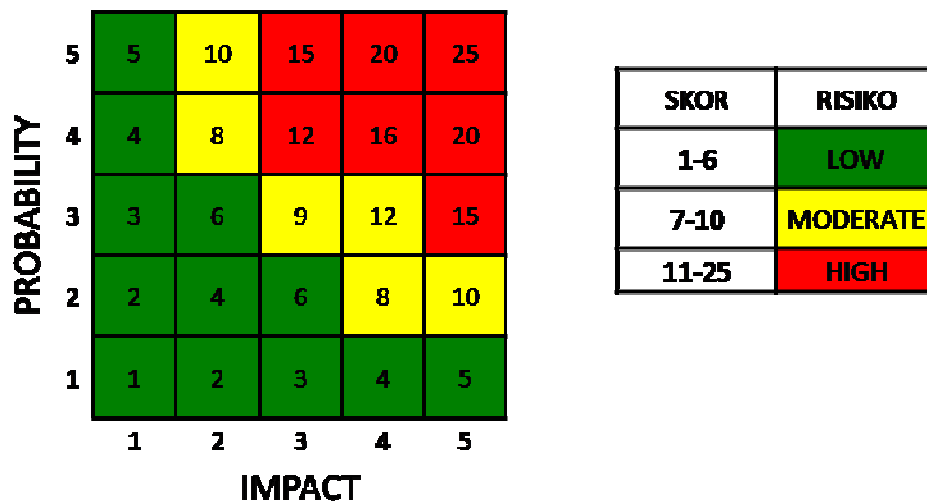
x_1 = frekuensi responden "rendah," maka $a_1 = 1$

x_2 = frekuensi responden "cukup tinggi," maka $a_2 = 2$

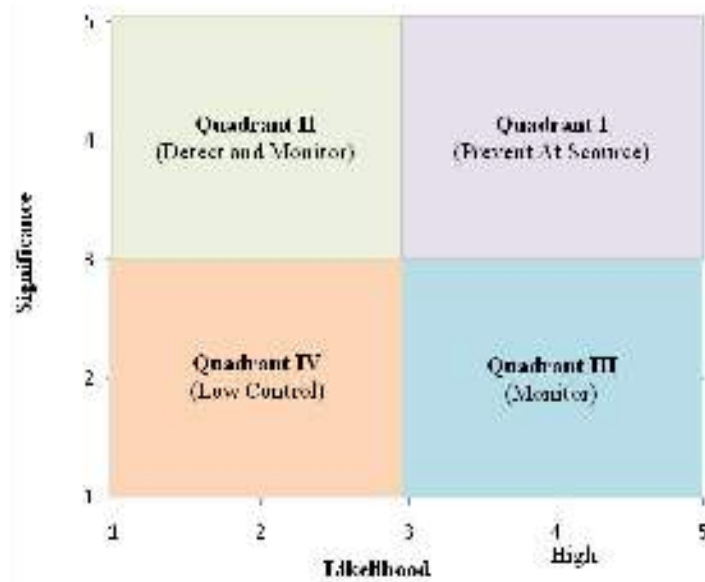
x_3 = frekuensi responden "tinggi," maka $a_3 = 3$

x_4 = frekuensi responden "sangat tinggi," maka $a_4 = 4$

Setelah mengetahui tingkatan frekuensi dan dampak dari suatu risiko, dapat diplotkan pada matriks frekuensi dan dampak seperti pada Gambar 3.3 dan Gambar 3.4 untuk mengetahui strategi menghadapi risiko tersebut dan mengetahui risiko mana yang kemungkinan terjadinya besar dan berdampak besar bagi proyek tersebut. Risiko yang terplotkan pada kuadran I dan kuadran II pada matriks di bawah merupakan risiko yang harus selalu direspon karena merupakan risiko yang kemungkinan dan dampaknya besar pada proyek tersebut.



Gambar 3.3 Matriks probabilitas dan dampak



Gambar 3.4 Risk map

3. Respon Risiko

Untuk mengetahui bagaimana respon yang dilakukan pada suatu risiko yang dominan dilakukan wawancara respon risiko pada responden yang telah terpilih sebelumnya.