TESIS

ANALISIS RISIKO PENGARUH MUSIM PENGHUJAN TERHADAP PENYELESAIAN PROYEK KONSTRUKSI

(Studi Kasus Proyek Bangunan Gedung Di Yogayakarta)

Disusun oleh:

Rahmadian Ade
NIM : 18914020

KONSENTRASI MANAJEMEN KONSTRUKSI
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - PROGRAM MAGISTER
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2022

HALAMAN PERSETUJUAN

TESIS

ANALISIS RISIKO PENGARUH MUSIM PENGHUJAN TERHADAP PENYELESAIAN PROYEK KONSTRUKSI

(Studi Kasus Proyek Bangunan Gedung Di Yogayakarta)



Disusun oleh:

Rahmadian Ade
NIM : 18914020

Diperiksa dan disetujui oleh:

Albani Musyafa, ST., MT., Ph.D	_____
Dosen Pembimbing	Tanggal:

HALAMAN PENGESAHAN

TESIS

ANALISIS RISIKO PENGARUH MUSIM PENGHUJAN TERHADAP PENYELESAIAN PROYEK KONSTRUKSI

(Studi Kasus Proyek Bangunan Gedung Di Yogayakarta)

Disusun oleh:

Rahmadian Ade
NIM : 18914020

Telah diuji di depan dewan penguji
pada tanggal 2 Februari 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Susunan Dewan Penguji

Dosen Pembimbing I	Dosen Penguji 1	Dosen Penguji 2
(Albani Musyafa, ST., MT., Ph.D)	**(Prof. Ir. Sarwidi, MSCE., Ph.D., IP-U.)**	**(Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M.T.)**

Yogyakarta, 15 Februari 2023

Universitas Islam Indonesia

Program Studi Teknik Sipil – Program Magister

Ketua Program

(Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M.T.)

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (magister), baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.

2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.

3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

4. Program "Software" komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya, bukan tanggungjawab Universitas Islam Indonesia.

5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, Februari 2023

Yang membuat pernyataan,

RAHMADIAN ADE
NIM : 18914020

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis yang berjudul Analisis risiko pengaruh musim penghujan terhadap penyelesaian proyek konstruksi. Tesis ini menjadi salah syarat *academics* untuk kelulusan *study* tingkat sarjana II pada Program Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Pada penyusunan Tesis ini terdapat kesulitan yang dihadapi penulis, namun atas dorongan semangat dari banyak pihak, alhamdulillah Tesis ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, penulis sangat berterima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Albani Musyafa , S.T.,MT,. Ph.D sebagai Dosen Pembimbing
2. Istri yang selalu memberi semangat sehingga saya dapat menyelesaikan tesis ini.
3. Teman-teman seperjuangan dan pihak-pihak terkait yang turut bekerja sama dan berdiskusi sehingga memperlancar penulisan tesis ini.

Akhirnya penulis berharap agar tesis ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak yang membacanya.

Yogyakarta, Januari 2023

Penulis,

Rahmadian Ade

18914020

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....i
HALAMAN PERSETUJUAN.....ii
HALAMAN PENGESAHAN..... iii
PERNYATAAN.....iv
KATA PENGANTAR.....v
DAFTAR ISI.....vi
DAFTAR TABEL viii
DAFTAR GAMBAR.....ix
ABSTRAK.....x
BAB I PENDAHULUAN 9
1.1 Latar Belakang 9
1.2 Rumusan Masalah 10
1.3 Tujuan Penelitian..... 10
1.4 Batasan Penelitian..... 10
1.5 Manfaat Penelitian..... 11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 12
2.1 Penelitian Terdahulu 12
2.1.1 Labomang (2011) 12
2.1.2 Dewi (2012) 12
2.1.3 Darmawi (2019)..... 13
2.1.4 Lalan (2017)..... 13
2.1.5 Handoko (2015)..... 14
2.2 Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya 14
BAB III LANDASAN TEORI 16
3.1 Proyek Konstruksi..... 16
3.1.1 Risiko Pelaksanaan Proyek Konstruksi 16
3.1.2 Pihak-Pihak yang Terlibat dalam Proyek Konstruksi 17
3.2. Pengertian Manajemen 18

3.3 Manajemen Proyek 18
3.4 Sistem Manajemen Waktu 19
3.5 Aspek - Aspek Manajemen Waktu 19
3.6 Kendala - kendala Pelaksanaan Manajemen Waktu 22
3.7 Standarisasi Manajemen Waktu 22
3.8 Risiko 23
3.9. Manajemen Risiko 25
3.10. Tujuan Manajemen Risiko 27
3.11 Skala Pengukuran Risiko pada Kuesioner 29
3.12 Analisa Risiko 31
3.14 Hujan 37
BAB IV METODE PENELITIAN 38
4.1 Studi Kasus 38
4.2 Variabel Penelitian 38
4.3 Desain Penelitian 39
4.4 Data Penelitian 40
4.5 Pengolahan Data dan Analisa Data 40
4.6 Hasil dan Pembahasan 42
4.7 Kesimpulan dan Saran 42
BAB V DATA, ANALISIS DAN PEMBAHASAN 43
5.1 Pelaksanaan Penelitian 43
5.2 Hasil Penelitian 45
5.2.1 Profil Responden 45
5.2.2 Profil Proyek Konstruksi 46
5.3 Analisis dan Pembahasan 46
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 57
DAFTAR PUSTAKA 62
LAMPIRAN KUESIONER 66

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Persamaan dan perbedaan dengan penelitian terdahulu 14

Tabel 3. 1 Skala pengukuran probabilitas risiko (Collin,2003) 29

Tabel 3. 2 Skala pengukuran dampak risiko terhadap aspek biaya (Collin and Ismeth,2010) 30

Tabel 3. 3 Skala pengukuran dampak risiko terhadap aspek waktu (Kerzner,2006) 30

Tabel 3. 4 Besarnya intensitas curah hujan dan keadaan curah hujan 37

Tabel 4. 1 Variabel risiko yang berkemungkinan terjadi 38

Tabel 4. 2 Jenis Pekerjaan Konstruksi 39

Tabel 5. 1 Hasil perhitungan uji relevansi variabel risiko 46

Tabel 5. 2 Hasil penilaian probabilitas variable resiko dengan SI 49

Tabel 5. 3 Hasil penilaian dampak risiko dengan SI 50

Tabel 5. 4 *Probability x Impact* Resiko 52

Tabel 5. 5 Risiko-risiko yang dominan 53

Tabel 5. 6 Respon terhadap risiko-risiko yang dominan 54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Manajemen Risiko Proyek (PMBOK,2004) 25

Gambar 3. 2*Probability Impact Matrix* (Wirahadikusumah, dkk.2018)..... 34

Gambar 4. 1 *Risk Breakdown Structure* Pelaksanaan Proyek konstruksi dimusim penghujan 41

Gambar 5. 1 Diagram alir penelitian..... 44

Gambar 5. 2 Profil Responden 45

ABSTRAK

Proyek konstruksi pada umumnya dilakukan di lapangan yang terbuka sehingga jalannya proyek dipengaruhi oleh cuaca. Cuaca yang paling berpengaruh di Indonesia adalah hujan. Risiko musim penghujan dapat menyebabkan kendala pada proyek konstruksi yang menyebabkan keterlambatan penyelesain proyek dan risiko overnya biaya konstruksi. Contoh risiko hujan yang berpengaruh terhadap pekerjaan kontruksi yaitu ketika tahap pekerjaan galian pondasi dan pengecoran pondasi beton tapak. proses galian pondasi akan terganggu dengan genangan pada lubang pondasi dan naiknya muka air tanah, sedangkan untuk tahap pengecoran pondasi beton tapak akan berpengaruh terhadap kualitas beton tersebut.

Tujuan penelitian ini adalah : (1) Mengidentifikasi risiko yang berkemungkinan muncul selama pengerjaan Proyek Pembangunan Gedung di musim penghujan pada wilayah DIY. (2) Menentukan tingkat risiko yang terjadi pada Proyek Pembangunan Gedung di musim penghujan pada wilayah DIY yang berpengaruh terhadap biaya dan waktu. (3) Mengetahui bagaimana penanganan respon risiko yang sesuai untuk risiko tinggi (*medium-high*) dominan terjadi yang berpengaruh terhadap biaya dan waktu.
Penelitian ini termasuk penelitian survey terhadap pengalaman kontraktor dan konsultan pengawas sebagai responden dalam mengerjakan proyek kontruksi di waktu musim penghujan di DIY. Analisa data menggunakan metode Severity Index memiliki tujuan untuk menentukan kategori probabilitas (P) dan dampak (I). *Severity index* dihitung dengan berdasar kepada jawaban seluruh responden. Sehingga di dapatkan dampak yang mengarah pada tingkat risiko *high* dan *medium*

Dari hasil penelitian diketahui risiko yang dominan yaitu : **High,** dengan variabel risiko berkurangnya produktifitas tenaga kerja yang berpengaruh terjadinya keterlambatan pada schedule proyek (> 7-30 hari durasi). **Medium**, dengan variabel risiko sebagai berikut: (1) Terganggunya ketersediaan material (2) Kenaikan harga material (3) Kerusakan alat dan perlengkapan proyek mengalami kerusakan. (4) Tenaga kerja sakit yang disebabkan kehujanan (5) Kecelakaan kerja akibat hujan (6) Kekurangan tenaga kerja (7) Timbulnya kemacetan di sekitar lokasi proyek (8) Genangan pada lubang galian pondasi dan *basement.* (9) Kenaikan muka air tanah (10) Ketidaksesuaian kualitas pekerjaan akibat hujan (11) Terkedalanya pekerjaan leveling site akibat genangan.

Kata kunci: Proyek konstruksi, hujan, risiko-risiko pelaksanaan , biaya, waktu

ABSTRACT

Construction projects are commonly carried out in open fields so that the course of the project can affected by the weather. The most influential weather in Indonesia is rain. The risk of rain causing obstacles to construction projects that cause delays in project completion and the risk of increasing construction costs. An example of the risk of rain affecting construction work is during the excavation of foundations and casting of concrete foundations. the foundation excavation process will be disrupted by inundation in the foundation pit and rising groundwater levels, while for the concrete foundation casting stage it will affect the quality of the concrete

This research aim to: (1) Identify the risks that are arise during the construction of a building project during the rainy season in DIY. (2) Determine the level of risk that occurs in building construction project in the rainy season in the DIY area which affects many costs and time. (3) Knowing how to handle the appropriate risk response for the dominant high (medium-high) risk that affects costs and time. This research includes a research survey on the experiences of contractors and supervisory consultants as respondents in working on construction projects during the rainy season in DIY. Data analysis using the Severity Index method that aims to determine the probability category (P) and path (I). The Severity index is calculated based on the answers of all respondents. Each risk is assessed on the basis of likelihood and impact on project objectives. Evaluation of the probability and impact of each risk is carried out using a probability and impact matrix that determines the likelihood of dependence resulting in impacts that lead to high and medium risk levels.

From this research results it is known that the dominant risk is: High, with the risk variable reducing labor productivity which affects the occurrence of delays in the project schedule (> 7-30-day duration). Medium, with the following risk variables: (1) Disruption of material availability (2) Increase in material prices (3) Damage to project tools and equipment. (4) Workers get sick due to rain (5) Work accidents due to rain (6) Lack of manpower (7) Traffic jams around the project site (8) Puddles in the foundation and basement excavation pits. (9) Groundwater level rise (10) Unsuitable quality of work due to rain (11) Defection of leveling site work due to inundation.

Keywords: Construction project, rain, implementation risks, costs, time

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek konstruksi merupakan rangkaian kegiatan dimana di dalamnya terdapat proses pengolahan sumber daya proyek menjadi suatu hasil proyek yang berupa bangunan. Secara umum di dalam sebuah proyek konstruksi terdapat lima tahapan yaitu tahap perencanaan *(planning)*, tahap perancangan *(design)*, tahap pengadaan/pelelangan, tahap pelaksanaan *(construction)*, dan tahap pemeliharaan (Pringgodani,2015).

Keadaan di lapangan menunjukkan tidak semua proyek konstruksi dapat berjalan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan pada kontrak kerja. Salah satu kendala yang sering terjadi yaitu disebabkan karena musim penghujan yang secara berkala terjadi di Indonesia. Yogyakarta mempunyai iklim dengan bulan basah 5-6 bulan dan bulan kering 2-3 bulan, Curah hujan tahunan di daerah Yogyakarta bervariasi antara 1000 - 1500 mm per tahun sampai sekitar 1500 - 2000 mm per tahun.

Permasalahan yang timbul ketika proyek dilaksanakan pada musim penghujan sangat besar pengaruhnya karena umumnya kegiatan konstruksi berlangsung di alam terbuka. Misalnya, pada pekerjaan pemindahan tanah secara mekanis, hujan dapat memicu perubahan karakter pada tanah. Seperti yang diketahui bahwa tanah sangat peka terhadap air. Maka, pada tahap pengecoran apabila dilaksanakan pada saat musim penghujan maka sangat mempengaruhi hasil dari pengecoran tersebut.

Strategi proyek merupakan cara untuk mencapai kesuksesan suatu proyek yang sesuai terhadap rencana, biaya, waktu, dan mutu. Berdasarkan latar belakang tersebut ingin dilakukan penelitian terkait identifikasi dan analisa risiko konstruksi pada pelaksanaan pembangunan Proyek Pembangunan Gedung di Yogyakarta pada musim penghujan. Dari hasil analisa risiko tersebut selanjutnya

akan diberikan respon terhadap risiko yang temasuk kedalam tingkat risiko sedang sampai tinggi (*medium-high*) yang paling dominan terjadi.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dijelaskan di atas maka dirumuskan permasalahan-permasalahan sebagai berikut:

1. Risiko apa saja yang mungkin muncul pada Proyek Pembangunan Gedung di Yogyakarta ketika di musim penghujan ?
2. Bagaimana menentukan tingkat resiko yang terjadi pada proyek-proyek Pembangunan Gedung di Yogyakarta yang berpengaruh terhadap biaya dan waktu?
3. Bagaimana penanganan respon resiko untuk tingkat resiko tinggi yang berpengaruh terhadap biaya dan waktu?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi risiko yang mungkin muncul selama pengerjaan Proyek Pembangunan Gedung di musim penghujan pada wilayah DIY.
2. Menentukan tingkat risiko yang terjadi pada Proyek Pembangunan Gedung di musim penghujan pada wilayah DIY yang berpengaruh terhadap biaya dan waktu.
3. Mengetahui bagaimana penanganan respon risiko yang sesuai untuk risiko tinggi *(medium-high)* dominan terjadi yang berpengaruh terhadap biaya dan waktu.

1.4 Batasan Penelitian

Penelitian ini dibatasi dengan beberapa *point* agar tujuan tercapai dan tidak menyimpang. Dengan batasan penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Proyek yang teliti adalah proyek yang masih dalam tahap pelaksanaan maupun yang telah selesai yaitu Proyek Pembangunan Gedung di Yogyakarta.

2. Risiko yang diteliti merupakan risiko teknis dari pelaksanaan dan manajemen proyek yang mempunyai pengaruh terhadap aspek waktu dan biaya.
3. Responden yang dipilih hanya dari pihak kontraktor dan konsultan pengawas.
4. Memberikan respon terhadap risiko dominan yang termasuk tingkat risiko sedang sampai tinggi yang berpengaruh terhadap biaya dan waktu.
5. Tidak membahas lebih lanjut tentang cara manajemen risiko proyek.
6. Tidak membahas mengenai berapa kerugian yang dialami proyek akibat dari dampak risiko baik dari aspek biaya maupun waktu.
7. Proyek yang diteliti dibatasi dengan nilai 1,5-2,5M dan waktu pekerjaan 8-10 Bulan.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pelaksana jasa konstruksi agar melakukan pengelolaan risiko dengan mempertimbangkan faktor musim penghujan sehingga sasaran biaya, mutu dan waktu yang tertera pada kontrak kerja bisa tercapai dengan baik. Konsultan dapat merencanakan proyek pembangunan atas pertimbangan pola musim penghujan agar dapat memperkirakan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek tersebut tanpa terhambat oleh hujan.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu sebagai referensi bagi peniliti dalam penyusunan penelitian yang diharapkan dapat memperkaya teori yang dapat digunakan dalam penelitian. Dengan adanya penelitian terdahulu diharapkan juga sebagai pembeda antara penelitian sebelumnya dengan penelitian sekarang.

2.1.1 Labomang (2011)

Labomang (2011) melakukan penelitian terhadap Manajemen Risiko pada Proyek Konstruksi. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui bagaimana proyek konstruksi menangani risiko. Tinjauan pustaka dengan mengacu pada teori-teori terkait adalah pendekatan yang diambil. Temuan penelitian menunjukkan bahwa manajemen risiko sangat penting untuk setiap proyek konstruksi untuk menghindari kerugian biaya, mutu, dan jadwal proyek. Mengidentifikasi risiko, memahami persyaratan atau mempertimbangkan risiko, menilai dampak dari risiko tersebut atau mengevaluasi risiko, dan menentukan siapa yang bertanggung jawab atas risiko tertentu merupakan bagian dari penilaian risiko yang dilakukan.

2.1.2 Dewi (2012)

Dewi (2012) melakukan penelitian mengenai Integrasi manajemen risiko bencana kedalam pelaksanaan proyek konstruksi. Studi ini menemukan bahwa terdapat dua belas faktor risiko dalam pelaksanaan proyek konstruksi jika terjadi bencana, antara lain sebagai berikut: faktor manusia/tenaga kerja, berupa pengurangan tenaga kerja akibat bencana. faktor pendanaan, berupa biaya tambahan yang dikeluarkan akibat kerusakan akibat bencana. Faktor material, seperti mobilisasi bencana yang tidak lancar dan sulitnya mendapatkan material alam. Faktor peralatan, berupa kerusakan alat akibat bencana. Faktor

metode/sarana, yang berupa perubahan desain akibat bencana. Sifat dari proyek itu sendiri, yang dibuktikan dengan dampak bencana alam pada konstruksi bangunan. faktor lingkungan seperti gempa bumi, banjir, dan bencana alam lainnya. Faktor kecelakaan, berupa kepanikan setelah terjadi bencana. Perubahan kontrak kerja akibat bencana adalah salah satu contoh faktor manajemen yang tidak kompeten. Masalah dalam 92 dokumen adalah efek dokumen terhadap bencana. Dampak bencana terhadap jam kerja adalah faktor waktu. Kebijakan yang diterapkan oleh pemerintah saat terjadi bencana menjadi salah satu faktornya.

2.1.3 Darmawi (2019)

Darmawi (2019) melakukan penelitian mengenai Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi waktu penyelesaian proyek pembangunan gedung di Kota Banda Aceh dan faktor-faktor Penyebab Keterlambatan Pelaksanaan.

Tujuan dari penelitian ini adalah:

a. Mengetahui lima penyebab utama keterlambatan pelaksanaan yang mempengaruhi waktu penyelesaian proyek pembangunan gedung di Banda Aceh.
b. Mengetahui lima respon penanganan berdasarkan hal utama yang dapat dilakukan untuk menghindari atau mengatasi keterlambatan proyek konstruksi yang mempengaruhi waktu penyelesaian

2.1.4 Lalan (2017)

Lalan (2017) melakukan penelitian mengenai Pelacakan Iklim dalam Manajemen Pelaksanaan Proyek Irigasi di Kabupaten Dharmasraya.
Penelitian ini bertujuan untuk :

a. Untuk menentukan curah hujan efektif dan intensitas curah hujan periode ulang 2 tahun;
b. Mengidentifikasi iklim di Kabupaten Dharmasraya meliputi bulan basah dan bulan kering; dan

c. Memperkirakan bencana dari curah hujan rencana dalam pelaksanaan pekerjaan pengembangan Daerah Irigasi Batang Hari.

2.1.5 Handoko (2015)

Handoko (2015) melakukan penelitian mengenai Pengaturan risiko hujan dalam kontrak, serta efek dan batasannya terhadap penyelesaian proyek konstruksi, menjadi bahan penelitian Handoko (2015). Kajian ini dimaksudkan untuk mengetahui ketentuan kontrak sehubungan dengan risiko hujan, dampak risiko hujan pada pekerjaan pembangunan, dan keharusan yang ditimbulkan oleh hujan dalam proyek-proyek pembangunan. Penelitian dimulai dengan menyebarkan kuesioner kepada pemilik proyek dan kontraktor di Surabaya. Microsoft Excel digunakan untuk mengolah hasil yang diperoleh. Studi mengungkapkan bahwa jarang ada klausul khusus dalam kontrak yang mengatur risiko hujan. Untuk mencegah perselisihan di kemudian hari antara pemilik proyek dan kontraktor, diperlukan klausul dalam kontrak yang mengatur dampak risiko hujan terhadap proyek konstruksi

2.2 Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya

Tabel 2. 1 Persamaan dan perbedaan dengan penelitian terdahulu

No	Penelitian Terdahulu	Persamaan	Perbedaan
1	Penelitian Labomang (2011)	Sama-sama meneliti tentang menajemen resiko proyek konstruksi	Penelitian terdahulu membehas secara umum proyek konstruksi, penelitian sekarang meneliti resiko proyek konstruksi ketika musim penghujan
2	Penelitian Dewi (2012)	Sama-sama meneliti tentang faktor keterlambatan pelaksanaan proyek konstruksi	Penelitian terdahulu membehas Integrasi Manajemen Resiko Bencana Kedalam Pelaksanaan Proyek Konstruksi, penelitian sekarang mengenai

			strategi penyelesain proyek konstruksi dimusim penghujan
3	Penelitian Darmawi (2019)	Sama-sama meneliti faktor waktu terhadap penyelesaian proyek konstruksi	Penelitian terdahulu membehas faktor keterlambatan proyek pembangunan Gedung di banda aceh, penelitian sekarang meneliti dampak dari musim penghujan terhadap penyelesain proyek konstruksi di Diy.
4	Penelitian Lalan (2017)	Sama-sama meneliti tentang pengaruh pelacakan iklim terhadap pelaksanaan proyek konstruksi	Penelitian terdahulu studi kasus proyek saluran irigasi, penelitian sekarang dengan studi kasus bangunan Gedung.
5	Penelitian Handoko (2015)	Sama-sama meneliti dampak risiko hujan terhadap pekerjaan konstruksi	Penelitian terdahulu meneliti dampak hujan terhadap pekerjaan konstruksi dari sisi klausul kontrak konstruksi, penelitian sekarang meneiliti dari sisi waktu penyelesain proyek konstruksi

BAB III
LANDASAN TEORI

3.1 Proyek Konstruksi

Menutut Soeharto (1999) proyek adalah kegiatan jangka pendek dengan lokasi sumber daya tertentu dan tujuan melaksanakan tugas-tugas yang tujuannya telah ditetapkan dengan jelas. Karakteristik proyek menurut Ervianto (2002) adalah sebagai berikut:

1. Unik

   Proyek konstruksi bersifat unik karena selalu bersifat sementara, tidak pernah persis sama rangkaian kegiatannya (tidak ada proyek yang identik; ada proyek yang serupa), dan selalu melibatkan berbagai kelompok pekerja
2. Membutuhkan sumber daya (*Resources*)

   Pekerja dan "barang" (uang, mesin, metode, bahan) diperlukan untuk setiap proyek. Manajer proyek bertanggung jawab mengatur semua sumber daya.
3. Organisasi

   Berbagai tujuan setiap organisasi melibatkan sejumlah orang dengan berbagai keterampilan, minat, kepribadian, dan ketidakpastian.

3.1.1 Risiko Pelaksanaan Proyek Konstruksi

Menurut Meylani 2018. Risiko merupakan ketidakpastian tentang kemungkinan terjadinya suatu peristiwa. Menurut definisi yang berbeda, risiko adalah situasi di mana ada kemungkinan keuntungan atau kerugian ekonomi atau finansial, kerugian atau cedera fisik, atau penundaan sebagai akibat dari ketidakpastian selama pelaksanaan proyek. Ketidakpastian mengenai kemungkinan kejadian tertentu yang jika terjadi akan menimbulkan konsekuensi fisik dan finansial yang tidak menguntungkan bagi pencapaian tujuan proyek seperti biaya, waktu, dan kualitas merupakan penyebab risiko proyek.

Proyek konstruksi adalah upaya untuk membangun struktur atau infrastruktur lainnya. Tidak akan ada proyek lain yang mengikuti prosedur yang sama. Menurut Norken, Astana, dan Manuasari (2012), hal ini dikarenakan kondisi yang berdampak pada jalannya suatu proyek konstruksi berbeda satu sama lain. Peristiwa yang mempengaruhi tujuan proyek dalam hal biaya, waktu, dan kualitas merupakan risiko konstruksi secara umum. Ada banyak risiko dan ketidakpastian yang memengaruhi kuantitas dan kualitas pada setiap tahap proyek.

Menurut Santoso (2017), jika skala proyek ditingkatkan, maka risiko yang akan menghambat pelaksanaan proyek akan meningkat jika ditangani dengan tidak tepat. Akan selalu ada risiko yang terlibat dalam menjalankan proyek konstruksi, di mana pun atau bagaimana pelaksanaannya. Proyek akan lebih menguntungkan dari segi biaya dan pelaksanaan konstruksi semakin kecil potensi risikonya,

3.1.2 Pihak-Pihak yang Terlibat dalam Proyek Konstruksi

Tugas yang harus diselesaikan pada proyek konstruksi sangatlah kompleks. Oleh karena itu, manajemen yang efektif diperlukan untuk memastikan bahwa proyek berjalan dengan lancar dan sesuai dengan rencana. Pemilik proyek (owner), konsultan, dan kontraktor adalah tiga pihak yang terlibat dalam suatu proyek konstruksi.

1. Pemilik Proyek (*Owner*)

   Pemilik proyek adalah orang maupun badan suatu perusahaan yang memiliki proyek dan meberikaan atau menugaskan pekerjaan tersebut untuk diselesaikan oleh penyedia jasa, dan pemilik proyek berhak membayar biaya pekerjaan tersebut.

2. Konsultan

   Konsultan menurut H.L Shenson (1990) dalam Meylani (2018) adalah perorangan atau perusahaan yang memiliki keahlian, kecakapan dan bakat khusus dan tersedia bagi yang memerlukan (klien) dengan imbalan sejumlah upah. Konsultan menyediakan jasa dalam bentuk keahlian dan dilanjutkan dengan pekerjaan atau kegiatan yang

merupakan implementasi nasihat yang diberikan sampai membuahkan hasil yang nyata. Konsultan dibagi menjadi dua yaitu konsultan perencana dan konsultas pengawas.

3. Kontraktor

Meylani (2018) mendefinisikan istilah "kontraktor" sebagai "orang atau badan yang menerima pekerjaan dan melaksanakan pekerjaan sesuai dengan bayaran yang telah ditetapkan berdasarkan rencana, peraturan, dan ketentuan" Sedangkan subkontraktor menerima beberapa paket pekerjaan sebagai bagian dari proyek, kontraktor tetap bertanggung jawab penuh kepada pemilik atas keutuhan hasilnya.

3.2. Pengertian Manajemen

Manajemen adalah ilmu sekaligus seni tentang pemanfaatan sumber daya manusia dan sumber daya lainnya secara efektif dan efisien untuk mencapai tujuan tertentu. Manajemen terdiri dari beberapa unsur yaitu *Men, Money, Methode, Material, Machines dan Market.* (Hasibuan, 2013)

3.3 Manajemen Proyek

Manajemen proyek, menurut Santasa (2008), adalah proses menempatkan pengetahuan, keterampilan, alat, dan teknik untuk digunakan dalam kegiatan proyek untuk memenuhi kebutuhan proyek. Tahapan proses manajemen proyek, yaitu: memulai, merencanakan, melaksanakan, mengendalikan, dan menyelesaikan proyek secara keseluruhan. Setiap pelaksanaan proyek selalu terkendala oleh kendala waktu, biaya, dan lingkup pekerjaan yang disebut juga dengan *triangular project constraint.* dimana kualitas proyek akan ditentukan oleh seberapa baik keseimbangan ketiga kendala tersebut. Setidaknya satu faktor lain akan dipengaruhi oleh perubahan pada satu atau lebih faktor tersebut.

Ervianto (2009) mendefinisikan manajemen proyek sebagai "semua perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, dan koordinasi suatu proyek dari awal

(gagasan) sampai akhir proyek" guna menjamin ketepatan waktu, hemat biaya, dan kualitas yang sesuai. pelaksanaan proyek.

3.4 Sistem Manajemen Waktu

Menurut Santasa (2008), pekerjaan proyek dapat dijadwalkan setelah dibagi ke dalam paket pekerjaan. Di sini, kejadian yang dihasilkan dari kumpulan paket pekerjaan tertentu dan waktu pemrosesan untuk setiap paket pekerjaan harus dipertimbangkan. Kegiatan dan paket pekerjaan perlu dijadwalkan. Bagan Gantt adalah yang pertama dibuat untuk perencanaan dan penjadwalan. Secara berkala, kegiatan yang berlangsung di lapangan harus dikontrol. Sangat penting untuk memiliki jaringan kerja yang tertata secara tepat, jelas, dan tepat sasaran untuk mengantisipasi keterlambatan proyek.

3.5 Aspek - Aspek Manajemen Waktu

Adapun aspek-aspek manajemen waktu yaitu menentukan penjadwalan proyek, mengukur dan membuat laporan dari kemajuan proyek, membandingkan penjadwalan dengan kemajuan proyek sebenarnya di lapangan, menentukan akibat yang ditimbulkan oleh perbandingan jadwal dengan kemajuan di lapangan pada akhir penyelesaiaan untuk mengatasi akibat tersebut, yang terakhir mempengaruhi kembali penjadwalan proyek (Clough dan Sears, 1991). Sedangkan aspek - aspek manajemen waktu itu sendiri merupakan proses yang saling berurutan satu dengan yang lainnya.

3.5.1 Menentukan Penjadwalan Proyek

Penjadwalan proyek adalah daftar urutan waktu operasional proyek yang berfungsi sebagai acuan pedoman pada saat proyek dilaksanakan. Tujuannya yaitu mengukur dan melaporkan kemajuan proyek, membandingkan penjadwalan dengan kemajuan aktual di lapangan (Clough dan Sears, 1991).

3.5.2 Identifikasi Aktivitas (Work Breakdown Structure)

Mengidentifikasi aktivitas proyek adalah langkah pertama dalam proses penjadwalan. Untuk memastikan bahwa tujuan proyek yang ditetapkan tercapai tepat waktu, setiap kegiatan diidentifikasi sehingga dapat dengan mudah dipantau dan dipahami. Urutannya sebagai berikut :

a. Penyusunan Urutan Kegiatan

Urutan kegiatan dalam *sequence* adalah bagaimana menempatkannya pada tempat yang tepat, apakah harus dikerjakan bersama, sebelum pekerjaan lain selesai, atau sesudah pekerjaan lain selesai. Kendala teknologi, kendala manajerial, dan kendala eksternal, yang semuanya harus diperhitungkan saat menyusun urutan kegiatan itu sendiri dan harus dipertimbangkan.

b. Perkiraan (Durasi) kurun waktu

Durasi suatu aktivitas adalah panjangnya waktu pekerjaan mulai dari start sampai finish. Durasi suatu kegiatan dapat ditentukan dengan dua cara yaitu :

1. *Engineering Approach*
2. *The practical approach*

c. Jadwal Penyusunan (Schedule)

Diagram Blok dan Jaringan Kerja (CPM) adalah dua jenis jadwal yang paling umum. dimana masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan. Selain itu, Diagram Berbasis Waktu adalah gabungan dari bagan GANTT/BAR dan jaringan.

d. Mengukur Membuat dan Laporan Kemajuan Proyek (Monitoring)

Evaluasi kemajuan proyek tergantung pada ketepatan pengukuran dan pembuatan laporan di lapangan (Brandon dan Gray, 1970). Laporan kemajuan merupakan dokumen yang sangat penting untuk mengevaluasi kemajuan

penyelesaian proyek. Persentase penyelesaian setiap kegiatan proyek dimasukkan dalam laporan yang diperlukan (Clough dan Sears, 1991).

e. Membandingkan Jadwal dengan Kemajuan di Lapangan

Menganalisa atau mengevaluasi tidak hanya dilakukan pada akhir proyek saja, Jika proyek tampak terlambat dari jadwal, analisis atau evaluasi dapat dilakukan kapan saja (Smith, 2000). Data yang dikumpulkan kemudian dibandingkan dengan jadwal proyek setelah menerima laporan kemajuan lapangan.

f. Merencanakan dan Menerapkan Tindakan Pembetulan *(Plan and Implement Corerective Action)*

Tindakan korektif perlu dilakukan jika temuan analisis menunjukkan penyimpangan yang signifikan. Menurut Soeharto (1999) dan Clough and Sears (1991), berikut adalah contoh tindakan korektif:

1. Realokasi sumber daya
2. Menambah jumlah tenaga kerja
3. Jadwal lembur
4. Membagi pekerjaan diantara subkontraktor
5. Merubah cara kerja
6. Pembagian kerja jangka panjang

g. Memperbaharui Penjadwalan Proyek (Update Operational Schedule)

Tujuan dasar dari updating adalah menjadwalkan kembali pekerjaan yang menggunakan status proyek yang aktual sebagai awal mula penentuan ulang jadwal proyek.

3.6 Kendala - kendala Pelaksanaan Manajemen Waktu

Dalam kenyataan di lapanganbanyak kendala yang membuat manajemen waktu proyek konstruksi tidak dapat diterapkan secara maksimal di lapangan. Menurut penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh sejumlah ahli pada perusahaan kontraktor di Indonesia, berikut adalah kendala yang umum terjadi:

1. Mencari suplayer dan subkontraktor yang bersedia menepati jadwal yang telah disepakati
2. Modifikasi desain dan desain yang tidak lengkap
3. Koordinasi dan komunikasi yang tidak memadai dengan pelaksana lapangan
4. Keterlambatan pembayaran dari pemilik proyek kepada kontraktor
5. Kekurangan material peralatan
6. Perubahan cuaca yang tidak di prediksi
7. Kurangnya koordinasi dan pengawasan
8. Ketidakakuratan data yang di dapat dari monitoring
9. Kurangnya para tenaga ahli yang mampu menganalitis keadaan proyek
10. Program kerja yang tidak efektif

3.7 Standarisasi Manajemen Waktu

Manajemen waktu itu dikatakan telah dilaksanakan dengan benar, apabila setiap perusahaan kontraktor tersebut melaksanakan setiap aspek-aspek dari manajemen waktu. Aspek-aspek manajemen waktu tersebut yaitu:

1. Penentuan jadwal proyek
2. Monitoring (Mengukur dan Membuat Laporan Kemajuan Proyek)
3. Membandingkan jadwal dengan kemajuan proyek (Analisis)
4. Merencanakan dan Menerapkan Tindakan Pembetulan (*Corective Action*)
5. Memperbaharui Penjadwalan

3.8 Risiko

Menurut (Putra, Chan S dan IHA, 2017). Risiko adalah keadaan ketidakpastian yang disebabkan oleh tidak adanya atau tidak dapat diaksesnya informasi mengenai hasil. Dampak ketidakpastian dapat bersifat positif dan negatif.. Apabila menguntungkan maka disebut kesempatan atau peluang (*opportunity*), sedangkan ketidakpastian yang merugikan disebut dengan istilah risiko.

Menurut Labomang (2011), risiko adalah variasi dari apa yang mungkin terjadi atau kemungkinan terjadinya sesuatu yang tidak terduga. Menurut Sandyavitri (2008), risiko adalah kemungkinan terjadinya peristiwa negatif yang akan berdampak negatif terhadap penyelesaian proyek dalam hal waktu, biaya, dan kualitas. Risiko dapat dikurangi, dialihkan ke pihak lain, dan dikendalikan, tetapi risiko tidak dapat diabaikan dalam setiap proyek konstruksi. Risiko proyek tidak dapat diabaikan.

Menurut Kerzner (2001), risiko mempunyai dua komponen, antara lain yaitu:

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

untuk mengatur sumber daya guna menangani risiko tersebut. Umumnya dampak terbagi ke dalam tiga kategori yaitu rendah, sedang, dan tinggi.

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

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

Alijoyo (2006) mengatakan bahwa risiko dapat digolongkan menjadi beberapa jenis menurut karakteristiknya, yaitu:

1. Risiko Murni

   Risiko murni merupakan risiko yang bisa dilihat dan diukur secara fisik, tidak dapat dihindari dan meninmbulkan kerugian secara tiba-tiba. Pada umumnya dipengaruhi oleh kejadian alami seperti banjir, gempa, kebakaran, dan sejenisnya.

2. Risiko Spekulatif

   Risiko spekulatif merupakan risiko yang tidak dapat dilihat dan diukur secara fisik. Dimana apabila risiko spekulatif ini terjadi kita meginginkan adanya keuntungan dan kerugian dari kejadian tersebut. Contoh risiko ini ialah dalam usaha bisnis. Dalam usaha bisnis, kita menginginkan keuntungan walaupun ada kemungkinan mengalami kerugian. Kerugian yang diakibatkan risiko spekulatif menimbulkan kerugian pada pihak tertentu, namun akan menguntungkan bagi pihak lainnya.

3. Risiko berdasarkan asal timbulnya

   a. Risiko Internal adalah risiko yang bersumber dari dalam perusahaan itu sendiri. Contohnya risiko kerusakan mesin kerja pada proyek disebabkan

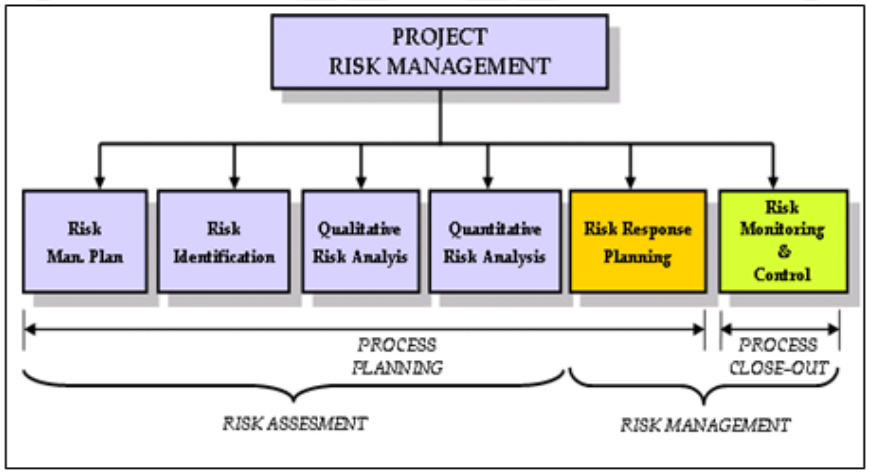
kesalahan dalam operasional mesin tersebut, risiko kecelakaan kerja, risiko miss management, dan lain-lain.

b. Risiko eksternal adalah risiko yang bersumber dari luar perusahaan atau lingkungan sekitar perusahaan. Contohnya risiko kehilangan material, penipuan, kenaikan harga material, dan lain-lain.

3.9. Manajemen Risiko

Menurut Duffield & Trigunarsyah (1999) Manajemen risiko adalah sistem pengendalian risiko yang diterapkan di dalam suatu perusahaan atau organisasi. Sistem ini biasanya terdiri dari susunan kegiatan rutin yang dilakukan untuk mengendalikan kemungkinan timbulnya risiko yang dapat mengakibatkan kerugian bagi perusahaan atau organisasi yang bersangkutan, termasuk dalam suatu proyek.

Risiko dapat terjadi dimana dan kapan saja, dan sulit dihindari. Proyek dapat mengalami kerugian yang sangat besar, jika risiko tersebut menimpa suatu proyek. Dalam situasi tertentu, risiko dapat menyebabkan berhentinya suatu proyek. Karena itu risiko penting untuk dimanajemen. Manajemen risiko memiliki tujuan agar proyek dapat bertahan melalui pengelolaan suatu risiko (Hanafi,2006).



Gambar 3. 1 Manajemen Risiko Proyek (PMBOK,2004)

Dari gambar 3.1. dapat dijelaskan bahwa manajemen risiko memiliki proses dalam tahapan pelaksanaan yaitu:

1. Merencanakan pengelolaan risiko, yaitu dengan proses penetapan bagaimana manajemen risiko akan dilakukan pada proyek. *(risk management planning)*
2. Identifikasi risiko *(risk identification)* Mengidentifikasi risiko, yaitu proses penentuan risiko-risiko yang dapat mempengaruhi proyek dan pemilahan terhadap jenisnya.
3. Analisa risiko secara kualitatif *(qualitative risk analysis)* Melakukan analisa risiko kualitatif, merupakan proses penyusunan tingkat risiko untuk kepentingan analisis selanjutnya dengan menilai dan menggabungkan kemungkinan dan dampaknya.
4. Analisa risiko secara kuantitatif *(quantitative risk analysis)* Melakukan analisis risiko kuantitatif, merupakan proses analisa secara numerik berdasar pada dampak dari risiko yang teridentifikasi terkait sasaran proyek secara menyeluruh.
5. Rencana respons risiko *(risk response planning)*
   Melakukan rencana respons, yaitu proses memilah tindakan tindakan dalam memperbesar kesempatan dalam meminimalisir hambatan terhadap sasaran proyek.
6. Pengawasan dan kontrol risiko *(risk monitoring and control)*
   Mengawasi dan mengendalikan risiko, yaitu proses melaksanakan konsep perencanaan respon, pelacakan risiko yang diawasi, pengawasan risiko residual, pengidentifikasian risiko baru, dan melakukan evaluasi efektif atau tidaknya respon risiko yang rencanakan selama proyek berlangsung.

3.10. Tujuan Manajemen Risiko

Dalam setiap kegiatan yang dilaksanakan pasti mempunyai sasaran, sama halnya dengan manajemen risiko. para ahli seperti Suh & Han (2002), berpendapat bahwa sasaran dari manajemen risiko merupakan mengurangi kemudaratan. menurut Darmawi (2005), manajemen risiko dilakukan untuk mencegah, mengalokasi, dan mengurangi risiko berdasarkan serangkaian tahapan yang tersusun sebagai berikut:

1. Identifikasi risiko, proses mencari dan mengumpulkan risiko yang mungkin terjadi, melaksanakan *initial screening* kepada *risk events* dan *potential risk statu,* selanjutnya menguraikannya menjadi *preliminary risk status.*

Identifikasi risiko ialah tahapan pembelajaran suatu risiko dan ketidakpastian yang diterapkan dengan sistematis dan rutin dilakukan (Soeharto,1999). pada tahap ini yang dilakukan yaitu mengidentifikasi, menemukan dan mengenali risiko apakah yang mungkin akan muncul. Melalui dampak kerugian yang ditimbulkannya maka risiko bisa diindentifikasi. Berdasarkan dampak dari terjadinya risiko dapat dinilai risiko apa saja yang memiliki potensi besar serta mendatangkan kerugian.

Menurut Smith (1990), menurut sumbernya risiko dapat diidentifikasi dalam kategori sebagai berikut:

a. Risiko finansial, yaitu risiko yang terjadi karena masalah perekonomian dan keuangan, yang dapat berasal dari keuangan negara ataupun dari keuangan perusahaan.
b. Risiko hukum, yaitu risiko yang berhubungan dengan hukum dan perundang-undangan yang berkaitan dengan proyek. (contoh: proses perizinan)
c. Risiko politik, dimana matangnya keadaan politik disuatu negara dapat menjamin keberlangsungan proyek.
d. Risiko *social*, yaitu risiko terkait keadaan sosial masyarakat. Contoh: masyarakat disekitar lokasi proyek menerima atau tidak proyek tersebut dijalankan.

e. Risiko lingkungan adalah risiko yang dapat mempengaruhi lingkungan di sekitar proyek. Contoh: perubahan lingkungan yang terjadi akibat proyek yang sedang berlangsung seperti polusi.
f. Risiko komunikasi adalah risiko terkait dengan komunikasi antara personal dan institusi yang berhubungan dengan proyek yang sedang dilaksanakan maupun dengan masyarakat yang berada dekat proyek.
g. Risiko geoteknik dan risiko geografis adalah risiko yang diakibatkan oleh pengaruh geografis pada lokasi proyek yang sedang dilaksanakan.
h. Risiko konstruksi adalah risiko menyangkut seluruh pekerjaan konstruksi. Contoh: cuaca, sumber daya material, scheduling, produktivitas, alat dan manusia.
i. Risiko teknis adalah risiko yang berkaitan dengan teknis pelaksanaan suatu proye. Contoh: ketersediaan data, ketersediaan peralatan dan material, dan komponennya.
j. Risiko logistic adalah risiko menyangkut dengan pengadaan perlengkapan proyek. Contoh: material, alat, dan ketersediaan sumber daya manusia.

2. Analisis risiko, menganalisis risiko yang mungkin terjadi berguna untuk mengetahui tingkat risiko yang akan diatasi lebih dahulu dan cara yang diterapkan untuk menguranginya.

3. Langkah selanjutnya dalam pengendalian risiko adalah mengendalikan risiko-risiko tersebut dengan menggunakan dua pendekatan mendasar: pengendalian risiko dengan menghindari risiko, mengendalikan kerugian, memisahkan aktivitas berisiko, dan menggabungkan ketiga metode tersebut, dan pembiayaan risiko *(risk financing).*

Dari pernyataan para ahli ditarik kesimpulan yaitu tujuan dari manajemen risiko ialah berfungsi memperkecil probabilitas kejadian suatu risiko serta mengetahui cara yang tepat untuk merespon risiko tersebut.

3.11 Skala Pengukuran Risiko pada Kuesioner

Untuk mempermudah responden dalam menentukan risiko mana yang tergolong kedalam probabilitas dan dampak yang sedang sampai dengan tinggi 18 maka diperlukan skala sebagai tolak ukur. Skala tersebut dikonversikan kedalam rentang skala satu sampai dengan lima (skala likert), seperti pada tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Skala pengukuran probabilitas risiko (Collin,2003)

Skala	Kategori	Keterangan
1	Sangat Rendah (SR)	Jarang Terjadi <20%
2	Rendah (R)	Kadang terjadi pada setiap kondisi >20% kemungkinan <40%
3	Sedang/Cukup (S)	Terjadi pada kondisi tertentu > 40% kemungkinan <60%
4	Tinggi (T)	Sering terjadi pada setiap kondisi > 60% kemungkinan <80%
5	Sangat Tinggi (ST	Selalu terjadi > 80% kemungkinan < 100%

Probabilitas merupakan kemungkinan atau peluang terjadinya risiko yang didasarkan pada tahapan proses analisis statistik, dalam pengukuran probabilitas suatu risiko diperlukan skala sebagai tolak ukur apakah risiko tersebut termasuk kategori sangat rendah artinya jarang terjadi, atau termasuk sangat tinggi yang artinya sangat sering terjadi. Sedangkan skala dampak menggambarkan tingkat pengaruh atau akibat yang bersifat negatif terhadap pencapaian tujuan sehingga dapat merugikan perusahaan. Kriteria pengukuran dampak risiko terhadap aspek waktu dan aspek biaya proyek dapat dilihat pada tabel 3.2. dan 3.3.

Tabel 3. 2 Skala pengukuran dampak risiko terhadap aspek biaya (Collin and Ismeth,2010)

Skala (nilai)	Kategori	Kriteria	
		Kriteria Kuantitatif	Kriteria Kualitatif
2	Rendah (R)	2 % < deviasi < 5 %	Kerugian dimasukkan kedalam biaya *overhead*
3	Sedang (S)	5% < deviasi < 10%	Kerugian keuangan cukup berarti
4	Tinggi (T)	10 % < deviasi < 15 %	Kerugian keuangan serius, terjadinya kegagalan
5	Sangat Tinggi (ST)	Deviasi > 15%	Kerugian besar

Pada Tabel 3.2. ditunjukan bahwa dampak suatu risiko terhadap biaya pada skala 1 merupakan dampak yang sangat rendah artinya risiko tersebut tidak memiliki kerugian yang berarti terhadap proyek, sebaliknya pada skala 5 menunjukkan bahwa dampak risiko tersebut adalah sangat tinggi, artinya risiko tersebut menyebabkan kerugian besar terhadap proyek dan perlu penanganan.

Tabel 3. 3 Skala pengukuran dampak risiko terhadap aspek waktu (Kerzner,2006)

Skala	**Kriteria**	**Keterangan**
1	Sangat Rendah (SR)	Tidak berdampak pada schedule proyek (≤ 1 hari durasi)
2	Rendah (R)	Terjadinya keterlambatan pada schedule proyek (> 1-3 hari durasi)
3	Sedang (S)	Terjadinya keterlambatan pada schedule proyek (> 3-7 hari durasi)
4	Tinggi (T)	Terjadinya keterlambatan pada schedule proyek (> 7-30 hari durasi)
5	Sangat Tinggi (ST)	Terjadinya keterlambatan pada schedule proyek (> 30 hari durasi)

Pada tabel 3.3. ditunjukan bahwa dampak risiko terhadap waktu yang tergolong skala 1 merupakan risiko dengan dampak yang sangat rendah, artinya tidak terlalu berpengaruh terhadap *schedule* proyek. Sedangkan risiko yang termasuk pada skala 5, merupakan risiko yang memiliki dampak sangat tinggi artinya risiko tersebut sangat berpengaruh terhadap *schedule* proyek yaitu lebih dari 30 hari keterlambatan dari durasi proyek.

3.12 Analisa Risiko

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

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

3.12.1 Metode Severity Index

Analisa data menggunakan metode Severity Index memiliki tujuan untuk menentukan kategori probabilitas (P) dan dampak (I). *Severity index* dihitung dengan berdasar kepada jawaban seluruh responden. Selanjutnya dikategorikan berdasarkan besarnya hasil perhitungan probabilitas dan dampak. Faizal dan Arif (2009) mengatakan bahwa lebih baik menggunakan *Severity Index* dibandingkan dengan menggunakan Nilai Mean dan Metode Variance. Dikarena hasil yang

dikeluarkan pada perhitungan *Severity Index* lebih akurat dan konsisten terhadap jawaban responden, yaitu berupa persentase. Semakin tinggi nilai persentase suatu variabel risiko maka semakin berpengaruh risiko tersebut.

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

$$SI = \frac{\sum_1^4 0ai.xi}{4\sum_1^4 0\,xi}(100)$$

dimana,

ai = konstanta penilaian

xi = frekuensi responden

i = 0,1,2,3,4,..... n

dengan,

x0, x1, x2, x3, x4, adalah frekuensi responden

a0 = 0, a1 = 1, a2 = 2, a3 = 3, a4 = 4

maka,

x0 = responden mengatakan ‘sangat jarang/sangat kecil’ a0 = 0

x1 = responden mengatakan ‘jarang/kecil’ a1 = 1

x2 = responden mengatakan ‘cukup/sedang’ a2 = 2

x3 = responden mengatakan ‘sering’ a3 = 3

x4 = responden mengatakan ‘sangat sering’ a4 = 4

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

Sangat Jarang/ Rendah (SJ/SR) = 0,00 ≤ SI < 12,5

Jarang/Rendah (J/R) = 12,5 ≤ SI < 37,5

Cukup/ Sedang (C/S) = 37,5 < SI < 62,5

Sering/ Tinggi (S/T) = 62,5 < SI < 87,5

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

3.12.2 Menentukan Tingkat Risiko Menggunakan *Probability and Impact Matrix*

Tingkat risiko yang telah ditentukan dituangkan dalam *Probability Impact Matrix*. Kemungkinan setiap risiko dan bagaimana pengaruhnya terhadap sasaran proyek digunakan untuk mengevaluasinya. Matriks probabilitas dan dampak digunakan untuk menentukan kombinasi probabilitas dan dampak yang menghasilkan tingkat risiko terendah, sedang, atau tinggi saat mengevaluasi probabilitas dan dampak dari setiap risiko. Berdasarkan analisis, warna merah menunjukkan risiko berada di zona risiko tinggi, warna kuning menunjukkan risiko sedang, dan warna hijau menunjukkan risiko rendah yang hanya boleh ditambahkan ke dalam daftar risiko.

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

Skala pengukuran probabilitas risiko (P) :

(SJ) Sangat Jarang = 1

(J) Jarang = 2

(C) Cukup = 3

(S) Sering = 4

(SS) Sangat Sering = 5

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

Sangat Rendah (SR) = 1

rendah (R) = 2

Sedang (S) = 3

Tinggi (T) = 4

Sangat Tinggi (ST) = 5

Setelah mengetahui skala penilaian *probability* dan *Impact* dari risiko, Kemudian dikalikan kedalam *Probability* and *Impact Matrix* untuk mendapatkan nilai masing-masing tingkat risiko dan respon dalam

menghadapi risiko tersebut. Menurut Hillson (2002) Untuk menghitung tingkat risiko dapat digunakan rumus dibawah ini:

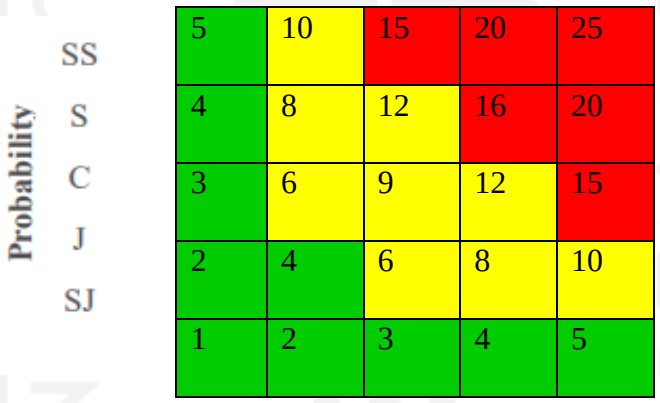
$$R = P \times I$$

Dimana,

R = Tingkat Risiko

P = Kemungkinan (*Probability*) risiko yang terjadi

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



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

Gambar 3. 2 *Probability Impact Matrix* (Wirahadikusumah, dkk.2018)

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

a. *Low Risk* (risiko rendah), yaitu suatu risiko yang apabila terjadi dapat diterima atau diabaikan.

b. *Medium Risk* (risiko menengah/sedang), yaitu dampak rendah tapi memiliki tingkat probabilitas yang tinggi, atau dampak yang tinggi dengan tingkat probabilitas kejadinnya rendah.
c. *High Risk* (risiko tinggi), yaitu risiko yang mempunyai tingkat probabilitas kejadian tinggi serta dampak yang besar terhadap proyek .

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

3.13 Mitigasi dan Respon Risiko

Mitigasi dan respon risiko merupakan Serangkaian rencana aktivitas manajemen risiko yang ditujukan untuk meminimalkan dampak ancaman dan memaksimalkan peluang diperlukan sebagai bagian dari analisis risiko proyek. Proses mengurangi paparan risiko ke tingkat yang dapat diterima oleh proyek dikenal sebagai mitigasi risiko. Kemungkinan terjadinya risiko dan dampaknya terhadap proyek dikenal sebagai paparan risiko. Dampaknya bisa dikurangi, tapi risikonya tidak bisa dihilangkan. Akibatnya, probabilitas dan dampak risiko memerlukan strategi proaktif dan mitigasi. Selama proses identifikasi risiko, rencana mitigasi ini dibuat. Sebagian besar waktu, kegiatan terkait mitigasi dimasukkan dalam jadwal kegiatan proyek dan dilakukan bersamaan dengan kegiatan terjadwal lainnya.

Sedangkan *risk response plan* adalah rencana kegiatan yang bertujuan untuk menghilangkan dampak berupa ancaman yang berpotensi mempengaruhi tujuan proyek dan meningkatkan peluang yang menawarkan keuntungan. Respons risiko dilakukan setelah risiko benar-benar terjadi, dan rencana respons risiko ini dibuat selama proses perencanaan proyek.

Sehingga ada keterkaitan dalam mitigasi risiko dengan respon suatu risiko, dimana salah satu respon suatu risiko dapat melakukan strategi mitigasi risiko dengan tepat.

Berikut adalah beberapa strategi untuk menangani risiko yaitu:

1. Menerima Risiko *(Risk Retaining)*

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

2. Mengurangi risiko *(Risk Reducing)*

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

3. Membagi Risiko *(Risk Sharing)*

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

4. Memindah Risiko *(Risk Tranfer)*

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

5. Menghindari Risiko *(Risk Avoidance)*

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

6. Mengabaikan Risiko *(Risk Ignoring)*

   Jika risiko didapat memiliki frekuensi risiko serta dampak yang kecil ataupun sangat kecil maka dilakukanlah strategi ini, melalui prosedur dan pihak perusahaan yang dianggap mampu meminimalisir risiko tersebut.

3.14 Hujan

. Hujan adalah curah air dengan butiran lebih besar dari 0,5 milimeter. Ukuran butiran gerimis berkisar dari 0,5 hingga 1 milimeter. Ukuran butiran terbesar adalah 6 mm, dan apapun yang lebih besar akan pecah menjadi butiran yang lebih kecil. Banyaknya hujan per satuan waktu disebut intensitas hujan. Tabel 3.4 menampilkan intensitas curah hujan serta kondisi curah hujannya.

Tabel 3. 4 Besarnya intensitas curah hujan dan keadaan curah hujan

Keadaan Curah Hujan	Intensitas Curah Hujan (mm)	
	1 jam	24 jam
Hujan Sangat Ringan	< 1	< 5
Hujan Ringan	1 - 5	5 – 20
Hujan Normal	5 - 20	20 – 50
Hujan Lebat	10 - 20	50 – 100
Hujan Sangat Lebat	> 20	> 100

Sumber : Diktat Kuliah Rekayasa Hidrologi Universitas Kristen Petra, 2013

BAB IV
METODE PENELITIAN

Tahapan proses penelitian yang akan dilakukan peneliti disebut sebagai metode penelitian. Untuk mendapatkan hasil yang lebih terstruktur dan terarah, digunakan metode atau pendekatan untuk menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian.

4.1 Studi Kasus

Penelitian ini menganalisis proyek bangunan Gedung baik yang masih berjalan maupun yang telah selesai dari tahun 2022 sampai tahun 2023 di DIY.

4.2 Variabel Penelitian

Tabel 4. 1 Variabel risiko yang berkemungkinan terjadi

No	Resiko Yang Mungkin Terjadi
1	Genangan yang menghambat akses jalan di dalam area proyek
2	Genangan pada lubang galian ataupun permukaan rendah lainnya
3	Kenaikan muka air tanah
4	Kerusakan material sebelum digunakan
5	Ketidaksesuaian kualitas pekerjaan akibat hujan
6	Kerusakan alat berat akibat hujan
7	Penghentian operasi alat berat service crane/towercrane
8	Berkurangnya produktivitas tenaga kerja
9	Tenaga kerja sakit
10	Kecelakaan kerja akibat hujan
11	Keterlambatan pengiriman material ke lokasi proyek karena dampak cuaca terhadap kondisi di luar lokasi proyek (missal:kemacetan)
12	Pengoperasian fasilita penunjang pekerjaan konstruksi (penerangan,genset,air,dsb tidak maksimal)
13	Metode pelaksanaan yang diterapkan menjadi kurang efektif

Tabel 4. 2 Jenis Pekerjaan Konstruksi

No	Jenis Pekerjaan Konstruksi
1	Pekerjaan Persiapan Lahan
2	Pengiriman dan Penyimpanan Material
3	Pekerjaan Galian
4	Pekerjaan Levelling / Perataan Site
5	Pekerjaan Basement
6	Pekerjaan Pemancangan
7	Pekerjaan Bored Pile
8	Pekerjaan Pemasangan dan Pembongkaran Scaffolding
9	Pekerjaan Pemasangan dan Pembongkaran Bekisting
10	Pekerjaan Fabrikasi Besi Beton
11	Pekerjaan Penulangan
12	Pekerjaan Pengecoran
13	Pekerjaan Urug Kembali
14	Pekerjaan Mekanikal Elektrikal
15	Pekerjaan Dinding Luar
16	Pekerjaan Finishing
17	Pekerjaan Maintenance
18	Pekerjaan Konstruksi Baja

4.3 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif untuk melakukan analisis risiko pada proyek pembangunan Proyek Pembangunan Gedung di Yogyakarta. Tahapannya dimulai dari identifikasi risiko, analisis risiko, evaluasi risiko dan respon yang akan dilakukan terhadap risiko tersebut. Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk melakukan penilaian risiko dan pengendalian risiko terhadap risiko yang telah

teridentifikasi sehingga dapat dilakukan pencegahan dan penanggulangan dari dampak risiko.

4.4 Data Penelitian

Jenis data yang digunakan oleh peneliti terdiri sebagai berikut.

1. Data primer

   Kegiatan Observasi lapangan proyek konstruksi digunakan untuk mengumpulkan data primer guna mengamati potensi risiko yang terkait dengan proyek secara langsung. Selain itu, kuesioner dibagikan kepada responden yang dianggap memiliki pengalaman dan pengetahuan tentang manajemen risiko proyek melalui wawancara. Langkah-langkah berikut diambil untuk pengumpulan data primer penelitian ini.

   a. Wawancara yang akan dilakukan terhadap pakar atau yang berpengalaman dibidang manajemen risiko konstruksi untuk memvalidasi variabel-variabel risiko yang telah disusun oleh peneliti. Setiap responden merupakan kontraktor yang telah memiliki pengalaman dalam melaksanakan proyek pembangunan di waktu penghujan, sehingga mendapatka hasil yang akurat.

2. Data sekunder.

   Data sekunder penelitian ini akan didapat dari pengumpulan data teknis sebagai berikut.

   a. Profil proyek dan gambar perencanaan
   b. Dokumen pendukung penelitian lainnya yang diperoleh dari studi literatur.

4.5 Pengolahan Data dan Analisa Data

Tahapan yang akan dilakukan pada pengolahan data ini yaitu berikut.

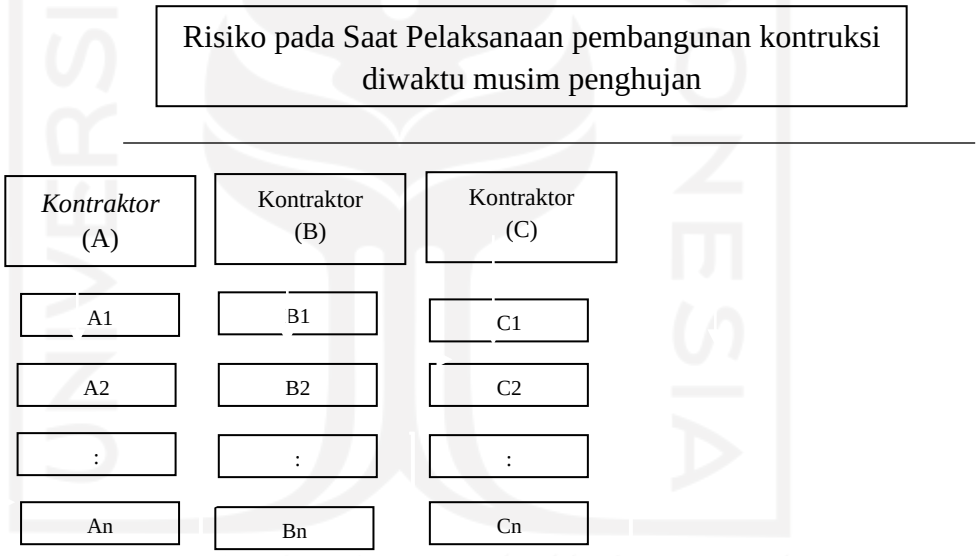
1. Identifikasi Risiko

Kegiatan Studi literatur, wawancara, dan penyebaran kuesioner survei pendahuluan terhadap variabel risiko pada Tabel 4.1 digunakan untuk mengidentifikasi risiko. Responden diminta untuk memilih "Ya" atau "Tidak" sebagai jawaban mereka. Jika responden memilih "Ya" dari salah satu opsi risiko, risiko tersebut akan dimasukkan ke dalam bagian kuesioner berikut.

.

2. Analisis Risiko

Risk Breakdown Structure seperti pada Gambar 4.1 dapat dilakukan untuk mempermudah pada identifikasi dan klasifikasi risiko-risiko yang mungkin terjadi pada suatu subjek penelitian.



Gambar 4. 1 *Risk Breakdown Structure* Pelaksanaan Proyek konstruksi dimusim penghujan

Analisis data dilakukan melalui 2 metode yaitu:

a. Metode *Severity Index* dengan rumus seperti pada persamaan rumus 3.3 yang digunakan untuk mengaktegorikan risiko berdasarkan pada keseluruhan jawaban dari responden

b. Metode *Probability Impact Matrix*,digunakan untuk menentukan tingkat suatu risiko apakah tergolong risiko low,medium,high dengan perhitungan menggunakan rumus 3.4. lalu di plotkan kedalam *matrix probabilitas*.

4.6 Hasil dan Pembahasan

Hasil dan pembahasan yaitu membahas mengenai resiko apa saja yang teridentifikasi pada proyek, menentukan tingkat resiko (*medium-high*) yang berpengaruh terhadap aspek biaya serta aspek waktu yang paling dominan terjadi, selanjutnya memberikan respon yang tepat kepada resiko yang termasuk medium-high dengan wawancara respon resiko kepada kontraktor dan kosultan pengawas lapangan selaku pihak yang paling bertanggung jawab terhadap manajemen proyek itu sendiri.

4.7 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran yaitu membuat kesimpulan yang diambil dari hasil dan pembahasan, selanjutnya memberikan saran kepada peneliti kedepannya.

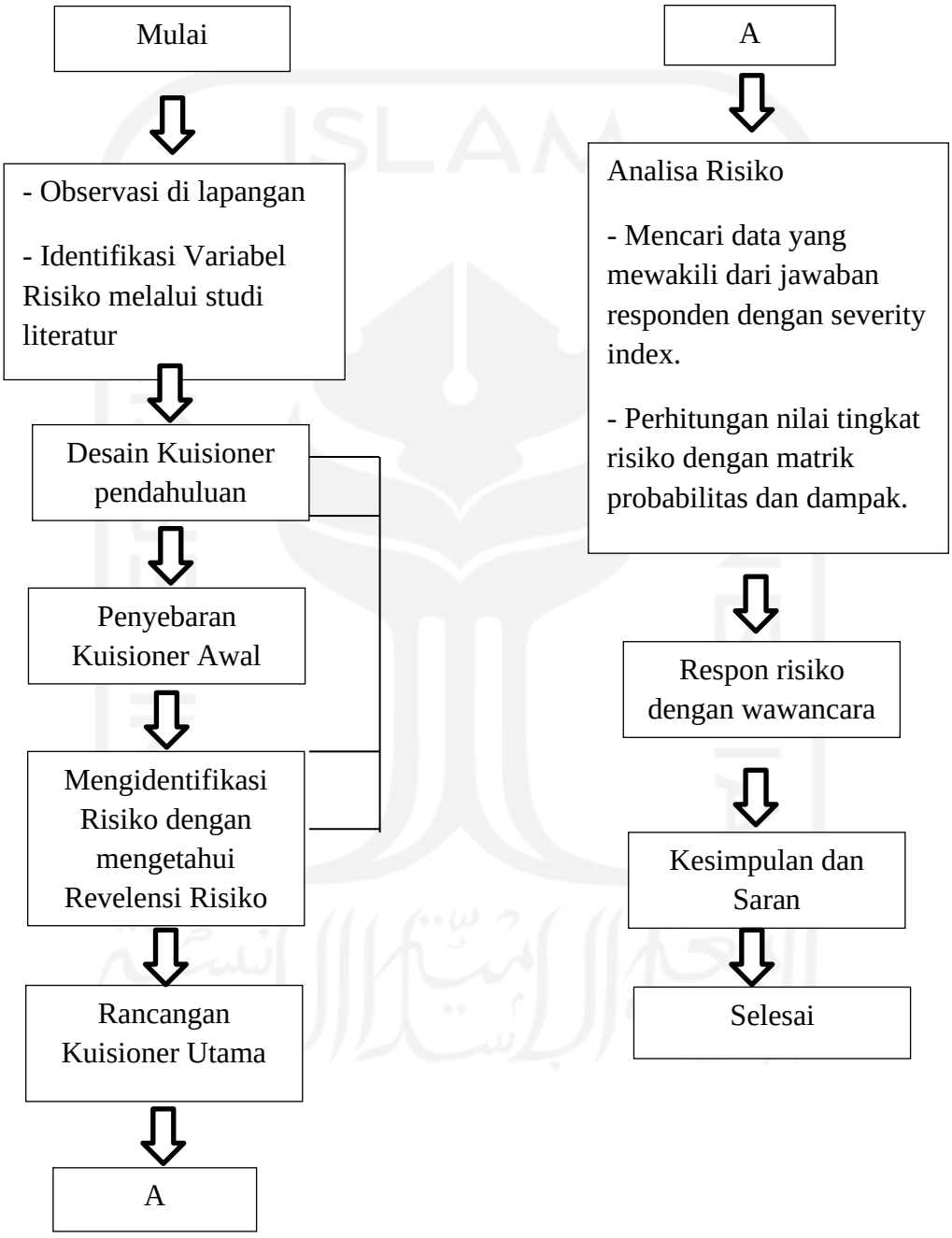
BAB V
DATA, ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada proyek bangunan Gedung baik yang masih berjalan maupun yang telah selesai dari tahun 2022 sampai tahun 2023 di DIY. Para responden merupakan orang-orang yang memiliki pengalaman dalam bidang ilmu proyek konstruksi, baik itu kontraktor maupun pengawas lapangan.

Dalam proses pengambilan data peneliti melakukan beberapa tahapan kuesioner yang dibagikan secara langsung maupun melalui media online kepada kontraktor maupun konsultan pengawas lapangan. Untuk mendukung tanggapan dan argumen responden, peneliti melakukan proses wawancara langsung. Tanggapan terhadap kuesioner dikumpulkan paling lambat satu minggu setelah dibagikan. Penyebaran kuesioner digunakan untuk mengumpulkan data dalam dua tahap. Tahap pertama adalah *survey* pendahuluan untuk mengidentifikasi risiko dan menguji penerapan variabel risiko yang dikumpulkan dari studi literatur untuk proyek yang sedang berjalan.

Metode indeks keparahan digunakan untuk menghitung tahap kedua untuk mendapatkan data yang mewakili tanggapan responden. Selanjutnya dilakukan analisis risiko dengan menggunakan perkalian probabilitas x dampak untuk menentukan tingkat probabilitas dan dampak risiko yang dominan, kemudian diberikan respon terhadap jenis-jenis resiko yang di temui. Respon risiko merupakan hasil wawancara dari pengalaman kontraktor dan konsultan pengawas dalam melaksanakan pekerjaan kontruksi Gedung di waktu musim penghujan. Peneliti merangkum respon tersebut baik dari sebab timbulnya risiko sampai solusi/mitigasi dari timbulnya risiko tersebut.



Gambar 5. 1 Diagram alir penelitian

5.2 Hasil Penelitian

Proses identifikasi risiko melalui kuesioner yang dibagikan untuk memverifikasi, mengklarifikasi, dan menentukan apakah variabel risiko yang berasal dari studi literatur pada proyek yang ditinjau relevan atau tidak. Pengolahan data hasil penelitian ini diambil secara keseluruhan dari semua data yang masuk, yaitu sebanyak 12 responden. Sebelum diambil analisis data secara keseluruhan, terlebih dahulu dilihat data berdasarkan variabel risiko yang mempengaruhi penyelesaian proyek. yang meliputi beberapa faktor, yaitu material dan peralatan, tenaga kerja, pelaksanaan . Hasil yang didapat dari tahapan kuesioner dibagi dalam beberapa pokok bahasan yaitu profil responden, profil proyek.

5.2.1 Profil Responden

Profil responden terdiri dari kontraktor dan konsultan pengawas yang memberikan tanggapan terhadap variable risiko yang mungkin terjadi pada proyek kontruksi pada musim penghujan. Profil dan jumlah responden seperti tabel berikut :

No	Posisi dalam proyek	jumlah	Presentase
1	Kontraktor	8	60
2	Konsultan pengawas	4	40
	jumlah	12	100



Gambar 5. 2 Profil Responden

5.2.2 Profil Proyek Konstruksi

Profil proyek kontruksi diperoleh dari 8 kontraktor dan 4 konsultan pengawas di DIY yang sedang mengerjakan proyek Gedung maupun telah selesai. Profil proyek berdasar nilai kontrak pekerjaan 1,5M – 2,5M.

5.3 Analisis dan Pembahasan

5.3.1 Survei Pendahuluan

Pada tahapan survey pendahuluan, kuesioner dibagikan untuk memverifikasi, mengklarifikasi, dan menentukan apakah variabel risiko yang berasal dari studi literatur pada proyek yang ditinjau relevan atau tidak. Hasil uji relevansi variabel diperoleh berdasarkan survey pendahuluan yang dilakukan. Responden ditanya apakah mereka setuju atau tidak setuju dengan kemungkinan risiko ini dalam proyek selama fase penelitian skala Guttman dari relevansi variabel risiko itu. Dengan pernyataan yang menyatakan bahwa variabel risiko kemungkinan besar akan terjadi dalam proyek ini atau sudah terjadi, dan pernyataan yang menyatakan bahwa variabel risiko kemungkinan besar tidak akan terjadi dalam proyek pengembangan atau tidak pernah terjadi. Mereka mendapat skor 1 untuk jawaban yang positif atau setuju, dan skor 0 untuk jawaban yang negatif atau tidak. Setelah itu, skor total untuk tanggapan ini dijumlahkan; jika skor total lebih tinggi dari setengah jumlah responden, tanggapan yang diperoleh adalah positif, dan sebaliknya.

Tabel 5. 1 Hasil perhitungan uji relevansi variabel risiko

Hasil Perhitungan Uji Relevansi Variabel Resiko			
Kode Resiko	Variabel Resiko	Setuju	Tidak Setuju
Material dan Peralatan			
X1	Ketersediaan Matrial Terganggu	3	3
X2	Harga mahal mengalami kenaikan	7	4

X3	Kurangnya tempat penyimpanan matrial	7	4
X4	Kerusakan matrial sebelum digunakan	8	4
X5	Kerusakan alat dan perlengkapan proyek	10	2
Tenaga Kerja			
X21	Berkurangnya produktivitas tenaga kerja	12	0
X22	Tenaga kerja sakit	10	2
X23	Kecelakaan kerja akibat hujan	10	2
X24	Kekurangan tenaga kerja	3	3
Pelaksanaan			
X31	Timbulnya kemacetan di sekitar lokasi proyek	9	3
X32	Genangan pada lubang galian	12	0
X33	Kenaikan muka air tanah	10	2
X34	Ketidaksesuaian kualitas pekerjaan akibat hujan	9	3
X35	Pekerjaan leveling pekerjaan/perataan site terkendala genangan	10	2
X36	Penghentian operasi alat berat	9	3
X37	Metode pelaksanaan yang diterapkan menjadi kurang efektif	8	3
X38	Terganggunya pemasangan dinding luar dan finishing	11	0
X39	Terganggunya pekerjaan elektrikal	8	4

5.3.2 Survei Utama

Untuk melakukan analisis risiko, survei kuesioner tahap utama dilakukan setelah risiko yang relevan dengan proyek pembangunan diidentifikasi. Distribusi kuesioner probabilitas dan risiko dampak kepada 12 responden yang

sebelumnya identik menandai awal dari fase analisis risiko. Metode *Severity Index (SI)* digunakan untuk mengevaluasi temuan survei utama setelah pengumpulan data. Tujuannya adalah untuk mendapatkan hasil penilaian probabilitas dan dampak risiko gabungan. Hasil analisis metode *Severity Index (SI)* penilaian probabilitas dan dampak risiko untuk semua variabel risiko dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil tersebut berdasarkan data yang diperoleh dari kuesioner yang disebarkan. Metode *Severity Index (SI)* ditunjukkan dalam perhitungan berikut. Informasi berikut diperoleh dari tanggapan terhadap kuesioner mengenai kemungkinan risiko terjadinya "Tenaga Kerja Tidak Terampil": 3 responden menyatakan kemungkinan Sangat Jarang (SJ), 10 responden menyatakan kemungkinan Jarang (J), 6 responden menyatakan Cukup (C), 5 responden menyatakan Sering (S), dan 0 responden menyatakan Sangat Sering (SS).

SI = $\{aix_i$ (100 4$\{x_i$

Dimana: ai = Konstanta penelitian

Xi= Frekuensi responden

I = 0,1,2,3,4,……,n

Dengan: a0=0 x0 = untuk jawaban SJ (Sangat Jarang)

A1=1 X1 = untuk jawaban J (Jarang)

A2 = 2 X2= untuk jawaban C (Cukup)

A3 = 3 X3= untuk jawaban S (Sering)

A4 = 4 X4 = untuk jawaban SS (Sangat Sering)

$$SI = \frac{\{(0x3) + (1x10) + (2x6) + (3x5) + (4x0)\}}{4x(24)}(100)$$

SI = 37

Setelah didapat nilai SI = 37, selanjutnya nilai SI ini dikonversikan terhadap skala penilaian Probabilitas dan Dampak sebagai berikut: (Majid and Meceffer,1997)

Sangat Jarang Rendah (SJSR) = 0,00≤SI<12,5

Jarang Rendah (JR) = 12,5≤SI<37,5

Cukup Sedang (CS) = 37,5 ≤ SI<62,5

Sering Tinggi (SR) = 62,5≤ SI<87,5

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

Berdasarkan kriteria di atas maka kategori probabilitas dari risiko "Tenaga Kerja Yang Tidak terampil adalah "Jarang". Cara yang sama juga digunakan untuk perhitungan metode severiry index terhadap dampak risiko.

Tabel 5. 2 Hasil penilaian probabilitas variable resiko dengan SI

Kode Resiko	Variabel Resiko	Probabilitas					SI%	Kategori
		SJ/1	J/2	C/3	S/4	SS/5		
X1	Ketersediaan matrial terganggu	3	8	1	0	0	20,83	J
X2	Harga matrial mengalami kenaikan	2	6	4	0	0	29,17	J
X3	Kurangnya tempat penyimpanan matrial	2	4	5	1	0	35,42	J
X4	Kerusakan matrial sebelum digunakan	3	5	3	1	0	29,17	J
X5	Kerusakan alat dan perlengkapan proyek	1	4	5	2	0	41,67	C
X21	Berkurangnya produktifitas tenaga kerja	0	0	3	7	2	72,92	S
X22	Tenaga kerja sakit	0	1	2	9	0	66,67	S
X23	Kecelakaan kerja akibat hujan	0	1	6	5	0	58,33	C
X24	Kekurangan tenaga	0	1	7	4	0	56,2	C

	kerja						5	
X31	Timbulnya kemacetan di sekitar lokasi proyek	2	8	2	0	0	25	J
X32	Genangan pada lubang galian	0	1	6	3	2	62,5	C
X33	Kenaikan muka air tanah	0	2	8	2	0	50	C
X34	Ketidaksesuaian kualitas pekerjaan akibat hujan	1	6	4	1	0	35,42	J
X35	Pekerjaan leveling pekerjaan/perataan site terkendala genangan	2	6	3	1	0	31,25	J
X36	Penghentian operasi alat berat	2	7	2	1	0	29,17	J
X37	Metode pelaksanaan yang diterapkan menjadi kurang efektif	2	6	3	1	0	31,25	J
X38	Terganggu pemasangan dinding luar dan finishing	1	1	4	6	0	56,25	C
X39	Terganggunya pekerjaan elektrikal	1	3	5	2	1	47,92	C

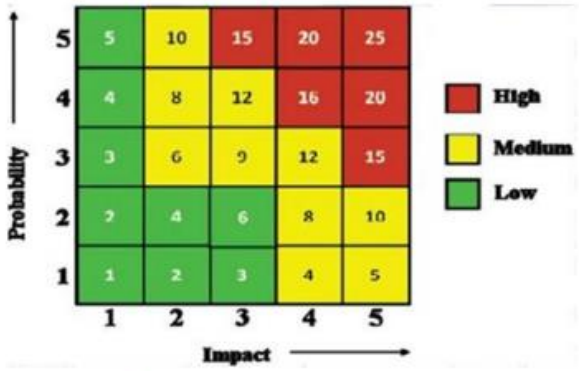
Tabel 5. 3 Hasil penilaian dampak risiko dengan SI

Kode Resiko	Variabel Resiko	Dampak					SI%	Kategori
		SR	R	S	T	ST		
X1	Ketersediaan matrial terganggu	0	6	5	1	0	39,58	S
X2	Harga matrial mengalami kenaikan	0	3	7	2	0	47,92	S
X3	Kurangnya tempat penyimpanan matrial	2	5	5	0	0	31,25	R
X4	Kerusakan matrial sebelum digunakan	3	5	3	1	0	29,17	R

X5	Kerusakan alat dan perlengkapan proyek	1	4	5	2	0	41,67	S
X21	Berkurangnya produktifitas tenaga kerja	0	0	3	7	2	72,92	T
X22	Tenaga kerja sakit	1	2	2	7	0	56,25	S
X23	Kecelakaan kerja akibat hujan	2	6	4	0	0	29,17	R
X24	Kekurangan tenaga kerja	0	1	7	4	0	56,25	S
X31	Timbulnya kemacetan di sekitar lokasi proyek	2	8	2	0	0	25	R
X32	Genangan pada lubang galian	0	1	6	3	2	62,5	S
X33	Kenaikan muka air tanah	0	1	8	2	1	56,25	S
X34	Ketidaksesuaian kualitas pekerjaan akibat hujan	0	6	5	1	0	39,58	S
X35	Pekerjaan leveling pekerjaan/perataan site terkendala genangan	2	6	3	1	0	31,25	R
X36	Penghentian operasi alat berat	2	7	2	1	0	29,17	R
X37	Metode pelaksanaan yang diterapkan menjadi kurang efektif	0	1	5	5	1	62,5	S
X38	Terganggu pemasangan dinding luar dan finishing	1	1	4	6	0	56,25	S
X39	Terganggunya pekerjaan elektrikal	3	5	2	2	0	31,25	R

Berdasarkan hasil tersebut, analisis tambahan dilakukan dengan mengganti kategori risiko sebelumnya untuk setiap variabel dengan yang berikut: • Kategori Probabilitas (P): • Kategori Dampak (I) Risiko: Sangat Jarang (SJ) = 1 Jarang (J) = 2 Cukup (C) = 3 Sering (S) = 4 Sering (SS) = 5 Setelah kategori risiko

diubah menjadi angka, dapat dilakukan analisis risiko untuk menghitung probabilitas x dampak (PxI) menggunakan Matriks Probabilitas dan Dampak, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4. Sangat Rendah (SR) = 1 Rendah (R) = 2 Sedang (S) = 3 Tinggi (T) = 4 Sangat Tinggi (ST) = 5 Mengalikan hasil dari masing-masing penilaian dampak variabel risiko (I) dengan penilaian probabilitas (P) menghasilkan hasil untuk analisis risiko. Tabel 4 menampilkan hasil perhitungan. dari temuan analisis risiko pada tabel sebelumnya. dalam memperoleh beberapa variabel risiko yang memiliki nilai signifikan dalam kaitannya dengan risiko lainnya, khususnya yang berada pada kategori sedang-tinggi. Pelaksanaan proyek sangat dipengaruhi oleh risiko-risiko ini, yang sangat mungkin terjadi.



Gambar 4. **Matriks Probabilitas dan Dampak**

Tabel 5. 4 *Probability x Impact* Resiko

Kode Resiko	Variabel Resiko	p	l	pxl	Kategori
X1	Ketersediaan matrial terganggu	2	3	6	Medium
X2	Harga matrial mengalami kenaikan	2	3	6	Medium
X3	Kurangnya tempat penyimpanan matrial	2	2	4	Low
X4	Kerusakan matrial sebelum digunakan	2	2	4	Low

X5	Kerusakan alat dan perlengkapan proyek	3	3	9	Medium
X21	Berkurangnya produktivitas tenaga kerja	4	4	16	High
X22	Tenaga kerja sakit	4	3	12	Medium
X23	Kecelakaan kerja akibat hujan	3	2	6	Medium
X24	Kekurangan tenaga kerja	3	3	9	Medium
X31	Timbulnya kemacetan di sekitar lokasi proyek	2	3	6	Medium
X32	Genangan pada lubang galian	3	3	9	Medium
X33	Kenaikan muka air tanah	3	3	9	Medium
X34	Ketidaksesuaian kualitas pekerjaan akibat hujan	2	3	6	Medium
X35	Pekerjaan leveling pekerjaan/perataan site terkendala genangan	2	2	4	Low
X36	Penghentian operasi alat berat	2	2	4	Low
X37	Metode pelaksanaan yang diterapkan menjadi kurang efektif	2	3	6	Medium
X38	Terganggunya pemasangan dinding luar dan finishing	3	3	9	Medium
X39	Terganggunya pekerjaan elektrial	3	2	6	Medium

5.3.3 Risiko-risiko yang dominan

Jenis-jenis risiko berdasrkan hasil dari perhitungan *probability x impact* yang merupakan risiko berkategori *medium* dan *High* seperti table berikut :

Tabel 5. 5 Risiko-risiko yang dominan

Kode Resiko	Variabel Resiko	p	l	pxl	Kategori
X1	Ketersediaan matrial terganggu	2	3	6	Medium
X2	Harga matrial mengalami kenaikan	2	3	6	Medium
X5	Kerusakan alat dan perlengkapan proyek	3	3	9	Medium
X21	Berkurangnya produktivitas tenaga kerja	4	4	16	High

X22	Tenaga kerja sakit	4	3	12	Medium
X23	Kecelakaan kerja akibat hujan	3	2	6	Medium
X24	Kekurangan tenaga kerja	3	3	9	Medium
X31	Timbulnya kemacetan di sekitar lokasi proyek	2	3	6	Medium
X32	Genangan pada lubang galian	3	3	9	Medium
X33	Kenaikan muka air tanah	3	3	9	Medium
X34	Ketidaksesuaian kualitas pekerjaan akibat hujan	2	3	6	Medium
X37	Metode pelaksanaan yang diterapkan menjadi kurang efektif	2	3	6	Medium
X38	Terganggunya pemasangan dinding luar dan finishing	3	3	9	Medium
X39	Terganggunya pekerjaan elektrikal	3	2	6	Medium

5.3.4 Respon risiko

Penelitian dilanjutkan ke tahap selanjutnya berdasarkan risiko yang telah diidentifikasi dengan menghitung probabilitas x dampak dan memasukkannya ke dalam tabel matriks probabilitas dan dampak. Sebagai risiko yang paling mungkin terjadi dan berdampak signifikan, dilakukan diskusi dengan responden untuk menentukan potensi penyebab risiko dan penanganan yang tepat. Tabel 6 menampilkan hasil.kaitannya dengan risiko lainnya, khususnya yang berada pada kategori sedang-tinggi. Pelaksanaan proyek sangat dipengaruhi oleh risiko-risiko ini, yang sangat mungkin terjadi.

Tabel 5. 6 Respon terhadap risiko-risiko yang dominan

No	Jenis risiko	Sebab Terjadinya	Respon
1	Ketersediaan material terganggu	Keterlambatan matrial datang akibat hujan	Antisipasi dengan penjadwalan order material lebih awal
2	Harga matrial mengalami	Kelangkaan matrial di pasaran	Memperbanyak suplayer matrial yang siap penyedian

	kenaikan		matrial
3	Kerusakan alat dan perlengkapan proyek	Kurangnya perawatan terhadap alat ketika hujan	- Menyimpan tenda khusus untuk peralatan - Memiliki alat cadangan ketika diperlukan sewaktu-waktu.
4	Berkurangnya produktifitas tenaga kerja	Hujan yang tiba sewaktu waktu	- Mempersiapkan mantel untuk pekerja jika dibutuhkan
5	Tenaga kerja sakit	Cuaca hujan pekerjaan diluar bangunan	- Ketika hujan mengerjakan area dalam bangunan atau yang teratapi. - Penggunaan matel jika bekerja diluar bangunan - Mencari pengganti tenaga kerja yang sakit
6	Kecelakaan kerja akibat hujan	Tersambar petir maupun tersengat listrik	- Perencanaan K3 - Pemasangan penangkal petir
7	Kekurangan tenaga kerja	Banyaknya tenaga yang sakit/tidak hadir	- Menambah jam kerja/lembur - Penggunaan alat yang bisa membantu pekerjaan lebih efektif.
8	Timbulnya kemacetan dilokasi proyek	- Genangan air di depan pintu masuk proyek - Antrian truk matrial masuk lokasi	- Menutup/memperkuat jika ada lubang yang membuat genangan pada akses masuk proyek. - Memberikan juru parkir untuk atur lalu lintas area proyek
9	Genangan pada lubang galian	- Kondisi tanah yang sulit air hujan meresap	- Melakukan metode dewatering - Setelah titik galian selesai segera lakukan lantai kerja jika

			untuk pondasi.
10	Kenaikan muka air tanah	Lokasi yang dekat dengan persawahan menyebabkan ketika hujan air muka tanah naik	- Dewatering dan membuat saluran parit keliling dengan level lebih rendah dari site.
11	Ketidaksesuaian kualitas pekerjaan akibat hujan	Intensitas hujan yang lama	Contoh pada pekerjaan cor beton dengan penambahan zat mempercepat pengerasan beton
12	Metode pelaksanaan kurang efektif	Tidak adanya penjadwalan kerja sesuai ramalan cuaca/bmkg	Melakukan evaluasi kerja dengan penyesuain metode yang tepat.
13	Terganggunya pemasangan dinding luar dan finishing	Tidak dapat mengerjakan ketika hujan	Mencari solusi penggunaan material yang secara metode pemasangan lebih cepat, contoh finishing dinding batu yang dapat memakan waktu bisa digantikan dengan ukuran yang bermodul besar.
14	Terganggunya pekerjaan elektrikal	Pekerjaan luar yang tidak bisa dikerjakan ketika hujan	Analisis ramalan cuaca bmkg untuk waktu penjadwalan yang pas.

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian ini, maka, dapat ditarik kesimpulan, yaitu sebagai berikut:

A. Jenis risiko yang terjadi selama pengerjaan proyek pembangunan gedung di musim penghujan di Yogyakarta adalah:

1. Terganggunya ketersediaan material, seperti pasir yang disebabkan lokasi penambangan longsor dan banjir ketika musim penghujan.
2. Kenaikan harga material seperti semen,pasir dan batu bata. Dengan presentase rata-rata kenaikan 10-15%.
3. Kurangnya tempat penyimpanan material yang disebabkan terbatasnya luasan Gudang proyek.
4. Kerusakan material sebelum digunakan, seperti kayu yang lapuk terkena hujan, semen yang mengeras, batu bata yang retak dan hancur bila terus menerus terkena air hujan.
5. Kerusakan alat dan perlengkapan proyek seperti, alat ukur digital,*jack hammer* dan molen cor yang jika tidak di tutupi ketika hujan akan mengalami kerusakan.
6. Berkurangnya produktifitas tenaga kerja ketika hujan sehingga tidak dapat bekerja.
7. Tenaga kerja sakit yang disebabkan kehujanan
8. Kecelakaan kerja akibat hujan seperti, tersambar petir, jatuh dari ketinggian dan tersengat listrik.
9. Kekurangan tenaga kerja yang disebabkan banyaknya tenaga kerja yang tidak hadir.
10. Timbulnya kemacetan di sekitar lokasi proyek yang disebabkan jalan akses masuk proyek berlubang yang mengakibatkan banyaknya genangan.
11. Genangan pada lubang galian pondasi dan *basement.*
12. Kenaikan muka air tanah

13. Ketidaksesuaian kualitas pekerjaan akibat hujan ketika pengecoran beton, baik pondasi tapak,kolom struktur dan plat lantai.
14. Terkedalanya pekerjaan leveling site akibat genangan.
15. Penghentian operasi alat berat ketika hujan terlalu *ekstream.*
16. Metode pelaksanaan yang diterapkan menjadi kurang efektif seperti pekerjaan elektrikal area luar bangunan harus dikerjakan pada cuaca tidak hujan.
17. Terganggunya pemasangan dinding luar dan finishing
18. Terganggunya pekerjaan elektrikal luar bangunan.

B. Tingkat risiko yang terjadi pada proyek pembangunan gedung di musim penghujan di DIY adalah:

High, dengan variabel risiko berkurangnya produktifitas tenaga kerja yang berpengaruh terjadinya keterlambatan pada schedule proyek (> 7-30 hari durasi)

Medium, dengan variabel risiko sebagai berikut:

1. Terganggunya ketersediaan material
2. Kenaikan harga material
3. Kerusakan alat dan perlengkapan proyek mengalami kerusakan.
4. Tenaga kerja sakit yang disebabkan kehujanan
5. Kecelakaan kerja akibat hujan
6. Kekurangan tenaga kerja
7. Timbulnya kemacetan di sekitar lokasi proyek
8. Genangan pada lubang galian pondasi dan *basement.*
9. Kenaikan muka air tanah
10. Ketidaksesuaian kualitas pekerjaan akibat hujan
11. Terkedalanya pekerjaan leveling site akibat genangan.
12. Penghentian operasi alat berat ketika hujan terlalu *ekstream.*
13. Metode pelaksanaan yang diterapkan menjadi kurang efektif
14. Terganggunya pemasangan dinding luar dan finishing
15. Terganggunya pekerjaan elektrikal luar bangunan.

Berdasarkan tingkat resiko Medium maka dapat berpengaruh terhadap waktu keterlambatan pada schedule proyek (> 3-7 hari durasi) dan terhadap biaya dengan presentase 5% < deviasi < 10%.

Low, dengan variabel resiko sebagai berikut:

1. Kurangnya tempat penyimpanan material
2. Kerusakan material sebelum digunakan
3. Terkedalanya pekerjaan leveling site akibat genangan.
4. Penghentian operasi alat berat ketika hujan terlalu *ekstream.*

   Berdasarkan tingkat resiko Low maka dapat berpengaruh terhadap waktu keterlambatan pada schedule proyek (> 1-3 hari durasi) dan terhadap biaya dengan presentase 2 % < deviasi < 5 %

C. Respon terhadap risiko

1. Terganggunya ketersediaan material direspon dengan antisipasi dengan penjadwalan order material lebih awal
2. Kenaikan harga material direspon dengan memperbanyak suplayer matrial yang siap penyedian matrial
3. Kurangnya tempat penyimpanan direspon dengan penambahan luasan Gudang penyimpanan.
4. Kerusakan material sebelum digunakan direspon dengan menutupi matrial beresiko tinggi dengan terpal/disimpan di Gudang.
5. Kerusakan alat dan perlengkapan proyek direspon dengan menyediakan tenda khusus untuk ala, merawat peralatan proyek dan memilki cadangan alat agar sewaktu perlu bisa digunakan.
6. Berkurangnya produktifitas tenaga kerja direspon dengan mempersiapkan mantol untuk pekerja.
7. Tenaga kerja sakit yang disebabkan kehujanan direspon dengan mempersiapkan tenaga kerja untuk pengganti.
8. Kecelakaan kerja akibat hujan direspon dengan perencanaan K3 yang lebih kondusif
9. Kekurangan tenaga kerja direspon dengan menambah jam kerja/lembur

10. Timbulnya kemacetan di sekitar lokasi proyek direspon dengan penguatan akses jalan masuk ke proyek dan menutup jika ada yang berlobang.
11. Genangan pada lubang galian pondasi direspon dengan melakukan metode dewatering.
12. Kenaikan muka air tanah direspon dengan metode dewatering dan membuat saluran parit keliling dengan level lebih rendah dari site.
13. Ketidaksesuaian kualitas pekerjaan direspon dengan pada pekerjaan cor beton penambahan zat mempercepat pengerasan beton
14. Terkedalanya pekerjaan leveling site direspon dengan metode dewatering dan membuat saluran parit keliling dengan level lebih rendah dari site.
15. Penghentian operasi alat berat direspon dengan modifikasi waktu operasi alat berat jika dibutuhkan.
16. Metode pelaksanaan yang diterapkan menjadi kurang efektif direspon dengan melakukan evaluasi kerja dengan penyesuain metode yang tepat.
17. Terganggunya pemasangan dinding luar dan finishing direspon dengan Mencari solusi penggunaan material yang secara metode pemasangan lebih cepat, contoh finishing dinding batu yang dapat memakan waktu bisa digantikan dengan ukuran yang bermodul besar.
18. Terganggunya pekerjaan elektrikal luar bangunan direspon dengan analisis ramalan cuaca bmkg untuk waktu penjadwalan yang pas.

6.2 Saran

Saran untuk penyedia jasa pelaksanaan konstruksi yang dalam pengerjaan proyek ketika pada musim penghujan yaitu dapat mengatisipasi awal dalam mengelola risiko-risiko dengan respon risiko yang telah peneliti rangkum. Perencanaan K3 yang lebih kondusif untuk antisipasi cuaca yang ekstream serta membuat rencana pelacakan iklim untuk periode waktu pelaksanaan konstruksi.

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah dapat menganalisis berdasarkan derah yang berbeda dengan kondisi iklim yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK@ Guide) *Third Edition. Project Management Institute. 2004.*

Abisay, T.G dan Nurhadi. 2013. "Manajemen Risiko Pada Bandara Soekarno Hatta Berbasis ISO 31000". Jurnal Teknik Industri Vol 14 No 2 Agustus 2013. Politeknik Negeri Malang. Malang.

Agustinus, S, Nugroho, A dan Cahyono. AD. 2017. "Analisis Risiko Teknologi Infornasi Menggunakan ISO 31000 pada Program HRMS". Jurnal RESTI Vol 1 No 3: 250-258. Fakultas Teknologi Informasi. Universitas Kristen Satya Wacana. Salatiga.

Al-Hammad, A. & Assaf.1996. *Assessment of work performance of maintenance contractors, Journal of. Management in Engineering, 12(2), 1996, pp.44-49.*

Alijoyo, Antonius(2006). *Enterprise Risk* Management pendekatan Praktis (Edisi Kedua). Jakarta t: Penerbit Ray Indonesia.

Asiyanto. (2009). Manajemen Risiko untuk Kontraktor. Jakarta : Pradya Paramita.

Bahrudin, M. 2016. "Desain Implementasi ISO 31000 Sebagai Panduan Manajemen Risiko di Unit Dokumentasi dan Data Standardisasi Pusido BSN". Badan Standardisasi Nasional. 2016.

Brandon, D. H., & Gray, M. (1970). *Project Control Standard. Canada: John Willey & Sons Inc.*

BSI *Standars Institution*. 2018. "*Risk Management – Guildelines* (ISO 31000:2018)". *Switzerland*.

BSN. 2018. "Grand Desain Penerapan Manajemen Risiko Di Badan Standardisasi Nasional 2018-2023". Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.

Clough dan Sears. (1991). *Construction Project Management. New Jersey (US): John Willey & Sons Inc.*

Collin, Duffield. 2003. *International Project Management*. Jakarta: Universitas Indonesia.

Darmawi, D.(2019). Analisis Faktor – Faktor Penyebab Keterlambatan Pada Pelaksanaan Yang Berdampak Terhadap Waktu Penyelesaian Proyek

Konstruksi Gedung Di Kota Banda Aceh.. Banda Aceh: Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Syiah Kuala.

Dewi, Kartika Sari, 2012. Integrasi Manajemen Risiko Bencana Ke Dalam Pelaksanaan Proyek Konstruksi. Tesis. Manajemen Konstruksi Program Pascasarjana Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Yogyakarta

Duffield, C & Trigunarsyah, B. 1999.*Project Management-Conception to Completion.Engineering EducationAustralia. (EEA). Australia.*

Dumara, S. 2017. "Analisis Risiko Berdasarkan Konsep Manajemen Risiko ISO 31000:2009 pada Proyek *Floating Storage Offloading* (FSO)". Tesis. Manajemen Teknologi. Fakultas Bisnis dan Manajemen Teknologi. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.

Ervianto, W. I. 2009. Manajemen Proyek Konstruksi, Yogyakarta: ANDI OFFSET.

Fandopa, R. 2012. "Pengelolaan Resiko pada Pelaksanaan Proyek Jalan Perkerasan Lentur PT X dalam Rangka Meningkatkan Kinerja Mutu Proyek". Tesis. Fakultas Teknik. Universitas Indonesia. Jakarta.

Gunawan, Andi dan Surono. 2006. "Identifikasi dan Alokasi Risiko-Risiko pada Proyek Superblok di Surabaya". Jurusan Teknik Sipil. Universitas Kristen Petra.

Hanafi, M. 2006. Manajemen Risiko. Yogyakarta: UPP STIM YKPM.

Handoko dkk. 2015. "Pengaturan Risiko Hujan Dalam Kontrak Serta Dampak Dan Kendalanya Padaproyek Konstruksi." *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil*, vol. 4, no. 2, 1 Aug.

Hasibuan, M. H. S. P. 2013. Manajemen Sumber Daya Manusia, Jakarta: PT Bumi Aksara.

Hillson, D. 2002. *Effective Opportunity Managment for Projects . Marcel Dekker,Inc. New York.*

Kerzner, H. 2001.*Project Management .Seventh Edition. John Wiley &Sons, Inc. New York.*

Labombang, M. 2011. "Manajemen Risiko dalam Proyek Konstruksi". Jurnal SMARTekv Vol 9 No 11 Februari 2011. Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil. Fakultas Teknik. Universitas Tadulako. Palu.

Lalan, Helny. 2017. Pelacakan Iklim Dan Pengaruhnya Terhadap Pelaksanaan Pembangunan Irigasi Di Kabupaten Dharmasraya. Universitas Andalas, Padang. Jurusan Teknik Sipil.

Meylani, R. 2018. "Analisa Risiko Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Gedung (Studi Kasus: Pembangunan Rumah Susun Medan)". Tugas Akhir. Fakultas Teknik. Universitas Sumatera Utara. Medan.

Nata, Putera dan Diputra. 2016. "Analisis Risiko Pembangunan *Underpass* Dewa Ruci". Jurnal Spektran Vol 4 No 1 Januari 2016. Magister Teknik Sipil. Universitas Udayana. Denpasar.

Norken, I.N, Astana I.N.Y dan Manuasari L.K.A 2012. "Manajemen Risiko pada Proyek Konstruksi di Pemerintah Kabupaten Jembrana". Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Vol 16 No2 Juli 2012. Dosen Teknik Sipil. Fakultas Teknik. Universitas Udayana. Denpasar.

Putera, I.G.A.A, Harmayani, K.D dan Putra, I.G.I. 2019. "Manajemen Risiko, Pelaksanaan Pembangunan Sistem Pengolahan Air Limbah Terpusat Kota, Denpasar Tahap II (Jaringan Air Limbah Pedungan)". Jurnal Spektran Vol 7 No 1, Januari 2019, Hal 42-50. Program Studi Magister Teknik Sipil. Universitas Udayana. Denpasar.

Putra, Z, Chan, S dan IHA, M. 2017. "Desain Manajemen Risiko Berbasis ISO 31000 pada PDAM Tirta Meulaboh". Jurnal E-Kombis Vol 3 No 1 2017. Universitas Teuku Umar. Aceh Barat.

Safitri, N dan Widowati, E. 2017. "Penerapan *Risk Management* Pada Pekerjaan di Ketinggian Berdasar SNI ISO 31000:2011". Jurnal Unnes. Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat. Fakultas Ilmu Keolahragaan. Universitas Negeri Semarang. Semarang.

Sandyavitri, A. 2008. "Analisa Resiko Pembangunan Proyek Konstruksi di Pedesaan (Studi Kasus: Pembangunan Infrastruktur Air Bersih dan Transportasi)". Seminar Nasional Teknik Kimia Oleo & Petrokimia Indonesia 2008. Jurusan Teknik Sipil. Fakultas Teknik. Universitas Riau. Pekanbaru.

Santosa, B. 2008. Manajemen Proyek Konsep dan Implementasi, Yogyakarta: Graha Ilmu.

Santoso, N.B. 2017. "Analisis Manajemen Risiko pada Proyek Pembangunan Jalan Tol (Studi Kasus Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Ngawi-

Kertosono Ruas Ngawi-Kertosono Paket 3)". Tesis. Magister Teknik Sipil. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Solo.

Smith, C.W.Jr. 1990. *Corporate Risk Management: Theory and Practice. Journal De-rivatieves, Vol. 2, No.4.*

Soeharto, Iman. 1999.Manajemen Proyek: Dari Konseptual Sampai Operasional, Jilid 1. Jakarta: Erlangga.

Suseno, Y.H, Wibowo, M.A dan Setiadji, B.H. 2015. "*Risk Analysis Of BOT Scheme On Post-Construction Toll Road".* Procedia Engineering 125 (2015) 117-123. Universitas Diponegoro. Semarang.

Wena, M dan Suparno. 2015. "Manajemen Risiko dalam Proyek Konstruksi". Jurnal Bangunan Vol 20 No 1. Jurusan Teknik Sipil, Universitas Negeri Malang. Malang.

Wirahadikusumah, Reini D, dkk. 2018. *Risk in Government's Estimate for Toll Road: Based on Investors Perspective. International Journal on Advanced Science Engineering Infomation Technology, Vol. 8 (2018) No.2 ISSN:2088-5334.*

Yuliana, C. 2017. "Manajemen Risiko Kontrak untuk Proyek Konstruksi". Jurnal Rekayasa Sipil Vol 11 No 11 2017. Fakultas Teknik. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarmasin.

Zhi, H. 1995. "*Risk Management for Overseas Construction Projects*". *International Journal of Project Management Vol 13 No 4. School of Civil and Structural Engineering. Nanyang Technological Universtity. Singapore*

LAMPIRAN KUESIONER

ANALISIS RESIKO PENGARUH MUSIM PENGHUJAN

TERHADAP PENYELESAIAN PROYEK KONSTRUKSI GEDUNG DI DIY

KUESIONER PENELITIAN THESIS

Oleh:

RAHMADIAN ADE

NIM : 18914020

KONSENTRASI MANAJEMN KONSTRUKSI
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - PROGRAM MAGISTER
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2022

Abstrak

Proyek konstruksi pada umumnya dilakukan di lapangan yang terbuka sehingga jalannya proyek dipengaruhi oleh cuaca. Cuaca yang paling berpengaruh di Indonesia adalah hujan. Risiko hujan menimbulkan kendala pada proyek konstruksi yang menyebabkan keterlambatan penyelesain proyek dan risiko overnya biaya konstruksi. Contoh risiko hujan yang berpengaruh terhadap pekerjaan kontruksi yaitu ketika tahap pekerjaan galian pondasi dan pengecoran pondasi beton tapak. proses galian pondasi akan terganggu dengan genangan pada lubang pondasi dan naiknya muka air tanah, sedangkan untuk tahap pengecoran pondasi beton tapak akan berpengaruh terhadap kualitas beton tersebut.

Tujuan penelitian ini adalah : (1) Mengidentifikasi risiko yang berkemungkinan muncul selama pengerjaan Proyek Pembangunan Gedung di musim penghujan pada wilayah DIY. (2) Menentukan tingkat risiko yang terjadi pada Proyek Pembangunan Gedung di musim penghujan pada wilayah DIY yang berpengaruh terhadap biaya dan waktu. (3) Mengetahui bagaimana penanganan respon risiko yang sesuai untuk risiko tinggi (*medium-high*) dominan terjadi yang berpengaruh terhadap biaya dan waktu.

Penelitian ini termasuk penelitian survey terhadap pengalaman kontraktor dan konsultan pengawas sebagai responden dalam mengerjakan proyek kontruksi di waktu musim penghujan di DIY. Analisa data menggunakan metode Severity Index memiliki tujuan untuk menentukan kategori probabilitas (P) dan dampak (I). *Severity index* dihitung dengan berdasar kepada jawaban seluruh responden. Setiap risiko dinilai berdasarkan probabilitas dan dampak terhadap tujuan proyek. Evaluasi mengenai probabilitas dan dampak dari setiap risiko dilakukan dengan matriks probabilitas dan dampak yang menentukan kombinasi probabilitas sehingga muncul dampak yang mengarah pada tingkat risiko *high* dan *medium*

Dari hasil penelitian diketahui risiko yang dominan yaitu : **High,** dengan variabel risiko berkurangnya produktifitas tenaga kerja yang berpengaruh terjadinya keterlambatan pada schedule proyek (> 7-30 hari durasi). **Medium**, dengan variabel risiko sebagai berikut: (1) Terganggunya ketersediaan material (2) Kenaikan harga material (3) Kerusakan alat dan perlengkapan proyek mengalami kerusakan. (4) Tenaga kerja sakit yang disebabkan kehujanan (5) Kecelakaan kerja akibat hujan (6) Kekurangan tenaga kerja (7) Timbulnya kemacetan di sekitar lokasi proyek (8) Genangan pada lubang galian pondasi dan *basement.* (9) Kenaikan muka air tanah (10) Ketidaksesuaian kualitas pekerjaan akibat hujan (11) Terkedalanya pekerjaan leveling site akibat genangan.

Kata kunci: Proyek konstruksi, hujan, risiko-risiko pelaksanaan , biaya, waktu

.

Tujuan Pelaksanaan Survey

1. Mengidentifikasi risiko yang mungkin muncul selama pengerjaan Proyek Pembangunan Gedung di musim penghujan pada wilayah DIY.

2. Menentukan tingkat risiko yang terjadi pada Proyek Pembangunan Gedung di musim penghujan pada wilayah DIY yang berpengaruh terhadap biaya dan waktu.

3. Mengetahui bagaimana penanganan respon risiko yang sesuai untuk risiko tinggi (medium-high) dominan terjadi yang berpengaruh terhadap biaya dan wakt

Data responden dan petunjuk singkat

1. **Nama Responden :**
2. **Nama Proyek :**
3. **Jabatan Pada Proyek :**
4. **Proyek Mulai : Tanggal bulan tahun**
5. **Rencana Selesai : Tanggal bulan tahun**
   Aktual Selesai : Tanggal bulan tahun
6. **Nilai Proyek : USD**
   Rp
7. **Lokasi Proyek :**
8. **Pemilik Proyek :**
9. **Perusahaan :**
10. **Pengalaman Kerja : (tahun)**
11. **Pendidikan Terakhir : S1 / S2 / S3 (coret yang tidak perlu)**

A. Petunjuk Pengisian Kuesioner Untuk Variabel X

1. Jawaban merupakan persepsi Bapak/Ibu terhadap frekuensi risiko yang terjadi, dan pengaruh risiko terhadap kinerja waktu yanglangsung Bapak/Ibu alami dan rasakan pada proyek kontruksi bangunan Gedung ketika **✔**musim penghujan yang telah dikerjakan.
2. Pengisian kuesioner dilakukan dengan memberikan tanda atau **X** pada kolom yang telah disediakan.
3. Jika Bapak/Ibu tidak memahami pertanyaan agar melingkari nomor pertanyaan

B. Keterangan untuk penilaian "Frekuensi risiko"

1 = Sangat Rendah = Jarang terjadi,
hanya pada kondisi tertentu2 = Rendah
= Kadang terjadi
pada kondisi tertentu
3 = Sedang = Terjadi pada kondisi tertentu
4 = Tinggi = Sering
terjadi pada setiap kondisi5 =
Sangat Tinggi = Selalu
terjadi pada setiap kondisi

C. Keterangan untuk penilaian "Pengaruh/Dampak risiko terhadap kinerja waktu dan biaya"

1 = Tidak ada pengaruh = Tidak berdampak pada schedule
2 = Rendah = Terjadi keterlambatan schedule proyek < 5%
3 = Sedang = Terjadi keterlambatan schedule proyek 5% - 7%
4 = Tinggi = Terjadi keterlambatan
schedule proyek antara 7% - 10%5 = Sangat Tinggi
= Terjadi keterlambatan
schedule proyek $\geq$ 10%

I. Faktor-faktor risiko yang berpengaruh terhadap kinerja waktu proyek (Variabel X)

No	Variabel	Sub-Variabel		Frekuensi Risiko Yang Terjadi					Pengaruh Risiko Terhadap Kinerja Waktu Proyek				
				1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	**Matrial dan Peralatan**												
		X1	Ketersedian matrial terganggu										
		X2	Harga matrial mengalami kenaikan										
		X3	Kurangnya tempat peyimpanan matrial										
		X4	Kerusakan matrial sebelum digunakan										
		X5	Kerusakan alat dan perlengkapan proyek										

No	Variabel	Sub-Variabel		Frekuensi Risiko Yang Terjadi					Pengaruh Risiko Terhadap Kinerja Waktu Proyek				
				1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2	**Tenaga Kerja**												
		X21	Berkurangnya produktifitas tenaga kerja										
		X22	Tenaga kerja sakit										
		X23	Kecelakaan kerja akibat hujan										
		X24	Kekurangan tenaga kerja										
3	**Pelaksanaan**												
		X31	Timbulnya kemacetan di sekitar lokasi proyek										
		X32	Genangan pada lubang galian										
		X33	Kenaikan muka air tanah										
		X34	Ketidaksesuaian kualitas pekerjaan akibat hujan										
		X35	Pekerjaan leveling/perataan site terkendala genangan										
		X36	Penghentian operasi alat berat/crane										
		X37	Metode pelaksanaan yang diterapkan menjadi kurang efektif										
		X38	Terganggunya pemsangan dinding luar dan finshing										
		X39	Terganggunya pekerjaan elektrikal										