TESIS PM-147501

ESTIMASI RISIKO PROYEK *HIGH RISE BUILDING* PADA KONTRAKTOR

IMAYANTI BASARI

NRP. 9112202822

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Ir. Mokh. Suef, Msc(Eng)

DEPARTEMEN MANAJEMEN TEKNOLOGI

FAKULTAS BISNIS DAN MANAJEMEN TEKNOLOGI

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2017

LEMBAR PENGESAHAN

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Manajemen Teknologi (M.MT)
di
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

IMAYANTI BASARI
NRP. 9112202822

Tanggal Ujian : 28 Juli 2017
Periode Wisuda : September 2017

Disetujui oleh :

1. **Dr. Ir. Mokh. Suef, M.Sc (Eng)** **(Pembimbing)**
   NIP. 196506301990031002

2. **Christiono Utomo ST, MT, PhD** **(Penguji)**
   NIP. 132303087

3. **Dr. Yani Rahmawati, ST, MT** **(Penguji)**
   NIP. 910160601

Dekan Fakultas Bisnis dan Manajemen Teknologi,

Prof. Dr. Ir. Udisubakti Ciptomulyono, M.Eng.Sc
NIP. 19590318 198701 1 001

Lembar ini sengaja dikosongkan

ESTIMASI RISIKO PROYEK HIGH RISE BUILDING PADA KONTRAKTOR

Nama mahasiswa	: Imayanti Basari
NRP	: 9112 202 822
Pembimbing	: Dr. Ir. Mokh. Suef, Msc(Eng)

ABSTRAK

Semakin meningkatnya kebutuhan ruang dan terbatasnya lahan terutama di kota-kota besar menyebabkan banyaknya proyek-proyek gedung bertingkat (*high rise building*) di Indonesia. Proyek konstruksi termasuk proyek *high rise building* berada pada lingkungan yang kompleks dan dinamis sehingga menimbulkan ketidakpastian dan risiko tinggi. Resiko selalu ada dalam proyek konstruksi dan sering menyebabkan jadwal *delay* atau *cost overrun.* Manajemen risiko adalah proses yang terdiri dari identifikasi risiko, penilaian secara kualitatif dan kuantitatif, respon dengan metode penanganan dan pengendalian risiko yang sesuai. Konsep manajemen risiko menjadi sangat populer di sejumlah bisnis. Banyak perusahaan sering membuat prosedur manajemen risiko dalam proyek mereka untuk memperbaiki kinerja, meminimalkan kerugian dan meningkatkan keuntungan

Risk event dari sebuah proyek berbeda berbeda dengan *risk event* pada proyek yang lain. Demikian juga tingkat kejadian dan dampak di setiap proyek selalu berubah-ubah dari proyek satu ke proyek yang lain. Ini menyulitkan manajemen untuk menangani risiko pada proyek-proyek barunya. Kurangnya manajemen risiko, bahkan analisis risiko tidak memadai, dapat menempatkan proyek konstruksi dalam bahaya.

Penelitian ini mencari alternatif untuk mendapatkan estimasi *risk event, concequance* atau dampak dan *likelihood* atau kemungkinan secara generik agar dapat digunakan untuk mengendalikan risiko proyek *high rise building* berikutnya. Penelitian ini melibatkan beberapa proyek high rise building yang akan digunakan sebagai dasar penetapan *risk event, concequance* atau dampak dan *likelihood* atau kemungkinan.

Dalam penelitian ini dipakai metode kualitatif, dan analisis data dilakukan dengan analisa nilai mean dengan mencari rata-rata dari data yang tersedia.

Estimasi risiko ini bisa membantu kontraktor terutama di bidang high rise building untuk mengelola risiko baik dari faktor risiko, kemungkinan terjadinya (*likelihood*) dan dampak dari risiko (*consequence*) .

Kata Kunci: Risiko, risk event, kemungkinan, dampak

ESTIMATION RISK OF HIGH RISE BUILDING PROJECT ON CONTRACTOR

Nama mahasiswa	: Imayanti Basari
NRP	: 9112 202 822
Pembimbing	: Dr. Ir. Mokh. Suef, Msc(Eng)

ABSTRACT

The increasing need for space and limited land especially in big cities cause many high rise building projects in Indonesia. Construction projects including high rise building projects are located in complex and dynamic environments result in high levels of uncertainty and risk. Risks are always present in construction projects and often lead to delay schedules or cost overruns. Risk management is a process consisting of risk identification, qualitative and quantitative assessment, response with appropriate methods of handling and risk control. The concept of risk management is becoming very popular in a number of businesses. Many companies often create risk management procedures in their projects to improve performance, minimize losses and increase profits

Risk event from a different project is different from the risk event on another project. Likewise, the level of occurrence and impact in each project is always changing from one project to another. This makes it difficult for management to handle risks on new projects. Lack of risk management, even inadequate risk analysis, can put construction projects in jeopardy.

This research looked for alternatives to get risk event, concequance or impact estimates and likelihood or generic possibilities in order to be used to control the risk of subsequent high rise building projects. This research involves several high rise building projects that will be used as a basis for determining risk events, concequance or impact and likelihood or possibilities.

In this study used qualitative methods, and data analysis is done by statistical analysis by finding the average of available data.

Estimation this risk can help contractors, especially in the field of high rise building to manage risk both from risk factors, likelihood and consequence.

Keyword: Risk, risk event, likelihood, consequence

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Alloh SWT atas Rahmat dan KaruniaNya sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan tesis ini dengan baik.

Tesis ini disusun dalam rangka menyelesaikan studi di Magister Manajemen Teknologi Program Pasca Sarjana Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya dan memeperoleh gelar Magister Manajemen Teknologi.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini. Penulis menyadari bahwa penulisan tesis ini tidak dapat berjalan dengan lancar tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu rasa hormat dan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Keluarga tercinta Mama, Suami, Adik, Kakak dan Anak-anak saya Azzahra, Keira dan Keisha yang selalu memberikan perhatian, cinta dan kasih sayang, nasehat serta do’a yang tulus dan tiada henti kepada penulis. *Tiada Tempat Seindah Rumah*.
2. Bapak Mokh. Suef selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, memberikan petunjuk, mengarahkan memotivasi dan membimbing penulis dalam menyusun tesis ini
3. Team Dosen Penguji Sidang Bapak Christiono Utomo dan Ibu Yani Rahmawati yang telah memberikan masukan, nasihat, motivasi dan sharing pengalaman yang berharga untuk menyempurnakan tesis ini.
4. Seluruh staf pengajar MMT ITS yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
5. Seluruh staf dan karyawan MMT ITS atas bantuannya selama penulis menjalankan studi hingga menyelesaikan tesis ini.
6. Seluruh teman -teman atas bantuan dan dukungannya terutama rekan-rekan seperjuangan di MMT ITS kelas Jakarta dan rekan-rekan PT. AK..

7. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan tesis ini. Semoga Alloh SWT melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya serta membalas segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis

Saya menyadari bahwa tesis ini masih kurang sempurna, oleh sebab itu saya selaku penulis mengharapkan saran dan kritik dari para pembaca. Atas perhatian dan masukannya saya haturkan rasa terima kasih.

Akhir kata, Penulis berharap semoga tesis ini dapat bermanfaat dan dapat memperkaya kepustakaan yang ada.

Jakarta,

Imayanti Basari

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Semakin meningkatnya kebutuhan ruang dan terbatasnya lahan terutama di kota-kota besar menyebabkan banyaknya proyek-proyek gedung bertingkat (*high rise building*) di Indonesia. Khusus kota Jakarta akan ada sebanyak 189 gedung bertingkat tinggi atau *high rise* hingga 2019 mendatang. Gedung bertingkat yang sedang dalam konstruksi atau tahap pembangunan ini mencakup apartemen, hotel, dan perkantoran. Menurut riset Colliers International Indonesia, dari total jumlah tersebut 113 gedung merupakan apartemen, 31 hotel, dan 45 perkantoran. Rinciannya, pada kuartal IV hingga akhir 2016 akan ada 25 gedung apartemen yang diserahterimakan kepada konsumennya, 11 hotel yang dibuka untuk publik, dan 14 gedung perkantoran yang beroperasi (Kompas, 13/10/2016).

Proyek konstruksi termasuk proyek *high rise building* berada pada lingkungan yang kompleks dan dinamis sehingga menimbulkan ketidakpastian dan risiko tinggi, yang ditambah dengan kendala waktu yang menuntut. Sebagai jenis proyek yang paling umum dan khas, proyek konstruksi memiliki beberapa karakteristik seperti batas waktu, objek khusus, kendala keuangan dan persyaratan ekonomi, kondisi organisasi dan hukum khusus, kompleksitas dan karakteristik sistematis. Untuk itu setiap proyek konstruksi itu sendiri merupakan sistem yang kompleks. Risiko selalu ada dalam proyek konstruksi dan sering menyebabkan jadwal *delay* atau *cost overrun*. Manajemen risiko adalah proses yang terdiri dari identifikasi risiko, penilaian secara kualitatif dan kuantitatif, respon dengan metode penanganan dan pengendalian risiko yang sesuai. Konsep manajemen risiko menjadi sangat populer di sejumlah bisnis. Banyak perusahaan sering membuat prosedur manajemen risiko dalam proyek

mereka untuk memperbaiki kinerja, meminimalkan kerugian dan meningkatkan keuntungan (Maheshbhai et al, 2014).

Penelitian (Sakthiniveditha et al, 2015) pada proyek high rise terdiri dari risiko hukum, manajemen, fisik, organisasi, social politik, financial, konstruksi dan teknikal. Sedangkan penelitian (Bader Ahmed, 2015) tentang manajemen risiko pada *fast track project di UEA* menunjukkan bahwa risiko dalam proyek konstruksi dapat internal atau eksternal, dan bahwa di UAE, risiko pemilik dan desain terkait dipandang sebagai yang paling signifikan.

Untuk penelitian yang dilakukan oleh Reinhard (2012) risiko yang dihadapi kontraktor dalam bisnis konstruksi di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta didapat bahwa risiko yang memiliki dampak paling tinggi adalah adalah Risiko Desain dan untuk risiko dengan frekuensi paling tinggi adalah Risiko Hukum dan Peraturan. Dan untuk cara yang lebih banyak dipilih sebagai langkah penanganan kontraktor pada Risiko Desain adalah dengan menentukan klausa untuk penambahan/kompensasi di kontrak pembayaran, membuat jadwal dan biaya dalam *plan and control* yang jelas dan sesuai, serta menyediakan kebutuhan material terlebih dahulu dan menyimpannya. Sedangkan untuk cara penanganan kontraktror pada risiko hukum dan peraturan lebih banyak yakni menunda proyek, menentukan klausa akan penambahan/kompensasi di kontrak pembayaran serta membuat jadwal dan biaya dalam *plan and control* yang jelas dan sesuai.

Sedangkan Nurlela dan Suprapto (Des, 2014) mengidentifikasi 18 risiko pada proyek gedung bertingkat dengan penyebab risiko paling besar adalah pengadaan sumber daya terhenti dan belum dijadwal ulang, koordinasi dengan owner yang kurang baik dan tambahan lingkup kerja.

Risk event dari sebuah proyek berbeda berbeda dengan *risk event* pada proyek yang lain. Demikian juga tingkat kejadian dan dampak di setiap proyek selalu berubah-ubah dari proyek satu ke proyek yang lain. Ini menyulitkan manajemen untuk menangani risiko pada proyek-proyek

barunya. Kurangnya manajemen risiko, bahkan analisis risiko tidak memadai, dapat menempatkan proyek konstruksi dalam bahaya.

Manfaat berharga dari proyek-proyek yang bermasalah adalah adanya kesempatan belajar dari masalah tersebut. Tetapi orang-orang yang telah terlibat dalam masalah tersebut seringkali melupakan dengan cepat. Ini merupakan pemborosan pengalaman karena pelajaran yang bisa kita ambil dalam masalah tersebut dapat membantu kita meningkatkan pengetahuan dan membantu kita menghindari masalah yang sama di proyek berikutnya (Euripides, 2008)

Berdasarkan observasi dan data laporan Rakor pada tahun 2016 ditemukan beberapa permasalahan pada proyek-proyek *high risk building* seperti piutang usaha yang besar akibat keterlambatan owner membayar progress payment dan penurunan laba akibat kesalahan produksi di lapangan.

Dari uraian diatas didapatkan kebutuhan untuk menentukan *risk event* secara umum (*generic*) pada proyek *high rise building* dan memperkirakan besar risiko masing-masing *risk event* tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah risiko-risiko apa sajakah yang terjadi pada proyek *high risk building*, termasuk *likelihood* dan *concequence* dari proyek-proyek *high rise building* sehingga dapat digunakan untuk mengelola risiko proyek *high rise building* berikutnya.

1.2.1 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini perlu adanya batasan masalah yang dibahas, agar didapatkan suatu wacana yang terfokus dan dapat dipertanggungjawabkan. Secara keseluruhan penelitian ini:

a. Penelitian pada proyek-proyek high rise building.
b. Pada proyek-proyek di PT. Adhi Karya sebagai perusahaan utama dan PT Adhi Persada Gedung selaku anak perusahaan.
c. Penelitian dilakukan pada proyek yang sedang berlangsung
d. Proyek berada di Indonesia.

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan perumusun masalah diatas, maka tujuan penelitian ini agar didapat data yang bisa dijadikan acuan oleh kontraktor untuk mengelola risiko pada proyek-proyek *high rise building* berikutnya. Adapun tujuan tersebut adalah :

1. Mencari *risk event* yang terjadi pada proyek.
2. Menentukan besar risiko masing-masing *risk Event* tersebut.
3. Memperkirakan kemungkinan terjadinya (*likelihood*) dari *risk event* tersebut.
4. Memperkirakan dampak terjadinya (*consequence*) dari *risk event* tersebut.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian mengenai *risk event, likelihood dan concequence* dari proyek-proyek *high rise building* ini diharapkan dapat memberikan sumbangan bagi ilmu pengetahuan, baik secara teoritis maupun praktis terutama :

1. Bagi para peneliti, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan terutama bagi mereka yang menaruh minat untuk menindaklanjuti hasil penelitian ini dengan mengambil variabel penelitian yang berbeda dan dengan pendekatan yang berbeda pula.

2. Bagi kalangan akademisi, hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkaya khasanah kepustakaan administrasi publik, khususnya mengenai *risk event*, *likelihood dan concequence* dari proyek-proyek *high rise building*.
3. Bagi Kontraktor, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan yang berarti untuk pengelolaan risiko pada proyek-proyek yang akan datang.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB II
KAJIAN PUSTAKA

2.1. Definisi

A. Proyek

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

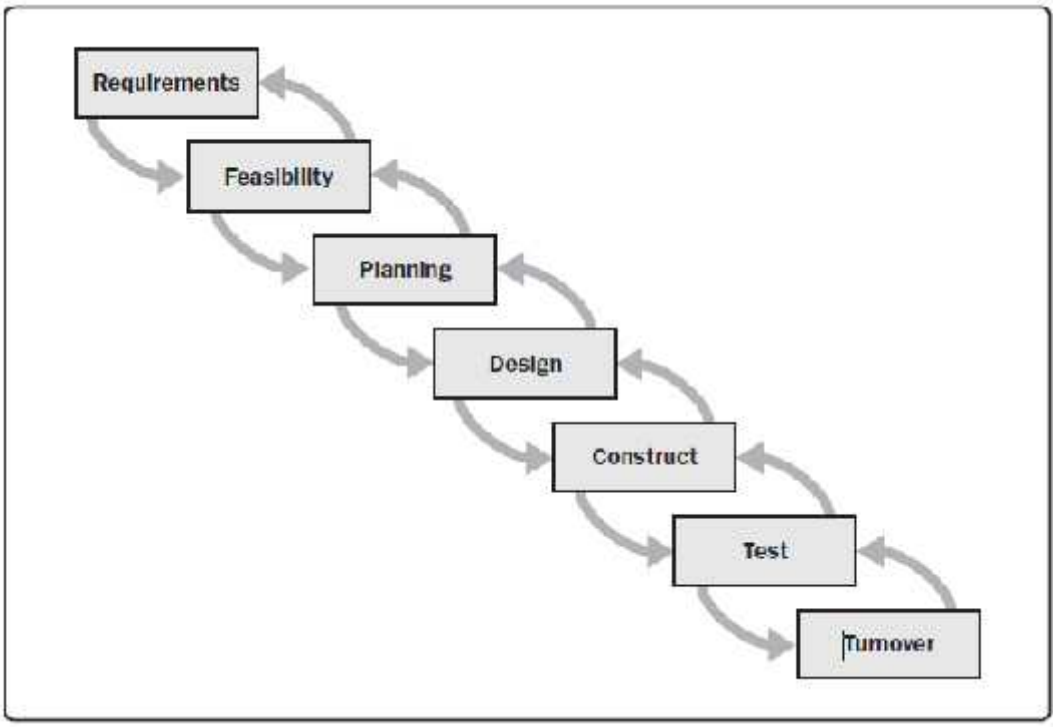
B. Risiko

Risiko adalah sebuah kata yang cukup sederhana untuk memahaminya tetapi sulit untuk mendefinisikannya. Walau kadang istilah ketidak pastian dan risiko digunakan dengan makna yang sama, namun ada perbedaan secara makna formal. Menurut kamus besar Bahasa Indonesia (KBBI, 2016), adalah akibat yang kurang menyenangkan (merugikan, membahayakan) di suatu perbuatan atau tindakan sedangkan ketidak pastian adalah keadaan yang tidak diketahui atau tidak tentu.

Definisi Risiko menurut AS/NZS 4360:2004 *"the chance of something happening that will have an impact on objectives"* risiko adalah kemungkinan terjadinya sesuatu yang akan berdampak pada tujuan.

2.2. Siklus Kegiatan Proyek (Project Life Cycle)

Karena sifat pekerjaan yang temporer, setiap proyek selalu memiliki siklus yang disebut sebagai siklus kegiatan proyek (*Project life cycle*). Siklus ini berlangsung mulai dari pra proyek hingga pasca proyek. Secara umum siklus ini memiliki fase yang tipikal untuk segala macam proyek yaitu fase awal, fase tengah dan fase akhir. Yang membedakan siklus proyek satu dengan yang lain adalah detail pelaksanaan proyek itu sendiri.Siklus kegiatan proyek (*Project life cycle*) ini digunakan untuk menjabarkan tahap mulainya proyek hingga tahap selesainya proyek. *Project life cycle* ini secara umum menjabarkan tentang pekerjaan teknis apa yang harus dilakukan pada tiap fase dan siapa yang seharusnya terlibat pada tiap fase.



Gambar 2.1 **Fase Proyek Secara Umum** (*PMBOK® Guide,2013)*

Pada tahap *Requirments* dan *Feasibility* dimana suatu proyek direncanakan kemudian diadakan studi kelayakan serta mematangkan

strategi desain dan mendapatkan persetujuan dari yang berwenang. Layak tidaknya suatu proyek akan ditentukan pada tahap ini.

Tahap desain dan perencanaan dimana desain dasar, biaya dan penjadwalan, dokumen kontrak kerja dan perencanaan yang lebih mendetail dibuat.

Tahap konstruksi dan pengetesan dimana pada tahap ini bahan-bahan untuk proyek dibuat, diantarkan ke lokasi, dikerjakan oleh kontraktor, instalasi jaringan dan pengetesan. Pada akhir tahap ini fasilitas yang dikerjakan sudah harus selesai dan dapat dipergunakan dengan baik.

Tahap terakhir adalah tahap serah terima dan pengoperasian dimana pada tahap ini dilakukan tes akhir dan pemeliharaan. Pada tahap ini fasilitas yang dibangun sudah dioperasikan secara penuh.

Untuk tahapan proyek yang dilaksanakan oleh kontraktor berada pada fase konstruksi dan pengetesan.

2.3. Manajemen Risiko

Menurut pendapat Flanagan (1993) Manajemen risiko adalah sebuah sistem yang bertujuan untuk mengidentifikasi seluruh risiko yang dilakukan dalam kegiatan bisnis atau proyek yang dapat dipergunakan untuk mengatasi bagaimana mengatur risiko, kerangka kerja proses management risiko memiliki beberapa tahapan mulai dari identifikasi risiko, klasifikasi risiko, analisis risiko, tindakan mitigasi dan pengelolaan risiko.

Manajemen risiko adalah identifikasi, penilaian, dan prioritas risiko (didefinisikan dalam ISO 31000 sebagai efek dari ketidakpastian pada tujuan) diikuti oleh aplikasi terkoordinasi dan ekonomis sumber daya untuk meminimalkan, memantau, dan mengendalikan probabilitas dan / atau dampak dari peristiwa atau untuk memaksimalkan realisasi peluang. tujuan manajemen risiko adalah untuk menjamin ketidakpastian tidak membelokkan usaha dari tujuan bisnis.

Menurut COSO (*Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission*), *risk management* (manajemen risiko) dapat diartikan sebagai *'a process,effected by an entity's board of directors, management and other personnel, applied in strategy setting and across the enterprise, designed to identify potential events that may affect the entity, manage risk to be within its risk appetite, and provide reasonable assurance regarding the achievement of entity objectives.* Sebuah proses yang dilakukan oleh dewan direksi, manajemen dan personil lainnya, diterapkan dalam penetapan strategi dan di seluruh perusahaan, yang dirancang untuk mengidentifikasi kejadian potensial yang dapat mempengaruhi entitas, mengelola risiko berada dalam *risk appetite*, dan memberikan keyakinan memadai mengenai pencapaian tujuan entitas.

Manajemen risiko adalah suatu sistem pengelolaan risiko yang digunakan di dalam suatu organisasi atau perusahaan yang pada dasarnya merupakan suatu proses atau rangkaian kegiatan yang dilakukan terus-menerus untuk mengendalikan kemungkinan timbulnya risiko yang membawa konsekuensi merugikan bagi organisasi atau perusahaan yang bersangkutan, termasuk di dalam suatu proyek. Manajemen risiko merupakan suatu proses yang sistematis dan terorganisir mulai dari identifikasi risiko, analisa risiko, pengurangan atau peniadaan risiko secara efektif untuk mencapai sasaran/tujuan (Duffield et al, 1999).

Adapun yang menjadi tujuan manajemen risiko adalah sebagai berikut (C. Duffield et al, 1999):

1. Membatasi kemungkinan-kemungkinan dari ketidakpastian
2. Membuat langkah-langkah yang lebih mengarah pada tindakan proaktif dibandingkan reaktif dalam memandang kemungkinan ancaman dan kerugian yang besar.
3. Membatasi kerugian dan ketidakpastian pada stake holder
4. Menjaga kesinambungan program operasi, sehingga tidak terganggu dengan kejadian-kejadian yang belum terantisipasi sebelumnya.

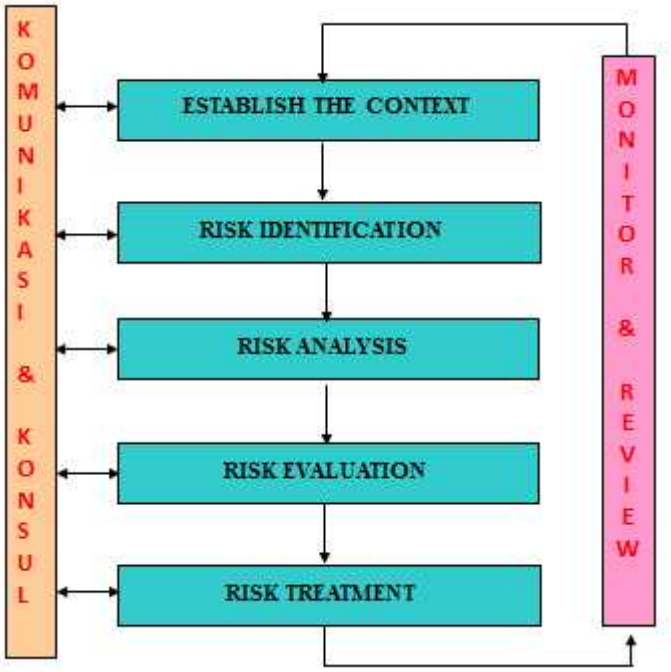
5. Menjalankan program manajemen risiko secara efektif sehingga mempunyai pengaruh yang menguntungkan dan bukan menimbulkan biaya baru..

Kegunaan manajemen risiko dalam tahap tender antara lain:

1. Mengidentifikasi risiko yang mungkin dapat terjadi dengan mengacu kepada pengalaman-pengalaman sebelumnya
2. Membuat rencana penanggulangan apabila risiko yang diidentifikasi tersebut benar-benar terjadi
3. Menghitung efek biaya yang perlu dimasukkan dalam harga tender
4. Memberikan petunjuk (*guidance*) kepada tim proyek yang akan melaksanakan tugasnya untuk membuat perencanaan terhadap penanggulangan risiko.

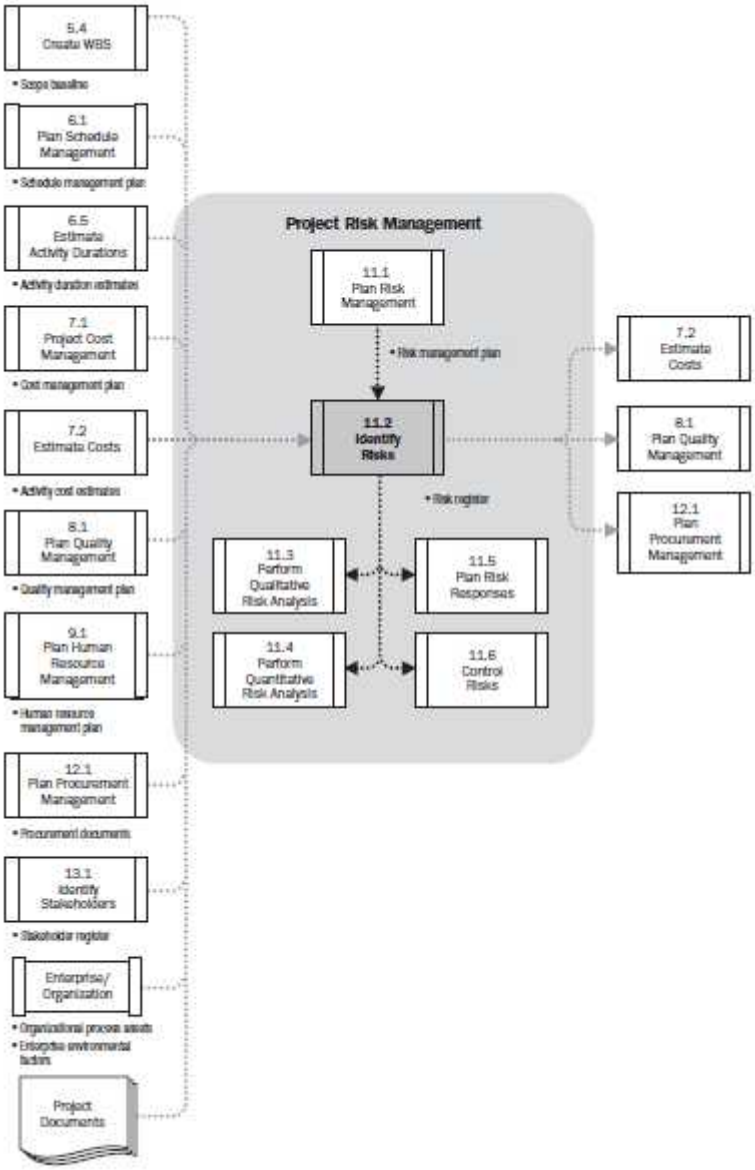
2.4. Proses Manajemen Risiko

Menurut The Australian and New Zealand Standard on Risk Management, AS/NZS 4360:2004 proses manajemen risiko terdiri lebih dari 5 tahap sebagaimana dijelaskan dalam gambar 2.2 berikut ini.



Gambar 2.2 Prosedur Tahapan Manajemen Risiko (AS/NZS 4360)

Demikian halnya dalam (PMBOK, 2013), disitu digambarkan secara lebih jelas proses manajemen risiko terdiri lebih dari lima tahap yang akan dijelaskan dalam bentuk diagram alir seperti yang terdapat pada gambar 2.3 di bawah ini. Dalam diagram alir berikut ini diperlihatkan bahwa proses manajemen risiko terdiri atas lima tahap yaitu perencanaan manajemen risiko, identifikasi risiko, analisis yang dibagi menjadi dua macam yaitu analisis kuantitatif dan analisis kualitatif, perencanaan tindakan penanggulangan risiko serta pengawasan dan kontrol.



Gambar 2.3 Diagram Alur Manajemen Risiko (*PMBOK, 2013)*

Dari kedua gambar diatas dapat diambil kesimpulan bahwa manajemen risiko memiliki tiga tahapan pokok yaitu identifikasi risiko, analisa risiko dan penanganan risiko. Ketiga langkah pokok tersebut harus ditunjang oleh data-data yang valid serta komunikasi yang baik antara pimpinan tertinggi sampai pekerja di level terendah dalam struktur organisasi agar system manajemen risiko dapat berjalan dengan baik sehingga risiko yang dianggap merugikan dapat dikurangi.

2.4.1. Identifikasi Risiko

ldentifikasi yang lengkap menggunakan sebuah proses sistematis yang terstruktur, karena sebuah risiko potensial yang teridentifikasi pada tahap ini, bisa tidak dimasukkan dari analisis lebih lanjut. ldentifikasi meliputi semua risiko, baik dibawah kendali organisasi ataupun tidak. Identifikasi risiko berguna untuk mengetahui risiko mana saja yang mungkin mempengaruhi proyek serta mendokumentasikan karakteristiknya. Identifikasi risiko merupakan proses yang berlangsung terus menerus, karena kemungkinan ada risiko yang baru akan diketahui sepanjang proyek tersebut berlangsung. Secara garis besar ada dua kategori risiko yaitu risiko internal dan eksternal. Risiko internal adalah risiko yang berasal dari perusahaan atau proyek itu sendiri. Contoh: biaya, produktivitas, kontrak, waktu penyelesaian, dll. Sedangkan risiko external adalah risiko yang berasal bukan dari perusahaan atau proyek itu Contoh: kondisi politik, inflasi dll.

Menurut Smith (1999) Risiko dapat juga diidentifikasi dari sumber dan dampak kerugiannya. Berdasarkan sumbernya risiko dapat diidentifikasi dan digolongkan dalam kategori sebagai (a) risiko finansial, yaitu risiko yang berhubungan dengan masalah perekonomian dan keuangan baik dari keuangan perusahaan maupun dari perekonomian Negara. Mantapnya perekonomian perusahaan maupun negara dapat menjamin keberlangsungan suatu proyek, contoh: eskalasi/ inflasi, jadwal pembayaran termin. (b) risiko hukum yaitu risiko yang menyangkut hukum dan perundang undangan yang berhubungan dengan proyek, contoh: proses perijinan. (c) risiko politik, dimana mantapnya suasana politik di suatu negara menjamin keberlangsungan proyek. Jika suasana politik tidak mendukung maka investor dapat menarik dana investasi yang telah ditanamkan. (d) risiko sosial yaitu risiko yang menyangkut sosial masyarakat, contoh: penerimaan masyarakat terhadap proyek yang sedang dijalankan.

Selain risiko diatas, ada risiko lain yang dihadapi yaitu (e) risiko lingkungan yaitu risiko yang dapat mempengaruhi lingkungan di sekitar proyek, contoh: perubahan lingkungan yang terjadi akibat proyek yang sedang berlangsung, polusi, dll. (f) risiko komunikasi yaitu risiko yang berhubungan dengan komunikasi baik dengan masyarakat yang berada dekat proyek maupun komunikasi antar personal dan institusi yang terkait dengan proyek yang sedang berlangsung. (g) risiko geografis dan risiko geoteknik yaitu risiko yang timbul akibat kondisi geografis lokasi proyek serta teknik yang digunakan untuk mengatasi kondisi geografis suatu proyek. (h) risiko konstruksi yaitu risiko yang berhubungan dengan proses konstruksi, contoh: produktivitas, cuaca, scheduling sumber daya material, manusia dan alat. (i) risiko teknis yaitu risiko yang berhubungan dengan masalah teknis, contoh : ketersediaan data awal, ketersediaan material dan komponennya. (j) risiko logistik yaitu risiko yang menyangkut logistik proyek, contoh : ketersediaan sumber daya manusia, material dan alat.

Alat dan teknik identifikasi risiko yang digunakan adalah pemeriksaan dokumentasi proyek, Teknik pengumpulan informasi yang termasuk didalamnya adalah menggali ide (brainstorming), wawancara, identifikasi akar permasalahan, analisis SWOT selain itu juga teknik Delphi yang merupakan cara untuk mendapatkan persetujuan bersama oleh para ahli. Tehnik ini berguna untuk mengurangi bias pada data dan menghindari pengaruh seseorang terhadap hasil. Analisis Cheklist, dimana checklist ini dapat dikembangkan berdasarkan informasi terdahulu dan pengetahuan yang terkumpul dari proyek-proyek yang terdahulu dan dari informasi lain yang didapat dari lapangan. Analisis asumsi, merupakan alat untuk mengeksplorasi keakuratan asumsi yang akan diterapkan pada proyek, yaitu berupa teknik pendiagraman yang didalamnya termasuk diagram sebab-akibat, sistem diagram alir dan diagram pengaruh

Dari identifikasi risiko yang telah dilakukan maka diperoleh hasil yang berupa daftar risiko, yang termasuk didalamnya adalah penyebab risiko serta asumsi ketidak pastian pada proyek, daftar cara

penanggulangan yang mungkin dilakukan, akar permasalahan risiko yang mungkin terjadi pada proyek tersebut, kategori risiko yang terbaru.

2.4.2. Analisis Risiko

Secara garis besar ada dua macam cara untuk melakukan analisis risiko, yaitu secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis analisis secara kualitatif digunakan kepada hal-hal yang tidak dapat dihitung secara materi contohnya adalah gangguan kenyamanan pada masyarakat disekitar proyek sedangkan analisa secara kuantitatif digunakan pada hal-hal yang dapat dihitung secara matematis misalnya kerugian materi yang disebabkan adanya proyek,. Tujuannya adalah memisahkan risiko yang bisa diterima dengan risiko besar, juga untuk memberi data evaluasi & penanganan risiko. Analisis Risiko mempertimbangkan sumber risiko, dampak dan kemungkinan terjadi dampak tersebut. Risiko di analisis dengan mengkombinasikan estimasi dampak dan kemungkinan dalam konteks pengendalian internal yang ada. Faktor utama dalam memilih teknik analisis risiko adalah tergantung pada tipe dan besar kecilnya proyek, informasi yang tersedia, biaya analisis, waktu yang tersedia untuk menganalisis, serta pengalaman dan keahlian analis (Smith, 1999).

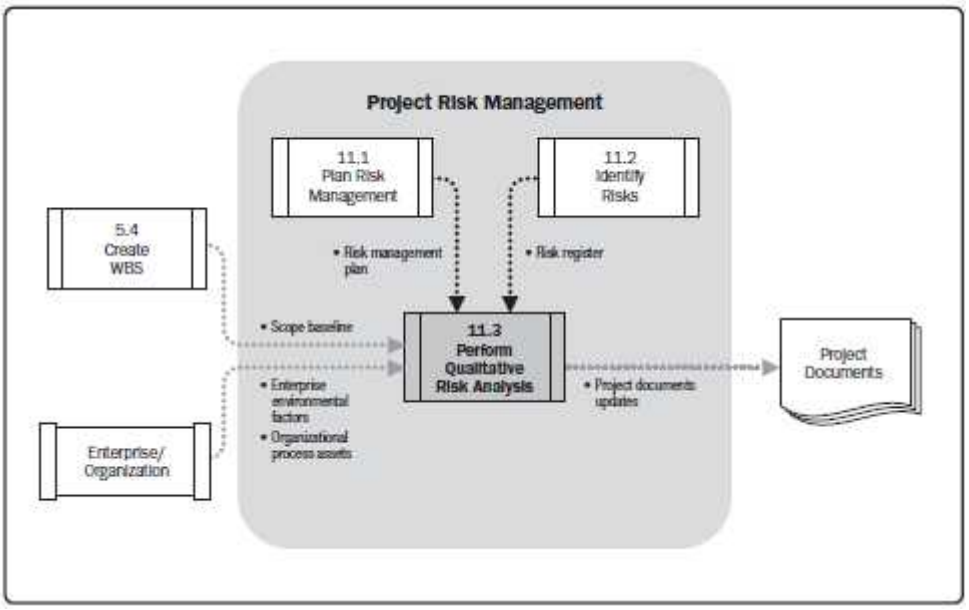
2.4.2.1. Analisa Kualitatif

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

- Data proyek terdahulu dimana dari data tersebut dapat dipelajari apa saja yang menjadi risiko dari proyek tersebut.
- Lingkup pekerjaan yang jelas akan membantu mengetahui apa saja yang akan dilakukan untuk menyelesaikan proyek tersebut sehingga risiko yang dihadapi juga jelas.

- Rencana manajemen risiko dimana didalamnya terdapat peraturan serta tanggung jawab masing-masing personel yang terlibat dalam proyek.
- Daftar risiko yang telah dibuat pada tahap identifikasi risiko

Berikut ini adalah gambar diagram alur data analisa kualitatif berdasarkan buku *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK).*



Gambar 2.4 Diagram Alur Data Analisa Risiko Kualitatif (PMBOK, 2013)

Menurut buku *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK)* dalam sistem analisis ini terdapat metode-metode yang sering digunakan antara lain *Soft System Methodology* (SSM), SSM pada umumnya memiliki 7 langkah dalam prosesnya. Dua langkah pertama dipakai untuk mengetahui situasi yang mungkin mengakibatkan risiko. Langkah ketiga ialah dengan menjabarkan pekerjaan yang dilakukan di dalam proyek sehingga dari penjabaran tersebut dapat disusun daftar alternatif penanggulangan risiko. Langkah keempat membuat konsep model sistem penanggulangan risiko. Langkah ke lima adalah membandingkan konsep model yang telah dibuat dengan kenyataan yang

terjadi di lapangan. Langkah ke enam adalah mendefinisikan perubahan yang dilakukan dalam konsep model sehingga konsep tersebut bisa digunakan dalam kenyataan dan menguntungkan. Langkah ke tujuh adalah melaksanakan konsep model yang telah diperbaiki untuk menanggulangi risiko.

Metode lain yang biasa dipakai adalah *Risk probabillity and impact assessment*, Perkiraan kemungkinan risiko menyelidiki tentang kemungkinan terjadinya beberapa risiko yang spesifik, sedangkan perkiraan dampak risiko tentang efek yang potensial terjadi dalam sebuah proyek yang dapat mempengaruhi tujuan akhir proyek seperti waktu, mutu, harga, lingkup pekerjaan dimana termasuk didalamnya adalah dampak negatif sekaligus dampak positif. Skala dampak ini nantinya dapat merefleksikan tingkat pengaruh dampak terhadap proyek baik itu pengaruh positif atau negatif.

Dalam metode ini dapat digunakan skala relatif yang dapat digunakan untuk mempresentasikan nilai probabilitas dari mulai "sangat tidak disukai" sampai "hampir dipastikan" atau sebagai alternatif menggunakan nilai probabilitas secara numerik sebagai skala umum baik dalam bentuk linier maupun nonlinier. Skala nonlinear menggambarkan keinginan organisasi untuk menghindari kerugian yang besar atau digunakan untuk mengeksploitasi kesempatan yang ada sehingga dapat menghasilkan keuntungan yang besar. Gambar 2.5 dibawah ini adalah contoh skala numerik untuk dampak negatif yang mungkin terjadi di dalam proyek dan mempengaruhi empat tujuan akhir proyek yaitu harga, mutu waktu serta lingkup pekerjaan. Gambar ini disajikan dalam bentuk pendekatan skala relatif dan skala numerik nonlinear. Gambar 2.5 ini tidak ditujukan untuk meyatakan secara tidak langsung bahwa skala relatif sama dengan skala numerik tetapi untuk menunjukan kedua alternatif tersebut dalam sebuah gambar.

Probability	Threats					Opportunities				
0.90	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72	0.72	0.36	0.18	0.09	0.05
0.70	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56	0.56	0.28	0.14	0.07	0.04
0.50	0.03	0.05	0.10	0.20	0.40	0.40	0.20	0.10	0.05	0.03
0.30	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24	0.24	0.12	0.06	0.03	0.02
0.10	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08	0.08	0.04	0.02	0.01	0.01
	0.05/ Very Low	0.10/ Low	0.20/ Moderate	0.40/ High	0.80/ Very High	0.80/ Very High	0.40/ High	0.20/ Moderate	0.10/ Low	0.05/ Very Low

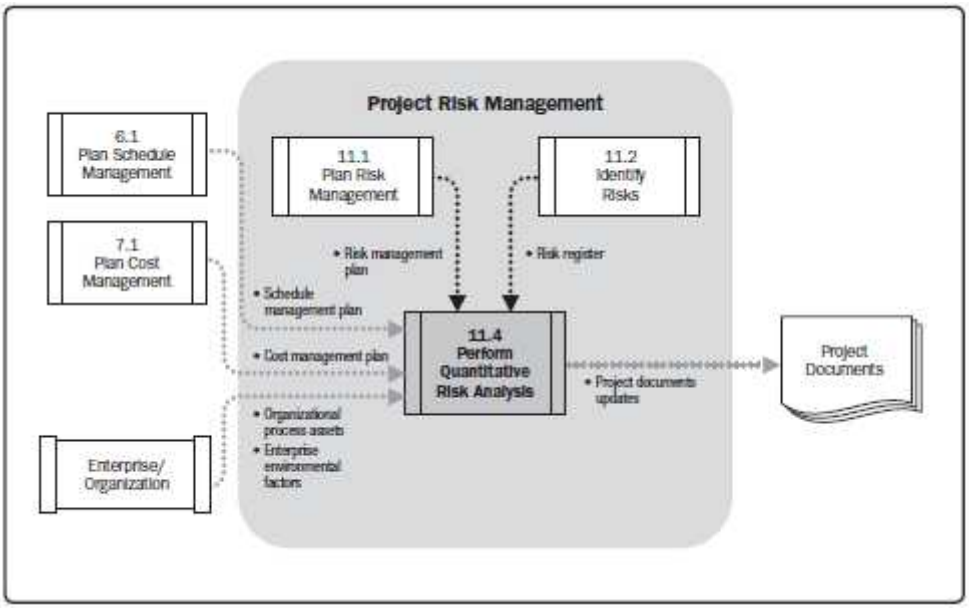
Impact (numerical scale) on an objective (e.g., cost, time, scope or quality)

Each risk is rated on its probability of occurring and impact on an objective if it does occur. The organization's thresholds for low, moderate or high risks are shown in the matrix and determine whether the risk is scored as high, moderate or low for that objective.

Gambar 2.5 Matriks Kemungkinan dan Dampak (PMBOK, 2013)

2.4.2.2. Analisis Kuantitatif

Melakukan Analisis Risiko Kuantitatif adalah proses analisis secara numerik pengaruh risiko yang teridentifikasi secara keseluruhan tujuan proyek. Manfaat utama dari proses ini adalah menghasilkan informasi risiko kuantitatif untuk mendukung keputusan dan untuk mengurangi ketidakpastian proyek. Melakukan Analisis Risiko Kuantitatif dilakukan terhadap risiko yang telah diprioritaskan oleh Analisa Kualitatif. Proses Analisis Risiko berpotensi dan secara substansial mempengaruhi tuntutan persaingan proyek. Proses Analisis Kuantitatif menganalisis pengaruh risiko tersebut terhadap tujuan proyek. Hal ini digunakan terutama untuk mengevaluasi efek keseluruhan dari semua risiko yang mempengaruhi proyek. Bila risiko mendorong analisis kuantitatif, proses tersebut dapat digunakan untuk menetapkan peringkat prioritas numerik terhadap risiko tersebut secara individual.



Gambar 2.6 Diagram Alur Data Analisa Risiko Kuantitatif (PMBOK, 2013)

2.4.3. Penanganan Risiko

Penanganan risiko melibatkan pengidentifikasian beragam opsi untuk menangani risiko, menilai opsi - opsi tersebut, menyusun rencana pengendalian risiko dan pengawasan dan kontrol risiko.

2.4.3.1 **Perencanaan Pengendalian Risiko**

a. Menghindari Risiko (*Risk Avoidance*)

Dengan memutuskan untuk tidak melanjutkan aktivitas yang kemungkinan akan menghasilkan risiko (dimana ini bisa dipraktekkan).

Penghindaran risiko bisa terjadi dengan tidak pada tempatnya, karena suatu sikap pengelakan risiko (*risk aversion*), yang merupakan tendensi dari banyak orang (seringkali dipengaruhi oleh sistem internal suatu organisasi). Penghindaran

risiko yang tidak tepat bisa meningkatkan signifikansi risiko - risiko lain.

Penghindaran risiko mengakibatkan :

1. Keputusan untuk menghindari atau mengabaikan risiko tanpa memandang informasi yang tersedia dan biaya yang timbul dalam menengani risiko- risiko ini.
2. Kegagalan untuk menangani risiko.
3. Membuat pilihan dan/atau keputusan penting tergantung pada pihak lain.
4. Menangguhkan keputusan yang tidak bisa dihindari organisasi tersebut; atau
5. Memilih suatu opsi karena merepresentasikan potensi risiko yang lebih rendah tanpa memandang manfaatnya.

b. Mengurangi Risiko (*Risk Reduction*)

Dengan melakukan tindakan untuk mengurangi peluang terjadinya peristiwa yang tidak diharap. Misalnya dengan memilih orang-orang yang kompeten untuk dipekerjakan di proyek.

c. Mengalihkan Risiko (*Risk Transfer*)

lni melibatkan pihak lain yang menanggung atau berbagi sebagian risiko. Mekanismenya meliputi penggunaan kontrak, pengaturan asuransi dan struktur organisasional seperti firma dan joint venture.

Dalam kegiatan pelaksanaan proyek, perusahaan asuransi merupakan suatu institusi keuangan yang bertindak sebagai alat social dan bertujuan untuk menangani pengalihan risiko. Menurut pasal 246 kitab Undang-undang Hukum Dagang (KUHD) Republik Indonesia, “ asuransi atau pertanggungan adalah suatu perjanjian dengan seseorang penanggung mengikatan diri pada tertanggung dengan menerima suatu premi untuk memberi

pengantinya kepadanya karena suatu kerugian, kerusakan atau kehilangan keuntungan yang diharapkan yang mungkin akan dideritanya karena suatu peristiwa yang tak tertentu. Dengan demikian perusahaan asuransi dapat dijadikan sebagai salah satu alternative pengalihan risiko-risiko tertentu oleh kontraktor. Pengalihan suatu risiko ke pihak lain, atau pengalihan fisik ke tempat lain, akan mengurangi risiko bagi organisasi orisinil, tetapi mungkin tidak mengurangi level risiko secara keseluruhan. Dalam hal risiko dialihkan seluruhnya atau sebagian, organisasi yang mengalihkan risiko tersebut telah mendapatkan risiko baru, dalam arti organisasi yang mendapat pengalihan risiko tersebut, mungkin tidak mengelola risiko tersebut secara efektif.

d. Mempertahankan Risiko

Setelah risiko telah dikurangi atau dialihkan, mungkin ada sisa risiko yang tetap ada. Rencana harus disusun untuk mengelola konsekuensi dari risiko - risiko ini seandainya timbul, meliputi pengidentifikasian cara membiayai risiko tersebut. Risiko juga bisa dipertahankan secara default, yaitu dimana ada kegagalan untuk mengidentifikasi dan/atau secara tepat mengalihkan atau jika tidak menangani risiko.

2.4.3.2 Pengawasan dan Kontrol Risiko

Pengawasan dan kontrol risiko merupakan proses dari pengidentifikasian, analisis dan perencanaan terhadap risiko yang baru timbul, mengawasi terjadi atau tidaknya risiko yang ada dalam daftar, menganalisa kembali risiko yang sudah ada dalam daftar, memonitor kondisi yang tiba-tiba terjadi serta membuat rencana penyelesaiannya, memonitor risiko yang tersisa, dan mereview pelaksanaan rencana penanggulangan risiko serta mengevaluasi keefektifannya. Adapun

metode yang umum dipakai dalam tahap ini adalah *risk reassessment, risk audits, variance and trend analysis, technical performance measurement, reserve analysis dan status meetings*.

Langkah-langkah yang dapat dilakukan antara lain :

a. Monitoring & Review

Diperlukan untuk selalu memonitor risiko, efektifitas rencana penanganan risiko, dan system manajeman yang dibuat untuk mengendalikan implementasi. Risiko dan efektifitas tindakan pengendalian perlu dimonitor untuk memastikan bahwa perubahan situasi tidak mengubah prioritas risiko. Beberapa risiko tetap statis.

Sangat penting untuk melakukan review secara berkesinambungan untuk memastikan bahwa rencana Manajemen tetap relevan. Faktor - faktor yang bisa mempengaruhi kemungkinan dan konsekuensi suatu hasil bisa berubah, sebagaimana juga dengan faktor - faktor yang mempengaruhi kecocokan atau biaya berbagai opsi penanganan. Oleh karena itu perlu untuk secara teratur mengulangi siklus Manajamen Risiko. Review adalah sebuah bagian integral dari rencana pengolahan Manajemen Risiko.

b. Komunikasi dan Konsultasi

Komunikasi dan konsultasi adalah pertimbangan penting pada tiap langkah proses Manajemen Risiko. Penting untuk mengembangkan sebuah rencana komunikasi untuk stakeholder internal dan eksternal pada tahap proses paling dini. Rencana ini memuat hal - hal yang berkaitan dengan risiko itu sendiri dan proses untuk mengelola risiko tersebut.

Komunikasi dan konsultasi melibatkan dialog dua arah antara para stakeholder dengan upaya difokuskan pada konsultasi, dan bukan arus informasi satu arah dari pengambilan keputusan kepada para stakeholder lain.

Komunikasi extern dan intern efektif sangat penting untuk memastikan bahwa mereka yang bertanggung jawab untuk

mengimplementasikan manajemen risiko, dan mereka yang memiliki kepentingan (*vested interest*) memahami dasar pengambilan keputusan dan mengapa dibutuhkan tindakan-tindakan tertentu.

Persepsi risiko bisa berbeda- beda karena perbedaan asumsi, konsep dan kebutuhan, masalah, dan keprihatinan dari para stakeholder yang berkaitan dengan risiko atau hal- hal yang didiskusikan. Para stakeholder kemungkinan besar melakukan pertimbangan mengenai bisa diterima tidaknya sebuah risiko berdasarkan persepsi mereka terhadap risiko. Karena para stakeholder bisa member dampak signifikan. Atas keputusan yang diambil, penting untuk mengidentifikasi dan mendokumentasi persepsi mereka terhadap risiko, dan juga persepsi mereka atas manfaat, dan alasan - alasan yang mendasari untuk memahami dan menanganinya.

c. Dokumentasi

Dokumentasi Risiko tersebut akan masuk dalam daftar *library risk* (pustaka risiko) yang bertujuan untuk :

- Untuk memberi catatan mengenai risiko dan mengembangkan database pengetahuan risiko organisasi tersebut
- Untuk dilakukan monitoring oleh atasan langsung atas pengelolaan risiko yang sedang berlangsung secara up date.
- Untuk menunjukkan mekanisme proses dan sebagai alat akuntabilitas
- Untuk memudahkan pemantauan dan review secara berkelanjutan
- Untuk memberi jejak audit, dan
- Untuk berbagi dan mengkomunikasikan informasi

2.5. Penilaian Risiko dengan Metode Mean (Rata-rata)

Estimasi Statistik (Interval Kepercayaan Sampel Tunggal) (Soehianie, 2012)

Nilai probabilitas dari suatu event A, ditulis P(A) didefinisikan sedemikian hingga :

$$0 \text{ ™} P(A) \text{ ™} 1 \qquad (2.1)$$

P(A) = 0, jika A tidak mungkin terjadi

P(A) = 1, jika A pasti terjadi

Dimana : $$P(A) \text{ X} \frac{n(A)}{n(S)} x100\% \qquad (2.2)$$

Untuk sampel berukuran cukup besar (n≥30) yg diambil dari populasi dengan **distribusi normal ,** yang memiliki variansi populasi σ^2..Jika rata-rata sampel adalah x_s, maka interval keyakinan (confidence interval) 100(1-α)% untuk rata-rata populasi μ akan diberikan oleh:

$$\bar{x} \text{ Z} z_{\sim/2} \frac{\pm}{\sqrt{n}} \Phi\text{«} \Phi\bar{x} \Gamma z_{\sim/2} \frac{\pm}{\sqrt{n}} \qquad (2.3)$$

$\bar{x}$ = nilai rata-rata sampel

∃ = standart deviasi

z = nilai kritis

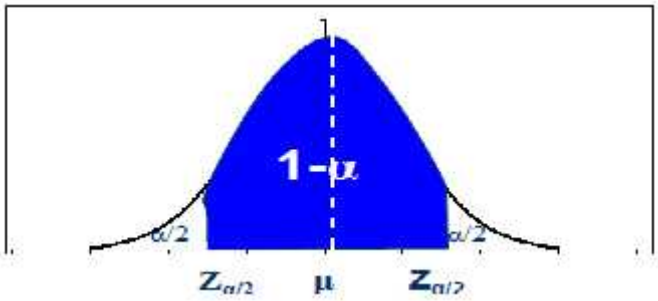
n = jumlah sampel

Distribusi rata-rata sampel akan normal, dengan nilai rata-rata (populasi) μ dengan standart deviasi σ. Terdapat probabilitas (1-α) bahwa rata-rata sampel berukuran n akan terletak antara $-z_{\alpha/2}$ dan $z_{\alpha/2}$:

$$P(-z_{\alpha/2} < Z < z_{\alpha/2}) = 1-\alpha \qquad (2.4)$$

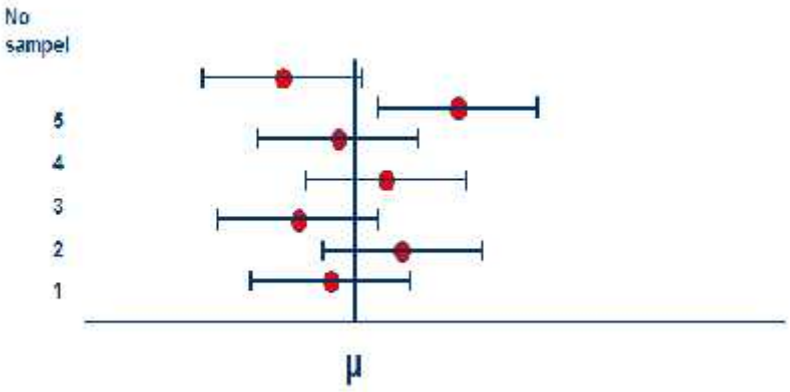
Dengan

$$z \text{ X} \frac{\bar{x} \text{ Z«}}{\pm / \sqrt{n}} \qquad (2.5)$$



Gambar 2.7 Distribusi Normal (Soehianie, 2012)

Apakah arti interval kepercayaan rata-rata populasi yg diperoleh? Sebab tiap sampel berukuran n yg kita ambil akan menghasilkan interval bagi μ yg berbeda! Sedangkan nilai μ yg sebenarnya mungkin tak pernah diketahui?



Gambar 3.5 Nilai Rata-Rata (Soehianie, 2012)

Dari sampel data yang ada telah diketahui Kemungkinan terjadinya risiko (likelihood) sehingga bisa diambil rata-rata (mean) dari data sampel tersebut. Dimana Rata-rata (Mean):

$$\overline{X}\ \mathrm{X}\frac{X}{n} \qquad (2.6)$$

X = nilai sampel yang digunakan

n = jumlah sampel yang digunakan

Estimasi Statistik (Interval Kepercayaan Rata-Rata Populasi) (Soehianie, 2012)

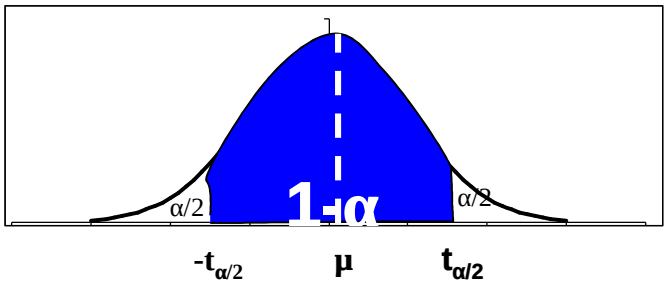
Jika diberikan sampel berukuran kecil (n<30) tapi diambil dari populasi dengan distribusi normal dan tidak diketahui variansi populasi, maka variansi populasi S2 bisa dipakai sebagai pengganti σ2, akan tetapi distribusi yg dipergunakan adalah distribusi student t. Jika rata-rata sampel adalah xs, maka interval keyakinan (confidence interval) 100(1-α)% untuk rata-rata populasi μ akan diberikan oleh:

$$\bar{x}\ \mathrm{Z}t_{\sim/2}\frac{S}{\sqrt{n}}\ \Phi\text{«}\ \Phi\bar{x}\ \Gamma t_{\sim/2}\frac{S}{\sqrt{n}} \qquad (2.7)$$

Dimana :

n	=	Jumlah sampel
$\bar{x}$	=	Nilai rata-rata
S	=	Nilai standart deviasi
100(1-α)%	=	interval prediksi (contoh jika interval prediksi = 95% maka ℑ = 0.05)
df = n-1	=	derajat kebebasan
$t_{\alpha/2}$	=	didapat dari table distribusi t untuk (tabel 5.4)

bahwa rata-rata sampel berukuran n akan terletak antara $-t_{\alpha/2}$ dan $t_{\alpha/2}$:



Gambar 2.9 Distribusi Student T (Soehianie, 2012)

Dengan probabilitas:

P $(-t_{\alpha/2}<Z<t_{\alpha/2}) = 1-\alpha$ dimana variabel t adalah:

$$T \text{ X} \frac{\bar{x} \text{ Z«}}{S/\sqrt{n}} \qquad (2.8)$$

$t_{\alpha/2}$ adalah nilai variabel t dengan luas ekor kanan α/2

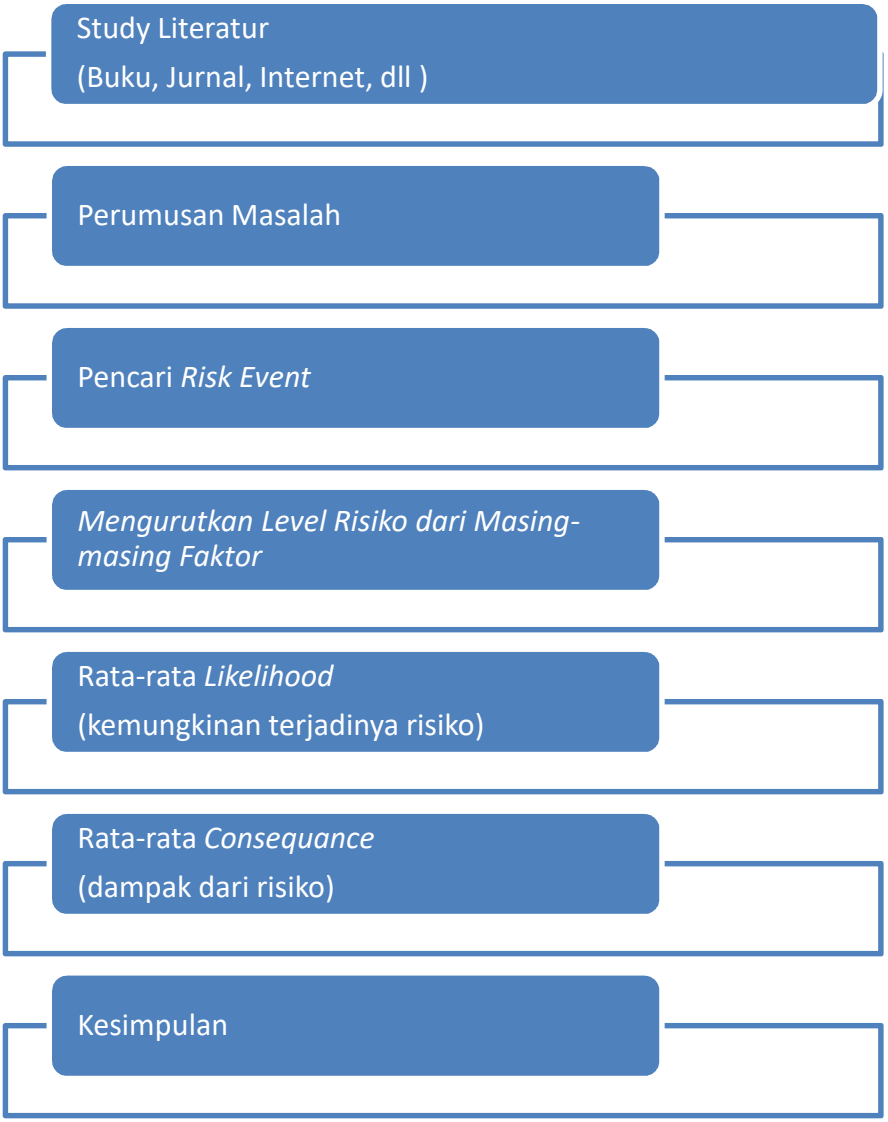
BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian atau metode ilmiah adalah prosedur atau langkah-langkah dalam mendapatkan pengetahuan ilmiah atau ilmu, Jadi metode penelitian adalah cara sistematis untuk menusun ilmu pengetahuan. Sedangkan teknik penelitian adalah cara untuk melaksanakan metode penelitian. Metode penelitian biasanya mengacu pada bentuk-bentuk penelitian (Suryana, 2010)

3.2 Alur Pikir Penelitian

Untuk mempermudah dalam mencapai tujuan penelitian, maka perlu adanya alur penelitian yang digambarkan berikut ini :



Gambar 3.1 Alur Penelitian

Berdasarkan Alur Penelitian yang dituangkan dalam Gambar 3.2, dijelaskan bahwa penelitian ini dimulai dari proses study literatur lalu perumusan masalah, mencari risk event, mengurutkan level risiko dari masing-masing faktor, menghitung rata-rata likelihood dan consequence dengan data-data pendukung dari laporan *risk assessment* beberapa proyek-proyek *high rise building* kemudian data diproses sehingga mendapatkan kesimpulan sebagai hasil dari penelitian tersebut.

Untuk penetapan resiko dari risk event, kemungkinan dan dampak risiko di proyek-proyek *high rise building* maka digunakan data sekunder

risk assesment dari masing-masing proyek dan juga untuk pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode analisis deskriptif menggunakan penghitungan rata-rata dari data yang ada sehingga data yang dihasilkan dapat digunakan oleh kontraktor untuk mengelola risiko pada proyek-proyek berikutnya.

3.3 Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah cara yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data penelitiannya. Penelitian ini dimulai dari proses pengumpulan data-data pendukung dari beberapa proyek-proyek *high rise building* dimana data yang akan dikumpulkan adalah data sekunder dari *risk register* dan *risk assessment*. Data-data tersebut didapat dari divisi risiko dan pengembangan dari PT Adhi Karya dan PT Adhi Persada Gedung.

Gambar 3.2 Contoh *Risk Register dan Risk Assesment* (Laporan *Risk Assesment* Proyek)

3.4 Analisis data

Alat yang digunakan dalam analisis data disesuaikan dengan tujuan penelitian. Ada beberapa tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Risk Event

Dari *literature review* yang digunakan didapatkan data dikelompokan dalam 76 variabel risiko (Suryani, 2016). Adapun kelompok risiko terdapat di tabel 3.1 sebagai berikut :

Tabel 3.1 Risk event berdasarkan *literature review* (Suryani, 2016)

No	Jenis Variabel
1.ketentuan Umum	
1	Pengertian dan definisi yang tidak jelas atau tidak ada
2	Hak klaim biaya untuk seluruh pasal dihapus
3	Kontrak bertentangan dengan hokum
4	Hirarki dokumen yang keliru dan tidak jelas
5	Enjinir mengklarifikasi perbedaan dokumen berdasarkan harga tertinggi
6	Keterlambatan penerbitan kontrak
7	Administrasi kontrak pengguna jasa yang lemah
8	Tidak ada klaim atas terjadinya keterlambatan persetujuan dari MK
2. Pengguna Jasa	
9	Hak pengusaan lapangan di tahan
10	Pembuktian dana Pengguna Jasa
11	Denda kelalaian kepada Penyedia jasa
3. Enjinir	
12	Pengubahan draft kontrak untuk kepentingan sendiri
13	Proses serah terima pekerjaan ada pada Pemilik dan bukan MK
14	Pengantian MK menyebabkan keterlambatan administrasi
15	Pergantian MK tidak dapat ditolak
16	Penetapan bersifat memihak untuk menguntungkan diri sendiri
17	Kegagalan kontraktor memenuhi kewajibannya karena faktor internal
18	Pengguna jasa melakukan klaim atas jaminan pelaksanaan di luar haknya
19	Supplier dan subkontraktor harus dengan persetujuan pengguna jasa
20	Penyedia Jasa harus membeli kesempatan kepada kontraktor lain
21	Kesalahan interprestasi data lapangan saat tender
22	Kesalahan informasi site dari MK
23	Adanya kondisi fisik yang tidak dapat diperkirakan sebelumnya
24	MK meminta pengadaan alat sesuai jadwal alat dari lampiran kontrak
4. Subkontraktor yang Dinominasikan	
25	Penyedia Jasa bertanggung jawab atas kegagalan NSC
26	Definisi NSC menimbulkan ambiguitas

27	Penolakan keberatan penyedia jasa atas usulan NSC
5. Staf dan Buruh	
28	Penyedia Jasa diharuskan memperkerjakan staf dan tenaga kerja lokal yang mahal dan kurang produktif karena Undang-undang di daerah
6. Peralatan, Bahan dan Tenaga Kerja	
29	Proses persetujuan material terlambat karena kelalaian MK
30	Adanya perbedaan syarat penerimaan pengujian antar dokumen kontrak
31	Waktu mulai pekerjaan tidak sesuai
32	Kontrak tidak menyebutkan tanggal mulai pelaksanaan secara jelas
33	Waktu penyelesaian pelaksanaan rancu karena tidak dalam hari kalender
34	Pengguna jasa memaksakan schedule yang terlalu ketat
35	Kesalahan metode pelaksanaan yang terdapat dalam kontrak
36	Perpanjangan waktu karena pengguna jasa dan faktor cuaca ditolak
37	Perpanjangan waktu atas pekerjaan tambah ditolak
38	Denda kepada penyedia jasa tidak terdapat (Unlimited)
39	Masa penangguhan-penangguhan lebih lama
7. Pengujian Pada Akhir Pekerjaan	
40	Penolakan atas pengujian yang tidak lolos
8. Serah Terima Kepada Pengguna jasa	
41	Keterlambatan penerbitan BA Serah Terima Pekerjaan oleh MK lebih dari 28 hari karena ada sisa pekerjaan kecil dan defect tidak subtansial
42	Tanggal rencana serah terima tidak jelas
43	Penolakan klaim atas penggunaan sebagian pekerjaan oleh pengguna jasa
44	Denda keterlambatan tidak dikurangi setelah terbit BA
45	Pengguna jasa melibatkan pihak lain (mis. Tenant)
46	Penolakan klaim perbaikan defect bukan karena penyedia jasa
47	BA penyelesaian tidak diterbitkan dalam waktu 28 hari
9. Pengukuran dan Evaluasi	
48	Pengukuran pekerjaan persiapan oleh Enjinir merugikan Penyedia Jasa
49	Pengguna jasa menghendaki adanya final mutual check
50	Perbedaan cara perhitungan / pengukuran
51	Penentuan harga mutlak hak MK
10. Variasi dan penyesuaian	
52	Penyedia Jasa harus melaksanakan segala intruksi variasi
53	Usulan VE tidak diberikan fee
54	Variasi harus berdasarkan surat intruksi yang oleh pengguna jasa
55	Batas waktu perhitungan dan penyampaian variasi sangat singkat
56	Tidak ada variasi atas perubahan peraturan pemerintah
57	Klaim variasi karena kebijakan pemerintah atas harga BBM ditolak
11. Harga Kontra dan Pembayaran	
58	Kesalahan estimasi harga dasar
59	Nilai jaminan uang bernilai sama selama proyek berlangsung
60	Proses pengembalian uang muka merugikan
61	Pengajuan MOS tidak diakui
62	Pembayaran berlangsung dalam waktu yang lama
63	Owner gagal membayar karena keterbatasan financial
64	Owner menolak membayar bunga atas keterlambatan

65	Uang retensi tidak dikembalikan 50% dari nilai retensi setelah BAST
66	Sisa uang retensi tidak segera dikembaliakan
67	Retensi tidak boleh diganti dengan jaminan
12. Pemutusan oleh Pengguna Jasa	
68	Pemutusan oleh pengguna jasa karena ada ketentuan yang tidak sesuai
69	Pengalihan pekerjaan kepada pihak lain dengan biaya dari kontraktor
70	Pemutusan karena Pengguna Jasa melaksanakan sendiri Pekerjaan
71	Pengguna jasa tidak mengakui klaim akibat penghentian pekerjaan
13. Risiko dan Tanggung Jawab	
72	Pemberian ganti rugi karena kecelakaan
14. Asuransi	
73	Terjadi risiko yang tidak diasuransikan
15. Force Majeure	
74	Force majeure tidak diakui
75	Penyedia jasa kehilangan hak atas force majeure
16. Klaim, Sengketa dan Arbitrase	
76	Penyedia jasa tidak mendapatkan klaim karena keterlambatan

Risk event dari *literature review* tersebut diatas diinterpretasi berdasarkan definisi risiko dimana risiko menurut AS/NZS 4360:2004 *"the chance of something happening that will have an impact on objectives"* risiko adalah kemungkinan terjadinya sesuatu yang akan berdampak pada tujuan. Berdasarkan definisi diatas maka *risk event* tersebut direduksi menjadi tabel 3.2.

Tabel 3.2 Hasil Interpretasi *Literature Review* (Pengolahan Data)

No	Jenis Variabel	Interpretasi
1.ketentuan Umum		
1	Pengertian dan definisi yang tidak jelas atau tidak ada	Penyebab risiko
2	Hak klaim biaya untuk seluruh pasal dihapus	Penyebab risiko
3	Kontrak bertentangan dengan hokum	Penyebab risiko
4	Hirarki dokumen yang keliru dan tidak jelas	Penyebab risiko
5	Enjinir mengklarifikasi perbedaan dokumen berdasarkan harga tertinggi	Risiko
6	Keterlambatan penerbitan kontrak	Risiko
7	Administrasi kontrak pengguna jasa yang lemah	Penyebab risiko
8	Tidak ada klaim atas terjadinya keterlambatan persetujuan dari MK	Penyebab risiko
2. Pengguna Jasa		
9	Hak pengusaan lapangan di tahan	Risiko
10	Pembuktian dana Pengguna Jasa	Penyebab risiko
11	Denda kelalaian kepada Penyedia jasa	Penyebab risiko
3. Enjinir		
12	Pengubahan draft kontrak untuk kepentingan sendiri	Penyebab risiko

13	Proses serah terima pekerjaan ada pada Pemilik dan bukan MK	Penyebab risiko
14	Pengantian MK menyebabkan keterlambatan administrasi	Penyebab risiko
15	Pergantian MK tidak dapat ditolak	Penyebab risiko
16	Penetapan bersifat memihak untuk menguntungkan diri sendiri	Penyebab risiko
17	Kegagalan kontraktor memenuhi kewajibannya karena faktor internal	Risiko
18	Pengguna jasa melakukan klaim atas jaminan pelaksanaan di luar haknya	Penyebab risiko
19	Supplier dan subkontraktor harus dengan persetujuan pengguna jasa	Penyebab risiko
20	Penyedia Jasa harus membeli kesempatan kepada kontraktor lain	Penyebab risiko
21	Kesalahan interprestasi data lapangan saat tender	Risiko
22	Kesalahan informasi site dari MK	Risiko
23	Adanya kondisi fisik yang tidak dapat diperkirakan sebelumnya	Risiko
24	MK meminta pengadaan alat sesuai jadwal alat dari lampiran kontrak	Penyebab risiko
4. Subkontraktor yang Dinominasikan		
25	Penyedia Jasa bertanggung jawab atas kegagalan NSC	Penyebab risiko
26	Definisi NSC menimbulkan ambiguitas	Penyebab risiko
27	Penolakan keberatan penyedia jasa atas usulan NSC	Penyebab risiko
5. Staf dan Buruh		
28	Penyedia Jasa diharuskan memperkerjakan staf dan tenaga kerja lokal yang mahal dan kurang produktif karena Undang-undang di daerah	Penyebab risiko
6. Peralatan, Bahan dan Tenaga Kerja		
29	Proses persetujuan material terlambat karena kelalaian MK	Risiko
30	Adanya perbedaan syarat penerimaan pengujian antar dokumen kontrak	Penyebab risiko
31	Waktu mulai pekerjaan tidak sesuai	Penyebab risiko
32	Kontrak tidak menyebutkan tanggal mulai pelaksanaan secara jelas	Penyebab risiko
33	Waktu penyelesaian pelaksanaan rancu karena tidak dalam hari kalender	Penyebab risiko
34	Pengguna jasa memaksakan schedule yang terlalu ketat	Risiko
35	Kesalahan metode pelaksanaan yang terdapat dalam kontrak	Risiko
36	Perpanjangan waktu karena pengguna jasa dan faktor cuaca ditolak	Risiko
37	Perpanjangan waktu atas pekerjaan tambah ditolak	Risiko
38	Denda kepada penyedia jasa tidak terdapat (Unlimited)	Penyebab risiko
39	Masa penangguhan-penangguhan lebih lama	Penyebab risiko
7. Pengujian Pada Akhir Pekerjaan		
40	Penolakan atas pengujian yang tidak lolos	Penyebab risiko
8. Serah Terima Kepada Pengguna jasa		
41	Keterlambatan penerbitan BA Serah Terima Pekerjaan oleh MK lebih dari 28 hari karena ada sisa pekerjaan kecil dan defect tidak subtansial	Penyebab risiko
42	Tanggal rencana serah terima tidak jelas	Penyebab risiko
43	Penolakan klaim atas penggunaan sebagian pekerjaan oleh pengguna jasa	Penyebab risiko
44	Denda keterlambatan tidak dikurangi setelah terbit BA	Penyebab risiko
45	Pengguna jasa melibatkan pihak lain (mis. Tenant)	Penyebab risiko
46	Penolakan klaim perbaikan defect bukan karena penyedia jasa	Penyebab risiko
47	BA penyelesaian tidak diterbitkan dalam waktu 28 hari	Penyebab risiko
9. Pengukuran dan Evaluasi		
48	Pengukuran pekerjaan persiapan oleh Enjinir merugikan Penyedia Jasa	Penyebab risiko
49	Pengguna jasa menghendaki adanya final mutual check	Penyebab risiko
50	Perbedaan cara perhitungan / pengukuran	Penyebab risiko
51	Penentuan harga mutlak hak MK	Penyebab risiko

10. Variasi dan penyesuaian		
52	Penyedia Jasa harus melaksanakan segala intruksi variasi	Risiko
53	Usulan VE tidak diberikan fee	Penyebab risiko
54	Variasi harus berdasarkan surat intruksi yang oleh pengguna jasa	Penyebab risiko
55	Batas waktu perhitungan dan penyampaian variasi sangat singkat	Penyebab risiko
56	Tidak ada variasi atas perubahan peraturan pemerintah	Penyebab risiko
57	Klaim variasi karena kebijakan pemerintah atas harga BBM ditolak	Risiko
11. Harga Kontra dan Pembayaran		
58	Kesalahan estimasi harga dasar	Risiko
59	Nilai jaminan uang bernilai sama selama proyek berlangsung	Penyebab risiko
60	Proses pengembalian uang muka merugikan	Penyebab risiko
61	Pengajuan MOS tidak diakui	Penyebab risiko
62	Pembayaran berlangsung dalam waktu yang lama	Penyebab risiko
63	Owner gagal membayar karena keterbatasan financial	Risiko
64	Owner menolak membayar bunga atas keterlambatan	Risiko
65	Uang retensi tidak dikembalikan 50% dari nilai retensi setelah BAST	Penyebab risiko
66	Sisa uang retensi tidak segera dikembaliakan	Penyebab risiko
67	Retensi tidak boleh diganti dengan jaminan	Penyebab risiko
12. Pemutusan oleh Pengguna Jasa		
68	Pemutusan oleh pengguna jasa karena ada ketentuan yang tidak sesuai	Penyebab risiko
69	Pengalihan pekerjaan kepada pihak lain dengan biaya dari kontraktor	Penyebab risiko
70	Pemutusan karena Pengguna Jasa melaksanakan sendiri Pekerjaan	Penyebab risiko
71	Pengguna jasa tidak mengakui klaim akibat penghentian pekerjaan	Penyebab risiko
13. Risiko dan Tanggung Jawab		
72	Pemberian ganti rugi karena kecelakaan	Penyebab risiko
14. Asuransi		
73	Terjadi risiko yang tidak diasuransikan	Penyebab risiko
15. Force Majeure		
74	Force majeure tidak diakui	Penyebab risiko
75	Penyedia jasa kehilangan hak atas force majeure	Penyebab risiko
16. Klaim, Sengketa dan Arbitrase		
76	Penyedia jasa tidak mendapatkan klaim karena keterlambatan	Penyebab risiko

Dari hasil interpretasi didapat 17 *risk event* untuk mendapatkan bobot masing-masing risk event. Adapun risk event tersebut dapat dilihat pada tabel 3.3 sebagai berikut :

Tabel 3.3 Data *Risk event* (Pengolahan Data)

No	Jenis Variabel
1.ketentuan Umum	
1	Enjinir mengklarifikasi perbedaan dokumen berdasarkan harga tertinggi
2	Keterlambatan penerbitan kontrak

2. Pengguna Jasa	
3	Hak pengusaan lapangan di tahan
3. Enjinir	
4	Kegagalan kontraktor memenuhi kewajibannya karena faktor internal
5	Kesalahan interprestasi data lapangan saat tender
6	Kesalahan informasi site dari MK
7	Adanya kondisi fisik yang tidak dapat diperkirakan sebelumnya
4. Peralatan, Bahan dan Tenaga Kerja	
8	Proses persetujuan material terlambat karena kelalaian MK
9	Pengguna jasa memaksakan schedule yang terlalu ketat
10	Kesalahan metode pelaksanaan yang terdapat dalam kontrak
11	Perpanjangan waktu karena pengguna jasa dan faktor cuaca ditolak
12	Perpanjangan waktu atas pekerjaan tambah ditolak
5. Variasi dan penyesuaian	
13	Penyedia Jasa harus melaksanakan segala intruksi variasi
14	Klaim variasi karena kebijakan pemerintah atas harga BBM ditolak
6. Harga Kontra dan Pembayaran	
15	Kesalahan estimasi harga dasar
16	Owner gagal membayar karena keterbatasan financial
17	Owner menolak membayar bunga atas keterlambatan

2. Kemungkinan (*likelihood*) dari Risiko

Memperkirakan kemungkinan terjadinya (*likelihood*) dari risk event yang telah didapat diatas dengan data sekunder yang sudah ada menggunakan analisa niali mean (rata-rata). Kriteria kuantitatif untuk kemungkinan (*likelihood*) dapat dilihat dari tabel 3.4 berikut ini dimana ada lima peringkat kemungkinan yang digunakan.

Tabel 3.4 Kriteria kuantitatif untuk kemungkinan (*likelihood*) – 5 rating

KEMUNGKINAN (Likelihood)	1 TAHUN (1 Year)	Contoh Kriteria
Sangat Kecil (Almost Never)	0 - 20 %	Dipastikan akan sangat tidak mungkin terjadi
Kecil (Unlikely)	21 - 40 %	Kemungkinan kecil dapat terjadi
Sedang (Possible)	41 - 60 %	Sama kemungkinannya antara terjadi dan tidak
Besar (Likely)	61 - 80 %	Kemungkinan besar dapat terjadi
Sangat Besar (Almost Certain)	81 - 100 %	Dipastikan akan sangat mungkin terjadi

Sumber : Laporan *Risk Register* Proyek (PT. AK, 2016)

3. Dampak dari Risiko

Dengan perhitungan sama seperti pada *likelihood* (kemungkinan) maka dampak dari risiko (*consequence*) menggunakan nilai mean (rata-rata).

Acuan untuk penentuan nilai dampak dari risiko (*consequence*) seperti tertera pada tabel 3.5 sebagai berikut :

Tabel 3.5 Kriteria kuantitatif untuk dampak (*consequence*) – 5 rating

DAMPAK (Consequence)	LABA (Rp) (Earning)			
Kecil (Minor)	-	s.d	537.34	Juta
Medium (Moderate)	538.34	s.d	940.35	Juta
Berat (Severe)	941.35	s.d	1.477.70	Juta
Mayor (Major)	1.478.70	s.d	2.686.72	Juta
Malapetaka (Catastrophic)		>	2.686.72	Juta

Sumber : Laporan *Risk Register* Proyek (PT. AK, 2016)

BAB IV
ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Pada bab ini akan diuraikan mengenai pelaksanaan penelitian, yaitu dimulai dari proses pengumpulan data penelitian. Data yang digunakan adalah data sekunder yaitu data yang diperoleh dalam bentuk sudah jadi, diolah dan disajikan pihak lain dalam hal ini berupa laporan *risk assesment* dari beberapa proyek-proyek *high rise building* sebagai sumber data. Data tersebut diperoleh dari masing-masing proyek yang digunakan sebagai sampel penelitian. Sampel yang digunakan sebanyak 26 proyek kontruksi *high rise building* yang sedang berlangsung.

Selain itu dibahas juga mengenai analisis data *risk event*, level *likelihood* dan *consequence* dari masing-masing sampel untuk mendapatkan tujuan penelitian yaitu mencari *risk event* yang terjadi pada proyek serta menentukan besar risiko masing-masing *risk event* tersebut, memperkirakan kemungkinan terjadinya (*likelihood*) dari *risk event* tersebut dan juga memperkirakan dampak terjadinya (*consequence*) dari *risk event* tersebut.

Berikut ini adalah data nama-nama proyek yang akan dijadikan sampel penelitian terdapat dalam tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data Nama Proyek

NO	NAMA PROYEK	NO	NAMA PROYEK
X1	Proyek Apartement Sinduadi	X14	Proyek RSUD Sanjiwani Gianyar
X2	Proyek Apartment Gayanti	X15	Proyek Rusun Penjaringan
X3	Proyek Cinere Resort Apartment	X16	Proyek Gedung UNP Padang
X4	Proyek Cinere Terrace Suites Apartement & Mall	X17	Proyek BKP Sunter
X5	Proyek Apartemen Eastern Green	X18	Proyek Transmart Jogja

X6	Proyek Apartement Menara Gaperi	X19	Proyek Transmart Srondol
X7	Proyek Apartment La Maison	X20	Proyek Transmart Tasik
X8	Proyek Apartment Wismaya Residence	X21	Proyek Transmart Solo
X9	Proyek Padina Soho & Residence	X22	Proyek Transmart Lampung
X10	Proyek TBS Tower	X23	Proyek Fairfield Hotel
X11	Proyek Iradiator BATAN	X24	Proyek GDC Jatiwarna
X12	Metro Penthouse Bandung	X25	Proyek RS IMC Bintaro
X13	Proyek Gedung Pusdiklat Pajak	X26	Proyek Pembangunan Fasilitas Antarmoda

Sumber : Pengolahan data

Data yang dibutuhkan adalah *risk assessment* dari data-data proyek tersebut akan digunakan untuk analisa data. Laporan *risk assesment* proyek tersebut terdiri dari identifikasi resiko, diikuti dengan peristiwa risiko serta sebab akibat dan dampaknya, nilai level risiko yang terdiri dari nilai level *likelihood* dan *consequence* serta mitigasinya. Data yang digunakan dari laporan *risk assesment* tersebut adalah identifikasi risiko dan nilai level *likelihood* serta *consequence*. Identifikasi risiko digunakan untuk menentukan *risk event* yang terjadi pada proyek serta menentukan besar risiko masing-masing *risk event* tersebut Untuk nilai level risiko yaitu level *likelihood* dan *consequence* digunakan untuk memperkirakan kemungkinan terjadinya (*likelihood*) dari *risk event* tersebut dan juga memperkirakan dampak terjadinya (*consequence*) dari *risk event* tersebut.

Contoh untuk laporan *risk assessment* proyek dapat dilihat pada lampiran.

4.2 Pengolahan Data

Data yang telah diperoleh dari laporan *risk assesment* ditabulasi untuk memudahkan pengolahan data seperti tabel 4.2 sebagai berikut.

Tabel 4.2 Format Tabulasi Input Data

No	Jenis Variabel	Sampel Proyek						
		X1	X2	X3	…	…	…	Xm
1	Variabel 1							
2	Variabel 2							
1	…..							
2	Variabel n							

Sumber : Pengolahan data

Tabulasi data tersebut dilakukan untuk data *risk event*, level *likelihood* juga level *consequence*. Data yang telah dikumpulkan akan digunakan untuk menentukan *risk event* yang terjadi pada proyek serta menentukan besar risiko masing-masing *risk event* tersebut, memperkirakan kemungkinan terjadinya (*likelihood*) dari *risk event* tersebut dan juga memperkirakan dampak terjadinya (*consequence*) dari *risk event* tersebut.

Untuk data *risk event* data yang telah dikumpulkan dimasukkan dalam tabulasi dengan nilai 1 jika identifikasi risiko tersebut ada dalam sampel data dan 0 jika identifikasi risiko tidak ada dalam sampel data. Jumlah identifikasi risiko dibagi jumlah total sampel menghasilkan bobot prosentase dari masing-masing variabel yang ada. Data *risk event* dikatakan generik dengan asumsi nilai bobot > 50%.

4.3 Penetapan Risk Event Generik

Dari data yang telah diinterpretasi sesuai dengan table 3.3 untuk dicari bobot prosentase sampel terhadap masing-masing *risk event* tersebut. Adapun hasil penetapan berdasarkan data-data risk assessment yang ada adalah sebagai berikut :

Contoh perhitungan untuk variabel 16 (Owner gagal membayar karena keterbatasan financial) dengan menggunakan persamaan 3.2.

Penetapan *risk event* :

Dimana :

Jumlah sampel (n) = 26

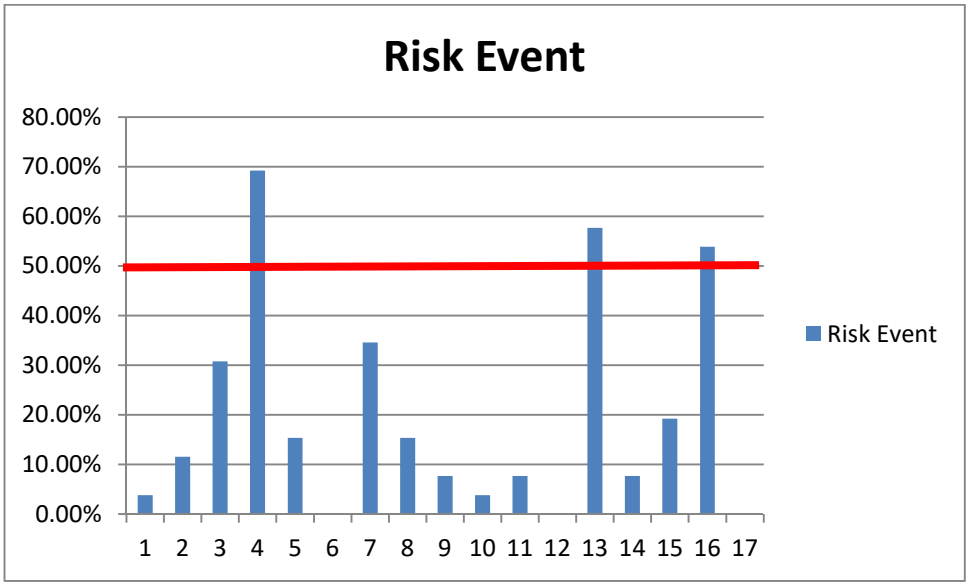
Jumlah X1, X2,…,Xn = 14 (dari 26 sampel hanya 14 proyek yang memiliki *risk event* variabel 16)

$$P(V_{39})\ \mathrm{X}\frac{14}{26}x100\%$$

$$= 53.85\ \%$$

Perhitungan data dapat dilihat pada lampiran

Dari perhitungan data tersebut diambil nilai prosentase diatas 50 % sebagai penetapan *risk event* generik yang terdapat pada proyek *high rise building* bagi kontraktor. Adapun diagram batang hasil perhitungan dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Hasil Perhitungan *Risk Event* (Pengolahan Data)

Adapun hasil penetapan *risk event* dengan nilai bobot > 50% adalah sebagai berikut :

Tabel 4.3 *Risk Event* Generik

No	Jenis Variabel	Bobot
4	Kegagalan kontraktor memenuhi kewajibannya karena faktor internal	69.23%
13	Penyedia Jasa harus melaksanakan segala instruksi variasi	57.69%
16	Onwer gagal membayar karena keterbatasan financial	53.85%

4.4 Nilai rata-rata *likelihood* (kemungkinan) dan *consequence* (dampak)

Setelah melakukan pembobotan risk event maka diambil 3 (tiga) hasil nilai probabilitas >50% dari risk event yaitu kegagalan kontraktor memenuhi kewajibannya karena faktor internal, penyedia jasa harus melaksanakan segala instruksi variasi, owner gagal membayar karena keterbatasan finansial.

Langkah yang digunakan untuk mencari interval kepercayaan rata-rata populasi menggunakan distribusi student t. Distribusi t yang biasa

disebut distribusi student dikenalkan pada tahun 1908 oleh William S. Gosset, seorang karyawan perusahaan Guinness Breweries, Irlandia. Dalam menurunkan distribusi ini, Gosset mengasumsikan bahwa sampel berasal dari populasi normal, sehingga bentuk kurva dari distribusi t seperti kurva distribusi normal, yakni setangkup, namun mempunyai sisi yang lebih rendah dari kurva normal, artinya data cenderung untuk lebih jauh dari rata-ratanya.

Distribusi t digunakan sebagai hampiran untuk distribusi normal dengan ukuran sampel kecil (biasanya n ≤ 30) dan standar deviasi populasi (σ) tidak diketahui.

Untuk pemberian nilai *likelihood* dan *consequence* diasumsi dengan interval sama maka dibuat bobot ™1. Jadi untuk data *likelihood* dengan nilai 1 diasumsi dengan nilai 0.2, nilai 2 = 0.4, nilai 3 = 0.6, nilai 4 = 0.8 dan nilai 5 = 1. Asumsi ini berlaku pula untuk nilai *consequence.*

Contoh perhitungan *likelihood*

) Variabel 36 owner gagal membayar karena keterbatasan finansial.

1. Didapat data sampel untuk level *likelihood* adalah :

X1 = 1	X10 = 0.6
X2 = 0.8	X11 = 0.6
X3 = 0.4	X16 = 1
X4 = 0.6	X19 = 0.4
X7 = 0.6	X22 = 0.4
X8 = 0.8	X23 = 0.8
X9 = 0.8	X24 = 0.8

Mencari nilai rata-rata sampel untuk level *likelihood* berdasarkan persamaan 3.6 adalah :

Maka nilai rata-rata $= \dfrac{X1 \Gamma X2 \Gamma \ldots \Gamma Xn}{n}$

$$= \frac{1 \Gamma 0.8 \Gamma 0.4 \Gamma 0.6 \Gamma 0.6 \Gamma 0.8 \Gamma 0.8 \Gamma 0.6 \Gamma 0.6 \Gamma 1 \Gamma 0.4 \Gamma 0.4 \Gamma 0.8 \Gamma 0.8}{14}$$

$\bar{x}$ = 0.6857

2. Menentukan nilai standart deviasi

   Dari hasil perhitungan standart deviasi sampel = 0.2033

3. Mencari nilai rata-rata populasi untuk sampel

Dimana dari data diketahui :

Jumlah sampel (n) = 14

Nilai rata-rata ($\bar{x}$) = 0.6857

Nilai standart deviasi (S) = 0.2033

Untuk interval prediksi 95% maka $\Im$ = 0.05

df = n-1 = 14 – 1 = 13

dari table distribusi t untuk $t_{\alpha/2} = t_{0.025}$ = 2.160 (didapat dari tabel 5.4)

Maka nilai rata-rata populasi untuk sampel berukuran n akan terletak antara $-t_{\alpha/2}$ dan $t_{\alpha/2}$ (persamaan

$$\bar{x}\ \mathrm{Z}t_{\sim/2}\frac{S}{\sqrt{n}}\ \Phi\text{«}\ \Phi\bar{x}\ \Gamma\ t_{\sim/2}\frac{S}{\sqrt{n}}$$

$$0.6857\ \mathrm{Z}2.160\frac{0.2033}{\sqrt{14}}\ \Phi\text{«}\ \Phi 0.6857\ \Gamma\ 2.160\frac{0.2033}{\sqrt{14}}$$

$$0.5684 < \Uparrow < 0.8031$$

Adapun hasil yang didapat untuk nilai rata-rata *likelihood* (kemungkinan) dan *consequence* (dampak) dari data yang ada dapat untuk interval prediksi nilai yg akan muncul dari 1 kali pengukuran di masa depan dengan interval kepercayaan 95 % dilihat pada tabel 4.4 dan 4.5

Tabel 4.4 Nilai rata-rata *likelihood* (kemungkinan)

No	Jenis Variabel	Rata-rata populasi
4	Kegagalan kontraktor memenuhi kewajibannya karena faktor internal	[illegible]
13	Penyedia Jasa harus melaksanakan segala instruksi variasi	[illegible]
16	Owner gagal membayar karena keterbatasan financial	[illegible]

Tabel 4.5 Nilai rata-rata *consequence* (dampak)

No	Jenis Variabel	Rata-rata populasi
4	Kegagalan kontraktor memenuhi kewajibannya karena faktor internal	[illegible]
13	Penyedia Jasa harus melaksanakan segala instruksi variasi	[illegible]
16	Owner gagal membayar karena keterbatasan financial	[illegible]

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa data dan pembahasan didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari *literature review* ditemukan 76 *risk event*, dimana berdasarkan interpretasi peneliti terhadap definisi risiko maka *risk event* tersebut direduksi menjadi 17 *risk event*.

   Berdasarkan analisa pembobotan didapat 3 *risk event* yang memiliki niali bobot >50% yaitu kegagalan kontraktor memenuhi kewajibannya karena faktor internal, penyedia jasa harus melaksanakan segala instruksi variasi, owner gagal membayar karena keterbatasan finansial.
2. Untuk nilai rata-rata *likelihood* (kemungkinan) dari variabel kegagalan kontraktor memenuhi kewajibannya karena faktor internal adalah 0.4866 < ⇑|< 0.6245, untuk variabel penyedia jasa harus melaksanakan segala instruksi variasi adalah 0.4703 < ⇑|< 0.6763, sedangkan untuk variabel owner gagal membayar karena keterbatasan finansial adalah 0.5684 < ⇑|< 0.8031.
3. Sedangkan nilai rata-rata untuk *consequence* (dampak) dari variabel kegagalan kontraktor memenuhi kewajibannya karena faktor internal adalah 0.3872 < ⇑ < 0.5684, untuk variabel penyedia jasa harus melaksanakan segala instruksi variasi nilai rata-rata untuk *consequence* (dampak) adalah 0.3157 < ⇑ < 0.5909 untuk variabel owner gagal membayar karena keterbatasan finansial nilai rata-rata untuk *consequence* (dampak) adalah 0.4127 < ⇑ < 0.7016.

Dari ketiga variabel diatas nilai kemungkinan dan dampak yang paling besar terdapat pada variabel owner gagal membayar karena keterbatasan finansial.

Dalam hal ini untuk mengantisipasi risk event tersebut ada beberapa mitigasi telah dilakukan proyek-proyek. Untuk variabel kegagalan kontraktor memenuhi kewajibannya karena faktor internal diperlukan perencanaan yang lebih efektif dan efisien dalam pengadaan material, sumber daya manusia baik staf maupun tenaga kerja, peralatan, metode kerja dan lingkungan. Adapun variabel penyedia jasa harus melaksanakan segala instruksi variasi perlu diberikan batasan nilai maksimal variasi yang bisa diilakukan oleh kontraktor misalnya 15% dari nilai kontrak, sehingga apabila nilai variasi melebihi 15% dapat dibuatkan nilai kontrak yang baru. Sedangkan variabel kegagalan owner membayar agar dimasukan pada klausul kontrak tentang denda keterlambatan pembayaran dari owner dan juga klausul kontrak batas waktu jatuh tempo yang diijinkan bagi owner untuk menunda pembayarannya sehingga apabila owner melebihi batas waktu tersebut penyedia jasa (kontraktor) bisa menghentikan pekerjaannya dengan adanya kompensasi dari penghentian tersebut.

5.2 Saran

Penulis menyadari banyak sekali kekurangan dalam hasil penelitian ini antara lain :

a. Proses mendapatkan risk event dengan mengeliminasi data menggunakan definisi risiko maka untuk penelitian selanjutnya perlu kajian yang lebih baik untuk proses manajemen risiko dari risk event sampai tahap mitigasi risiko.
b. Data yang digunakan hanya data sekunder yang didapat dari laporan assessment pelaksanaan konstruksi
c. Dengan keterbatasan waktu hanya meninjau risiko dari pelaksanaan konstruksi bukan proyek secara keseluruhan sehingga bisa dilakukan penelitian dengan perluasan lingkup manajemen risiko.
d. Analisa data hanya didasarkan pada nilai mean (rata-rata) sehingga untuk penelitian selanjutnya bisa dikembangkan dengan analisa yang lebih lengkap baik secara kualitatif maupun kuantitatif.

e. Bagi peneliti lain yang ingin melakukan penelitian mengenai manajemen risiko dan tingkat risiko proyek dapat meneliti bidang konstruksi yang lain seperti infrastruktur ataupun proyek-proyek investasi.

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

DAFTAR PUSTAKA

Al Harthi, B. A (2015), *Risk Management in Fast Track Project : Study of UEA Construction Project*, Tesis Ph.D., Univ of Wolverhampton, Wolverhampton.

COSO, (2004), *Enterprise Risk Management : Integrated Framework*, The Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission, download tanggal 18 Juni 2017.

Duffield, C & Trigunasyah, B (1999), *Project Management Conception to Completion*, Engineering Education Australia (EEA), Australia.

Euripides, R. A., (2008), *Trouble Project in Construction Due to Inadequate Risk Management*, City Univercity of Seattle, Seattle.

Flanagan, R & Norman, G., (1993), *Risk Management and Construction*, Blackwell Science, London.

BPPT Jabar, (2017), *pasal 246 kitab Undang-undang Hukum Dagang (KUHD) Republik Indonesia*, http://bppt.jabarprov.go.id/assets/data/arsip/KUHD_new_version.pdf, Download 18 Juni 2017.

KBBI.kemendikbud.go.id, (2016), badan pengembangan dan pembinaan bahasa, (Kemendikbud RI).

Divisi Risiko PT. Adhi Karya dan PT Adhi Persada Gedung, (2016), *Laporan Risk Register PT Adhi Karya*, Jakarta.

Maheshbhai, P. K., Bhatt R., Bhavsar J. J., (Des, 2014), A Study of Risk Factors Affecting Building Construction Project, *International Journal of Engineering Research & Technology*, Vol. 3 Issue 12, hal 831-835.

Nurlela dan Suprapto H., (Des, 2014), Identifikasi dan Analisa Manajemen Risiko pada Proyek Pembangunan Infrastruktur Bangunan Gedung Bertingkat, *Jurnal Konstruksi* Vol 13 No 2.

PMI, (2013), *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK) Fifth Edition,* Project Management Institute, Pennsylvania.

Ross, S. M., (2004), *Introduction Probability and Statistics for Bussines and Scientists*, Elsevier Academic Press, London

Suryana, (2010), *Metodologi Penelitian Model Praktis Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*, Bahan Ajar, Univ. Pendidikan Indonesia.

Reinhard, G., (2012), *Study Mengenai Manajemen Risiko pada Kontraktor di Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta*, Univ Atmajaya Yogyakarta.

Rusidi, Bahan Perkuliahan Metodologi Penelitian, Paskasarjana, UNPAD

Smith N.J., (1999), *Managing Risk in Construction Projects*, London, Blackwell Science

Soehianie, A., (2012), *Analisa Data Statistik Chap 9a: Estimasi Statistik (Interval Kepercayaan Sampel Tunggal),* Bahan Ajar, FMIFA ITB.

Standart Australia / Standart New Zealand, (2004), Australia/New Zealand Standart AS/NZS 4360:2004, *Risk Management*, Homebush, NSW, Standart Australia Wellington; Standart New Zealand.

Suryani, F., (2016), *Sistem Manajemen Risiko Proyek*, Bintek Manajemen Konstruksi , Jakarta.

Sakthiniveditha V., Pradeep T, (Feb, 2015), A Study on Risk Assesment in The Construction of High Rise Building, *International Journal of Science and Engineering Research (IJOSER)* Vol 3 Issue 2.

HASIL PERHITUNGAN PENETAPAN *RISK EVENT*

No	Jenis Variabel	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	x18	x19	x20	x21	x22	x23	x24	x25	x26	Bobot
1. Ketentuan Umum Kontrak																												
1	Enjinir mengklarifikasi perbedaan dokumen berdasarkan harga tertinggi	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.85%
2	Keterlambatan penerbitan kontrak	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11.54%
2. Pengguna Jasa																												
3	Hak penguasaan lapangan di tahan	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	30.77%
3. Enjinir / MK																												
4	Kegagalan kontraktor memenuhi kewajibannya karena faktor internal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	69.23%
5	Kesalahan interprestasi data lapangan saat tender	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15.38%
6	Kesalahan informasi site dari MK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
7	Adanya kondisi fisik yang tidak dapat diperkirakan sebelumnya	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34.62%
4. Peralatan, Bahan dan Tenaga Kerja																												
8	Proses persetujuan material terlambat karena kelalaian MK	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	15.38%
9	Pengguna jasa memaksakan schedule yang terlalu ketat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.69%
10	Kesalahan metode pelaksanaan yang terdapat dalam kontrak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.85%
11	Perpanjangan waktu karena pengguna jasa dan faktor cuaca ditolak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	7.69%
12	Perpanjangan waktu atas pekerjaan tambah ditolak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
5. Variasi dan penyesuaian																												
13	Penyedia Jasa harus melaksanakan segala instruksi variasi	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	57.69%
14	Klaim variasi karena kebijakan pemerintah atas harga BBM ditolak	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.69%
6. Harga Kontra dan Pembayaran																												
15	Kesalahan estimasi harga dasar	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	19.23%
16	Onwer gagal membayar karena keterbatasan financial	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	53.85%
17	Onwer menolak membayar bunga atas keterlambatan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%

DATA *RISK EVENT*

No	Jenis Variabel	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	x18	x19	x20	x21	x22	x23	x24	x25	x26
1. Ketentuan Umum Kontrak																											
1	Enjinir mengklarifikasi perbedaan dokumen berdasarkan harga tertinggi									1																	
2	Keterlambatan penerbitan kontrak				1	1							1														
2. Pengguna Jasa																											
3	Hak penguasaan lapangan di tahan	1			1		1				1		1			1					1						1
3. Enjinir / MK																											
4	Kegagalan kontraktor memenuhi kewajibannya karena faktor internal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1		1	1					1		1	1	1	
5	Kesalahan interprestasi data lapangan saat tender						1			1				1		1											
6	Kesalahan informasi site dari MK																										
7	Adanya kondisi fisik yang tidak dapat diperkirakan sebelumnya	1		1		1			1		1	1		1		1	1										
4. Peralatan, Bahan dan Tenaga Kerja																											
8	Proses persetujuan material terlambat karena kelalaian MK	1	1					1															1				
9	Pengguna jasa memaksakan schedule yang terlalu ketat													1	1												
10	Kesalahan metode pelaksanaan yang terdapat dalam kontrak																	1									
11	Perpanjangan waktu karena pengguna jasa dan faktor cuaca ditolak																	1			1						
12	Perpanjangan waktu atas pekerjaan tambah ditolak																										
5. Variasi dan penyesuaian																											
13	Penyedia Jasa harus melaksanakan segala instruksi variasi		1	1		1		1		1			1	1	1				1	1		1		1	1	1	1
14	Klaim variasi karena kebijakan pemerintah atas harga BBM ditolak			1									1														
6. Harga Kontra dan Pembayaran																											
15	Kesalahan estimasi harga dasar						1		1			1					1				1						
16	Onwer gagal membayar karena keterbatasan financial	1	1	1	1			1	1	1	1	1					1			1			1	1	1		
17	Onwer menolak membayar bunga atas keterlambatan																										

DATA LEVEL KEMUNGKINAN *LIKELIHOOD*

No	Jenis Variabel	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	x18	x19	x20	x21	x22	x23	x24	x25	x26
1. Ketentuan Umum Kontrak																											
1	Enjinir mengklarifikasi perbedaan dokumen berdasarkan harga tertinggi									4																	
2	Keterlambatan penerbitan kontrak				3	3							5														
2. Pengguna Jasa																											
3	Hak penguasaan lapangan di tahan	1			3		5				4		4			3					3						4
3. Enjinir / MK																											
4	Kegagalan kontraktor memenuhi kewajibannya karena faktor internal	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3		3		3	2					3		4	3	1	
5	Kesalahan interprestasi data lapangan saat tender						3			3				3		3											
6	Kesalahan informasi site dari MK																										
7	Adanya kondisi fisik yang tidak dapat diperkirakan sebelumnya	5		3		3			5		3	3		3		2	2										
4. Peralatan, Bahan dan Tenaga Kerja																											
8	Proses persetujuan material terlambat karena kelalaian MK	3	3					2															5				
9	Pengguna jasa memaksakan schedule yang terlalu ketat													3	2												
10	Kesalahan metode pelaksanaan yang terdapat dalam kontrak																	2									
11	Perpanjangan waktu karena pengguna jasa dan faktor cuaca ditolak																	2			2						
12	Perpanjangan waktu atas pekerjaan tambah ditolak																										
5. Variasi dan penyesuaian																											
13	Penyedia Jasa harus melaksanakan segala instruksi variasi		3	3		1		2		4			3	2	2				3	2		4		3	3	4	4
14	Klaim variasi karena kebijakan pemerintah atas harga BBM ditolak			4									2														
6. Harga Kontra dan Pembayaran																											
15	Kesalahan estimasi harga dasar						1		3			5					3				2						
16	Onwer gagal membayar karena keterbatasan financial	5	4	2	3			3	4	4	3	3					5			2			2	4	4		
17	Onwer menolak membayar bunga atas keterlambatan																										

DATA LEVEL DAMPAK YANG TERJADI *CONSEQUANCE*

No	Jenis Variabel	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	x18	x19	x20	x21	x22	x23	x24	x25	x26
1. Ketentuan Umum Kontrak																											
1	Enjinir mengklarifikasi perbedaan dokumen berdasarkan harga tertinggi									3																	
2	Keterlambatan penerbitan kontrak				4	3							1														
2. Pengguna Jasa																											
3	Hak penguasaan lapangan di tahan	2			3		2				4		1			1					3						4
3. Enjinir / MK																											
4	Kegagalan kontraktor memenuhi kewajibannya karena faktor internal	2	3	1	2	3	3	3	4	2	2	3		3		2	1					2		3	3	1	
5	Kesalahan interprestasi data lapangan saat tender						5			2				1		2											
6	Kesalahan informasi site dari MK																										
7	Adanya kondisi fisik yang tidak dapat diperkirakan sebelumnya	2		2		3			5		3	3		5		1	1										
4. Peralatan, Bahan dan Tenaga Kerja																											
8	Proses persetujuan material terlambat karena kelalaian MK	4	2					3															1				
9	Pengguna jasa memaksakan schedule yang terlalu ketat													3	1												
10	Kesalahan metode pelaksanaan yang terdapat dalam kontrak																	2									
11	Perpanjangan waktu karena pengguna jasa dan faktor cuaca ditolak																	2			2						
12	Perpanjangan waktu atas pekerjaan tambah ditolak																										
9. Variasi dan Penyesuaian																											
13	Penyedia Jasa harus melaksanakan segala instruksi variasi		2	2		2		2		3			3	1	1				1	1		5		3	3	1	4
14	Klaim variasi karena kebijakan pemerintah atas harga BBM ditolak			2									3														
8. Harga Kontrak dan Pembayaran																											
15	Kesalahan estimasi harga dasar						1		1			5					5				3						
16	Owner gagal membayar karena keterbatasan financial	5	4	1	3			2	3	3	3	3					5			1			2	2	2		
17	Owner menolak membayar bunga atas keterlambatan																										

Hasil Perhitungan Perkiraan Kemungkinan (*Likelihood)*

Nilai rata-rata sampel terletak antara $-t_{\alpha/2}$ dan $t_{\alpha/2}$

0<x<1

No	Jenis Variabel	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	x18	x19	x20	x21	x22	x23	x24	x25	x26
4	Kegagalan kontraktor memenuhi kewajibannya karena faktor internal	0.60	0.60	0.60	0.40	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.40	0.60		0.60		0.60	0.40					0.60		0.80	0.60	0.20	
13	Penyedia Jasa harus melaksanakan segala instruksi variasi		0.60	0.60		0.20		0.40		0.80			0.60	0.40	0.40				0.60	0.40		0.80		0.60	0.60	0.80	0.80
16	Onwer gagal membayar karena keterbatasan financial	1.00	0.80	0.40	0.60			0.60	0.80	0.80	0.60	0.60					1.00			0.40			0.40	0.80	0.80		

Hasil Perhitungan Perkiraan Dampak yang Terjadi *(Consequence)*

Nilai rata-rata sampel terletak antara $-t_{\alpha/2}$ dan $t_{\alpha/2}$

0<x<1

No	Jenis Variabel	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	x18	x19	x20	x21	x22	x23	x24	x25	x26
4	Kegagalan kontraktor memenuhi kewajibannya karena faktor internal	0.40	0.60	0.20	0.40	0.60	0.60	0.60	0.80	0.40	0.40	0.60		0.60		0.40	0.20					0.40		0.60	0.60	0.20	
13	Penyedia Jasa harus melaksanakan segala instruksi variasi		0.40	0.40		0.40		0.40		0.60			0.60	0.20	0.20				0.20	0.20		1.00		0.60	0.60	0.20	0.80
16	Onwer gagal membayar karena keterbatasan financial	1.00	0.80	0.20	0.60			0.40	0.60	0.60	0.60	0.60					1.00			0.20			0.40	0.40	0.40		

Hasil Perhitungan Perkiraan Kemungkinan (*Likelihood*)

Nilai rata-rata sampel terletak antara $-t_{\alpha/2}$ dan $t_{\alpha/2}$

0<x<1

$$\bar{x} - t_{\alpha/2}\frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + t_{\alpha/2}\frac{S}{\sqrt{n}}$$

No	Jenis Variabel	n	df	Mean	Varian	Std	tα/2	kiri	Kanan	kiri	<	rata-rata	<	Kanan	Rata-rata populasi
4	Kegagalan kontraktor memenuhi kewajibannya karena faktor internal	18	17	0.5556	0.0167	0.1294	2.262	0.4866	0.6245	0.4866	<	μ	<	0.6245	0,4866<μ<0,6245
13	Penyedia Jasa harus melaksanakan segala instruksi variasi	15	14	0.5733	0.0335	0.1831	2.179	0.4703	0.6763	0.4703	<	μ	<	0.6763	0,4703<μ<0,6763
16	Onwer gagal membayar karena keterbatasan financial	14	13	0.6857	0.0413	0.2033	2.160	0.5684	0.8031	0.5684	<	μ	<	0.8031	0,5684<μ<0,8031

Hasil Perhitungan Perkiraan Dampak yang Terjadi *(Consequence)*

Nilai rata-rata sampel terletak antara $-t_{\alpha/2}$ dan $t_{\alpha/2}$

0<x<1

$$\bar{x} - t_{\alpha/2}\frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + t_{\alpha/2}\frac{S}{\sqrt{n}}$$

No	Jenis Variabel	n	df	Mean	Varian	Std	tα/2	kiri	Kanan	kiri	<	rata-rata	<	Kanan	Rata-rata populasi
4	Kegagalan kontraktor memenuhi kewajibannya karena faktor internal	18	17	0.4778	0.0289	0.1700	2.262	0.3872	0.5684	0.3872	<	μ	<	0.5684	0,3872<μ<0,5684
13	Penyedia Jasa harus melaksanakan segala instruksi variasi	15	14	0.4533	0.0598	0.2446	2.179	0.3157	0.5909	0.3157	<	μ	<	0.5909	0,3157<μ<0,5909
16	Onwer gagal membayar karena keterbatasan financial	14	13	0.5571	0.0626	0.2503	2.160	0.4127	0.7016	0.4127	<	μ	<	0.7016	0,4127<μ<0,7016

Likelihood

No	Jenis Variabel	Rata-rata populasi
4	Kegagalan kontraktor memenuhi kewajibannya karena faktor internal	$0,4866<\mu<0,6245$
13	Penyedia Jasa harus melaksanakan segala instruksi variasi	$0,4703<\mu<0,6763$
16	Owner gagal membayar karena keterbatasan financial	$0,5684<\mu<0,8031$

Consequance

No	Jenis Variabel	Rata-rata populasi
4	Kegagalan kontraktor memenuhi kewajibannya karena faktor internal	$0,3872<\mu<0,5684$
13	Penyedia Jasa harus melaksanakan segala instruksi variasi	$0,3157<\mu<0,5909$
16	Owner gagal membayar karena keterbatasan financial	$0,4127<\mu<0,7016$

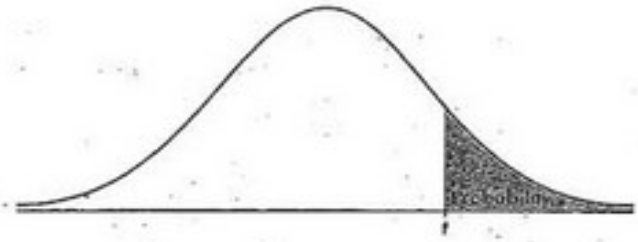


TABLE B: *t*-DISTRIBUTION CRITICAL VALUES

	Tail probability *p*											
df	.25	.20	.15	.10	.05	.025	.02	.01	.005	.0025	.001	.0005
1	1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.71	15.89	31.82	63.66	127.3	318.3	636.6
2	.816	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	4.849	6.965	9.925	14.09	22.33	31.60
3	.765	.978	1.250	1.638	2.353	3.182	3.482	4.541	5.841	7.453	10.21	12.92
4	.741	.941	1.190	1.533	2.132	2.776	2.999	3.747	4.604	5.598	7.173	8.610
5	.727	.920	1.156	1.476	2.015	2.571	2.757	3.365	4.032	4.773	5.893	6.869
6	.718	.906	1.134	1.440	1.943	2.447	2.612	3.143	3.707	4.317	5.208	5.959
7	.711	.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.517	2.998	3.499	4.029	4.785	5.408
8	.706	.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.449	2.896	3.355	3.833	4.501	5.041
9	.703	.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.398	2.821	3.250	3.690	4.297	4.781
10	.700	.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.359	2.764	3.169	3.581	4.144	4.587
11	.697	.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.328	2.718	3.106	3.497	4.025	4.437
12	.695	.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.303	2.681	3.055	3.428	3.930	4.318
13	.694	.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.282	2.650	3.012	3.372	3.852	4.221
14	.692	.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.264	2.624	2.977	3.326	3.787	4.140
15	.691	.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.249	2.602	2.947	3.286	3.733	4.073
16	.690	.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.235	2.583	2.921	3.252	3.686	4.015
17	.689	.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.224	2.567	2.898	3.222	3.646	3.965
18	.688	.862	1.067	1.330	1.734	2.101	2.214	2.552	2.878	3.197	3.611	3.922
19	.688	.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.205	2.539	2.861	3.174	3.579	3.883
20	.687	.860	1.064	1.325	1.725	2.086	2.197	2.528	2.845	3.153	3.552	3.850
21	.686	.859	1.063	1.323	1.721	2.080	2.189	2.518	2.831	3.135	3.527	3.819
22	.686	.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.183	2.508	2.819	3.119	3.505	3.792
23	.685	.858	1.060	1.319	1.714	2.069	2.177	2.500	2.807	3.104	3.485	3.768
24	.685	.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.172	2.492	2.797	3.091	3.467	3.745
25	.684	.856	1.058	1.316	1.708	2.060	2.167	2.485	2.787	3.078	3.450	3.725
26	.684	.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.162	2.479	2.779	3.067	3.435	3.707
27	.684	.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.158	2.473	2.771	3.057	3.421	3.690
28	.683	.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.154	2.467	2.763	3.047	3.408	3.674
29	.683	.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.150	2.462	2.756	3.038	3.396	3.659
30	.683	.854	1.055	1.310	1.697	2.042	2.147	2.457	2.750	3.030	3.385	3.646
40	.681	.851	1.050	1.303	1.684	2.021	2.123	2.423	2.704	2.971	3.307	3.551
50	.679	.849	1.047	1.299	1.676	2.009	2.109	2.403	2.678	2.937	3.261	3.496
60	.679	.848	1.045	1.296	1.671	2.000	2.099	2.390	2.660	2.915	3.232	3.460
80	.678	.846	1.043	1.292	1.664	1.990	2.088	2.374	2.639	2.887	3.195	3.416
100	.677	.845	1.042	1.290	1.660	1.984	2.081	2.364	2.626	2.871	3.174	3.390
1000	.675	.842	1.037	1.282	1.646	1.962	2.056	2.330	2.581	2.813	3.098	3.300
∞	.674	.841	1.036	1.282	1.645	1.960	2.054	2.326	2.576	2.807	3.091	3.291
	50%	60%	70%	80%	90%	95%	96%	98%	99%	99.5%	99.8%	99.9%
	Confidence level *C*											

Contoh *risk assesment* proyek *high rise building*

No.	Identifikasi Resiko	No	Peristiwa Resiko : Nama dan Uraian Peristiwa Resiko	Sebab Resiko	Dampak / Konsekwensi	Nilai Dampak (juta Rp)	Level Resiko (Likelihood)	Level Resiko (Consequence)	Action Plan (Mitigasi)	Risk Exposure	Peringkat
1	Waktu penyelesaian	1	Outstanding desain, RFI, dan	Proses penyelesaian	Mundurnya waktu	2,100	2	3	PT. AK mengirimkan surat	1,050	6
	mengalami delay		approval material masih	outstanding membutuhkan	pelaksanaan				setiap 2 minggu sekali		
			belum ada kejelasan/	waktu yang lama dari					untuk reminder kepada		
			keputusan	pihak owner dan					owner dan MK		
				perencana							
		2	Banyaknya DC yang bekerja	Setiap DC memiliki	Sequence pekerjaan	2,100	3	3	Rapat koordinasi setiap	945	9
			dalam 1 proyek yang membuat	permasalahan masing	yang tidak teratur				1 minggu sekali		
			sequence pekerjaan terganggu	masing dan cara							
			apabila ada salah satu DC	penyelesaian masalah							
			yang bermasalah	yang berbeda-beda							
		3	Desain yang berubah dari	Desain bergantung pada	Bongkar pasang	1,000	4	3	PT. AK mengirimkan surat	300	12
			desain awal, baik pada area	pembeli unit	dinding dan struktur				setiap 2 minggu sekali		
			podium maupun pada area						untuk reminder kepada		
			unit						owner dan MK		
2	Keterlambatan	4	DC memiliki target	Desain yang sering berubah	Sequence pekerjaan	1,000	3	3	Rapat koordinasi setiap	700	9
	pekerjaan oleh DC		penyelesaian yang berbeda	membuat DC memiliki waktu	yang tidak sesuai				1 minggu sekali dan AK		
			sehingga menghambat	yang berbeda dalam	rencana				mengirimkan surat kepada		
			pekerjaan AK	repairnya					MK setaip 2 minggu sekali		
3	Tipe apartemen	5	Tingkat presisi bangunan yang	Apartemen La Maison	Banyak terjadi repair	2,000	4	4	Perlu hati hati dalam	540	16
	untuk high end buyer		tinggi dan material yang	Barito merupakan					pelaksanaannya agar tidak		
			mahal	apartemen mewah					terjadi banyak repair		
4	Belum dibayarnya	6	Pembayaran tagihan yang sudah	Permasalahan internal	Cashflow proyek	521	3	2	Mengirim surat tentang	312	6
	tagihan oleh owner		jatuh tempo selama 2 bulan	owner	terganggu				pemberitahuan jatuh tempo		
			berturut turut belum terbayar						tagihan		
5	VO	7	Proses yang harus dilaksanakan	Proses approval, joint	Cash in dan cash out	2,000	2	2	PT. AK meminta kepada	240	4
			untuk persetujuan 1 VO	calculation sampai	tidak berimbang				owner untuk mempercepat		
			membutuhkan waktu yang lama	dengan terbayarnya VO					proses approval, joint		
				memakan waktu sampai					calculation sampai dengan		
				dengan 180 hari (6 bulan)					terbayarnya VO		
6	Potensi kenaikan	8	Beberapa suplier sudah	Design yang berubah-ubah	Penurunan laba	3,041	2	2	Klaim eskalasi harga ke	304	4
	harga subkont		mengajukan permintaan	meyebabkan waktu pelak-	proyek				owner akibat delay		
			kenaikan harga. Resikonya jika	sanaan pek mundur dari					pelaksanaan		
			semen instan, bata ringan,	target yang sudah							
			permintaan kenaikan harga	direncanakan							
			tidak disetujui owner								
		9	Keterlambatan approval	Owner tidak segera	Pekerjaan finishing	2,000	3	3	PT. AK mengajukan	200	9
			material by owner	memutuskan material	tidak bisa start sesuai				reschedule kepada owner		
				finishing yang akan	dengan schedule awal						
				digunakan							
7	Waste material SBO	10	Tidak ada klusal / dokumen	RAP tidak ada perhitungan	Penurunan laba proyek	500	3	2	Untuk material sanitair	60	6
			yang menyebutkan waste	waste					diasuransikan dan di SPK		
			material seperti pintu kayu,						mandor inc tanggung jawab		
			pintu besi, sanitary, menjadi						kehilangan dan kerusakan		
			tanggungan siapa dan						Sementara Pek. Pintu		
			besarnya berapa						dikembalikan ke owner		
		11	Secara historis waste material	RAP waste hanya 5%	Penurunan laba proyek	89	3	1	Perlu ditambah waste	89	3
			SBO seperti keramik/HT untuk						menjadi 10%		
			tipe apartemen minimal 8%,								
			apalagi pada proyek ini								
			keramik/HT berada pada area								
			yang banyak potongan (balkon,								
			toilet pembantu, janitor)								
TOTAL RISK EXPOSURE										4,740.48	