

**291/FT.01/TESIS/02/2012**



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**PENGELOLAAN RESIKO PADA PELAKSANAAN PROYEK  
JALAN PERKERASAN LENTUR PT X DALAM RANGKA  
MENINGKATKAN KINERJA MUTU PROYEK**

**TESIS**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Teknik**

**RIZA FANDOPA  
0906580432**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
KEKHUSUSAN MANAJEMEN PROYEK  
JAKARTA  
JANUARI 2012**


## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar**

**Nama : Riza Fandopa**

**NPM : 0906580432**

**Tanda Tangan :**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Riza Fandopa', written over a horizontal dotted line.

**Tanggal : 3 Januari 2012**

## HALAMAN PENGESAHAN

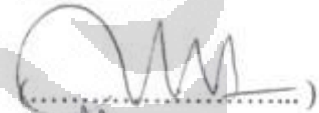
Tesis ini diajukan oleh :

Nama : Riza Fandopa  
NPM : 0906580432  
Program Studi : Manajemen Proyek  
Judul Tesis : Pengelolaan Resiko ada Pelaksanaan Proyek Jalan  
Perkerasan  
Lentur PT X Dalam Rangka Meningkatkan Kinerja Mutu  
Proyek

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Yusuf Latief, MT



(.....)

Pembimbing : Dr. Ir. Ismeth S. Abidin



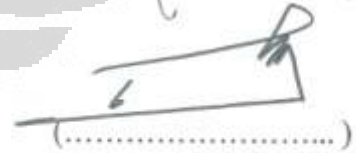
(.....)

Penguji : Prof. Dr. Ir. Krisna Mochtar M.Sc



(.....)

Penguji : Ir. Setyo Supriyadi, MS



(.....)

Penguji : Ir. Wisnu Isvara, MT



(.....)

Ditetapkan di : Salemba  
Tanggal : 3 Januari 2012

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah, SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan tesis ini. Penulisan tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Teknik Program Pascasarjana Bidang Ilmu Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Bidang Kekhususan Manajemen Konstruksi pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tesis ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan tesis ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada :

- (1) Prof. DR. Ir. Yusuf Latief, MT, selaku dosen pembimbing I yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan tesis ini;
- (2) Dr. Ismeth S. Abidin, selaku dosen pembimbing II yang selalu memberikan masukan dan dorongan serta telah menyediakan banyak waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan dalam penyusunan tesis ini;
- (3) Ir. Wisnu Isvara, MT dan Prof. Dr. Ir. Krisna Mochtar M.Sc, serta Ir. Setyo Supriyadi, MS yang telah memberikan masukan dan arahan dalam penyusunan tesis ini;
- (4) teman-teman kantor tempat saya bekerja yang telah banyak membantu dalam perolehan data untuk tesis ini;
- (5) orang tua saya yang telah memberikan dukungan dan doa
- (6) Maria Eviana dan Zafira Qudisia Fandevi, istri dan anak tercinta yang selalu memberi motivasi saya dan berdoa untuk menyelesaikan kuliah dan tesis ini

Akhir kata, saya berharap Allah, SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tesis ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Salemba, 3 Januari 2012

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Riza Fandopa  
NPM : 0906580432  
Program Studi : Manajemen Proyek  
Departemen : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Tesis

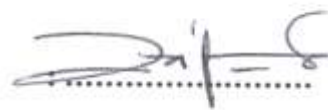
Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**PENGELOLAAN RESIKO PADA PELAKSANAAN PROYEK JALAN  
PERKERASAN LENTUR PT X DALAM RANGKA MENINGKATKAN  
KINERJA MUTU PROYEK**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Salemba  
Pada tanggal: 3 Januari 2012  
Yang menyatakan



(Riza Fandopa)

## **ABSTRAK**

Nama : Riza Fandopa  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul : Pengelolaan Resiko Pada Pelaksanaan Proyek Jalan Perkerasan Lentur PT X Dalam Rangka Meningkatkan Kinerja Mutu Proyek

Pada pelaksanaan pekerjaan proyek-proyek jalan jenis perkerasan lentur yang dikerjakan oleh PT X menurut data yang ada sering terjadi rework. Kejadian rework merupakan cerminan dari buruknya kinerja mutu pelaksanaan pekerjaan proyek. Indikator suksesnya pelaksanaan suatu proyek salah satunya adalah kinerja mutu. Banyak faktor yang mempengaruhi kinerja mutu pelaksanaan proyek jalan jenis perkerasan lentur. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi resiko, mengetahui dampak penyebab resiko tersebut, serta merespon peristiwa resiko pada pelaksanaan pekerjaan proyek jalan jenis perkerasan lentur PT X dalam rangka meningkatkan kinerja mutu proyek.

Kata Kunci :  
Proyek Jalan, Kinerja Mutu, Manajemen Risiko

## **ABSTRACT**

Name : Riza Fandopa  
Study Program : Civil Engineering  
Title : Risk Management on The Execution of PT X Flexible Pavement Road Project In Order to Improve the Project Quality Performance

In the execution of flexible pavement road work projects undertaken by PT X according to existing data frequent incidence of rework. Incidence of rework is a reflection of the poor quality performance of project work execution. One of successful indicators of a project execution is the quality performance. Many factors affect the quality performance on the flexible pavement road project work execution. This study aims to identify risks, determine the impact of the cause of the risk, and respond to risk events on the PT X flexible pavement road project execution in order to improve the project quality performance.

Keyword:  
Road Project, Quality Performance, Risk Management

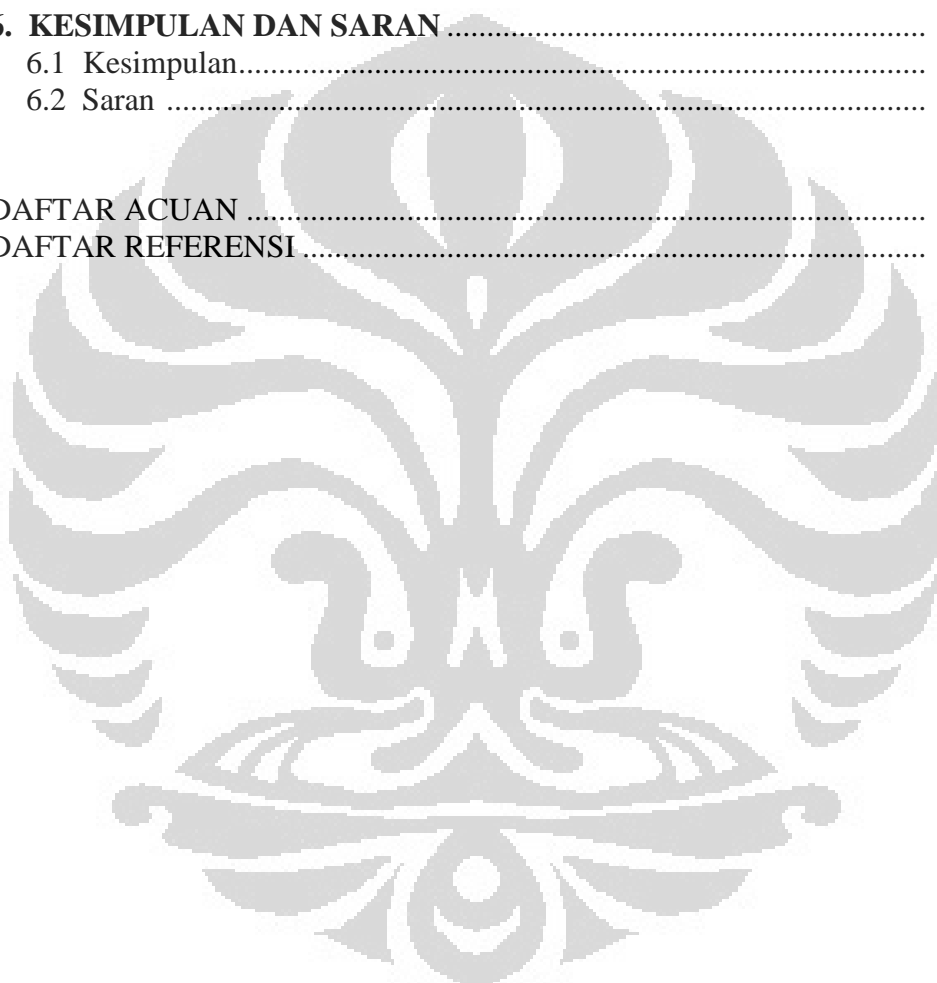
## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
LEMBARAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....	v
ABSTRAK .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
<b>1. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.2.1 Identifikasi masalah.....	2
1.2.2 Signifikansi Masalah.....	3
1.2.3 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Keaslian Penelitian .....	6
1.7 Sistematika Penulisan.....	7
<b>2. KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>8</b>
2.1 Pendahuluan .....	8
2.2 Proyek Jalan Perkerasan Lentur .....	8
2.2.1 Pendahuluan .....	8
2.2.2 Perkerasan Jalan .....	9
2.2.3 Tahapan Pelaksanaan Proyek Jalan Perkerasan Lentur.....	12
2.3 Manajemen Resiko .....	17
2.3.1 Definisi .....	17
2.3.2 Manajemen Resiko .....	17
2.3.2.1 Identifikasi Resiko .....	22
2.3.2.2 Analisa Kualitatif Resiko.....	23
2.3.3.3 Analisa Kuantitatif Resiko.....	25
2.3.3.4 Risk Response Planning.....	26
2.4 Resiko Pelaksanaan Proyek Jalan Perkerasan Lentur .....	27
2.4.1 Lingkup Pekerjaan .....	27
2.4.2 Aspek Pelaksanaan Pekerjaan Proyek Jalan Perkerasan Lentur .....	28
2.4.2.1 Aspek Material .....	28
2.4.2.2 Aspek Sumber Daya Manusia.....	31
2.4.2.3 Aspek Metode Pelaksanaan dan Peralatan.....	34
2.4.2.4 Aspek Lingkungan .....	36
2.4.2.5 Aspek Manajerial .....	37
2.4.2.6 Aspek Desain dan Dokumentasi .....	39

2.4.3 Work Break Down Structure dan Resiko Pelaksanaannya ....	39
2.5 Kinerja Mutu Pelaksanaan Proyek.. .....	48
2.5.1 Konsep Kualitas .....	48
2.5.2 Rework. ....	44
2.5.3 Faktor Resiko Yang Berpengaruh Pada Kinerja Mutu Proyek	53
2.5.4 Total Quality Management ( TQM ).....	60
2.5.5 Manajemen Kualitas.. .....	61
2.6 Kerangka Berpikir dan Hipotesa Penelitian.....	62
2.6.1 Kerangka Berpikir.....	62
2.6.2 Hipotesa Penelitian.....	65
<b>3. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>66</b>
3.1 Pendahuluan .....	66
3.2 Strategi Penelitian .....	66
3.3 Proses Penelitian .....	68
3.4 Variabel Penelitian .....	69
3.5 Instrumen Penelitian.....	72
3.6 Pengumpulan Data .....	74
3.7 Analisa Data .....	78
3.7.1 Analisa Data Non Parametrik.....	78
3.7.2 Uji Validitas .....	78
3.7.3 Uji Realibilitas.....	79
3.7.4 Analisa Resiko secara Kualitatif .....	79
3.7.5 Analisa Resiko secara Kuantitatif .....	79
3.7.6 Analisa Kategorisasi Resiko .....	80
<b>4. PENGUMPULAN DAN ANALISIS DATA .....</b>	<b>81</b>
4.1 Pendahuluan .....	81
4.2 Pengumpulan Data .....	81
4.2.1 Pengumpulan Data Tahap Pertama .....	81
4.2.2 Pengumpulan Data Tahap Kedua.....	82
4.2.3 Pengumpulan Data Tahap Ketiga.....	83
4.3 Analisa Data .....	84
4.3.1 Analisa Data Tahap Pertama .....	84
4.3.2 Analisa Data Tahap Kedua.....	87
4.3.3 Analisa Data Tahap Ketiga .....	87
4.3.3.1 Analisa Data Nonparametrik .....	87
4.3.3.2 Uji Validitas.....	96
4.3.3.3 Uji Reabilitas .....	98
4.3.3.4 Analisa Deskriptif.....	98
4.3.3.5 <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) .....	102
4.3.3.6 Analisa Nilai Faktor Resiko.....	108
4.3.3.7 Analisa Kategorisasi Resiko .....	110
4.3.3.8 Analisa Dampak, Penyebab dan Respon Resiko .....	114
4.4 Kesimpulan .....	129
<b>5. TEMUAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>130</b>
5.1 Pendahuluan .....	130



5.2	Temuan .....	130
5.2.1	Hasil dari <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) .....	130
5.2.2	Hasil dari analisa Faktor Resiko dan Kategorisasi Resiko....	132
5.3	Pembahasan .....	133
5.3.1	Peristiwa Resiko pada Aspek Material.....	133
5.3.2	Peristiwa Resiko pada Aspek Sumber Daya Manusia.....	133
5.3.3	Peristiwa Resiko pada Aspek Metode dan Peralatan.....	134
5.3.4	Peristiwa Resiko pada Aspek Lingkungan.....	135
5.3.5	Peristiwa Resiko pada Aspek Manajerial.....	135
5.3.6	Peristiwa Resiko pada Aspek Desain dan Dokumentasi.....	136
<b>6.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>137</b>
6.1	Kesimpulan.....	137
6.2	Saran .....	139
	<b>DAFTAR ACUAN .....</b>	<b>140</b>
	<b>DAFTAR REFERENSI .....</b>	<b>146</b>



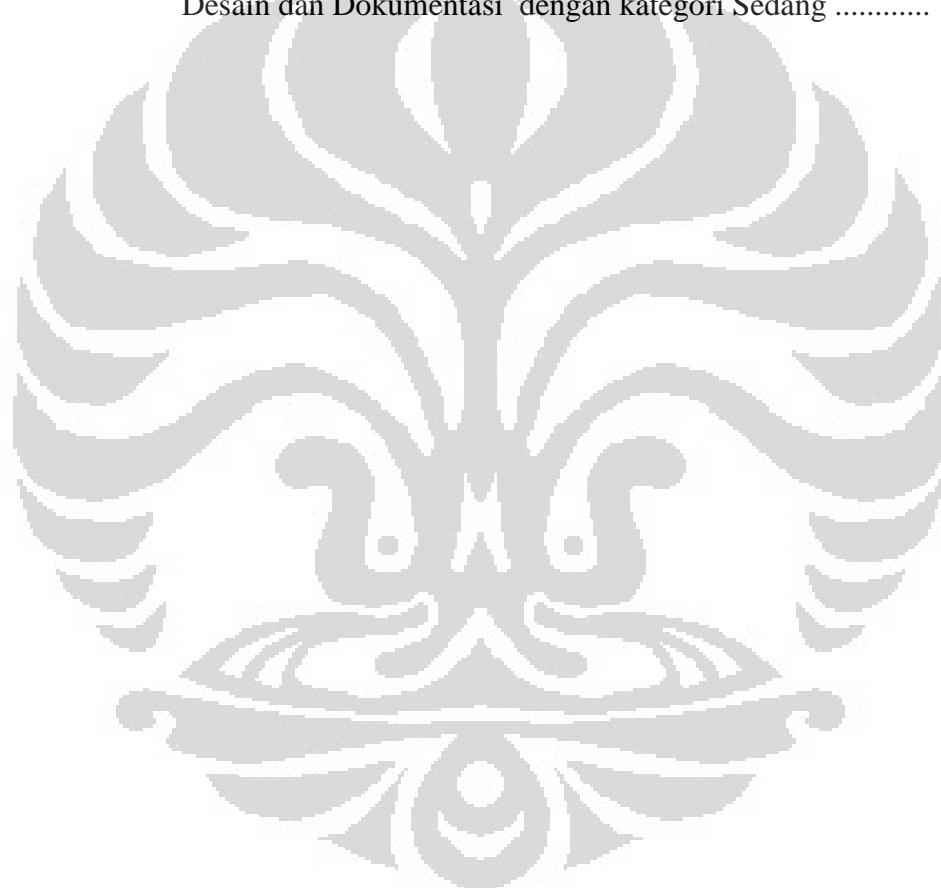
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Distribusi pembebanan pada perkerasan lentur dan kaku.....	10
Gambar 2.2	Tahapan Proyek Konstruksi .....	12
Gambar 2.3	Hirarki aktifitas pelaksanaan pekerjaan proyek jalan.....	14
Gambar 2.4	Lapisan jalan perkerasan lentur .....	15
Gambar 2.5	Flow tahapan pelaksanaan pekerjaan jalan perkerasan lentur.	17
Gambar 2.6	Integrating Risk With Other Project Management Function	18
Gambar 2.7	Proses Manajemen Resiko.....	20
Gambar 2.8	Risk Breakdown Structure.....	21
Gambar 2.9	Diagram Fish Bone Resiko pekerjaan Timbunan Tanah.....	48
Gambar 2.10	Kerangka Pengelolaan Rework di Proyek .....	54
Gambar 2.11	Klasifikasi Faktor-faktor Penyebab Rework.....	60
Gambar 2.12	Diagram Kerangka Berpikir .....	64
Gambar 3.1	Kerangka Penelitian.....	69
Gambar 3.2	Grafik Model Penelitian .....	70
Gambar 4.1	Distribusi pembebanan pada perkerasan lentur dan kaku.....	89
Gambar 4.2	Sebaran Data Tingkat Pengalaman Responden .....	92
Gambar 4.3	Sebaran Data Tingkat Jabatan Responden .....	94
Gambar 4.4	Matriks Kategorisasi Resiko.....	111

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Kejadian rework pada proyek-proyek jalan lentur PT X ..	4
Tabel 2.1	Perbandingan Teknis Perkerasan Lentur dan Kaku.....	10
Tabel 2.2	Probability Impact Matrix .....	24
Tabel 2.3	Work Breakdown Structure Dan Resiko Pelaksanaannya...	40
Tabel 3.1	Strategi penelitian untuk masing masing situasi .....	67
Tabel 3.2	Variabel Penelitian Bebas.....	71
Tabel 3.3	Skala Penilaian Kinerja Kualitas Proyek .....	73
Tabel 3.4	Skala Output Frekuensi Resiko .....	73
Tabel 3.5	Skala Dampak/ Pengaruh Resiko .....	74
Tabel 3.6	Responden Penelitian Tahap I.....	75
Tabel 3.7	Responden Pilot Survey .....	76
Tabel 3.8	Responden Penelitian Tahap III .....	77
Tabel 3.9	Matrik Tingkat Resiko (Risk Level) Secara Kualitatif.....	79
Tabel 3.10	Kategorisasi Resiko .....	80
Tabel 4.1	Profil Responden Kuisisioner Tahap 1 .....	82
Tabel 4.2	Profil Responden Pilot Survey .....	83
Tabel 4.3	Profil dan Jumlah Responden.....	84
Tabel 4.4	Rekapitulasi Hasil Kuisisioner Tahap 1 .....	85
Tabel 4.5	Komentar Responden Uji Pilot Survey .....	87
Tabel 4.6	Pengelompokan Responden.....	88
Tabel 4.7	Output Mann Whitney U Test Kategori Pendidikan .....	90
Tabel 4.8	Output Mann Whitney U Test Kategori Pengalaman.....	93
Tabel 4.9	Hasil Uji Pengaruh Jabatan Terhadap Persepsi Responden	95
Tabel 4.10	Tabel Perhitungan Validitas Risiko.....	96
Tabel 4.11	Tabel Perhitungan Reliabilitas .....	98
Tabel 4.12	Hasil Analisa Deskriptif Risiko untuk Tingkat Pengaruh...	99
Tabel 4.13	Hasil Analisa Deskriptif Risiko untuk Tingkat Frekuensi...	100
Tabel 4.14	Matrik Berpasangan Untuk Dampak.....	102
Tabel 4.15	Matrik Berpasangan Untuk Frekuensi.....	102
Tabel 4.16	Perhitungan Bobot Elemen Untuk Dampak .....	103
Tabel 4.17	Bobot Elemen Dampak.....	103
Tabel 4.18	Perhitungan Bobot Elemen Untuk Frekuensi .....	103
Tabel 4.19	Bobot Elemen Frekuensi .....	104
Tabel 4.20	Nilai Random Konsistensi Indeks (CRI).....	105
Tabel 4.21	Nilai Rata-rata Dampak.....	105
Tabel 4.22	Nilai Rata-rata Frekuensi.....	106
Tabel 4.23	Nilai Faktor Resiko .....	109
Tabel 4.24	Kategorisasi Resiko .....	110
Tabel 4.25	Kategori Risiko Aspek Material.....	111
Tabel 4.26	Kategori Risiko Aspek Sumber Daya Manusia.....	112
Tabel 4.27	Kategori Risiko Aspek Metode dan Peralatan.....	112
Tabel 4.28	Kategori Risiko Aspek Lingkungan .....	113
Tabel 4.29	Kategori Risiko Aspek Manajerial .....	113
Tabel 4.30	Kategori Risiko Aspek Desain dan Dokumentasi .....	113

Tabel 4.31	Dampak, Penyebab, dan Respon Peristiwa Risiko Aspek.. Material dengan kategori Tinggi .....	116
Tabel 4.32	Dampak, Penyebab, dan Respon Peristiwa Risiko Aspek.. Manajerial dengan kategori Tinggi .....	119
Tabel 4.33	Dampak, Penyebab, dan Respon Peristiwa Risiko Aspek... Sumber Daya Manusia dengan kategori Sedang .....	120
Tabel 4.34	Dampak, Penyebab, dan Respon Peristiwa Risiko Aspek... Metode dan Peralatan kategori Sedang .....	125
Tabel 4.35	Dampak, Penyebab, dan Respon Peristiwa Risiko Aspek... Lingkungan dengan kategori Sedang .....	126
Tabel 4.36	Dampak, Penyebab, dan Respon Peristiwa Risiko Aspek... Manajerial dengan kategori Sedang .....	127
Tabel 4.37	Dampak, Penyebab, dan Respon Peristiwa Risiko Aspek... Desain dan Dokumentasi dengan kategori Sedang .....	128



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Kuesioner Validasi Pakar
- Lampiran 2 Kuesioner Stakeholder
- Lampiran 3 Output Mann Whitney Test Kategori Pendidikan
- Lampiran 4 Output Mann Whitney Test Kategori Pengalaman
- Lampiran 5 Output Kruskal Wallis Test Kategori Jabatan
- Lampiran 6 Risalah Sidang



## **BAB 1 PENDAHULUAN**

**Latar Belakang Masalah** Dilihat dari peruntukannya jalan dibagi atas jalan umum untuk lalu lintas umum dan jalan khusus untuk bukan lalu lintas umum. Pengelompokan jalan umum mencakup sistem jaringan jalan primer dan sekunder yang berdasarkan fungsinya dikelompokan atas jalan arteri, jalan kolektor, jalan lokal dan jalan lingkungan. Selanjutnya sesuai statusnya dikelompokan atas jalan nasional, jalan provinsi, jalan kabupaten, jalan kota dan jalan desa.

Sedangkan pengertian jalan itu sendiri menurut Undang–Undang Nomor 38 Tahun 2004 adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, dibawah permukaan tanah dan atau air, serta diatas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.

Jalan sebagai bagian dari infrastruktur mempunyai peran yang penting dalam system transportasi nasional, menurut Dirjen Binamarga, dengan melayani 92% angkutan penumpang dan 90% angkutan barang pada jaringan jalan yang ada. Manfaat strategis jalan juga antara lain adalah menciptakan lapangan pekerjaan berskala besar, peningkatan sumber daya dalam negeri serta meningkatkan sektor riil dengan menciptakan *multiplier effect* bagi perekonomian nasional.

Pembangunan jalan merupakan hal yang sangat dibutuhkan sebagai pendukung utama dalam aktifitas ekonomi, baik yang terletak pada perkotaan maupun pada daerah, dan pengembangan wilayah. Dalam lima tahun terkakhir, pembangunan infrastruktur jalan Indonesia menunjukkan perkembangan sangat berarti. Dalam kurun waktu 2004-2009, jalan-jalan nasional telah bertambah dari 343.000 km pada tahun 2004 menjadi 391.000 km pada tahun 2009 (Sekab,2010), meskipun demikian pembangunan jalan harus terus dilakukan karena pembangunan infrastruktur jalan tersebut selain sebagai dampak dari pembangunan juga merupakan tujuan pembangunan. Untuk memenuhi kebutuhan

tersebut pemerintah maupun investor swasta giat mengadakan proyek pembangunan jalan baru dan juga proyek pengembangan jalan yang sudah ada.

Seperti disebutkan diatas bahwa jalan merupakan pendukung utama didalam pembangunan, maka mutu dari pada jalan tersebut harus baik agar kendaraan yang melintas diatasnya aman dan nyaman. Akan tetapi pada kenyataannya banyak ditemukan mutu hasil pekerjaan jalan yang tidak sesuai dengan apa yang disyaratkan, sehingga terjadi kerusakan-kerusakan yang secara umur rencana seharusnya belum waktunya terjadi, dan juga pada saat proses pelaksanaan pekerjaan jalan (termasuk pada masa pemeliharaan) sering ditemukan ketidaksesuaian mutu sehingga harus dibongkar dan dikerjakan ulang (rework).

Rework menyebabkan *cost overrun* suatu proyek, dampak terjadinya rework berpengaruh terhadap kinerja biaya total proyek atau berperan terhadap terjadinya penyimpangan rencana laba. Adapun besar kecilnya biaya akibat rework tergantung jenis pekerjaan dan volume dari pekerjaan yang mengalami rework tersebut, dampak dari terjadinya rework akan timbul biaya-biaya yang tidak direncanakan. Biaya-biaya tersebut tidak hanya berupa biaya langsung akan tetapi akibat rework tersebut berdampak terhadap timbulnya biaya tidak langsung, bahkan dampak biaya tidak langsung ini bisa lebih besar dari biaya dampak langsung rework. Dampak biaya tidak langsung ini bisa berupa biaya overhead, biaya administrasi, motivasi dan moral pekerja, dan lain-lain.

## **1.2 Perumusan Masalah**

### **1.2.1 Identifikasi Masalah**

PT X adalah salah satu perusahaan BUMN yang bergerak di bidang jasa konstruksi, dimana proyek-proyek yang ditangani melingkupi berbagai jenis pekerjaan yang diantaranya adalah proyek pekerjaan jalan, jembatan, gedung dan lain-lain. Menurut data perolehan kontrak PT X, sebagian besar dari jenis pekerjaan yang ditangani oleh PT X ini adalah proyek pekerjaan jalan yang mencakup keseluruhan wilayah di Indonesia, dan dengan jenis jalan yang berbeda-beda. Adapun jenis pekerjaan jalan yang dominan dikerjakan oleh PT X adalah jenis perkerasan lentur ( *flexible pavement* ) dengan menggunakan aspal

hotmix sebagai lapis atas, baik yang berupa pekerjaan jalan baru maupun pekerjaan peningkatan / perbaikan jalan lama.

Didalam pelaksanaan proyek pekerjaan jalan dengan jenis perkerasan lentur menurut data pelaksanaan proyek PT X, baik pada masa pelaksanaan maupun pada masa pemeliharaan, banyak terjadi perbaikan hasil pekerjaan, pembokaran, atau dengan kata lain banyak terjadi rework pekerjaan, dimana rework ini menggambarkan kurang baiknya kinerja mutu pelaksanaan proyek. Banyak aspek resiko pada tahap pelaksanaan proyek jalan jenis fleksibel ini yang bisa menyebabkan terjadinya kegagalan mutu produk (*non conformance*) sehingga harus dibongkar dan dikerjakan ulang (*rework*), beberapa faktor tersebut mungkin disebabkan oleh aspek sumber daya manusia. Juga banyak aspek lainnya yang umum menjadi faktor resiko kegagalan mutu pada tahap pelaksanaan proyek jalan yaitu aspek material, antara lain tidak sesuainya bahan yang dipergunakan dengan standar mutu yang disyaratkan, terlambatnya pendistribusian material. Aspek manajerial pada tahap pelaksanaan seperti perencanaan dan penjadwalan proyek yang tidak sempurna, distribusi data/informasi kurang baik, lambat dalam pengambilan keputusan, ketidakjelasan koordinasi antar pihak juga merupakan faktor resiko penyebab ketidaksesuaian mutu produk.

Resiko lainnya penyebab kegagalan mutu produk adalah kondisi lapangan seperti cuaca yang kurang baik, kondisi lapangan yang sulit, masalah sosial yang sering terjadi dilapangan. Cara pelaksanaan yang salah, keterbatasan peralatan, tidak layak nya peralatan, pemilihan jenis peralatan, dan metode kerja yang dipergunakan tidak tepat sering menimbulkan permasalahan didalam hal mutu produk. Aspek desain dan dokumentasi juga merupakan faktor resiko penyebab ketidaksesuaian mutu, diantaranya spesifikasi yang sulit dimengerti, gambar kerja yang tidak jelas, sistem dokumentasi dilapangan tidak terpadu.

Karakteristik dari jenis pekerjaan jalan pada umumnya adalah padat alat, padat tenaga kerja, sangat dipengaruhi oleh cuaca, medan pekerjaan yang sulit, dan masalah sosial sering terjadi, maka dapat indentifikasi resiko dapat dimulai dari karakteristik tersebut untuk mendapatkan rencana pengelolaan resiko-resiko tersebut agar target mutu yang direncanakan dapat tercapai tanpa mengalami rework pada produk hasil pelaksanaan pekerjaan.



### 1.2.2 Signifikansi Masalah

Permasalahan kinerja mutu yang berujung terhadap terjadinya rework dapat dikatakan sering terjadi pada pelaksanaan proyek-proyek jalan jenis perkerasan lentur, tak terkecuali juga pada proyek-proyek yang dilaksanakan oleh PT X. Rework menyebabkan terjadinya *cost overrun* pada pelaksanaan proyek yang berimbas terhadap performance biaya proyek, dan pada akhirnya berpengaruh terhadap performance kinerja perusahaan secara keseluruhan.

Berdasarkan data perolehan kontrak dan *Cost Control* PT X yang ada, sebagian besar jenis pekerjaan jalan yang dikerjakan oleh PT X adalah jenis perkerasan lentur (*flexible pavement*), dan proyek-proyek yang telah selesai dikerjakan tersebut sering terjadi *cost overrun* yang nilainya cukup signifikan jika dibandingkan dengan target laba bersih proyek tersebut. *Cost overrun* tersebut disebabkan oleh terjadinya rework pekerjaan ketika masa pelaksanaan dan masa pemeliharaan proyek.

Beberapa kejadian rework pada proyek-proyek jalan PT X dengan jenis perkerasan lentur delapan tahun terakhir dapat dilihat pada tabel dibawah :

Tabel 1.1 Kejadian Rework Pada Proyek-Proyek Jalan Perkerasan Lentur PT X

<b>Tahun Penyelesaian</b>	<b>Nama Proyek</b>	<b>Lokasi Proyek</b>	<b>Persentase Biaya Rework Terhadap Nilai Proyek</b>
2002	Jalan X	Lampung	1.2%
2003	Jalan X	Cikampek	0.8%
2004	Jalan X	Meulaboh, Aceh	1.4%
2005	Jalan X	Medan	0.9%
2006	Jalan X	Kalimantan	1.1%
2007	Jalan X	Palembang	0.6%
2008	Jalan X	Sulawesi	1.3%
2009	Jalan X	Riau	0.8%
2010	Jalan X	Semarang	1.6%

Sumber : Data Proyek PT X (telah diolah kembali)

### 1.2.3 Rumusan Masalah

- a. *What* : Variabel-variabel resiko dominan apakah yang berpengaruh terhadap kinerja mutu proyek pada tahap pelaksanaan proyek jalan perkerasan lentur PT X?
- b. *What* : Apa saja dampak dan penyebab resiko yang berpengaruh terhadap kinerja mutu pada tahap pelaksanaan proyek jalan jenis perkerasan lentur PT X?
- c. *How* : Bagaimana pengelolaan resiko dalam pelaksanaan proyek jalan jenis perkerasan lentur agar dapat meningkatkan kinerja mutu?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini adalah, sebagai berikut :

- a. Mengidentifikasi resiko-resiko yang berpengaruh terhadap kinerja mutu pelaksanaan proyek jalan perkerasan lentur pada PT X.
- b. Mengetahui dampak penyebab resiko terhadap kinerja mutu pelaksanaan proyek tersebut.
- c. Melakukan pengelolaan resiko yaitu dengan cara mengurangi kemungkinan terjadinya resiko dan mengurangi dampak bila resiko itu terjadi dalam usaha meningkatkan kinerja mutu proyek.

### 1.4 Batasan Penelitian

Karena luasnya ruang lingkup penelitian, maka batasan penelitian penulis difokuskan kepada :

- a. Tahap pelaksanaan proyek konstruksi yaitu sejak mulai diterbitkannya Surat Perintah Mulai Kerja (SPMK) sampai dengan berakhirnya masa pemeliharaan atau *Final Hand Over* (FHO).
- b. Penelitian hanya pada proyek jalan PT X dengan jenis perkerasan lentur (*Flexible Pavement*).

### 1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini sesuai dengan tujuan dari penelitian ini diharapkan akan bermanfaat bagi badan atau perorangan yang berkecimpung didunia

konstruksi terutama bagi kontraktor-kontraktor pelaksana jasa konstruksi khususnya PT X pada saat mengerjakan proyek jalan jenis perkerasan lentur.

Bagi dunia pendidikan, khususnya pendidikan dalam bidang manajemen terutama bidang manajemen konstruksi/proyek diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat dan bisa menjadi salah satu referensi untuk penelitian lebih lanjut.

Manfaat bagi penulis adalah suatu sarana untuk latihan membuat karya tulis ilmiah dan untuk menerapkan berbagai ilmu yang telah diterima selama mengikuti pendidikan di program Pasca Sarjana Universitas Indonesia.

### **1.6 Keaslian Penelitian Dan Penelitian Sebelumnya**

Dalam melakukan penulisan Tesis ini, penulis memaparkan hasil penelitian sendiri, apabila mengambil hasil penelitian yang sudah pernah dilakukan, penulis akan mencantumkannya sebagai referensi.

Beberapa penelitian tentang kinerja mutu (*rework*) proyek yang pernah dilakukan di Indonesia adalah sebagai berikut :

- a. Pengelolaan risiko kualitas pada tahap pelaksanaan konstruksi di lingkungan PT.X oleh Mohamad Taufik (2009)
- b. Analisa resiko penawaran *underestimate* terhadap kualitas proyek jalan dan jembatan di propinsi DKI Jakarta oleh Darma Hendra (2009)
- c. Pengaruh ISO 9002 terhadap kinerja mutu proyek konstruksi di Indonesia oleh Esther Iriana (1999)
- d. Faktor-faktor penyebab Rework pada pekerjaan konstruksi, oleh Andi, Samuel winata, Yanto Hendarlim (2005)

### **1.7 Sistematika Penulisan**

Penulisan Tesis ini secara garis besar dibagi menjadi beberapa bab sebagai berikut :

#### **BAB 1 Pendahuluan**

Membahas tentang latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan batasan penelitian

#### **BAB 2 Tinjauan Pustaka**

Pembahasan mengenai teori-teori/literatur yang relevan dan digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini.

**BAB 3 Metodologi Penelitian**

Pembahasan yang mencakup kerangka berpikir, model penelitian, metode penelitian, dalam pengumpulan data primer dan metode dalam pengolahan data untuk dianalisa.

**BAB 4 Pengumpulan dan Analisa Data**

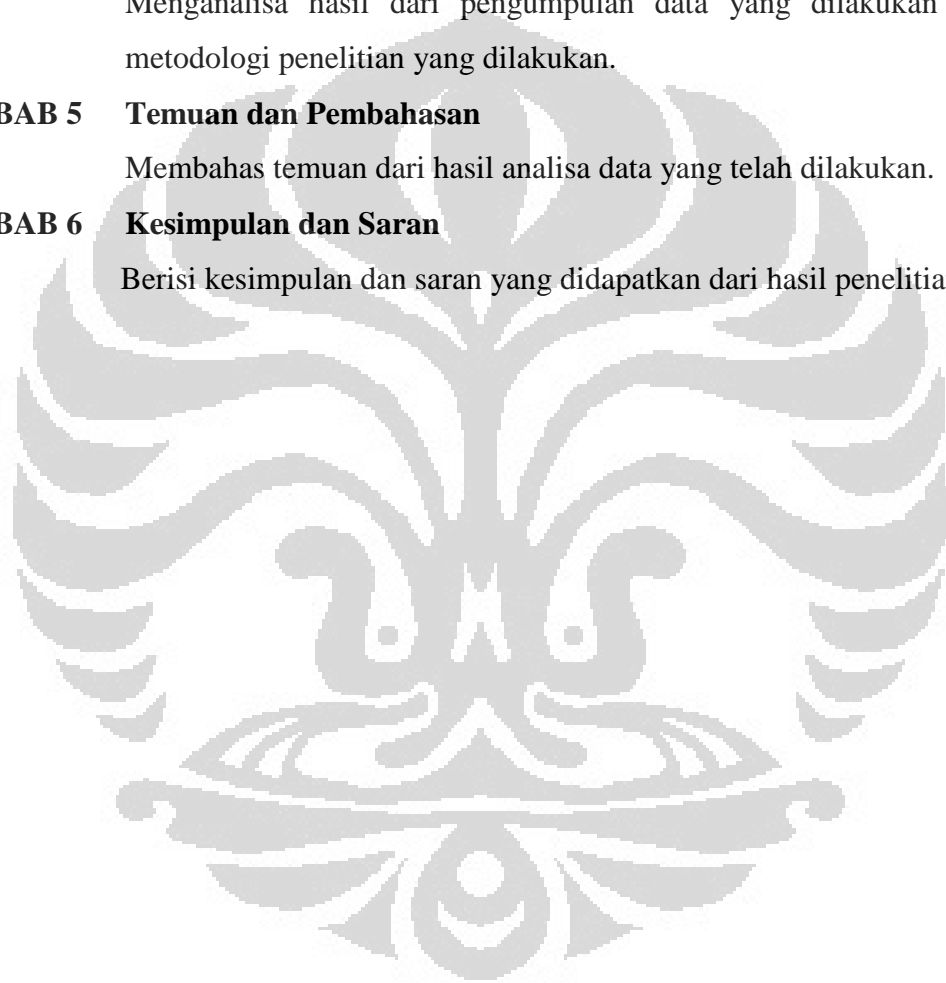
Menganalisa hasil dari pengumpulan data yang dilakukan dengan metodologi penelitian yang dilakukan.

**BAB 5 Temuan dan Pembahasan**

Membahas temuan dari hasil analisa data yang telah dilakukan.

**BAB 6 Kesimpulan dan Saran**

Berisi kesimpulan dan saran yang didapatkan dari hasil penelitian ini



## **BAB 2 KAJIAN PUSTAKA**

### **2.1 Pendahuluan**

Pada Bab ini pertama akan membahas tentang proyek jalan jenis perkerasan lentur, kontrak pelaksanaan pekerjaan, dan tahapan pelaksanaan pekerjaannya. Pada bab ini juga akan dibahas beberapa landasan teori yang terkait dengan pengertian resiko dan manajemen resiko yang memaparkan tentang aspek manajemen risiko, mulai dari penetapan konteks risiko, identifikasi risiko, analisis dan evaluasi risiko baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Faktor risiko pada pelaksanaan proyek konstruksi jalan perkerasan lentur akan dibahas dengan terlebih dahulu membahas lingkup pekerjaannya, dari sisi aspek-aspeknya yaitu; resiko sumber daya manusia, resiko material, resiko metode dan peralatan, resiko lingkungan proyek, resiko desain dan dokumentasi, serta resiko manajerial, kemudian dilanjutkan dengan Work Breakdown Structure pekerjaan jalan perkerasan lentur. Landasan teori tentang konsep mutu, manajemen total mutu, manajemen mutu, rework, serta factor resiko yang mempengaruhi kinerja mutu akan dibahas pada bab ini, yang kemudian akan ditutup dengan kerangka pemikiran serta hipotesa penelitian.

### **2.2 Proyek Jalan Jenis Perkerasan Lentur**

#### **2.2.1 Pendahuluan**

Definisi proyek adalah kegiatan sementara yang dilakukan untuk menciptakan produk yang unik, layanan, ataupun hasilnya[1]. Proyek dikatakan sukses dilihat dari sudut pandang kontraktor jika: memenuhi jadwal (*preconstruction*, konstruksi, desain); untung; dibawah anggaran (penghematan yang diperoleh untuk pemilik dan / atau kontraktor); memenuhi spesifikasi mutu atau melampaui, tidak adanya klaim (pemilik, subkontraktor), keamanan, kepuasan klien; komunikasi langsung yang baik (harapan semua pihak jelas), dan minimal atau tidak ada kejutan selama kegiatan proyek[2].

Secara umum jenis proyek konstruksi terdiri atas tiga jenis proyek, yaitu proyek gedung, proyek sipil, dan proyek industri. Proyek jalan merupakan salah satu bagian dari jenis dari proyek sipil. Sesuai dengan karakteristik sebuah proyek,

proyek jalan ini juga hanya bersifat sementara yang berarti awal dan akhirnya kegiatan adalah pasti. Jika tujuan dari proyek telah dicapai maka kegiatan proyek akan berakhir. Demikian juga Produk yang dihasilkan maupun unsur-unsur didalam kegiatannya adalah unik atau berbeda satu dengan yang lainnya walaupun proyek yang dikerjakan adalah sama yaitu proyek jalan.

### 2.2.2 Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan adalah suatu lapisan yang diletakan diatas lapis pondasi dengan ketebalan tertentu dan dapat menahan beban lalu lintas serta kedap air agar air tidak merembes ke lapis dibawahnya tapi dapat mengalirkan air ke tepi jalan. Menurut Bennet et al (2007), perkerasan merupakan lapisan tambahan yang berada antara beban kendaraan dan tanah dasar, yang bersifat konstruktif sehingga memiliki nilai struktural dan fungsional. Nilai struktural berkaitan dengan daya dukung perkerasan untuk mendukung repetisi beban lalu lintas kendaraan dan kemampuannya untuk tetap stabil, mantap dan aman terhadap pengaruh infiltrasi air permukaan dan perubahan cuaca[3]. Ada beberapa jenis tipe perkerasan jalan, yaitu :

- a. Rigid Pavement ( Perkerasan Kaku )
- b. Flexible Pavement ( Perkerasan Lentur )
- c. Composite Pavement ( Perkerasan Komposit )

Perkerasan kaku (*Rigid Pavement*) adalah perkerasan yang menggunakan bahan pengikat dari semen Portland, plat beton dengan atau tanpa tulangan, di cor ditempat atau pracetak diletakkan diatas tanah dasar dengan atau tanpa pondasi atas. Perkerasan beton semen dibedakan atas empat jenis[4], yaitu :

- a. Perkerasan beton semen bersambung tanpa tulangan
- b. Perkerasan beton semen bersambung dengan tulangan
- c. Perkerasan beton semen menerus dengan tulangan
- d. Perkerasan beton semen pra-cetak pra-tegang

Perkerasan lentur (*Flexible Pavement*) adalah jenis perkerasan yang pada lapis atas perkerasannya menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Lapisan-lapisan perkerasannya bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar yang telah dipadatkan. Adapun distribusi pembebanan untuk jenis perkerasan lentur dan perkerasan kaku adalah sebagai berikut :



Gambar 2.1 Distribusi Pembebanan Pada Perkerasan Lentur dan Kaku

Sumber : Tomy E Nantung, 2008

Perkerasan komposit merupakan gabungan konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*) dan lapisan perkerasan lentur (*flexible pavement*) di atasnya, dimana kedua jenis perkerasan ini bekerja sama dalam memikul beban lalu lintas.

Adapun Perbandingan teknis antara perkerasan lentur dan kaku adalah sebagai berikut :

Tabel 2.1 Perbandingan Teknis Perkerasan Lentur dan Perkerasan Kaku

ASPEK	PERKERASAN LENTUR	PERKERASAN KAKU
Umur rencana	umur rencana efektif 5 (lima) sampai 10 (sepuluh) tahun	umur rencana dapat mencapai 20 sampai 30 tahun dalam satu kali konstruksi
Lendutan	cenderung untuk melendut	lendutan jarang terjadi
Perilaku terhadap <i>overloading</i>	lebih sensitif terhadap <i>overloading</i> dikaitkan dengan perilaku perkerasan terhadap lendutan	tidak sensitif terhadap <i>overloading</i> karena lendutan perkerasan jarang terjadi
Kebisingan	cenderung lebih rendah	cenderung lebih tinggi
Pantulan cahaya	cenderung lebih rendah	cenderung lebih tinggi

Sumber : Ditjen Bina Marga, 2006

Tabel 2.1 (Sambungan)

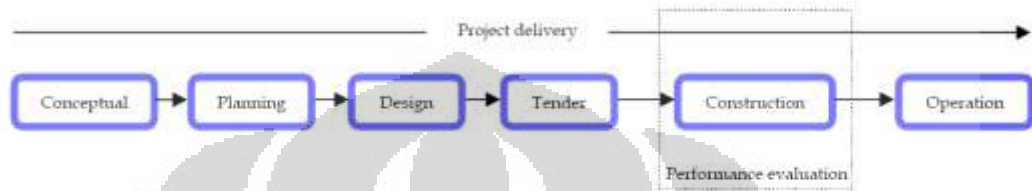
ASPEK	PERKERASAN LENTUR	PERKERASAN KAKU
Bentuk permukaan	permukaan lebih halus dan rata sehingga terasa lebih nyaman untuk berkendara	permukaan lebih kasar dan tidak rata sehingga terasa tidak nyaman berkendara
Proses konstruksi	relatif lebih mudah dan cepat; dengan teknologi campuran AMP maka waktu yang diperlukan dari mulai penghamparan sampai dibuka untuk layanan lalu lintas membutuhkan waktu sekitar 3 (tiga) jam	teknologi bahan aditif mempercepat proses pematangan beton antara satu sampai dua hari terhadap umur beton 28 hari, tetapi beton yang terlalu cepat matang cenderung mengalami retak
Perawatan	memerlukan perawatan rutin tetapi relatif lebih mudah jika terjadi kerusakan dapat diperbaiki pada titik kerusakan	tidak perlu perawatan tetapi perbaikan kerusakan relatif lebih sulit dan kompleks karena tidak dapat diperbaiki hanya pada titik kerusakan
Biaya konstruksi dan perawatan	biaya awal proses konstruksi lebih murah tetapi perlu ada perawatan rutin tahunan dan lima tahunan	biaya awal relatif lebih mahal tetapi tidak memerlukan perawatan rutin pada umur pelayanan yang sama
Karakteristik terhadap pembebanan	beban didistribusikan secara berjenjang dan bertahap sampai tanah dasar	beban diterima oleh struktur beton karena memiliki kekuatan yang tinggi sehingga tidak didistribusikan ke lapisan dibawahnya
Karakteristik material	material utama adalah agregat, aspal dan <i>filler</i> (jika diperlukan) dan sangat sensitif terhadap air dan cuaca	material utama adalah agregat, semen dan <i>filler</i> (jika diperlukan) dan air dapat membantu proses pematangan beton
Karakteristik tanah dasar	sesuai untuk tanah dasar yang memiliki CBR > 4%	dapat diletakkan di atas tanah dasar dengan CBR < 4%
<i>Overlapping</i> konstruksi	dapat diletakkan di atas perkerasan kaku	tidak dapat diletakkan di atas perkerasan lentur

Sumber : Ditjen Bina Marga, 2006



### 2.2.3 Tahapan Pelaksanaan Proyek Jalan Perkerasan Lentur

Dari perspektif manajemen proyek, klasifikasi tahapan proyek konstruksi pada penelitian Lim dan Mohamed (1999), Takim et al (2003), dan Ahadzie et al (2006), ada enam tahapan yaitu, konsep, perencanaan, tender, konstruksi, dan tahap operasional seperti terlihat pada gambar dibawah[5] :



Gambar 2.2 Tahapan Proyek Konstruksi

Sumber : N.A Ankrah, 2007

Sebelum dimulainya pelaksanaan pekerjaan proyek, terdapat proses yang penting untuk dicermati dikarenakan proses ini menyangkut kesepakatan aturan pada saat pelaksanaan proyek, yaitu kontrak pelaksanaan proyek.

Thompson dan Perry (1992) menyatakan bahwa kontrak yang dibuat dengan hati-hati akan menjamin alokasi hak tanggung jawab dalam cara yang sama seperti prosedur yang menentukan jenis kontrak dan prosedur tender untuk sebuah proyek. Ini akan menentukan peran masing-masing konstituen dalam kontrak, seperti perjanjian kontrak, kondisi kontrak, spesifikasi, catatan, tagihan dari jumlah dan gambar, dan lain-lain, yang menentukan alokasi risiko[6].

Pemilihan tipe kontrak yang tepat dengan mempertimbangkan faktor risiko dan alokasi risiko tidak hanya akan mempengaruhi besarnya biaya pekerjaan konstruksi, tetapi juga akan mempengaruhi kesuksesan suatu proyek baik dari sisi penyedia jasa maupun dari pengguna jasa. Menurut Yasin, tidak jarang pelbagai kontrak konstruksi mengandung hal-hal rancu, salah pengertian, benturan pengertian, dan sebagainya. Seringkali pengertian yang dipakai dalam suatu kontrak konstruksi tidak jelas atau tidak diberi definisi. Banyak terjadi kesalahpahaman yang sudah terlanjur dipakai [7].

Adalah sangat dibutuhkan oleh para pihak sebelum pelaksanaan untuk mengetahui jenis kontrak yang akan dipakai untuk proteksi diri sendiri dikemudian hari, dan bila perlu dilakukan kajian terlebih dahulu dengan memakai konsultan hukum[8].

Di Indonesia berdasarkan Pasal 30 Keppres No. 80 Tahun 2003 mengatur ketentuan mengenai jenis kontrak pengadaan barang dan jasa berdasarkan bentuk imbalan. Adapun jenis dari kontrak pengadaan barang dan jasa tersebut adalah sebagai berikut[9]:

a. Lumpsum

Kontrak Lumpsum adalah kontrak pengadaan barang / jasa atas penyelesaian seluruh pekerjaan dalam batas waktu tertentu, dengan jumlah harga yang pasti dan tetap, dan semua resiko yang mungkin terjadi dalam proses penyelesaian pekerjaan sepenuhnya ditanggung oleh penyedia barang/jasa.

b. Harga Satuan

Kontrak Harga satuan adalah kontrak pengadaan barang/jasa atas penyelesaian seluruh pekerjaan dalam batas waktu tertentu, berdasarkan harga satuan yang pasti dan tetap untuk setiap satuan/unsur pekerjaan dengan spesifikasi teknis tertentu, yang volume pekerjaannya masih bersifat perkiraan sementara, sedangkan pembayarannya didasarkan pada hasil pengukuran bersama atas volume pekerjaan yang benar-benar telah dilaksanakan oleh penyedia barang/jasa.

c. Gabungan Lumpsum dan Harga Satuan

Kontrak Gabungan Lumpsum dan Harga Satuan adalah kontrak yang merupakan gabungan lumpsum dan harga satuan dalam satu pekerjaan yang diperjanjikan.

d. Terima Jadi (*Turnkey*)

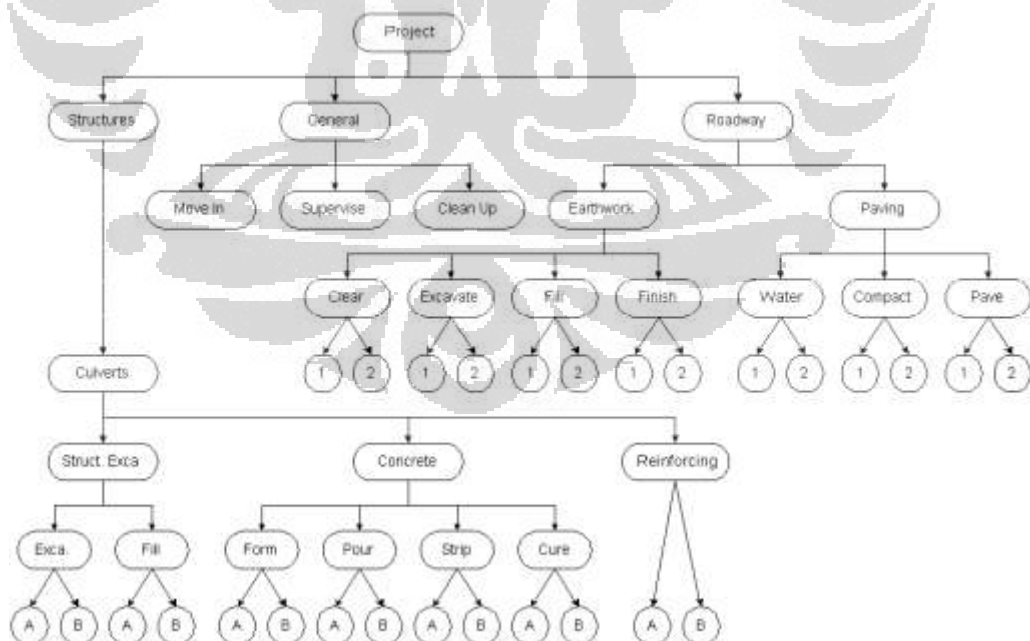
Kontrak Terima Jadi adalah kontrak pengadaan barang/jasa pemborongan atas penyelesaian seluruh pekerjaan dalam batas waktu tertentu dengan jumlah harga pasti dan tetap sampai seluruh bangunan/konstruksi, peralatan dan jaringan utama maupun penunjangnya berfungsi dengan baik sesuai dengan kriteria kinerja yang telah ditetapkan.

e. Persentase

Kontrak Persentase adalah kontrak pelaksanaan jasa konsultansi di bidang konstruksi atau pekerjaan pemborongan tertentu, dimana konsultan yang bersangkutan menerima imbalan jasa berdasarkan persentase tertentu dari nilai pekerjaan fisik konstruksi/pemborongan tersebut.

Di Indonesia untuk proyek pekerjaan jalan biasanya menggunakan jenis kontrak Harga Satuan, mengingat volume pekerjaan terutama pekerjaan tanah pada proyek jalan sulit untuk di hitung secara pasti pada tahap perencanaan.

Didalam manajemen konstruksi juga mensyaratkan bahwa perlunya pelaksanaan pekerjaan sesuai pada urutan atau tahapan pekerjaan yang benar, sehingga pekerjaan lebih efektif dan dapat meningkatkan efisiensi pelaksanaan, mengurangi biaya konstruksi dan untuk dapat menyelesaikan seluruh pekerjaan tepat waktu. Sering terjadi akibat keputusan manajemen yang tidak tepat dapat menyebabkan kegagalan proyek, tujuan pelaksanaan proyek tidak tercapai jika tidak mengikuti prosedur pelaksanaan yang benar dan urutan pelaksanaan dari setiap aktivitas, baik aktivitas yang besar maupun kecil harus benar. Adapun hirarki aktivitas pelaksanaan proyek jalan dapat diilustrasikan pada gambar dibawah[10] :



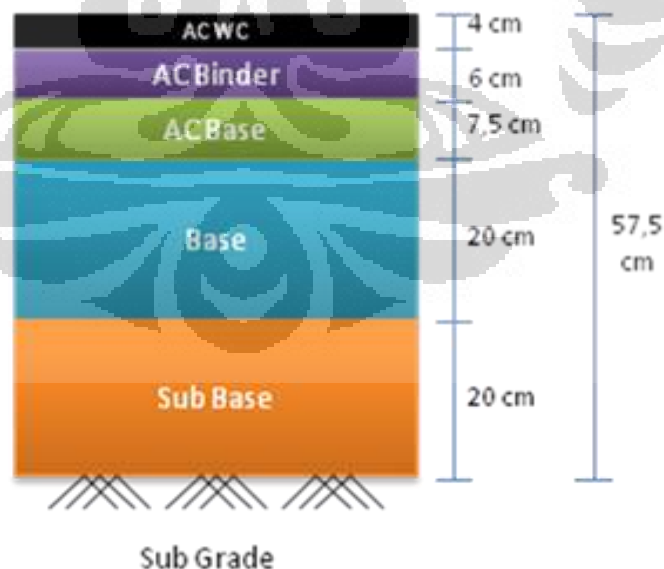
Gambar 2.3 Hirarki Aktifitas Pelaksanaan Pekerjaan Proyek Jalan

Sumber : C.Hendrickson,1998

Dintinjau dari jenis lapisan material penyusunnya, yang membedakan antara jalan jenis perkerasan lentur dan perkerasan kaku adalah untuk pekerjaan jalan jenis perkerasan lentur adalah pada lapis atasnya terdiri dari asphalt concrete. Saat ini pada umumnya asphalt concrete yang digunakan adalah jenis campuran panas atau sering disebut dengan Hotmix, dimana campuran asphalt dan aggregate dilakukan pada alat Asphalt Mixing Plan yang dilakukan pada suhu tertentu.

Umumnya lapisan perkerasan tersebut terdiri dari bagian-bagian sebagai berikut[11] :

- a. Tanah dasar (Subgrade)
- b. Lapisan pondasi bawah ( Sub Base Course)
- c. Lapisan pondasi atas ( Base Course)
- d. Lapisan permukaan ( Surface Course)
  - Asphalt Concrete Wearing Course
  - Asphalt Concrete Binder Course
  - Asphalt Concrete Base atau ATB



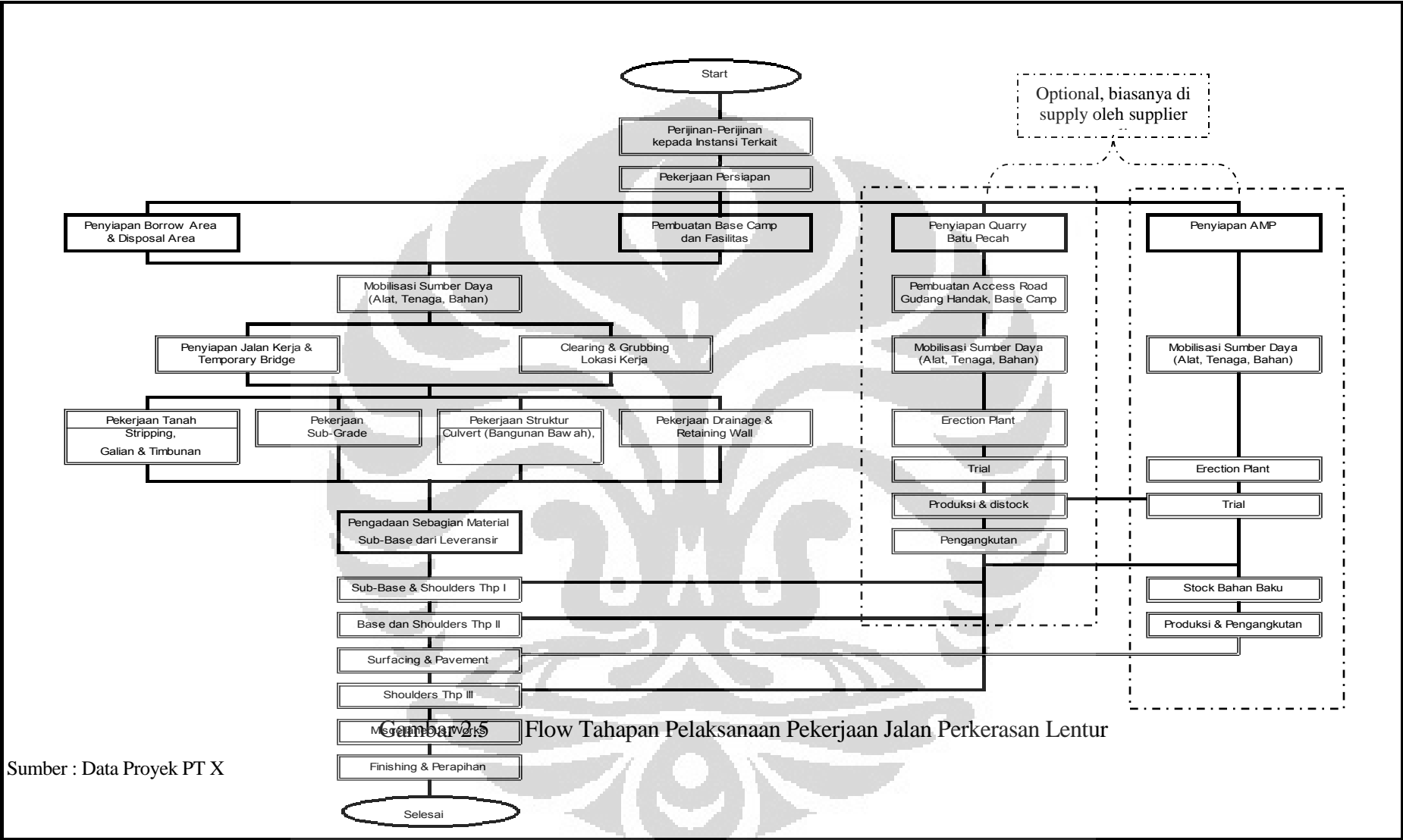
Gambar 2.4 Lapisan jalan perkerasan lentur

Sumber : Tomy E Nantung, 2008

Dari gambar diatas terlihat bahwa yang spesifik pada konstruksi jalan jenis perkerasan lentur adalah pada lapisan atas yaitu lapisan asphalt concrete. Lapisan-lapisan tersebut menjadi dasar untuk menentukan tahapan pelaksanaan pekerjaan jalan yang dalam hal ini pekerjaan jalan jenis perkerasan lentur.

Tahapan pekerjaan jalan perkerasan lentur pada umumnya tergambar pada contoh flow pelaksanaan pekerjaan sebagai berikut [12] :





Gambar 2.5 Flow Tahapan Pelaksanaan Pekerjaan Jalan Perkerasan Lentur

Sumber : Data Proyek PT X

## **2.3 Manajemen Resiko**

### **2.3.1 Definisi**

Definisi resiko adalah kemungkinan terjadinya sesuatu yang akan memberi dampak terhadap sasaran, diukur dalam konteks konsekuensi dan kemungkinan. Yang dimaksud dengan konsekuensi tersebut adalah hasil dari sebuah kejadian yang dinyatakan secara kualitatif atau kuantitatif, yang merupakan kehilangan, kerugian, atau keuntungan. Mungkin ada beragam hasil yang mungkin yang berhubungan dengan sebuah kejadian. Sedangkan kemungkinan adalah digunakan sebagai sebuah deskripsi kualitatif probabilitas atau frekuensi [13].

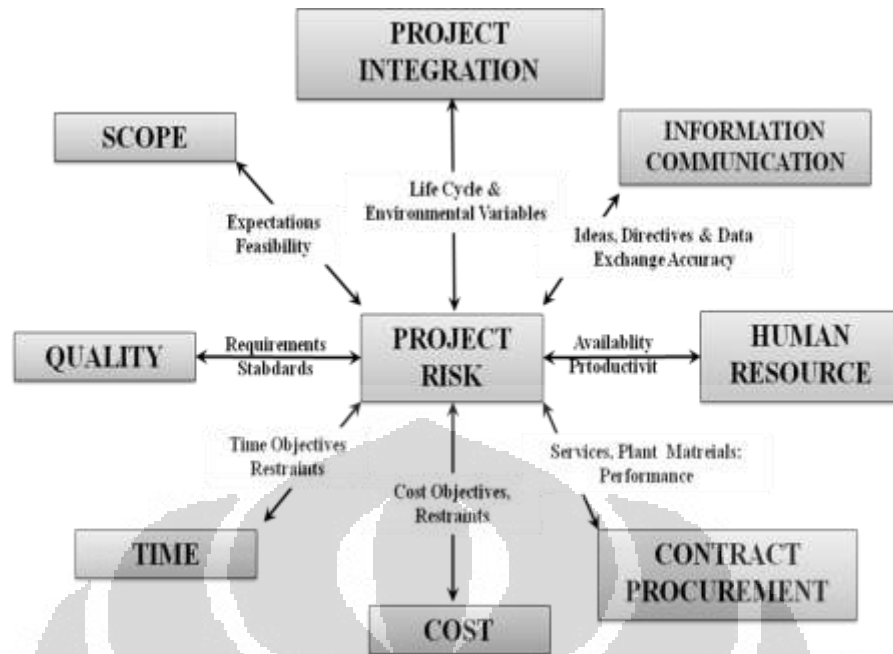
Definisi resiko yang lain adalah suatu peristiwa atau kondisi yang tidak pasti, jika terjadi, memiliki efek positif atau negatif pada tujuan proyek [14].

### **2.3.2 Manajemen Resiko**

Manajemen risiko proyek adalah sebuah bagian yang tak terpisahkan dari proses yang bertujuan untuk mengidentifikasi potensi risiko yang terkait dengan proyek dan menanggapi risiko tersebut. Ini mencakup kegiatan-kegiatan yang bertujuan untuk memaksimalkan konsekuensi yang terkait dengan peristiwa positif dan meminimalkan dampak dari kejadian negatif.

Derajat yang terbesar dari ketidakpastian masa depan ditemui pada tahap konsep suatu proyek. Yang dituju oleh sponsor proyek pada tahap ini mempunyai pengaruh terbesar lingkup pokok, kualitas, waktu dan biaya dari proyek. Juga, perubahan adalah suatu yang tidak bisa diabaikan dan bersifat berulang dari pengelolaan proyek. Tingkat dan akibatnya sering tidak diperhitungkan pada saat ini. Oleh sebab itu dibutuhkan sebuah proses untuk penilaian realistis dari faktor yang mempengaruhi tahap penyelesaian suatu proyek adalah penting[15].

Manajemen resiko proyek adalah menyatu dengan area manajemen proyek lainnya seperti terlihat pada gambar dibawah [16] :



Gambar 2.6 *Integrating Risk With Other Project Management Function*

Sumber : R. Widemen, 1992

Elemen-elemen utama dari proses manajemen resiko, sebagaimana tampak dalam gambar diatas adalah yang berikut ini [17] :

a. Menetapkan konteks

Menetapkan konteks manajemen strategis, organisasional, dan manajemen resiko, di dalam mana seluruh bagian lainnya dari proses ini akan dilakukan. Kriteria, terhadap resiko akan dievaluasi harus ditetapkan dan struktur analisis tersebut harus didefinisikan.

b. Mengidentifikasi resiko

Mengidentifikasi apa, mengapa, dan bagaimana hal-hal bisa timbul sebagai dasar melakukan analisis lebih lanjut.

c. Menganalisa resiko

Menentukan pengendalian-pengendalian yang telah ada, dan menganalisis resiko dalam pengertian konsekuensi dan kemungkinan dalam konteks pengendalian tersebut. Analisis tersebut harus mempertimbangkan rentang potensi konsekuensi dan seberapa besar kemungkinan terjadinya konsekuensi



tersebut. Konsekuensi dan kemungkinan bisa dikombinasikan untuk menghasilkan suatu estimasi level resiko.

d. Mengevaluasi resiko

Membandingkan estimasi level resiko terhadap kriteria yang telah ditetapkan lebih dulu. Ini memungkinkan untuk menetapkan peringkat resiko-resiko untuk mengidentifikasi prioritas manajemen. Jika level resiko yang ditetapkan rendah, maka resiko bisa masuk dalam suatu kategori yang bisa diterima dan tidak dibutuhkan adanya penanganan.

e. Menangani resiko

Menerima dan memonitor resiko-resiko prioritas rendah. Untuk resiko-resiko lain, mengembangkan dan mengimplementasikan suatu rencana manajemen spesifik yang meliputi pertimbangan pendanaan.

f. Memantau dan mereview

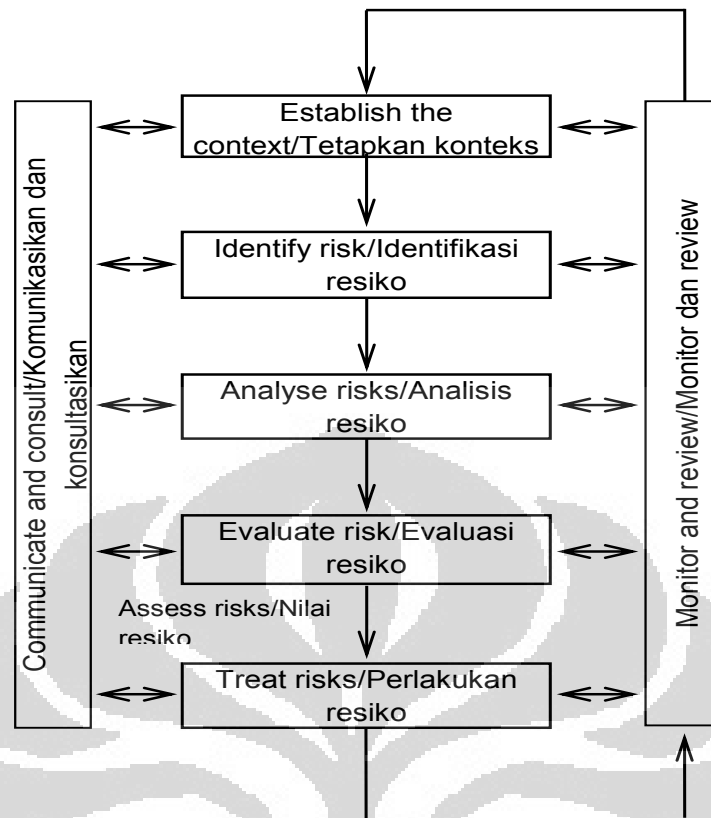
Memantau dan mereview kinerja sistem manajemen resiko dan perubahan-perubahan yang mungkin bisa mempengaruhinya.

g. Mengkomunikasikan dan berkonsultasi

Mengkomunikasikan dan berkonsultasi dengan pihak berkepentingan (stakeholder) intern dan extern yang sesuai, pada tiap tahap proses manajemen resiko dan mengenai proses tersebut secara menyeluruh. Manajemen resiko bisa diterapkan pada banyak level dalam suatu organisasi. Manajemen resiko bisa diterapkan pada level strategis dan pada level operasional. Manajemen resiko juga dapat diterapkan pada proyek-proyek khusus, untuk membantu mendapatkan keputusan-keputusan khusus atau untuk mengelola bidang-bidang resiko khusus yang diketahui.

Manajemen resiko bisa diterapkan ke proyek-proyek spesifik, untuk membantu dengan keputusan-keputusan spesifik atau untuk mengelola bidang-bidang resiko yang dikenali spesifik.

Untuk tiap tahap proses tersebut, catatan yang memadai harus disimpan, cukup untuk memenuhi kebutuhan audit independen[18].



Gambar 2.7 Proses Manajemen Resiko

Sumber : Australian Standard, 1999

Sasaran dari manajemen resiko proyek adalah untuk menambah kemungkinan dan dampak positif, dan mengurangi kemungkinan dan dampak negatif pada proyek. Proses Manajemen Risiko adalah sebagai berikut [19]:

- a. *Plan Risk Management* – proses menetapkan bagaimana menyalurkan kegiatan manajemen resiko untuk proyek.
- b. *Identify Risks* – proses menentukan risiko yang mana yang mempengaruhi proyek dan mendokumentasikan sifat-sifatnya.
- c. *Qualitative Risk Analysis* – proses memprioritaskan resiko untuk analisa lebih jauh atau melakukan penilaian dan mengkombinasi kemungkinan kejadian dan dampak.
- d. *Quantitative Risk Analysis* – proses analisa menurut urutan angka pengaruh dari resiko yang telah diidentifikasi pada sasaran proyek secara keseluruhan.
- e. *Plan Risk Response* - proses mengembangkan pilihan dan tindakan untuk mempertinggi kesempatan dan mengurangi ancaman terhadap sasaran.

- f. *Monitoring and Control Risk* – proses dari pelaksanaan *Risk Response Plan*, menelusuri resiko-resiko yang telah diidentifikasi, memonitor sisa risiko, identifikasi risiko yang baru, melaksanakan rencana merespon risiko, dan mengevaluasi efektifitasnya sepanjang pelaksanaan proyek.

Proses-proses ini berinteraksi satu dengan lainnya dan dengan proses pada disiplin ilmu pengetahuan lainnya. Setiap proses umumnya muncul paling sedikit satu kali pada berbagai proyek. Walaupun proses-proses yang diperlihatkan disini sebagai elemen diskrit (mempunyai ciri-ciri tersendiri) dengan ketentuan keterhubungan yang jelas, tetapi dalam prakteknya dapat terjadi tumpang tindih (overlap) dan berinteraksi.

Untuk menstrukturkan dan memandu proses manajemen resiko dapat menggunakan *Risk Breakdown Structure (RBS)*. RBS adalah pengelompokan yang berorientasikan sumber resiko proyek yang mengatur dan mendefinisikan resiko total yang didapat pada proyek. Setiap level skala yang menurun mewakili tingkat definisi semakin rinci dari sumber resiko proyek. Gambar dibawah adalah contoh RBS untuk jenis proyek pada umumnya [20] :

LEVEL 0	LEVEL 1	LEVEL 2	LEVEL 3
Project risk	Management	Corporate	History/experience/culture
			Organisational stability
			Financial
		...	
		Customer & stakeholder	History/experience/culture
			Contractual
	Requirements definition & stability		
	External	Natural environment	Physical environment
			Facilities/site
			Local services
		...	
		Cultural	Political
			Legal/regulatory
	Interest groups		
	Economic	Labour market	
Labour conditions			
Financial market			
Technology	Requirements	Scope uncertainty	
		Conditions of use	
		Complexity	
	...		
	Performance	Technology maturity	
		Technology limits	
		...	
	Application	Organisational experience	
		Personnel skill sets & experience	
Physical resources			
...			

Gambar 2.8 *Risk Breakdown Structure*

Sumber : David Hilson, 2002

### 2.3.2.1 Identifikasi Resiko

Yang terlibat pada kegiatan identifikasi resiko adalah ; kepala proyek, anggota tim proyek, tim manajemen resiko, pelanggan, ahli dari luar tim proyek, pengguna akhir, kepala proyek lainnya, para stakeholder, dan ahli manajemen resiko.

Identifikasi risiko adalah suatu proses yang sifatnya berulang sebab risiko-risiko baru kemungkinan baru diketahui ketika proyek sedang berlangsung selama siklus proyek. Frekuensi pengulangan dan siapa personel yang terlibat dalam setiap siklus akan sangat bervariasi dari kasus ke kasus. Tim proyek harus selalu terlibat dalam setiap proses sehingga mereka bisa mengembangkan dan memelihara tanggungjawab terhadap risiko dan rencana tindakan terhadap risiko yang timbul.

*Tools dan techniques* pada proses identifikasi resiko ini antara lain[21]:

#### a. Tinjauan dokumentasi

Tinjauan terstruktur dapat dilakukan pada dokumentasi proyek, termasuk rencana, konsistensi antara rencana tersebut dan persyaratan proyek dan asumsi-asumsi, dapat menjadi indikator dari resiko pada proyek.

#### b. *Brainstorming*

Tujuan brainstorming adalah untuk mendapatkan daftar yang komprehensif risiko proyek. *Brainstorming* dilakukan dengan cara mengundang beberapa orang dan dikumpulkan dalam suatu ruangan untuk berbagi ide tentang risiko proyek. Ide tentang risiko proyek dihasilkan dengan bantuan dan kepemimpinan seorang fasilitator.

#### c. *Delphi Technique*

*Delphi technique* adalah cara mencapai konsensus dari para ahli. Para ahli dalam bidang risiko proyek berpartisipasi tanpa nama atau *anonymously*, dan difasilitasi dengan suatu kuisioner untuk mendapatkan ide tentang risiko proyek yang dominan. Respon yang ada diringkas, kemudian disirkulasi ulang kepada para ahli untuk komentar lebih lanjut. Konsensus mungkin dicapai didalam berapa kali putaran proses. *Delphi technique* sangat membantu untuk mengurangi bias pada data dan menjaga untuk tidak dipengaruhi oleh pendapat yang tidak semestinya.

#### d. *Interviewing*

*Interview* atau wawancara adalah teknik untuk mengumpulkan data tentang risiko proyek. Wawancara dilakukan terhadap anggota tim proyek dan *stakeholder* lainnya yang telah berpengalaman dalam risiko proyek.

#### e. *Root Cause Identification*

Teknik ini dilakukan untuk mengetahui penyebab risiko yang esensial, dan yang akan mempertajam definisi risiko yang kemudian dibuat kedalam grup berdasarkan penyebab.

#### f. *Strength, Weakness, Opportunities, and Threats (SWOT) analysis*

Teknik ini dilakukan berdasarkan perspektif SWOT untuk meningkatkan pemahaman risiko yang lebih luas. Hasil utama dari proses identifikasi risiko adalah adanya daftar risiko (*risk register*) yang harus didokumentasikan sebagai bagian dari rencana manajemen proyek (*project management plan*).

#### 2.3.2.2. Analisa Kualitatif Resiko

Melakukan analisa kualitatif resiko adalah proses dari prioritas resiko untuk analisa selanjutnya atau tindakan dengan menilai dan kombinasi kemungkinan dan dampaknya.

Menetapkan definisi dari tingkat probabilitas dan dampak dapat mengurangi pengaruh bias. Kekritisn waktu tindakan terkait resiko dapat memperbesar pentingnya resiko. Evaluasi kualitas informasi yang tersedia tentang risiko proyek juga membantu memperjelas pentingnya penilaian resiko untuk proyek. Analisa risiko secara kualitatif dapat dilakukan dengan bantuan *tools* dan *technique*, antara lain[22]:

##### a. *Risk Probability and Impact Assessment*

Investigasi penilaian kemungkinan resiko dari masing-masing risiko yang spesifik akan terjadi seperti dampak potensial terhadap kinerja proyek seperti waktu, biaya, *scope* dan kualitas termasuk dampak negatif dan positif. Peluang dan pengaruhnya diukur untuk masing-masing faktor-faktor risiko yang telah teridentifikasi. Risiko bisa diukur dengan melakukan wawancara atau bertanya kepada anggota tim proyek yang telah terseleksi berdasarkan pengalaman. Anggota tim proyek dan kemungkinan orang-orang yang mempunyai cukup pendidikan tentang risiko diluar team proyek dapat dilibatkan. Tingkat peluang

dari masing-masing risiko dan dampaknya terhadap masing-masing kinerja proyek dievaluasi selama wawancara atau rapat.

**b. Probability and Impact Matrix**

Risiko bisa diprioritaskan untuk dianalisa lebih lanjut secara kuantitatif dan tindakan (*response*) berdasarkan ukuran (*rating*) risiko. Ukuran dilakukan terhadap risiko berdasarkan peluang dan dampaknya. Evaluasi risiko untuk tingkat kepentingan dan prioritas untuk diperhatikan adalah dengan menggunakan bantuan table 2.2 dibawah.

Tabel 2.2 *Probability Impact Matrix*  
**Probability and Impact Matrix**

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

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

Sumber : PMBOK, 2008

**c. Risk Data Quality Assessment**

Analisa risiko secara kualitatif mensyaratkan data yang akurat dan tidak bias. Analisa kualitas data risiko adalah teknik untuk mengevaluasi tingkat kegunaan data pada manajemen risiko. Seringkali pengumpulan informasi tentang risiko sangat sulit dan memakan banyak waktu dan sumberdaya diluar yang telah direncanakan.

**d. Risk Categorization**

Risiko pada proyek dapat dikategorisasikan berdasarkan sumber risiko, berdasarkan dampak risiko, atau berdasarkan fase (*engineering, procurement, dan construction*) untuk mengetahui area proyek yang terkena dampak ketidakpastian.

#### e. *Risk Urgency Assessment*

Risiko yang membutuhkan tindakan dalam waktu dekat mungkin bisa dikategorikan sangat penting dan segera untuk dianalisa. Indikator prioritas dapat mencakup waktu untuk efek respon risiko, gejala dan tanda peringatan, dan rating resiko

#### f. Penilaian Ahli

Penilaian ahli diperlukan untuk menilai kemungkinan dan dampak dari masing-masing resiko untuk menentukan di mana lokasi pada matrix yang tergambar pada table 2.1 diatas. Para ahli biasanya yang mempunyai pengalaman dengan proyek yang sejenis yang lalu tidak terlalu lama.

#### 2.3.3.3 Analisa Kuantitatif Resiko

Analisa risiko secara kuantitatif dilakukan pada daftar risiko yang telah dilakukan proses secara kualitatif yang secara potensial dan substansi berdampak terhadap kinerja proyek. Analisa risiko secara kuantitatif adalah proses menganalisa dampak dari *risk events* dan memberikan rate berupa angka terhadap daftar risiko[23]. Adapun teknik yang dipakai untuk analisa risiko secara kuantitatif dan teknik pemodelan adalah seperti berikut:

##### a. *Sensitivity Analysis*

*Sensitivity analysis* membantu untuk mengetahui risiko yang punya dampak sangat potensial terhadap proyek. Salah satu metode yang dipakai pada *sensitivity analysis* adalah *tornado diagram* yang sangat membantu untuk membandingkan variabel yang mempunyai tingkat ketidakpastian tinggi dengan variabel yang stabil.

##### b. *Expected Monetary Value Analysis*

Teknik ini adalah konsep statistik yang menghitung rata-rata keluaran ketika skenario kejadian di waktu-waktu yang akan datang kemungkinan bisa terjadi atau tidak terjadi. *Expected Monetary Value* dihitung dengan cara mengalikan nilai dari masing-masing kemungkinan keluaran dengan peluang kejadian, dan menjumlahkannya secara bersamaan.

##### c. *Modeling and simulation*

Simulasi proyek dilakukan dengan menggunakan model yang dapat menerjemahkan ketidakpastian/risiko secara spesifik pada tingkat detail yang

mempunyai dampak potensial pada sasaran/kinerja proyek. Simulasi biasanya dilakukan dengan menggunakan teknik Monte Carlo. Pada suatu simulasi, model proyek dihitung berulang kali, dengan input secara random dari suatu distribusi kemungkinan dari variable yang dipilih untuk masing-masing pengulangan dari distribusi peluang masing-masing variabel.

#### 2.3.3.4 Risk Response Planning

Adalah proses mengembangkan pilihan dan tindakan untuk meningkatkan peluang dan untuk mengurangi ancaman pada tujuan proyek.

Tanggapan dapat berupa tindakan menghindari risiko, tindakan mencegah kerugian, tindakan memperkecil dampak negatif serta tindakan mengeksploitasi dampak positif. Tanggapan tersebut juga tata cara meningkatkan pengertian dan kesadaran personil dalam organisasi.

Strategi *risk response* dapat dilakukan dengan bantuan *tools* dan *technique*, yaitu[24]:

a. Strategi untuk risiko negatif atau ancaman

Ada tiga strategi yang biasa dilaksanakan untuk risiko yang mempunyai dampak negatif terhadap kinerja proyek. Strategi-strategi tersebut adalah:

- *Avoid*, menghindari risiko dengan cara melakukan perubahan terhadap rencana manajemen proyek untuk mengeliminasi ancaman risiko, mengisolasi sasaran proyek dari dampak yang akan timbul, seperti mengurangi *scope* pekerjaan atau memperpanjang waktu pekerjaan.
- *Transfer*, mentransfer dampak negatif risiko termasuk tanggungjawab kepada pihak ketiga. Transfer risiko selalu terkait dengan pembayaran suatu premi risiko kepada pihak yang menerima pelimpahan risiko, seperti asuransi. Kontrak dapat digunakan untuk mentransfer risiko termasuk tanggungjawab kepada pihak lain. Didalam banyak kasus, penggunaan kontrak *type cost-based* adalah mentransfer risiko kepada pemilik (*owner*), kontrak *type fixed-price* risiko ditransfer ke kontraktor jika desain proyek sudah matang.
- *Mitigate*, mengurangi peluang dan dampak dari suatu kejadian risiko kepada ambang batas yang dapat diterima. Melakukan tindakan dini untuk



mengurangi peluang dan atau dampak risiko di proyek sangat efektif daripada melakukan perbaikan setelah kerusakan terjadi.

b. Strategi untuk risiko positif

Ada tiga strategi yang biasa dilaksanakan untuk risiko yang mempunyai dampak positif terhadap kinerja proyek. Strategi-strategi tersebut adalah:

- *Exploit*, strategi ini dipilih untuk risiko yang mempunyai dampak positif dimana organisasi ingin meyakinkan bahwa kemungkinan bisa direalisasikan. Eksploitasi dapat dilakukan dengan cara menambah sumber daya yang lebih baik untuk mengurangi waktu penyelesaian proyek, atau memberikan kualitas yang lebih baik dari rencana semula.
- *Share*, risiko positif dibagi dengan pihak ketiga untuk mendapatkan keuntungan dari proyek. Contoh dari berbagi risiko positif adalah melakukan *risk-sharing partnership*, *team*, dan *joint venture*.
- *Enhance*, strategi ini memodifikasi ukuran suatu kesempatan dengan menaikkan peluang dan atau dampak positif, dan dengan melakukan identifikasi dan memaksimalkan risiko-risiko yang berdampak positif.

c. *Contingent Response Strategy*

Beberapa respon atau tindakan di desain untuk digunakan hanya jika kejadian tertentu terjadi. Untuk beberapa risiko, sangat tepat jika tim proyek menyiapkan suatu rencana tindakan yang hanya akan dilaksanakan dengan kondisi-kondisi tertentu.

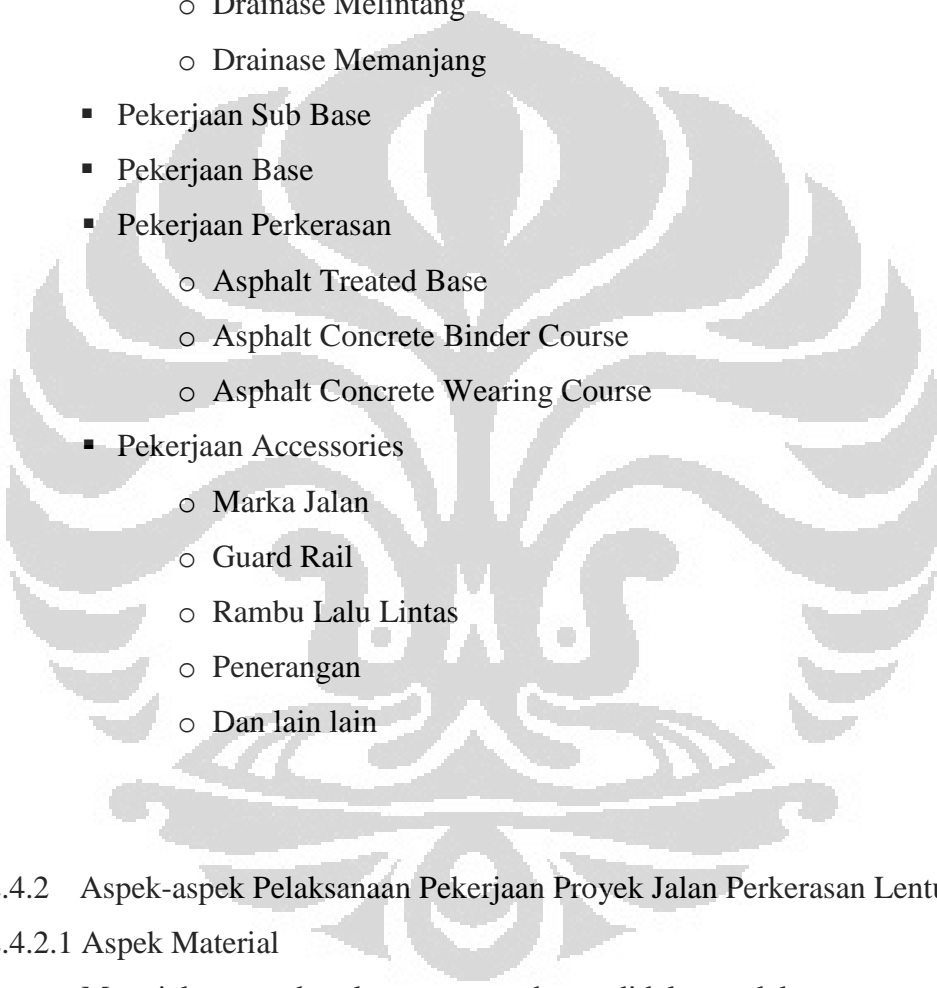
## 2.4 Resiko Pelaksanaan Proyek Jalan Perkerasan Lentur

### 2.4.1 Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan proyek jalan (*scope of work*) berbeda antara satu dengan lainnya, tergantung jenis pekerjaan didalam kontrak. Biasanya kontrak pekerjaan jalan dan jembatan meliputi[25]:

- pembangunan jalan dan/atau jembatan baru;
- peningkatan jalan dan/atau penggantian jembatan;
- pemeliharaan berkala jalan, pada ruas jalan dan/atau jembatan.

Adapun lingkup pekerjaan pada proyek jalan jenis perkerasan lentur pada umumnya meliputi pekerjaan-pekerjaan utama sebagai berikut[data proyek] :

- 
- Pekerjaan Pembersihan Lokasi Pekerjaan (*site clearing*)
  - Pekerjaan Galian
    - Galian Untuk Dibuang
    - Galian Untuk Timbunan
  - Pekerjaan Timbunan
  - Pekerjaan Persiapan Tanah Dasar ( *Sub Grade* )
  - Pekerjaan Drainase
    - Drainase Melintang
    - Drainase Memanjang
  - Pekerjaan Sub Base
  - Pekerjaan Base
  - Pekerjaan Perkerasan
    - Asphalt Treated Base
    - Asphalt Concrete Binder Course
    - Asphalt Concrete Wearing Course
  - Pekerjaan Accessories
    - Marka Jalan
    - Guard Rail
    - Rambu Lalu Lintas
    - Penerangan
    - Dan lain lain

## 2.4.2 Aspek-aspek Pelaksanaan Pekerjaan Proyek Jalan Perkerasan Lentur

### 2.4.2.1 Aspek Material

Material merupakan komponen terbesar didalam pelaksanaan proyek dari segi biaya, biaya pengadaan material pada proyek-proyek mencapai 50% bahkan lebih dari biaya total proyek. Kesalahan didalam pengadaan material akan sangat berpengaruh terhadap performance proyek secara keseluruhan.

Manajemen material adalah sebuah sistem manajemen yang mengintegrasikan wilayah pembelian, memperlancar dan mengendalikan kemajuan dari vendor. Ini adalah bagian penting dari manajemen proyek dan

dapat diintegrasikan dengan teknik untuk menyediakan produk akhir yang memenuhi kebutuhan klien dan biaya yang efektif [26].

Meskipun pemasok bahan memiliki dampak yang besar pada biaya, kualitas dan waktu dalam proyek konstruksi, ada beberapa studi menyelidiki bagaimana kinerja pemasok mempengaruhi parameter ini.

Ada tiga hal dari aspek material yang sangat berpengaruh terhadap kinerja pelaksanaan proyek yaitu spesifikasi material, jumlah material, dan jadwal kedatangan material.

#### a. Spesifikasi / Mutu Material

Persyaratan atas spesifikasi material yang digunakan dalam pelaksanaan adalah syarat mutlak yang harus dipenuhi. Spesifikasi material yang digunakan berpengaruh langsung terhadap mutu hasil akhir pekerjaan. Kesalahan didalam mengidentifikasi jenis dan spesifikasi material didalam proses perencanaan akan berakibat material yang didatangkan tidak sesuai spesifikasi. Bahan konstruksi yang dibutuhkan untuk pekerjaan proyek bervariasi dengan sifat proyek. Penentuan jenis, jumlah dan spesifikasi dari material konstruksi dibutuhkan pemahaman yang detail dari dokumen kontrak, termasuk *bill of quantity*, gambar, spesifikasi, perkiraan pretender[27]. Menurut *Construction Owners Association of Alberta (COAA)*, akibat dari tidak dipenuhinya persyaratan spesifikasi material menjadikan rework dilapangan.

Selain disebabkan oleh tidak baiknya proses perencanaan pengadaan material, tidak terpenuhinya persyaratan spesifikasi material ini juga bisa disebabkan oleh buruknya proses pengendalian material tersebut, termasuk pada proses pengiriman, penerimaan material, dan proses pengiriman material. Pada proses pengiriman/distribusi, penyimpanan, dan *handling* material yang tidak baik bisa menyebabkan kerusakan material sehingga tidak memenuhi persyaratan konstruksi, untuk itu pengendalian pada proses-proses tersebut harus dilakukan dengan baik.

Hadikusuma dkk. (2005) menyatakan bahwa penyimpangan pengiriman material, seperti pengiriman tertunda, kuantitas dan kualitas yang tidak benar/cacat, adalah umum dalam industri konstruksi, tetapi pengukuran deviasi bahan diabaikan dalam konstruksi baik oleh kontraktor dan peneliti manajemen

konstruksi. Kurangnya baiknya komunikasi adalah penyebab paling umum untuk penyimpangan pengiriman/material yang dapat diidentifikasi dalam penelitian dan banyak kekurangan yang melekat dalam rangka proses pengiriman yang terkait dengan kurangnya komunikasi.

#### b. Jumlah Material

Jumlah material yang didatangkan ketika proses pelaksanaan harus sesuai dengan yang akan digunakan agar tidak menghambat proses pelaksanaan. Biasanya kekurangan tim procurement didalam penentuan jumlah material yang akan digunakan adalah analisa perhitungan koefisien loose material, yaitu factor pemadatan, factor kehilangan, factor metode, dan sebagainya. Pengendalian (*controlling*) jumlah material yang diadakan sendiri maupun yang pengadaannya dilakukan oleh supplier harus benar dilakukan, untuk menghindari jumlah material tersebut kurang dari yang dibutuhkan lapangan. Adapun proses pengadaan material pada proyek konstruksi adalah [28] :

- Identifikasi paket material  
Jenis dan kualitas material yang dibutuhkan
- Perkiraan jumlah material  
Berdasarkan gambar kontrak dan *Bill of quantity*, ditambah dengan factor kehilangan
- Persyaratan penjadwalan material  
Jadwal pengiriman dan *stocking material*
- Permintaan pengadaan material
- Finalisasi dari sumber pengadaan material  
Lembar komparasi penawaran adalah yang terbaik untuk memilih alternatif-alternatif penawaran dari vendor sebelum menetapkan order pembelian.
- Monitoring jadwal pengiriman material  
Memastikan bahwa mutu dan jumlah barang yang datang di lapangan adalah benar sesuai dan tepat waktu.

#### c. Jadwal Kedatangan Material

Penjadwalan kedatangan material yang kurang tepat, yang tidak sesuai jadwal pelaksanaan konstruksi sesuai item per item pekerjaan, akan mengakibatkan realisasi kedatangan material terlambat ketika pelaksanaan.

Penjadwalan material harus menyesuaikan dengan schedule pelaksanaan pekerjaan dilapangan dan juga mempertimbangkan durasi waktu pabriksi material dan durasi waktu pengiriman material tersebut.

Kekurangan dalam rangka proses pengiriman yang paling menonjol adalah : waktu pengiriman tidak dapat diandalkan, tidak akurat penyampaian informasi dari pemasok, kurang baik pemberitahuan pengiriman dari logistik, kurang memadai inspeksi dan cara-cara yang tidak konsisten dari penanganan penyimpangan material. Menurut Andi, Samuel (2005) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa kedatangan material yang terlambat sangat berpengaruh terhadap mutu akhir pekerjaan yang pada akhirnya menyebabkan rework pekerjaan.

Selain dari proses penjadwalan pada tahap perencanaan (*planning*) yang kurang baik, monitoring dan pengendalian (*monitoring and controlling*) terhadap kedatangan material juga sangat berpengaruh terhadap ketepatan kedatangan material.

#### 2.4.2.2 Aspek Sumber Daya Manusia

Orang merupakan bagian penting dari kegiatan suatu proyek. Sumber daya pada proyek adalah dibatasi. Pengelolaan sumber daya manusia pada sebuah proyek memiliki dampak besar pada keberhasilan atau kegagalan proyek itu sendiri. Adapun rencana porsi dari rencana sumber daya manusia untuk sebuah proyek adalah sebagai berikut [29]:

- Kategori Sumber daya manusia
- Jumlah staf
- Kapan dibutuhkan
- Sampai kapan dibutuhkan
- Keterampilan khusus
- Kebutuhan khusus
- Kebutuhan pelatihan

##### a. Kemampuan / Kualitas Personil Proyek

Kemampuan untuk mengelola proyek personil engineering maupun pelaksana lapangan sangat menentukan kinerja dari proyek yang dilaksanakan.

Sistem penempatan atau rekrutmen ketika tahap perencanaan (*planning*) proyek harus dilakukan sebaik mungkin agar personil yang ditempatkan pada proyek tersebut mampu melaksanakan tugasnya sesuai dengan sasaran proyek.

Pada sistem pengelolaan proyek PT X, proses penentuan spesifikasi personil yang akan ditempatkan pada proyek terlebih dahulu dilakukan analisa kesesuaian antara rencana personil yang akan ditempatkan terhadap tugasnya (*job value*) yaitu dengan mengevaluasi lingkup pekerjaan, nilai kontrak proyek, waktu pelaksanaan, volume pekerjaan, serta variable (lingkungan, stake holder, dan lainnya) yang bisa berpengaruh terhadap kinerja proyek. Jika spesifikasi sumberdaya manusia yang tersedia tidak mencukupi jumlah maupun spesifikasinya akan dilakukan peningkatan kemampuan personil dengan cara melakukan pelatihan atau merekrut dari luar perusahaan sehingga terpenuhi spesifikasi dan jumlah personil yang dibutuhkan[30]. Pada tahap ini resiko-resiko yang sering muncul adalah sebagai berikut :

- Salah menganalisa criteria kebutuhan personil. Analisa criteria kepala proyek dan tim proyek lainnya terhadap kemampuan yang dibutuhkan untuk ditempatkan pada proyek harus dilakukan seakurat mungkin, karena akan berdampak terhadap pemenuhannya. Jika pemenuhannya (rekrutmen) berdasarkan analisa dan cara yang salah maka kualitas dari personil proyek tersebut akan tidak sesuai dengan kebutuhan pelaksanaan.
- Proses rekrutmen tidak benar. Setelah perencanaan personil selesai dilanjutkan dengan proses rekrutmen, kebutuhan personil ini bisa terpenuhi dari personil internal yang ada pada perusahaan ataupun dari luar perusahaan dengan melakukan seleksi administrasi dan teknis (pengalaman kerja, pendidikan, psikologis, dan sebagainya).

Anggota tim proyek seharusnya dipilih berdasarkan pada keterampilan dan kapasitas yang diperlukan untuk melaksanakan tugas proyek. Namun, jika tim proyek tidak memiliki kompetensi yang dibutuhkan, karena kurangnya sumber daya terampil atau proyek perlu pengetahuan teknologi baru, kinerja proyek mungkin terpengaruh. Dalam hal ini adalah dengan mengembangkan team yang ada, menyewa (*hiring*), memodifikasi rencana, atau merubah skup pekerjaan. Dalam

sebagian besar kasus, pengembangan tim melalui pelatihan dan teknik pengembangan lainnya akan menjadi pilihan terbaik, karena mempertahankan aset dengan memperoleh keterampilan baru. Tujuan tim pengembangan proyek dapat dicapai melalui teknik seperti jaringan profesional dan membangun kesadaran, transfer pengetahuan, pelatihan, motivasi melalui penghargaan dan pengakuan dan penerapan umum manajemen dan keterampilan kepemimpinan.

Didalam pelaksanaan proyek, kinerja tim proyek harus dipantau dan dievaluasi secara terus menerus, juga kepala proyek memberikan umpan balik dan mengambil tindakan korektif sesuai dengan hasil evaluasi ini untuk menyelesaikan masalah dan konflik serta meningkatkan kinerja tim secara umum. Selain itu, proses evaluasi membantu menentukan bagaimana pelatihan yang efektif.

#### b. Jumlah / Kuantitas Personil Proyek

Perencanaan jumlah tenaga kerja proyek diutamakan dengan perkiraan produktifitas tenaga kerja, penjadwalan tenaga kerja, menstrukturkan kedalam tim dan grup tenaga kerja, dengan melihat dari segi ekonomis dan persyaratan tenaga kerja[31].

Kemampuan / kualitas personil proyek yang cukup akan tetapi jika jumlah / kuantitasnya tidak dapat memenuhi kebutuhan yang ada pada saat pelaksanaan akan menimbulkan kendala yang pada akhirnya berpengaruh terhadap kinerja pelaksanaan proyek, dalam hal ini kinerja mutu proyek.

Jumlah tenaga kerja / personil proyek tidak selalu sama selama masa pelaksanaan proyek. Biasanya pada awal dan akhir proyek jumlah dari personil proyek lebih sedikit dibandingkan ketika masa pertengahan proyek dimana peak jumlah personil terjadi. Jumlah personil proyek menyesuaikan dengan load pekerjaan proyek yang kemudian diikuti oleh jumlah personil proyek.

#### c. Penempatan dan Pembagian Tugas

Setelah dilakukan proses perencanaan dan perekrutan, personil-personil tersebut ditempatkan pada kotak-kotak yang ada pada struktur organisasi sesuai rencana tugas dan tanggung jawabnya. Tugas dan tanggung jawab setiap personil akan disusun dalam suatu uraian tugas (*job description*) agar tidak terjadi tumpang

tindih dalam hal kewenangan, tugas, dan tanggungjawabnya didalam melaksanakan pekerjaan[32].

Didalam melakukan pekerjaan, keterkaitan antara satu fungsi dengan fungsi lainnya diatur dalam alur koordinasi supaya jelas keterkaitannya antar fungsi tersebut. Setiap pekerjaan akan berbeda alur kordinasinya tergantung jenis pekerjaannya, demikian juga dengan fungsi yang terlibat, tidak hanya fungsi internal saja yang terlibat, pada pekerjaan-pekerjaan tertentu akan melibatkan pihak external didalam alur kordinasinya.

#### d. Distribusi Tenaga Kerja

Tidak semua apa yang direncanakan dan ditetapkan didalam penempatan personil pada proyek akan sesuai dengan yang diharapkan, ada banyak faktor yang menyebabkan hal tersebut terjadi diantaranya kondisi nyata lapangan setelah dikerjakan tidak sama dengan ketika disusun pada tahap perencanaan. Untuk itu monitoring dan evaluasi personil harus dilakukan setiap periode tertentu dan setiap ada permasalahan yang menyangkut personil.

Distribusi tenaga kerja harus dilakukan berdasarkan kebutuhan nyata dilapangan. Walaupun dari sisi volume dan jenis pekerjaan adalah sama, tidak bisa dipastikan bahwa jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan adalah sama, masih banyak variabel yang berpengaruh terhadap kebutuhan jumlah tenaga tersebut, misalnya kondisi lapangan, kapasitas produksi, dan sebagainya.

Monitoring dan evaluasi tenaga kerja harus dilakukan secara kontinyu untuk memastikan jumlah tenaga kerja disemua lokasi pekerjaan terdistribusi merata sesuai kebutuhan.

#### 2.4.2.3 Aspek Metode Pelaksanaan dan Peralatan Konstruksi

Sasaran utama dari pelaksanaan proyek adalah sesuai biaya, mutu, waktu. Untuk mencapai hal tersebut metode pelaksanaan dan peralatan harus benar-benar direncanakan secara matang. Metode pelaksanaan pekerjaan pada suatu proyek konstruksi adalah berbeda-beda sesuai dengan kondisi lapangan dan persyaratan proyek.

##### a. Pemilihan Metode Pelaksanaan

Pilihan teknologi dan metode yang tepat adalah sangat penting didalam keberhasilan pelaksanaan proyek konstruksi. Dalam memilih antara metode



alternative dan teknologi, diperlukan untuk merumuskan sejumlah rencana konstruksi berdasarkan metode alternative atau asumsi-asumsi. Dalam membentuk rencana pelaksanaan pendekatan yang dapat dilakukan dengan mensimulasikan baik dalam imajinasi perencana atau dengan teknik simulasi computer, sehingga dapat diketahui kebutuhan ruang operasional dan untuk mengidentifikasi setiap gangguan, kebutuhan sumberdaya dan tambahannya[32].

Metode pelaksanaan yang digunakan jika tidak tepat akan berpengaruh langsung terhadap mutu pekerjaan. Pemilihan metode pelaksanaan ditetapkan pada tahap perencanaan (*planning*) dengan mempertimbangkan banyak aspek, diantaranya kondisi lapangan, ketersediaan sumber daya, disesuaikan dengan sasaran mutu, waktu, dan biaya.

Tujuan dari perencanaan adalah untuk meminimalkan pengeluaran sumber daya yang diperlukan untuk berhasil menyelesaikan proyek dan memastikan bahwa pekerjaan dilakukandengan cara yang aman. Perencanaan diperlukan dalam rangka :

- memahami tujuan proyek dan persyaratan-persyaratannya
- mendefinisikan elemen-elemen pekerjaan
- mengembangkan metode konstruksi yang aman dan menghindari bahaya
- meningkatkan efisiensi
- mengkoordinasikan dan mengintegrasikankegiatan
- mengembangkan jadwal yang akurat
- merespon perubahan masa depan
- menyediakan tolok ukur untuk memantau dan mengendalikan pelaksanaan kegiatan proyek

Setiap proyek konstruksi merupakan usaha unik, meskipun pekerjaan serupa mungkin telah dilakukan sebelumnya, tidak ada dua proyek akan memiliki kondisi pekerjaan yang serupa. kecepatan, kompleksitas, dan biaya konstruksi modern adalah tidak kompatibel dengan *trial and error* sebagai koreksi hasil kerja. Oleh karena itu, perencanaan dilakukan untuk memahami masalah dan mengembangkan program pelaksanaan pekerjaan.

## b. Pemilihan Peralatan

Peralatan yang akan digunakan biasanya sudah ditentukan pada dokumen kontrak, akan tetapi itu tidak mengikat, untuk itu perlu dilakukan evaluasi terhadap peralatan konstruksi yang akan digunakan agar hasil pekerjaan benar-benar sesuai dengan sasaran proyek. Tidak semua peralatan yang digunakan pada jenis pekerjaan yang sama akan sama dengan, tergantung terhadap kondisi lapangan, jenis material, dan sasaran mutu dari pekerjaan masing masing proyek.

Konstruksi adalah tujuan utama dari desain, dan transformasi dari desain oleh konstruksi menjadi struktur yang berguna yang dilakukan oleh orang dan peralatan atau mesin. Orang dan mesin mengubah sebuah rencana proyek menjadi kenyataan, dan mesin berevolusi transformasi terus bagaimana proyek dibangun [33].

Usaha kontraktor dan produsen peralatan berani dalam mengembangkan ide-ide baru, terus menerus mendorong kemampuan mesin ke depan, dan memperluas peralatan yang berguna. Proyek dikerjakan dalam kondisi yang sangat bervariasi dari satu proyek ke yang lain. Oleh karena itu, sebelum proyek dilaksanakan perlu untuk secara sistematis menganalisis kondisi proyek dan mengembangkan alternatif yang berpotensi memberikan kesuksesan.

Tanpa menghiraukan jenis konstruksi, tujuan dari suksesnya manajemen konstruksi adalah untuk menyelesaikan proyek dengan pertimbangan mutu, waktu, dan biaya. Elemen yang krusial untuk dapat mencapai tujuan tersebut adalah manajemen yang efektif dan implementasi dari peralatan konstruksi [34].

### 2.4.2.4 Aspek Lingkungan

Proyek pekerjaan jalan mempunyai karakteristik yang berbeda dengan proyek gedung, dimana kondisi lapangan adalah memanjang, terbuka, dan dengan kontur yang tidak rata. Kondisi geologi dari lokasi pekerjaan merupakan faktor resiko dari pelaksanaan pekerjaan.

Menurut John S. Oakland, Morris, TQM (1997), aspek-aspek yang dapat mempengaruhi sebuah kualitas ( pelaksanaan proyek konstruksi)

diantaranya adalah : manusia, metode kerja, mesin/peralatan, material, serta lingkungan [35].

Dengan pertimbangan bahwa setiap pelaksanaan proyek konstruksi adalah bersifat unik karena tidak terlepas dari pengaruh faktor geografis yang ada di lingkungan lokasi proyek, baik yang bersifat teknis ataupun non-teknis. Permasalahan yang berkaitan dengan hal teknis misalnya dalam penetapan struktur pondasi sehubungan dengan keadaan dan struktur tanah setempat. Sedangkan hal yang berkaitan dengan permasalahan yang bersifat non-teknis misalnya : peraturan dan perijinan, keadaan habitat, iklim dan cuaca[36].

#### a. Hujan dan Banjir

Faktor cuaca (hujan) sangat berpengaruh terhadap pelaksanaan pekerjaan jalan, dimana lokasi pekerjaan jalan adalah terbuka. Pekerjaan tanah, base, dan lapisan atas (rigid pavement maupun flexible pavement) adalah sangat dibatasi oleh persyaratan banyaknya kadar air dalam proses pelaksanaan, karena akan sangat mempengaruhi mutu hasil pekerjaan tersebut. Pada tahap perencanaan, terkadang masalah cuaca ini tidak sepenuhnya dapat diprediksi.

#### b. Kerusakan Oleh Pihak Ketiga

Adalah tidak mungkin pada pelaksanaan proyek jalan untuk membuat pagar proyek sepanjang lokasi pekerjaan. Hal ini berpotensi akan terjadinya kerusakan oleh pihak lain. Kerusakan ini bisa ada unsur kesengajaan atau yang tidak disengaja, misalnya perkerasan beton yang belum cukup umur betonnya sudah “dipaksa lewat” oleh kendaraan pihak lain. Traffic Management merupakan salah satu cara untuk mengatasi kerusakan yang ditimbulkan oleh pihak ketiga ini, selain dengan menggunakan cara pendekatan sosial terhadap masyarakat sekitar di lingkungan pelaksanaan proyek.

#### 2.4.2.5 Aspek Manajerial

Project Management (manajemen proyek) adalah aplikasi dari ilmu pengetahuan (knowledge), ketrampilan (skill), alat (tools) dan teknik (technique) pada aktivitas proyek untuk mencapai persyaratan/kebutuhan stakeholder dari sebuah proyek. Memenuhi atau melampaui kebutuhan dan harapan stakeholder selalu melibatkan tuntutan yang mencakup[37] :

- lingkup, waktu, biaya, dan mutu
- Stakeholder dengan kebutuhan dan harapan yang berbeda
- Identifikasi kebutuhan/persyaratan dan Unidentifikasi harapan

Tujuan dari manajemen proyek adalah untuk mengeksekusi proyek sehingga hasilnya dapat memenuhi ruang lingkup persyaratan pada anggaran, jadwal, resiko yang dapat diterima, kualitas, dan tingkat keamanan[38].

Konsep manajemen proyek mengandung hal-hal pokok sebagai berikut:

- Menggunakan pengertian manajemen berdasarkan fungsinya, yaitu merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengedalikan sumberdaya perusahaan yang berupa manusia, dana, peralatan dan material
- Kegiatan yang dikelola berjangka pendek, dengan sasaran yang telah digariskan secara spesifik. Ini memerlukan teknik dan metode pengelolaan khusus, terutama aspek perencanaan dan pengendalian.
- Memakai pendekatan system (*System approach to management*)
- Mempunyai hierarki (arus kegiatan) horisontal disamping hierarki vertical

Permasalahan-permasalahan manajemen adalah sangat kompleks sehingga mereka menentang solusi sederhana. Beberapa berada diluar control manajemen, tetapi beberapa dapat dihindari [39].

#### a. Komunikasi dan Koordinasi

Komunikasi adalah sangat penting untuk dapat menyelesaikan pekerjaan yang sesuai dengan target. Pada tahap perencanaan proyek PT X ini biasanya mengatur rencana komunikasi antar bagian atau personil. Pengaturan komunikasi ini meliputi alat apa yang akan dipergunakan, kapan akan digunakan, bagaimana pendistribusiannya, dan pihak mana saja yang terlibat. Alur komunikasi dibuat dalam bentuk flow koordinasi dalam setiap item pekerjaan.

Adapun potensi resiko pada manajemen komunikasi yang menyebabkan yang sering muncul pada pelaksanaan proyek pada PT X adalah:

- Distribusi data/informasi kurang baik
- Komunikasi antar pihak kurang baik
- Ketidakjelasan alur kordinasi antar pihak

- Kurangnya teamwork

#### b. Penjadwalan Proyek

Perencanaan waktu dilakukan pada tahap awal pelaksanaan, dilakukan bersamaan dengan perencanaan biaya, metode dan lainnya. Adapun batasan total waktu pelaksanaan adalah berdasarkan ketentuan yang telah disepakati ketika kontrak. Berdasarkan batasan waktu penyelesaian yang ada, volume pekerjaan, lingkup pekerjaan, dan lainnya, dibuat penjadwalan proyek. Yang sering terjadi pada perencanaan waktu ini adalah : Penjadwalan proyek tidak sempurna. Kegagalan didalam mengidentifikasi item-item kritis adalah salah satu penyebab ketidak sempurnaan penjadwalan

#### 2.4.2.6 Aspek Desain dan Dokumentasi

Tidak semua dokumen kontrak yang sampai dikontraktor adalah sempurna, sehingga ketika dilaksanakan oleh pihak kontraktor hal tersebut akan menjadi hal yang mempengaruhi kinerja pelaksanaan. Output dari desain ini adalah meliputi spesifikasi, gambar konstruksi, jadwal pelaksanaan, dan lain sebagainya.

Adapun pada tahap pelaksanaan desain tersebut di terjemahkan dalam bentuk gambar kerja pelaksanaan, rencana mutu, dan sebagainya. Dokumen-dokumen tersebut dikendalikan dilapangan, sehingga pihak yang terkait akan jelas dalam melaksanakan tugasnya[40].

#### 2.4.3 *Work Breakdown Structure* ( WBS ) dan Resiko Pada Pelaksanaanya

Work Breakdown Structure adalah pengelompokan elemen proyek yang berorientasi ‘deliverable’ yang melingkupi semua kegiatan proyek[41]. Pada penelitian ini akan dibuat WBS item-item pekerjaan dominan dan spesifik pada pelaksanaan pekerjaan proyek jalan jenis perkerasan lentur. Dari work breakdown structure tersebut akan didapat sasaran mutu dari masing-masing detail aktifitasnya. Masing-masing aktifitas tersebut akan ditentukan resiko dan sumber dari resiko tersebut dari aspek-aspek yang terdapat pada setiap kegiatan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel di bawah :

Tabel 2.3 *Work Breakdown Structure* Dan Resiko Pelaksanaannya

PEKERJAAN	SUMBER RESIKO	RESIKO	SASARAN MUTU PEKERJAAN
1. Proyek Jalan Perkerasan Lentur 1.1 Pekerjaan Tanah 1.1.1 Pekerjaan Timbunan	1.1.1 Material  1.1.2 Sumber Daya Manusia	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Material yang dipakai tidak sesuai spesifikasi</li> <li>▪ Jumlah material yang dibutuhkan tidak cukup</li> <li>▪ Kedatangan material terlambat</li> <li>▪ Material rusak dan tidak sesuai dengan persyaratan konstruksi</li> <li>▪ Kemampuan tenaga pelaksana proyek kurang</li> <li>▪ Jumlah tenaga pelaksana proyek kurang</li> <li>▪ Tingkat keahlian tenaga kerja tidak cukup</li> <li>▪ Jumlah tenaga kerja kurang</li> <li>▪ Kualitas tim engineering proyek kurang baik</li> <li>▪ Jumlah personil tim engineering proyek kurang</li> <li>▪ Kompetensi personil tidak sesuai dengan tugasnya</li> <li>▪ Salah dalam mengambil keputusan</li> <li>▪ Pembagian tugas dan wewenang tidak jelas</li> <li>▪ Distribusi tenaga kerja yang tidak merata.</li> <li>▪ Terlalu banyak lembur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CBR min. 6 %</li> <li>▪ 95 % Kepadatan kering maximum</li> <li>▪ Tebal Lapisan 20 cm, toleransi +/- 2 cm</li> </ul>

Tabel 2.3 (Sambungan)

PEKERJAAN	SUMBER RESIKO	RESIKO	SASARAN MUTU PEKERJAAN
	1.1.3 Metode Pelaksanaan dan Peralatan	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Metode pelaksanaan tidak tepat</li> <li>▪ Jenis peralatan yang digunakan tidak tepat</li> <li>▪ Jumlah peralatan yang digunakan kurang</li> <li>▪ Buruknya penataan site lay out</li> </ul>	
	1.1.4 Lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cuaca kurang baik</li> <li>▪ Kondisi lapangan sulit</li> <li>▪ Masalah Sosial</li> <li>▪ Masalah pembebasan</li> <li>▪ Kerusakan oleh pihak ketiga</li> <li>▪ Masalah peraturan dan perijinan</li> </ul>	
	1.1.5 Manajerial	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Distribusi data / informasi kurang baik</li> <li>▪ Komunikasi antar pihak kurang baik</li> <li>▪ Alur koordinasi antar pihak tidak jelas</li> <li>▪ Kurangnya teamwork</li> <li>▪ Penjadwalan proyek tidak sempurna</li> <li>▪ Kurang komitmen dalam hal QA dan QC</li> </ul>	
	1.1.6 Desain dan Dokumentasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kesalahan desain</li> <li>▪ Jadwal proyek ketat</li> <li>▪ Spesifikasi sulit dimengerti</li> <li>▪ Adanya perubahan desain dan lingkup pekerjaan</li> <li>▪ Gambar tidak jelas</li> <li>▪ Lambat merevisi dan mendistribusi ulang gambar kerja</li> <li>▪ Pengendalian dokumen tdk baik</li> </ul>	

Tabel 2.3 (Sambungan)

PEKERJAAN	SUMBER RESIKO	RESIKO	SASARAN MUTU PEKERJAAN
1.1.1 Pekerjaan Sub Grade	<p>1.1.1 Material</p> <p>1.1.2 Sumber Daya Manusia</p> <p>1.1.3 Metode Pelaksanaan dan Peralatan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Material yang dipakai tidak sesuai spesifikasi</li> <li>▪ Jumlah material yang dibutuhkan tidak cukup</li> <li>▪ Kedatangan material terlambat</li> <li>▪ Material rusak dan tidak sesuai dengan persyaratan konstruksi</li> <li>▪ Kemampuan tenaga pelaksana kurang</li> <li>▪ Jumlah tenaga pelaksana kurang</li> <li>▪ Tingkat keahlian tenaga kerja kurang</li> <li>▪ Jumlah tenaga kurang</li> <li>▪ Kualitas tim engineering proyek kurang baik</li> <li>▪ Jumlah personil tim engineering kurang</li> <li>▪ Kompetensi personil tidak sesuai dengan tugasnya</li> <li>▪ Salah dalam mengambil keputusan</li> <li>▪ Pembagian tugas dan wewenang tidak jelas</li> <li>▪ Distribusi tenaga kerja yang tidak merata.</li> <li>▪ Terlalu banyak lembur</li> <li>▪ Metode pelaksanaan tidak tepat</li> <li>▪ Jenis peralatan yang digunakan tidak tepat</li> <li>▪ Jumlah peralatan yang digunakan kurang</li> <li>▪ Buruknya penataan site lay out</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CBR min. 6 %</li> <li>▪ 100 % Kepadatan kering maximum</li> <li>▪ Tebal Lapisan 30 cm, toleransi +/- 1.2 cm</li> <li>▪ Variasi permukaan maximum +/- 1.2 cm</li> </ul>



Tabel 2.3 (sambungan)

PEKERJAAN	SUMBER RESIKO	RESIKO	SASARAN MUTU PEKERJAAN
	1.1.4 Lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cuaca kurang baik</li> <li>▪ Kondisi lapangan sulit</li> <li>▪ Masalah Sosial</li> <li>▪ Masalah pembebasan lahan</li> <li>▪ Kerusakan oleh pihak ketiga</li> <li>▪ Masalah peraturan dan perijinan</li> </ul>	
	1.1.5 Manajerial	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Distribusi data / informasi kurang baik</li> <li>▪ Komunikasi antar pihak kurang baik</li> <li>▪ Alur koordinasi antar pihak tidak jelas</li> <li>▪ Kurangnya teamwork</li> <li>▪ Penjadwalan proyek tidak sempurna</li> <li>▪ Kurang komitmen dalam hal quality assurance dan quality control</li> </ul>	
	1.1.6 Desain dan Dokumentasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kesalahan desain</li> <li>▪ Jadwal proyek yang ketat</li> <li>▪ Spesifikasi sulit dimengerti</li> <li>▪ Adanya perubahan desain dan lingkup pekerjaan</li> <li>▪ Gambar kerja tidak jelas</li> <li>▪ Lambat merevisi dan mendistribusi ulang gambar kerja</li> <li>▪ Pengendalian dokumen dilapangan tidak baik</li> </ul>	

Tabel 2.3 (Sambungan)

PEKERJAAN	SUMBER RESIKO	RESIKO	SASARAN MUTU PEKERJAAN
<p>1.1 Pekerjaan Base Course</p> <p>1.1.1 Pekerjaan Base A dan Base B</p>	<p>1.1.1 Material</p> <p>1.1.2 Sumber Daya Manusia</p> <p>1.1.3 Metode Pelaksanaan dan Peralatan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Material yang dipakai tidak sesuai spesifikasi</li> <li>▪ Jumlah material yang dibutuhkan kurang</li> <li>▪ Kedatangan material terlambat</li> <li>▪ Material rusak dan tidak sesuai dengan persyaratan konstruksi</li> <li>▪ Kemampuan tenaga pelaksana kurang</li> <li>▪ Jumlah tenaga pelaksana kurang</li> <li>▪ Tingkat keahlian tenaga kerja tidak cukup</li> <li>▪ Jumlah tenaga kerja kurang</li> <li>▪ Kualitas tim engineering proyek kurang baik</li> <li>▪ Jumlah personil tim engineering kurang</li> <li>▪ Kompetensi personil tidak sesuai dengan tugasnya</li> <li>▪ Salah dalam mengambil keputusan</li> <li>▪ Pembagian tugas dan wewenang tidak jelas</li> <li>▪ Distribusi tenaga kerja yang tidak merata.</li> <li>▪ Terlalu banyak lembur</li> <li>▪ Metode pelaksanaan tidak tepat</li> <li>▪ Jenis peralatan yang digunakan tidak tepat</li> <li>▪ Jumlah peralatan yang digunakan kurang</li> <li>▪ Buruknya penataan site lay out</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CBR min. 40%-80 %</li> <li>▪ 100 % Kepadatan kering maximum</li> <li>▪ Tebal Lapisan 20 cm, toleransi +/- 2 cm</li> <li>▪ Tidak terjadi segregasi permukaan</li> </ul>

Tabel 2.3 (Sambungan)

PEKERJAAN	SUMBER RESIKO	RESIKO	SASARAN MUTU PEKERJAAN
	<p>1.1.4 Lingkungan</p> <p>1.1.5 Manajerial</p> <p>1.1.6 Desain dan Dokumentasi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cuaca kurang baik</li> <li>▪ Kondisi lapangan sulit</li> <li>▪ Masalah Sosial</li> <li>▪ Masalah pembebasan lahan</li> <li>▪ Kerusakan oleh pihak ketiga</li> <li>▪ Masalah peraturan dan perijinan</li> <li>▪ Distribusi data / informasi kurang baik</li> <li>▪ Komunikasi antar pihak kurang baik</li> <li>▪ Alur koordinasi antar pihak tidak jelas</li> <li>▪ Kurangnya teamwork</li> <li>▪ Penjadwalan proyek tidak sempurna</li> <li>▪ Kurang komitmen dalam hal quality assurance dan quality control</li> <li>▪ Kesalahan desain</li> <li>▪ Jadwal proyek yang ketat</li> <li>▪ Spesifikasi sulit dimengerti</li> <li>▪ Adanya perubahan desain dan lingkup pekerjaan</li> <li>▪ Gambar kerja tidak jelas</li> <li>▪ Lambat merevisi dan mendistribusi ulang gambar kerja</li> <li>▪ Pengendalian dokumen dilapangan tidak baik</li> </ul>	

Tabel 2.3 (Sambungan)

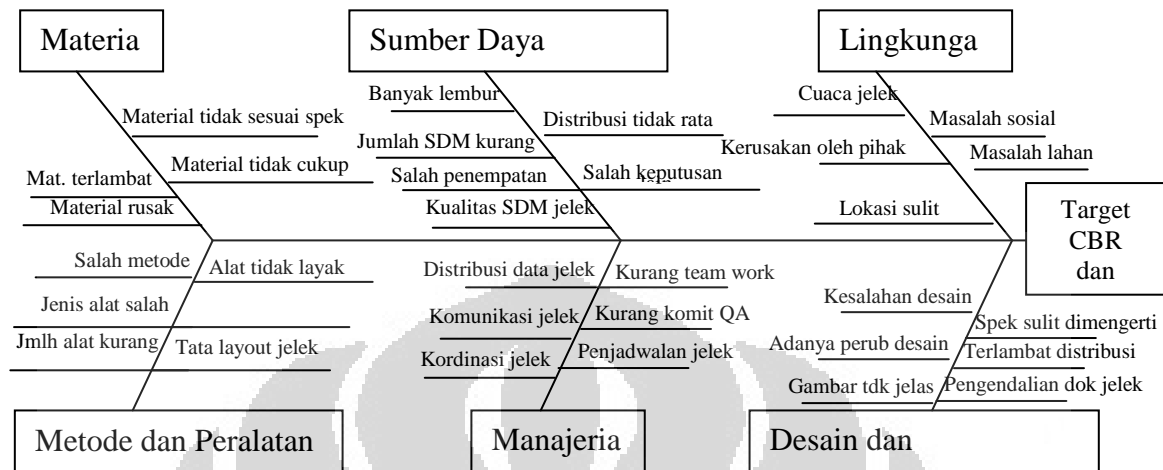
PEKERJAAN	SUMBER RESIKO	RESIKO	SASARAN MUTU PEKERJAAN
<p>1.2 Pekerjaan Perkerasan</p> <p>1.2.1 Pekerjaan Asphalt Treated Base, AC Binder, AC Wearing</p>	<p>1.1.1 Material</p> <p>1.1.2 Sumber Daya Manusia</p> <p>1.1.3 Metode Pelaksanaan dan Peralatan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Material yang dipakai tidak sesuai spesifikasi</li> <li>▪ Jumlah material yang dibutuhkan kurang</li> <li>▪ Kedatangan material terlambat</li> <li>▪ Material rusak dan tidak sesuai dengan persyaratan konstruksi</li> <li>▪ Kemampuan tenaga pelaksana kurang</li> <li>▪ Jumlah tenaga pelaksana kurang</li> <li>▪ Tingkat keahlian tenaga kerja tidak cukup</li> <li>▪ Jumlah tenaga kerja kurang</li> <li>▪ Kualitas tim engineering proyek kurang baik</li> <li>▪ Jumlah personil tim engineering kurang</li> <li>▪ Kompetensi personil tidak sesuai dengan tugasnya</li> <li>▪ Salah dalam mengambil keputusan</li> <li>▪ Pembagian tugas dan wewenang tidak jelas</li> <li>▪ Distribusi tenaga kerja yang tidak merata.</li> <li>▪ Terlalu banyak lembur</li> <li>▪ Metode pelaksanaan tidak tepat</li> <li>▪ Jenis peralatan yang digunakan tidak tepat</li> <li>▪ Jumlah peralatan yang digunakan kurang</li> <li>▪ Buruknya penataan site lay out</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tebal Lapisan 4-6 cm cm, toleransi +/- 0.3-0.5 mm</li> <li>▪ Tingkat kepadatan &gt; 95%</li> <li>▪ Stabilitas Marshal &gt; 800-1500 kg</li> <li>▪ Marshal Quotient &gt; 250-300 kg/mm</li> <li>▪ Tidak bleeding</li> <li>▪ Kekasaran/IRI (m/km) &lt; 6</li> <li>▪ Kekesatan &lt; 0.3</li> </ul>

Tabel 2.3 (Sambungan)

PEKERJAAN	SUMBER RESIKO	RESIKO	SASARAN MUTU PEKERJAAN
	<p>1.1.4 Lingkungan</p> <p>1.1.5 Manajerial</p> <p>1.1.6 Desain dan Dokumentasi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cuaca kurang baik</li> <li>▪ Kondisi lapangan sulit</li> <li>▪ Masalah Sosial</li> <li>▪ Masalah pembebasan lahan</li> <li>▪ Kerusakan oleh pihak ketiga</li> <li>▪ Masalah peraturan dan perijinan</li> <li>▪ Distribusi data / informasi kurang baik</li> <li>▪ Komunikasi antar pihak kurang baik</li> <li>▪ Alur koordinasi antar pihak tidak jelas</li> <li>▪ Kurangnya teamwork</li> <li>▪ Penjadwalan proyek tidak sempurna</li> <li>▪ Kurang komitmen dalam hal quality assurance dan quality control</li> <li>▪ Kesalahan desain</li> <li>▪ Jadwal proyek yang ketat</li> <li>▪ Spesifikasi sulit dimengerti</li> <li>▪ Adanya perubahan desain dan lingkup pekerjaan</li> <li>▪ Gambar kerja tidak jelas</li> <li>▪ Lambat merevisi dan mendistribusi ulang gambar kerja</li> <li>▪ Pengendalian dokumen dilapangan tidak baik</li> </ul>	

Sumber : Hasil Olahan

Dari tabel diatas dapat dibuat Diagram Fish Bone Resiko, gambar dibawah adalah Diagram Fish Bone untuk pekerjaan Timbunan Tanah :



Gambar 2.9 Diagram Fish Bone Resiko Pekerjaan Timbunan Tanah

Sumber : Hasil Olahan

## 2.5 Kinerja Mutu Pelaksanaan Proyek

### 2.5.1 Konsep Kualitas

Kualitas adalah semua katalis penting yang membuat perbedaan antara keberhasilan dan kegagalan (Crosby, 1979) dan akan menghasilkan mendapatkan kembali pelanggan sebelumnya dan realisasi keberlanjutan organisasi [42].

Menurut beberapa penulis, definisi kualitas adalah kapasitas komoditas atau layanan untuk memuaskan keinginan manusia dan keinginan manusia itu sendiri adalah ingin yang kompleks dan mungkin tidak selalu puas dengan cara tertentu. Pengguna produk membuat penilaian pribadi tentang kualitas. Setiap kasus akan dipengaruhi oleh seberapa baik berbagai aspek kinerja dapat memberikan kepuasan beberapa keinginan dan selanjutnya dibedakan oleh subjektif pentingnya yang melekat oleh individu.

Dalam beberapa tahun terakhir, Garvin, Harvey dan Green (1993) menyarankan lima diskrit dan definisi kualitas yang saling terkait. Kelima hal tersebut adalah [43]:

- a. Istimewa/luar biasa  
ada tiga variasi, yaitu :

- tradisional ; sesuatu yang khusus atau kelas tinggi
  - excellence ; yang terbaik adalah diperlukan dalam rangka untuk mencapai keunggulan
  - standar ; kesesuaian dengan standar
- b. Kesempurnaan dan konsistensi
- tidak ada cacat atau *zero defects* menuntut kesempurnaan produk atau jasa dihasilkan secara konsisten. Idennya adalah untuk memastikan bahwa kesalahan tidak terjadi dalam berbagai tahap dari proses yang membantu menciptakan budaya kualitas.
- c. Kesesuaian untuk tujuan
- Definisi ini berfokus pada hubungan antara tujuan produk atau layanan dan kualitasnya. Mengkaji masing-masing dalam hal produk atau jasa untuk membandingkan apakah itu sesuai tujuannya
- d. Nilai uang
- definisi kualitas digambarkan sebagai harga yang mampu untuk bisa membiayai persyaratan dengan biaya yang wajar, yang berarti kualitas dibandingkan dibandingkan dengan tingkat spesifikasi dan secara langsung berkaitan dengan biaya.
- e. Transformatif.
- pandangan transformatif kualitas berakar pada gagasan dari perubahan kualitatif perubahan, perubahan mendasar dari bentuk.

BS 5750 (1987) mendefinisikan kualitas sebagai totalitas fitur dan karakteristik dari suatu produk atau jasa yang memikul pada kemampuannya untuk memuaskan kebutuhan yang dinyatakan atau tersirat. Abdul Rahman (1994), menyatakan perusahaan konstruksi perlu mempertimbangkan kualitas dalam proses tender, tinjauan kontrak, perencanaan proyek, kontrol keuangan, seleksi sub-kontraktor dan pemasok, kepemimpinan dan pemanfaatan, alokasi sumber daya dan aspek manajemen lainnya [44].

Dalam industri konstruksi penekanannya adalah pada kemampuan memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan. Persyaratan adalah karakteristik tetap pada sebuah produk, proses, atau jasa sebagaimana yang telah ditentukan

dalam perjanjian kontrak, dan karakteristik adalah setiap spesifikasi atau property yang mendefinisikan sifat produk tersebut, proses atau jasa. Persyaratan awalnya ditentukan oleh klien dan kemudian diterjemahkan ke dalam desain konseptual oleh konsultan selanjutnya selama tahap perencanaan. Selanjutnya, persyaratan ditentukan dalam dokumentasi desain yang mencakup rencana, gambar dan spesifikasi. Kualitas dalam konstruksi berhubungan dengan [45] :

- Sesuai dengan spesifikasi yang disyaratkan pada kontrak
- Penyelesaian waktu proyek
- Memenuhi kebutuhan pemilik sesuai anggaran
- Menghindari klai dan sengketa
- Memastikan melakukan tujuan yang telah ditetapkan

Construction Industri Institute's (CII) mendefinisikan kualitas pada pengertian yang sempit dan terbatas yang berarti "sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan". Kualitas tidak di definisikan sebagai derajat kebaikan. Semua persyaratan adalah ditetapkan oleh klien yang bekenaan dengan anggaran, lingkup, schedule, dan spesifikasi. Setiap perbedaan dari persyaratan yang ditentukan adalah sebagai deviasi. Deviasi dapat berupa kurang dari persyaratan yang telah ditentukan (*under-spec*) atau lebih dari persyaratan yang telah ditentukan (*over-spec*). Keduanya, *under-spec* atau *over-spec* adalah hasil non-kualitas. Deviasi pada kualitas mengakibatkan rework. Rework mengakibatkan biaya tambahan [46].

Ada beberapa metode untuk menghitung biaya mutu. Contohnya biaya dapat diklasifikasikan sebagai biaya kesesuaian atau biaya ketidak-sesuaian. Biaya kesesuaian (*conformance*) termasuk : pelatihan, pengetesan, validasi, inspeksi, audit, dan pemeliharaan. Sedangkan biaya ketidak-sesuaian (*non-conformance*) termasuk : kehilangan material dan rework[47]. Secara total biaya untuk kualitas adalah :

Biaya kualitas = Biaya pencegahan dan penilaian + Biaya koreksi kegagalan dan penyimpangan (Biaya Rework)



### 2.5.2 Rework

Rework jika diterjemahkan dari bahasa Inggris ke dalam bahasa Indonesia berarti pekerjaan ulang. Rework adalah pekerjaan tambahan yang dilakukan di lapangan untuk memperbaiki kerja yang telah dilakukan secara tidak benar tidak peduli apakah pekerjaan yang salah awalnya dilakukan di lapangan atau diluar lapangan (*offsite* atau *onsite*). Juga tidak peduli apakah itu kesalahan desain, kesalahan fabrikasi, atau kesalahan konstruksi yang menyebabkan pekerjaan yang akan dilakukan secara tidak benar di tempat pertama [48]. Rework juga didefinisikan: kegiatan dilapangan yang harus dilakukan lebih dari sekali di lapangan, atau kegiatan yang menghilangkan pekerjaan yang sebelumnya telah diinstal sebagai bagian dari proyek diluar sumberdaya, di mana tidak ada *change order* yang diterbitkan dan tidak ada perubahan lingkup yang telah diidentifikasi oleh pemiliknya[49].

Selain definisi-definisi diatas, beberapa definisi rework yang lain menurut beberapa sumber lainnya adalah sebagai berikut[50] :

- *Rework* adalah mengerjakan sesuatu paling tidak satu kali lebih banyak, yang disebabkan oleh ketidakcocokan dengan permintaan [Josephson, PE, Larsson, B, Li. 2002].
- *Rework* adalah efek yang tidak perlu dari mengerjakan ulang suatu proses atau aktivitas yang diimplementasikan secara tidak tepat pada awalnya dan dapat ditimbulkan oleh kesalahan ataupun adanya variasi [CIDA 1995].
- *Rework* adalah melakukan pekerjaan di lapangan lebih dari sekali ataupun aktivitas yang memindahkan pekerjaan yang telah dilakukan sebelumnya sebagai bagian dari proyek [Love, Holt, Shen, Irani. 2002].

Hampir semua sumber mendefinisikan bahwa rework adalah negatif, tetapi ada juga yang mendefinisikan rework adalah negative dan positif. Ballard menyatakan bahwa hal positif yang didapat adalah menambah nilai yaitu lebih memahami kebutuhan pelanggan[51].

Batasan atau hal-hal yang tidak termasuk *rework* adalah[52] :

- Perubahan lingkup pekerjaan proyek.

- Perubahan atau kesalahan desain yang tidak mempengaruhi kegiatan konstruksi.
- Tambahan atau hilang lingkup pekerjaan karena kesalahan desainer atau konstruktor
- Kesalahan pabrikasi off-site yang diperbaiki di off-site.
- Kesalahan pabrikasi modular off-site yang diperbaiki di off-site.
- Kesalahan fabrikasi On-site yang tidak mempengaruhi kegiatan langsung di lapangan

Rework berdampak terhadap adanya penambahan biaya yang tidak ada dalam rencana biaya yang dianggarkan, dengan kata lain berdampak adanya *cost-overrun* yang pada akhirnya berdampak terhadap kinerja biaya proyek secara keseluruhan.

Hasil penelitian yang dilakukan pada proyek konstruksi di Hongkong, ranking dampak dari terjadinya rework terhadap kinerja proyek dalam hal *time overrun*, *cost overrun*, klaim kontraktual, kepuasan pelanggan, dan kepuasan tim design, dinyatakan dalam bentuk *rework index* (RI)[53] .

Construction Industri Institute's (CII) menetapkan tolok ukur untuk persentase besaran biaya rework adalah sebagai berikut[54] :

$$\% \text{ Rework} = \frac{\text{Total biaya langsung pengerjaan ulang dilapangan}}{\text{Total Biaya Konstruksi}}$$

Banyak studi yang mencoba meneliti jumlah biaya yang disebabkan oleh rework, diantaranya adalah sebagai berikut [55]:

- Love dan Li (2000) dalam penelitian menemukan mereka biaya rework untuk perumahan dan bangunan industry menemukan biaya pengerjaan ulang atau rework untuk menjadi 3,15 dan 2,40% dari masing-masing nilai kontrak.
- Love dan Li (2000) menemukan bahwa ketika kontraktor menerapkan sistem jaminan kualitas sehubungan dengan strategi peningkatan berkelanjutan yang efektif, biaya rework ditemukan kurang dari 1% dari

nilai kontrak. Biaya rework akibat penyimpangan kualitas dalam bidang sipil dan proyek rekayasa industry berat, telah ditemukan secara signifikan lebih tinggi.

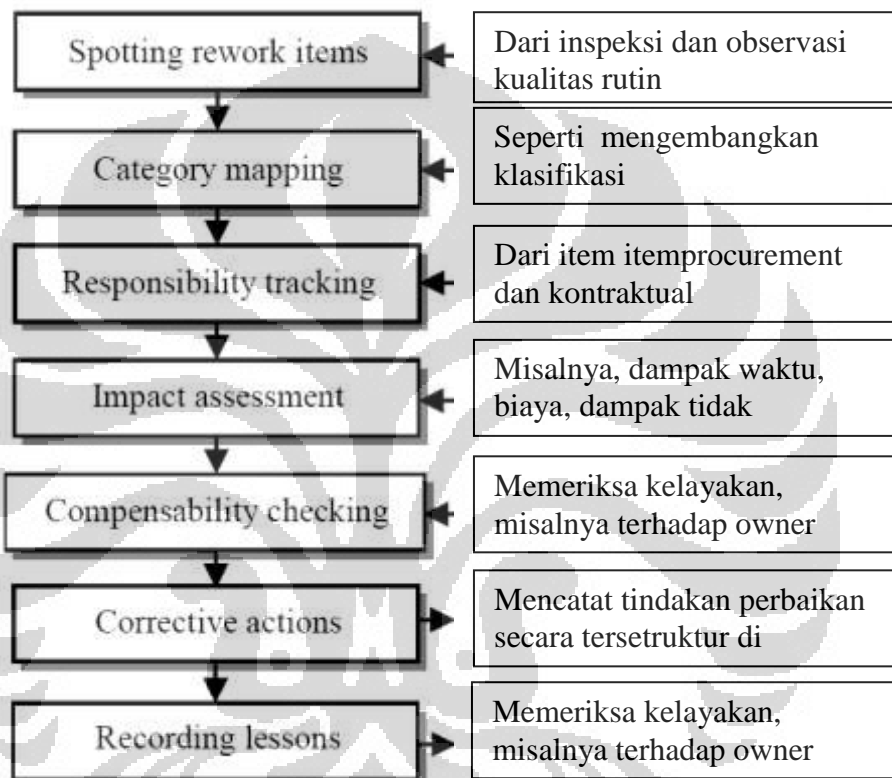
- Burati et al. (1992) meneliti sembilan proyek rekayasa besar untuk menentukan biaya yang terkait dengan biaya koreksi penyimpangan untuk memenuhi persyaratan yang ditentukan. Hasil studi mereka menunjukkan bahwa, untuk semua sembilan proyek, penyimpangan dicatat rata-rata 12,4% dari nilai kontrak.
- Abdul-Rahman(1995), menemukan biaya ketidaksesuaian tidak termasuk sisa material dan biaya overhead kantor pusat overhead dalam proyek jalan adalah sebesar 5% dari nilai kontrak. Abdul-Rahman (1995) membuat kesimpulan bahwa biaya ketidaksesuaian jauh lebih tinggi dalam proyek dengan manajemen mutu yang buruk dalam implementasinya.
- Nyle'n (1996) meneliti dan menemukan bahwa ketika praktek-praktek manajemen yang berkualitas buruk diimplementasikan dalam proyek kereta api, kegagalan kualitas ditemukan menjadi 10% dari nilai kontrak.

Selain dampak langsung, rework akan memiliki beberapa dampak tidak langsung nantinya (misalnya pada beberapa kegiatan terkait lainnya). Dibeberapa kasus akan ada efek riak pada aspek yang berbeda seperti stress, motivasi, hubungan dan reputasi. Konsekuensi tersebut karena efek riak dan kerusakan tak berwujud bisa lebih serius daripada efek item yang terukur. Selanjutnya, akan berdampak meningkatnya harga penawaran (misalnya dalam proyek-proyek masa depan) dan masalah bisa lebih serius terhadap semua stakeholder dalam sebuah proyek konstruksi.

Dari gambaran diatas dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa dampak dari rework adalah sangat signifikan baik dampak langsung maupun dampak tidak langsung, untuk itu kejadian rework harus di proyek harus dikelola. Sebuah pendekatan yang sistematis dan mekanisme pelacakan terstruktur sangat penting untuk secara efektif menanggulangi rework terkait dengan inefisiensi (Love dan Edwards,2004) dan sebagian besar dampak yang dihasilkan, misalnya

riak keterlambatan dan kekacauan, menurunkan produktifitas, adanya biaya tambahan dan sumber daya (seperti pemborosan material dan penanganannya), konflik permusuhan, klaim dan perselisihan, dan lain-lain.

Gambar dibawah menggambarkan dasar kerangka (Palaneeswaran et al, 2005.) yang diusulkan untuk manajemen sistematis rework dalam proyek konstruksi[56].



Gambar 2.10 Kerangka Pengelolaan Rework Proyek

Sumber : Ekambaram P, 2006

Adapun rekomendasi strategi untuk Zero Rework harus merangkul delapan item yang overlapping sebagai berikut :

- a. Menghindari kesalahan, kelalaian, ketidaksesuaian dan penyimpangan kualitas lainnya (misalnya melalui pengawasan yang tepat dan sistem manajemen mutu).
- b. Mengurangi perubahan dan konflik permusuhan (interaksi stake holder dan keterlibatan awal, definisi lingkup ditingkatkan, dan lainnya)

- c. Meningkatkan sistematisasi termasuk peningkatan dokumentasi, serta pengaturan informasi
- d. Memilih mitra bisnis terbaik, seperti: pengetahuan dan pemahaman klien, termasuk pemantauan tingkat kepuasan mereka terus-menerus
- e. Mengadopsi kontrak perlindungan yang tepat dan mengembangkannya
- f. Memperkuat hubungan dan memungkinkan integrasi rantai pasokan yang lebih baik.
- g. Memperjuangkan teknologi konstruksi yang relevan
- h. Peningkatan pengetahuan dan pengaturan pelatihan

### 2.5.3 Faktor Resiko Yang Berpengaruh Pada Kinerja Mutu Proyek

Meskipun keberhasilan pelaksanaan proyek pada masing-masing tahap adalah penting untuk keberhasilan keseluruhan proyek (Ahadzie dkk., 2006), sangat sering dalam menilai keberhasilan proyek, fase konstruksi cenderung menjadi titik focus seperti ditunjukkan pada Gambar di atas. Hal ini karena menurut Lim dan Mohamed (1999), fase konstruksi adalah fase di mana semua tujuan proyek seperti waktu, biaya, kualitas, keselamatan dan sejenisnya diuji. Sementara ini mungkin benar dalam banyak kasus tertentu dalam pendekatan tradisional tidak selalu terjadi. Dimasa yang lebih baru, untuk penilaian sukses telah diperluas untuk menutupi tahap prakonstruksi dan operasional.

Banyak hal yang mempengaruhi kinerja proyek, dimana ada tiga sasaran utama kinerja yaitu, kinerja waktu, biaya, dan mutu. Yang mempengaruhi kinerja mutu proyek adalah sebagai berikut[57] :

- a. Jadwal (*schedule*) proyek yang ketat
- b. Program penjadwalan yang tidak memadai
- c. Perencanaan program Konstruksi tidak sesuai
- d. Tidak lengkap atau tidak akurat perkiraan biaya
- e. Kompetensi manajemen rendah dari subkontraktor
- f. Harapan akan kinerja atau kualitas yang tinggi
- g. Variasi dari metoda konstruksi
- h. Tidak tersedianya jumlah yang cukup tenaga kerja terampil

- i. Variasi desain
- j. Kurangnya koordinasi antara para peserta proyek

Risiko operasional selama pelaksanaan proyek konstruksi adalah paling dominan. Adapun faktor-faktor resiko utama yang mempengaruhi periode pelaksanaan konstruksi adalah sebagai berikut [58] :

- a. Risiko Alam; banjir, cuaca, badai, dan lain-lain
- b. Inovasi desain; seperti menggunakan teknik baru, perubahan metode kerja, kekurangan desain dan sebagainya.
- c. Dinamika pekerjaan; jadwal konstruksi, jadwal bekerja seperti yang direncanakan, dan lain-lain.
- d. Bahan ;
  - kualitas bahan yang tidak memuaskan.
  - ketidakpastian pasokan bahan
  - ketidakpastian harga bahan konstruksi
  - kondisi transportasi local buruk.
- e. Situasi Tanah, Geologi, Metode Pelaksanaa, dan lain-lain.

Menurut Perry & Hayes (1985) dan Curtis & Napier (1992), resiko-resiko dalam pelaksanaan konstruksi adalah antara lain[59] :

- a. Pengaruh kesalahan desain
- b. Pengaruh kesalahan dalam pengukuran dan penyelidikan tanah.
- c. Pengaruh perubahan desain dan lingkup pekerjaan berdampak negatif
- d. Pengaruh kesalahan memilih metode pelaksanaan dikaitkan dengan pelaksanaan desain yang ada.
- e. Pengaruh gangguan alam (misalnya angin kencang, hujan, banjir, tanah longsor dan lain-lain)
- f. Pengaruh keterlambatan pembayaran ke subkontraktor/supplier
- g. Pengaruh kenaikan nilai tukar dan inflasi.
- h. Pengaruh gejolak sosial (huru hara, demonstrasi, pemogokan kerja)
- i. Pengaruh keterlambatan penyerahan lahan.
- j. Pengaruh keterlambatan pekerjaan subkontraktor dan pengiriman dari supplier.
- k. Pengaruh kesiapan tenaga kerja untuk pelaksanaan metode baru

- l. Pengaruh kecelakaan tenaga kerja.
- m. Pengaruh tenaga inti proyek yang kurang menguasai spesifikasi dan administrasi kontrak.
- n. Pengaruh supervisi yang berjalan kurang baik
- o. Pengaruh project scheduling yang kurang berjalan baik
- p. Pengaruh ketidakpastian owner

Ada 23 sumber resiko pada proyek jalan yang telah diidentifikasi. Faktor-faktor resiko tersebut adalah[60] :

- a. Ketidalcukupan *Bill of Quantity*
- b. Perubahan oleh Engineer
- c. Desain yang buruk
- d. Keterlambatan penyerahan lapangan
- e. Gambar tentative
- f. Perubahan lingkup pekerjaan
- g. Keterlambatan pembayaran
- h. Ketergantungan pada dana asing
- i. Peraturan dan kesulitan perijinan
- j. Inflasi
- k. Perubahan legislative
- l. Kompetensi kontraktor
- m. Metode kerja yang tidak efektif
- n. Salah perkiraan
- o. Persetujuan yang terlambat
- p. Produktifitas tenaga kerja dan peralatan yang rendah
- q. Hubungan kerja kurang baik
- r. Pengadaan sumber daya
- s. Keselamatan dan kesehatan public
- t. Kehendak tuhan
- u. Kondisi cuaca
- v. Kondisi tanah yang tak terlihat

COAA menggunakan diagram *fishbone* untuk klasifikasi potensi atau faktor penyebab kegagalan mutu (*rework*), adapun faktor-faktor tersebut adalah[61] :

- a. Kapabilitas Sumberdaya Manusia
  - Instruksi yang tidak jelas kepada pekerja
  - Terlalu banyak lembur
  - Pengawasan dan perencanaan tugas yang tidak memadai
  - Tingkat keahlian yang tidak cukup
- b. Kepemimpinan dan komunikasi
  - Manajemen tim proyek tidak efektif
  - Kurang komitmen dalam hal keselamatan, QA dan QC
  - Komunikasi yang buruk
- c. Desain dan review
  - Perubahan lingkup pekerjaan
  - Terlambat perubahan desain
  - Pengendalian dokumen yang tidak baik
  - Kesalahan dan kelalaian
- d. Perencanaan dan penjadwalan konstruksi
  - Jadwal yang tidak realistis
  - Input perencana terlambat
  - Permasalahan konstruksi
  - Kurangnya pergantian dan penilaian sumberdaya
- e. Material dan peralatan
  - Pengiriman yang tidak tepat waktu
  - Tidak sesuai dengan persyaratan konstruksi
  - Tidak sesuai dengan spesifikasi
  - Tidak pada tempatnya ketika dibutuhkan

Pada tahap pelaksanaan pekerjaan konstruksi faktor-faktor penyebab terjadinya *rework* dibagi dalam enam katagori utama yaitu : manusia, manajemen profesional, desain dan dokumentasi, material, cara pelaksanaan, dan faktor luar. Keenam katagori tersebut dibagi lagi atas faktor-faktor yang lebih detail[62] :

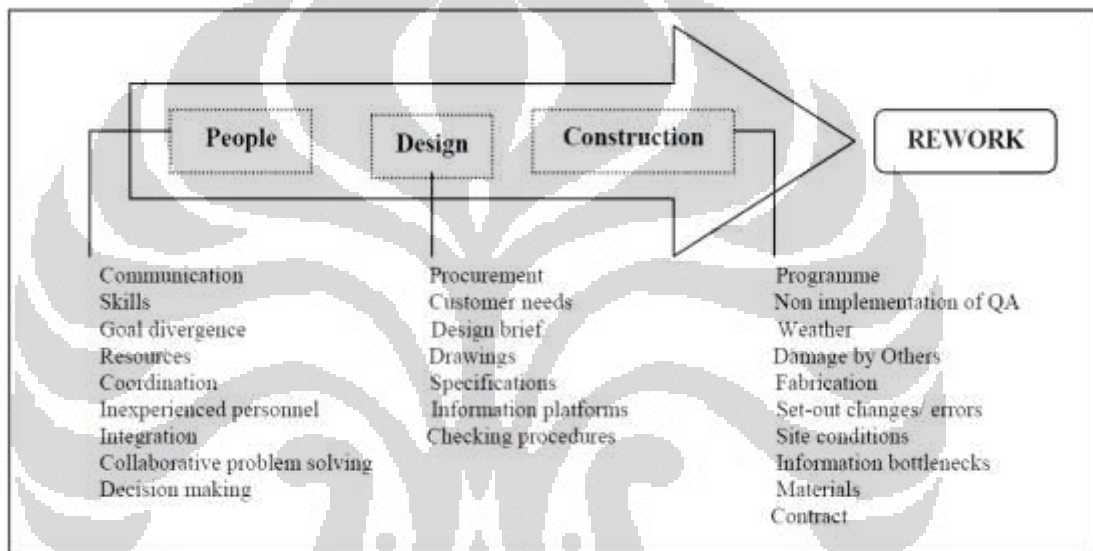
- a. Faktor manusia (*people*)



- Tenaga kerja tidak terampil
  - Distribusi tenaga kerja tidak merata
  - Pengawasan yang tidak pada waktunya
  - Keterbatasan tenaga pengawas
  - Tenaga ahli dan subkontraktor tidak terampil
  - Pengawas lapangan tidak berpengalaman
- b. Faktor manajerial professional
- Perencanaan dan penjadwalan proyek tidak sempurna
  - Buruknya penyebaran informasi kepada pihak-pihak yang terlibat
  - Buruknya koordinasi diantara pihak-pihak yang terlibat
  - Lambat didalam mengambil keputusan
- c. Faktor desain dan dokumentasi
- Sistem dokumentasi dilapangan tidak terpadu
  - Spesifikasi tidak jelas atau sulit dimengerti
  - Gambar kerja tidak jelas
  - Lambat mendistribusi dan merivisi ulang gambar kerja
  - Perubahan-perubahan desain
  - Desain tidak memadai
- d. Faktor material
- Mutu material rendah
  - Keterlambatan pengiriman material ke proyek
  - Penanganan material material yang rendah dilapangan
  - Pengiriman material yang tidak sesuai jadwal kebutuhan
  - Penggunaan material yang tidak sesuai atau salah menggunakan
  - Penyimpanan material yang buruk
- e. Faktor cara pelaksanaan
- Terlalu banyak jam lembur tenaga kerja dilapangan
  - Salah menggunakan metoda pelaksanaan
  - Keterbatasan peralatan
  - Tidak tepat memilih alat
  - Peralatan sudah tidak layak

- Buruknya penataan *site layout*
- f. Faktor luar
- Keadaan atau situasi lapangan
  - Cuaca
  - Kerusakan akibat pihak ketiga

Sedangkan menurut love et al (1997) klasifikasi dari faktor penyebab rework terlihat pada gambar dibawah[63] :



Gambar 2.11 Klasifikasi Faktor-Faktor Penyebab Rework

Sumber : Love et al, 1997

#### 2.5.4 Total Quality Management ( TQM )

*Total quality management* (TQM) adalah sebuah system barang dan jasa yang berkembang secara terus menerus. Filosofi ini dipromosikan oleh W. Edwards Deming . Pendekatan TQM dianggap penting untuk kelangsungan hidup jangka panjang dari bisnis, seperti konstruksi. Dalam Filosofi TQM, semua orang di perusahaan harus merasa terlibat dan berkomitmen untuk kualitas produk, dari atas sampai bawah organisasi. TQM memberikan prinsip-prinsip, alat dan teknik untuk perubahan budaya dan perbaikan terus menerus. Jaminan kualitas (QA) pada dasarnya adalah suatu system pendekatan yang terkait dengan sikap dan

lingkungan kerja perusahaan. Deming menyarankan 14 poin untuk manajemen kualitas total (TQM) adalah sebagai berikut[64] :

- a. Membuat komitmen konstan untuk karyawan untuk maksud dan tujuan perusahaan dan perbaikan.
- b. Mengadopsi filosofi baru untuk menghindari cacat.
- c. Menggunakan kontrol kualitas statistik dan memahami tujuan inspeksi.
- d. Praktek bisnis harus didasarkan pada bukti statistik dari pada harga saja.
- e. Meningkatkan produksi dan jasa secara konstan dan selamanya.
- f. Pelatihan karyawan.
- g. Ajarkan dan melembagakan kepemimpinan.
- h. Mendorong komunikasi dan produktivitas.
- i. Mendorong kerja sama tim, bekerja dalam kelompok.
- j. Hilangkan poster atau slogan dengan metode perbaikan khusus.
- k. Gunakan metode statistik untuk terus meningkatkan kualitas dan produktivitas.
- l. Hapus hambatan yang merampok kebanggaan pengerjaan orang.
- m. Memberikan pendidikan dan peningkatan diri untuk semua orang.
- n. Mendefinisikan komitmen manajemen puncak untuk kualitas.

Pondasi dasar untuk manajemen kualitas total adalah :

- Setiap orang di perusahaan harus memahami misi dan visi bisnis.
- Manajemen total harus sangat berkomitmen untuk kualitas.
- Pelatihan terus-menerus diperlukan.

#### 2.5.5 Manajemen Kualitas

Proses Manajemen Kualitas Proyek mencakup semua kegiatan menjalankan organisasi yang menentukan kebijakan kualitas, tujuan, dan tanggung jawab sehingga proyek ini akan memenuhi kebutuhan yang dilaksanakan. Ini mengimplementasikan sistem manajemen mutu melalui kebijakan, prosedur, dan proses perencanaan mutu, jaminan mutu, dan kontrol kualitas, dengan proses perbaikan yang berkesinambungan sepanjang kegiatan dilakukan, yang sesuai. Proses Manajemen Mutu Proyek meliputi[65]:

- a. *Quality Planning* - mengidentifikasi standar kualitas yang relevan dengan proyek dan menentukan bagaimana untuk memenuhinya.
- b. Melakukan *Quality Assurance* – menerapkan rencana, kegiatan sistematis terencana untuk memastikan bahwa proyek tersebut melakukan semua proses yang diperlukan untuk memenuhi persyaratan.
- c. Melakukan *Quality Control* - hasil pemantauan khusus proyek untuk menentukan apakah mereka sesuai dengan standar mutu yang relevan dan untuk mengidentifikasi cara menghilangkan penyebab kinerja yang tidak memuaskan.

Menurut “*Manual of Profesional Practices for Quality in Constructed Project*”, Jaminan kualitas (quality assurance) adalah sebuah program yang mencakup aktivitas- aktivitas yang dibutuhkan untuk menyediakan mutu dalam pekerjaan sesuai dengan persyaratan/ tuntutan proyek, Quality Assurance (QA) melibatkan penetapan peraturan- peraturan yang berhubungan dengan proyek, dan pembuatan suatu sistim yang dibutuhkan untuk menghasilkan kualitas. QA menyediakan perlindungan terhadap permasalahan-permasalahan kualitas melalui peringatan awal dari persoalan yang mungkin akan terjadi[66].

Keuntungan dalam menerapkan sistim mutu yang baik dan konsisten akan memberikan manfaat bagi perusahaan yang menerapkan, antara lain[67] :

- Meningkatkan penghematan biaya melalui penurunan biaya yang harus dikeluarkan terhadap kegagalan konstruksi.
- Menyediakan sarana perbaikan yang terus menerus dan meliputi seluruh jajaran perusahaan.
- Meningkatkan kepercayaan pelanggan.
- Meningkatkan moral perusahaan, selaras dengan meningkatnya citra perusahaan karena dimilikinya sertifikat yang diberikan oleh pihak ketiga

## **2.6 Kerangka Berpikir Dan Hipotesa Penelitian**

### **2.6.1 Kerangka Berpikir**

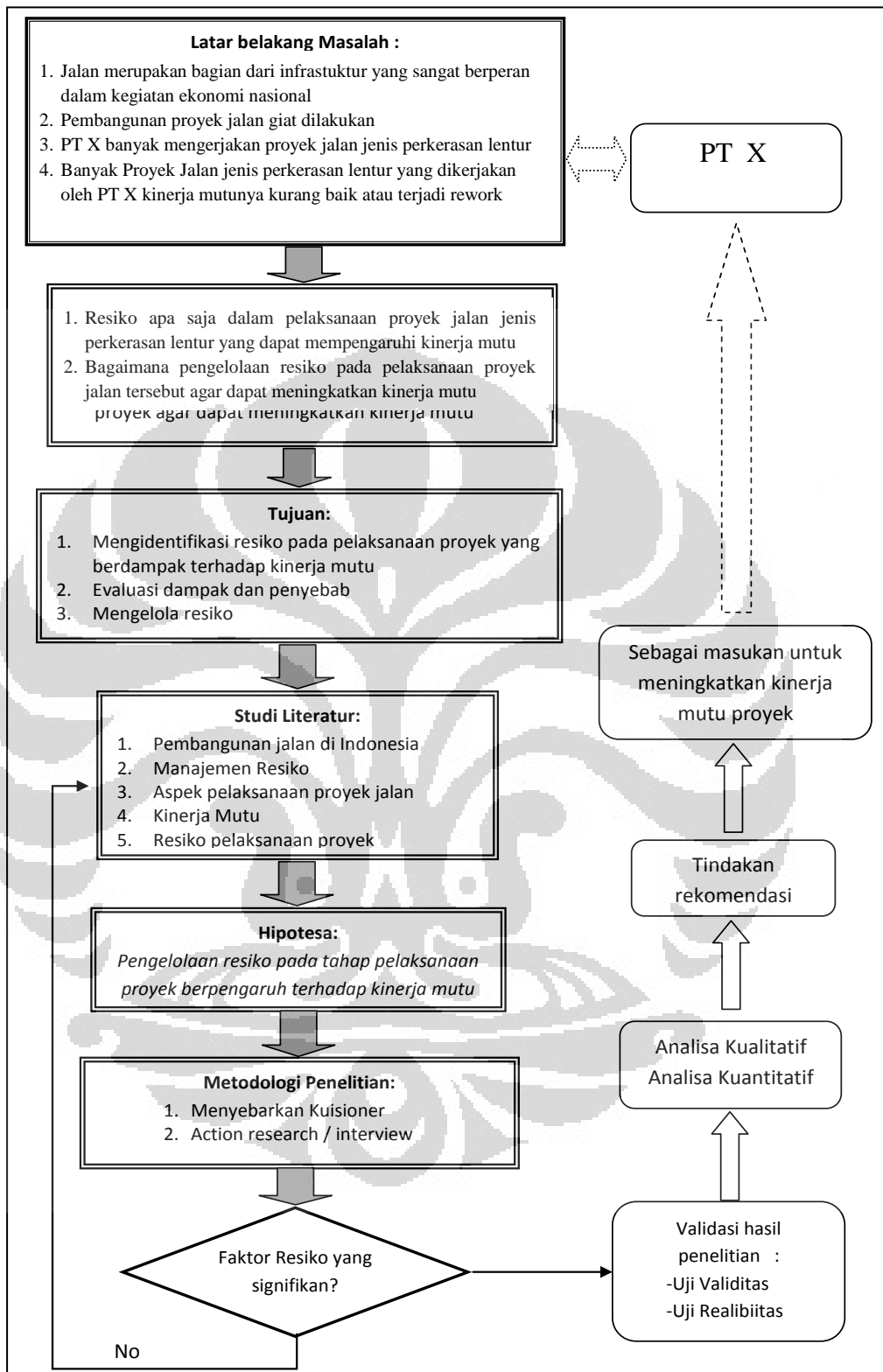
Berdasarkan latar belakang masalah, perumusan masalah dan kajian literatur pada pembahasan sebelumnya maka dapat digambarkan kerangka pemikiran penelitian yang relevan untuk mendapatkan proses penelitian yang

tepat, sehingga didapat jawaban atas pertanyaan dalam rumusan masalah yaitu bagaimana mengelola resiko untuk meningkatkan kinerja mutu dalam pelaksanaan proyek jalan jenis perkerasan lentur pada PT X.

Jalan merupakan bagian dari infrastruktur yang sangat berperan dalam pembangunan nasional. Pembangunan proyek jalan giat dilakukan oleh pemerintah dan pihak non pemerintah. Pelaksana pembangunan proyek jalan adalah satunya PT X dari banyak penyedia jasa yang ada. Adapun dari data perolehan kontrak PT X pekerjaan jalan jenis perkerasan lentur adalah yang paling banyak dilaksanakan. Pada tahap konstruksi proyek pembangunan jalan jenis perkerasan lentur mempunyai resiko besar terjadinya kegagalan mutu sehingga menyebabkan rework. Mutu pekerjaan adalah salah satu sasaran yang harus dicapai pada pelaksanaan proyek. Dampak resiko mutu tersebut adalah merupakan tanggung jawab dari kontraktor sebagai pihak pelaksana proyek.

Dari hal tersebut diatas, dan untuk meningkatkan kinerja mutu pada pelaksanaan proyek jalan jenis perkerasan lentur yang dilakukan oleh PT X perlu dilakukan penelitian. Resiko-resiko yang terjadi pada tahap pelaksanaan proyek ini terlebih dahulu diidentifikasi. Setelah diidentifikasi, kemudian dilakukan analisa dan membuat solusi bagaimana mengelola resiko tersebut, juga tindakan rekomendasi yang harus dilakukan. Dengan demikian diharapkan sasaran untuk meningkatkan kinerja mutu dari pelaksanaan pembangunan proyek jalan jenis perkerasan lentur PT X ini bisa dicapai.

Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada diagram atau *flowchart* pada gambar 2.9 dibawah :



Gambar 2.12 Diagram Kerangka Berpikir

Sumber : Hasil olahan

## 2..2 Hipotesa Penelitian

Hipotesa adalah suatu jawaban dari masalah yang sifatnya sementara terhadap masalah penelitian, yang kebenarannya harus diuji secara empiris. Hipotesa menyatakan hubungan apa yang kita cari atau kita pelajari. Hipotesa adalah pernyataan yang diterima secara sementara sebagai suatu kebenaran sebagaimana adanya, pada saat fenomena dikenal dan merupakan dasar kerja serta panduan dalam verifikasi.

Secara garis besar, kegunaan hipotesa adalah sebagai berikut [68] :

- a. Memberikan batasan serta memperkecil jangkauan penelitian dan kerja penelitian.
- b. Menyiagakan peneliti kepada kondisi fakta dan hubungan antar fakta, yang kadang kala hilang begitu saja dari perhatian peneliti.
- c. Sebagai alat yang sederhana dalam memfokuskan fakta yang bercerai-berai tanpa koordinasi ke dalam satu kesatuan penting dan menyeluruh.
- d. Sebagai panduan dalam pengujian serta penyesuaian dengan fakta dan antar fakta.

Berdasarkan permasalahan yang telah dibahas pada bab sebelumnya serta kerangka pemikiran yang disusun berdasarkan studi literature yang ada, didapat hipotesa penelitian sebagai berikut : “ Pengelolaan resiko pada tahap pelaksanaan proyek berpengaruh terhadap kinerja mutu”.

## **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

### **3.1 Pendahuluan**

Pada bab ini akan dibahas mengenai metodologi dari penelitian ini, dan akan dipaparkan mengenai perancangan penelitian yang digunakan untuk mencapai tujuan dalam penulisan ini. Adapun tujuan dari penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor resiko yang berpengaruh terhadap kinerja mutu proyek pada tahap pelaksanaan konstruksi, dan bagaimana cara mengelola resiko-resiko tersebut sehingga dapat meningkatkan kinerja mutu pelaksanaan proyek jalan khususnya jenis perkerasan lentur pada PT X.

Metodologi penelitian ini akan membahas tentang strategi penelitian, proses penelitian, identifikasi variabel, instrumen penelitian yang digunakan, jenis data yang dikumpulkan, teknik pengumpulan data, teknik pengolahan datanya.

### **3.2 Strategi Penelitian**

Supaya didapatkan hasil penelitian yang sesuai dengan yang diharapkan, diperlukan suatu strategi penelitian yang cermat dan tepat. Dalam menyelesaikan penelitian ini diperlukan metode penelitian yang sesuai. Metode penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Cara ilmiah berarti kegiatan penelitian ini didasarkan pada ciri-ciri keilmuan yang rasional, empiris dan sistematis[69].

Yin (1994) menyatakan bahwa strategi / metode penelitian perlu mempertimbangkan tiga hal yaitu :

- a. Tipe pertanyaan penelitian yang diajukan,
- b. Luas kontrol yang dimiliki peneliti atas peristiwa perilaku yang akan diteliti, dan
- c. Fokusnya terhadap peristiwa kontemporer sebagai kebalikan dari peristiwa historis seperti terlihat pada table dibawah ini :



Tabel 3.1 Strategi Penelitian Untuk Masing-Masing Situasi

Strategi	Jenis pertanyaan	Kendali terhadap peristiwa yang diteliti	Fokus terhadap peristiwa yang sedang berjalan
Eksperimen Survey	Bagaimana, mengapa Siapa, apa, dimana, berapa banyak, berapa besar	Ya Tidak	Ya Ya
Archival analysis	Siapa, apa, dimana, berapa banyak, berapa besar	Tidak	Ya/Tidak
Sejarah Study kasus	Bagaimana, mengapa Bagaimana, mengapa	Tidak Tidak	Tidak Ya

Sumber : Yin, 1994

Menurut Yin (1994) pertanyaan “apa” yang memfokuskan terhadap hal-hal yang bersifat penyelidikan untuk suatu penemuan (*exploratory*) biasanya menggunakan pendekatan survai, studi kasus dan eksperimen. Sedangkan pertanyaan “apa” (yang berbentuk “berapa banyak” dan “berapa besar”), “siapa” dan “dimana” pendekatan yang lebih sesuai adalah survai dan analisis arsip. Pendekatan tersebut mempunyai keuntungan jika tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah menggambarkan suatu frekuensi kejadian, tingkat pengaruh dari suatu peristiwa/kejadian atau untuk memprediksi mengenai hasil yang pasti. Sedangkan pertanyaan “bagaimana” dan “mengapa” lebih memberikan keterangan-keterangan yang bersifat menjelaskan sesuatu dan kemungkinan hal yang sudah pasti, pendekatan yang paling sesuai adalah studi kasus, sejarah dan eksperimen. Hal ini disebabkan beberapa pertanyaan mempunyai hubungan dengan cara kerja sesuatu yang membutuhkan penelitian lebih mendalam daripada pengukuran frekuensi kejadian atau dampak yang ditimbulkan[70].

Berdasarkan pada pembahasan diatas dan jenis pertanyaan dalam *research question/RQ*, penelitian ini menggunakan metode survey berdasarkan kuisisioner yang diisi oleh responden, dimana kuisisioner diberikan kepada responden yang terdiri dari kepala proyek, pelaksana lapangan, dan site office engineer PT X.

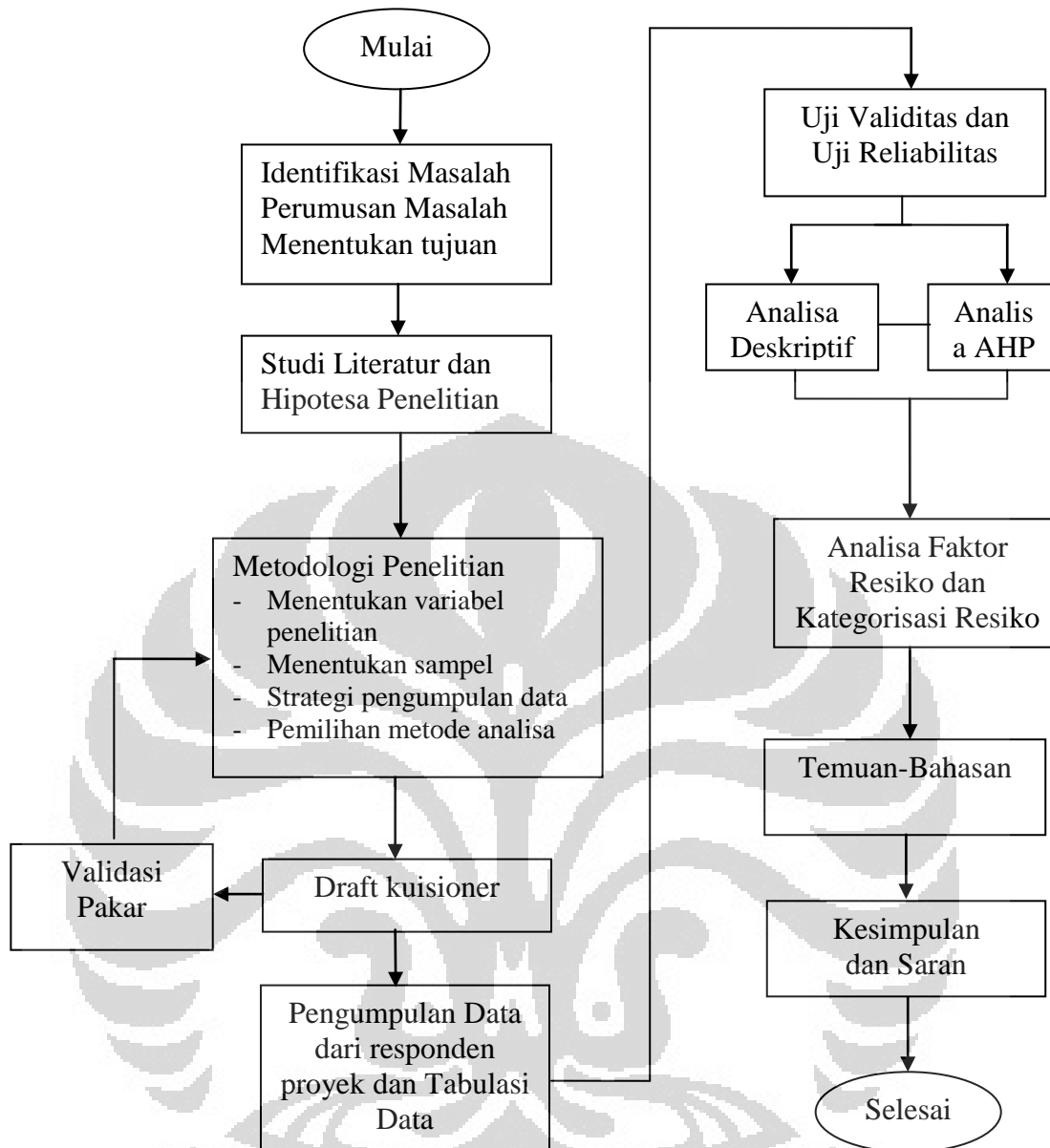
### 3.3 Proses Penelitian

Seperti dijelaskan diatas penelitian ini adalah menggunakan metode survey, dimana metode survey ini adalah penyelidikan yang diadakan untuk memperoleh fakta-fakta dari gejala-gejala yang ada dan mencari keterangan-keterangan secara factual. Dalam metode survey juga dikerjakan evaluasi serta perbandingan-perbandingan terhadap hal-hal yang telah dikerjakan orang dalam menangani situasi atau masalah serupa dan hasilnya dapat digunakan dalam pembuatan rencana dalam pengambilan keputusan dimasa mendatang[71].

Adapun langkah-langkah dalam proses penelitian dengan menggunakan metode survey ini adalah sebagai berikut[72] :

- a. Formulasi masalah penelitian meliputi identifikasi masalah, dan perumusan masalah
- b. Menentukan tujuan dari penelitian yang akan dikerjakan.
- c. Memberikan limitasi dari area atau scope atau sejauh mana penelitian tersebut akan dilaksanakan.
- d. Penyusunan kerangka teori atau kerangka konseptual yang kemudian diturunkan dalam bentuk hipotesis
- e. Menelusuri sumber-sumber kepustakaan yang ada hubungannya dengan masalah yang ingin dipecahkan.
- f. Merumuskan hipotesis
- g. Menentukan sampel
- h. Melakukan kerja lapangan untuk mengumpulkan data-data.
- i. Membuat tabulasi serta analisis statistik terhadap data yang telah dikumpulkan.
- j. Analisis data (a) analisis deskriptif, (b) analisis AHP
- k. Analisa risiko yang dominan dengan mencari dampak, penyebab dan tindakan koreksinya.
- l. Pengajuan kesimpulan dan saran

Untuk lebih jelasnya langkah-langkah penelitian dapat digambarkan pada flowchart dibawah :



Gambar 3.1 Kerangka Penelitian

Sumber : Hasil olahan

### 3.4 Variabel Penelitian

Variabel merupakan gejala yang menjadi fokus peneliti untuk diamati. Variabel itu sebagai atribut dari sekelompok orang atau obyek yang mempunyai variasi antara satu dengan yang lainnya dalam kelompok itu. Atribut ini akan bervariasi bila terjadi pada sekelompok orang atau obyek yang diambil secara random[73].

Variabel penelitian itu meliputi faktor-faktor yang berperan dalam peristiwa atau gejala yang akan diteliti. Dalam hal ini terdapat hubungan dua variabel,

misalnya antara variabel Y dan variabel X, maka jika variabel Y disebabkan oleh variabel X, maka variabel Y dinamakan variabel terikat (*dependent*) dan variabel X adalah variabel bebas (*independent*). Di dalam penelitian ini, kinerja mutu adalah *variabel terikat* (Y) karena merupakan obyek yang akan dipengaruhi. Sedangkan variabel pengaruh/penyebab adalah *variable bebas* (X) yaitu faktor-faktor yang berpengaruh dan menyebabkan timbulnya resiko pada tahap pelaksanaan proyek jalan.

Dalam model matematika hubungan tersebut dapat dinyatakan dalam fungsi, yaitu :

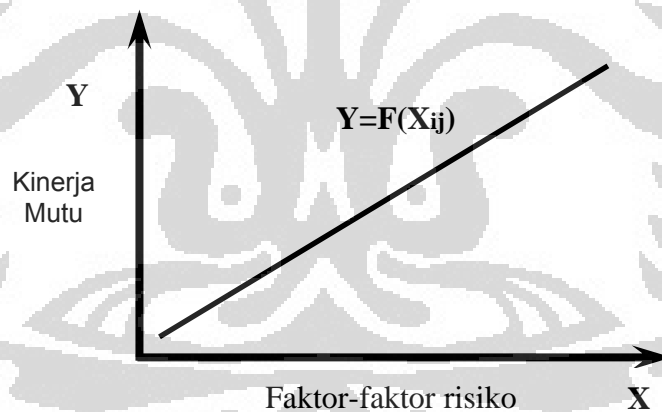
$$Y = F(X_{ij})$$

Dimana :

Y = variabel terikat, kinerja mutu

X = variabel bebas, faktor-faktor resiko

F = fungsi



Gambar 3.2 Grafik Model Penelitian

Sumber : Hasil olahan

Identifikasi variabel-variabel didapat dari literatur yang juga tergambar pada kerangka berfikir dan data dari PT X dimana variabel bebas dirumuskan.

Variabel-variabel dapat diidentifikasi sbb :

Tabel 3.2 Variabel Penelitian Bebas

	Variabel	Referensi
X1	▪ Material yang digunakan tidak sesuai spek.	COAA, WBS PT X
X2	▪ Jumlah material yang dibutuhkan tidak cukup	Z Kuang, WBS PT X
X3	▪ Kedatangan material terlambat	COAA, WBS PT X
X4	▪ Material rusak dan tidak sesuai dengan persyaratan konstruksi	Vicky, WBS PT X
X5	▪ Kemampuan tenaga pelaksana proyek kurang	Alwi, Hampson, 1999
X6	▪ Jumlah tenaga pelaksana proyek kurang	Alwi, Hampson, 1999
X7	▪ Tingkat keahlian tenaga kerja tidak cukup	Vicky, WBS PT X
X8	▪ Jumlah tenaga kerja kurang	Vicky, WBS PT X
X9	▪ Kualitas tim engineering proyek kurang baik	WBS PT X
X10	▪ Jumlah personel tim engineering proyek kurang	Vicky, WBS PT X
X11	▪ Kompetensi personel tidak sesuai tugas	WBS PT X
X12	▪ Salah dalam mengambil keputusan	Andi, 2005
X13	▪ Pembagian tugas dan wewenang tidak jelas	WBS PT X
X14	▪ Distribusi tenaga kerja yang tidak merata.	Vicky, WBS PT X
X15	▪ Terlalu banyak lembur	COAA, WBS PT X
X16	▪ Metode pelaksanaan tidak tepat	Curties, Napier, 1992
X17	▪ Jenis peralatan yang digunakan tidak tepat	Vicky, WBS PT X
X18	▪ Jumlah peralatan yang digunakan kurang	Andi, 2005
X19	▪ Buruknya penataan site lay out	Vicky, WBS PT X
X20	▪ Cuaca kurang baik	Love et al, 1997
X21	▪ Kondisi lapangan sulit	Love et al, 1997
X22	▪ Adanya Masalah Sosial	Curties, Napier, (1992)
X23	▪ Adanya Masalah pembebasan lahan	Data PT X
X24	▪ Kerusakan oleh pihak ketiga	Love et al, 1997
X25	▪ Masalah peraturan dan perijinan	Data PT X

Tabel 3.2 (Sambungan)

	Variabel	Referensi
X26	▪ Distribusi data / informasi kurang baik	COAA, Data PT X
X27	▪ Komunikasi antar pihak kurang baik	COAA, Data PT X
X28	▪ Alur koordinasi antar pihak tidak jelas	Andi, 2005
X29	▪ Kurangnya teamwork	Andi, 2005
X30	▪ Penjadwalan proyek tidak sempurna	Vicky, WBS PT X
X31	▪ Kurang komitmen dalam hal quality assurance dan quality control	COAA
X32	▪ Kesalahan desain	Curties, Napier, 1992
X33	▪ Jadwal proyek yang ketat	Patrick, Zhang, 2005
X34	▪ Spesifikasi sulit dimengerti	Curties, Napier, 1992
X35	▪ Adanya perubahan desain dan lingkup	Vicky, 2000
X36	▪ Gambar kerja tidak jelas	Vicky, 2000
X37	▪ Lambat merevisi dan mendistribusi ulang gambar kerja	Vicky, 2000
X38	▪ Pengendalian dokumen dilapangan tidak baik	COAA, WBS PT X

Sumber : Hasil olahan

### 3.5 Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini alat pengumpul data (instrumen) yang digunakan adalah kuesioner dengan menggunakan skala/ukuran ordinal, dengan skala 1-5 sebagai berikut :

Pengaruh Resiko Terhadap <b>Kinerja Mutu</b>					Frekuensi Kejadian				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Variable terikat dalam penelitian ini adalah kinerja kualitas proyek konstruksi. Kinerja kualitas dapat diukur dengan besarnya faktor pekerjaan ulang

(*rework*). Menurut *Construction Industry Institute* (CII) metrik persentase *rework* dirumuskan sebagai berikut [74]:

$$\% \text{ Rework (TFRF)} = \frac{\text{Total biaya langsung pengerjaan ulang dilapangan}}{\text{Total Biaya Konstruksi}}$$

Adapun skala dan kriteria penilaiannya, sebagai berikut :

Tabel 3.3 Skala Penilaian Kinerja Kualitas Proyek

Skala	Penilaian	Keterangan
1	Sangat Tinggi	<i>Total field rework factor</i> $\geq 0.1$
2	Tinggi	<i>Total field rework factor</i> $0.07 \leq s/d < 0.1$
3	Sedang	<i>Total field rework factor</i> $0.04 \leq s/d < 0.07$
4	Rendah	<i>Total field rework factor</i> $0.01 \leq s/d < 0.04$
5	Sangat Rendah	<i>Total field rework factor</i> $< 0.01$

Sumber : CII

Untuk variabel bebas, penilaian terhadap frekuensi risiko dapat dilihat pada Tabel berikut :

Tabel 3.4 Skala Output Frekuensi Risiko

Skala	Penilaian	Keterangan
1	Sangat Rendah	Jarang terjadi, hanya pada kondisi tertentu
2	Rendah	Kadang terjadi pada kondisi tertentu
3	Sedang	Terjadi pada kondisi tertentu
4	Tinggi	Sering terjadi pada setiap kondisi
5	Sangat Tinggi	Selalu terjadi pada setiap kondisi

Sumber : Hasil olahan

Untuk variabel bebas, penilaian terhadap pengaruh risiko dapat dilihat pada Tabel berikut :

Tabel 3.5 Skala Dampak/ Pengaruh Risiko

Skala	Penilaian	Keterangan
1	Sangat Rendah	Tidak berdampak pada kualitas proyek
2	Rendah	Kadang berdampak pada kualitas proyek
3	Sedang	Berdampak pada kualitas proyek
4	Tinggi	Sering berdampak pada kualitas proyek
5	Sangat Tinggi	Selalu berdampak pada kualitas proyek

Sumber : Hasil olahan

### 3.6 Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara survei. Survei itu sendiri dilakukan dengan menggunakan cara kuesioner dan wawancara terhadap personil yang terlibat langsung dalam kegiatan pelaksanaan proyek. Data yang akan diteliti dan dianalisa, data-data dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder.

Data primer didapat dengan melakukan studi lapangan. Studi lapangan merupakan cara pengumpulan data dengan melakukan wawancara dan hasil perolehan dari jawaban kuesioner para responden. Adapun untuk mendapatkan data primer dalam penelitian ini dengan tahapan sebagai berikut :

- Pertama akan dilakukan wawancara dan survei terhadap 5 orang pakar untuk memvalidasi variabel-variabel risiko yang telah disusun peneliti serta mengetahui level risiko dari faktor/variabel risiko pada tahap pelaksanaan proyek jalan yang berpengaruh terhadap kinerja mutu.

Adapun profil dari reponden tahap 1 yang terdiri para pakar dapat dilihat pada tabel 3.6 dibawah ini :



Tabel 3.6 Responden Penelitian Tahap I

No.	Nama	Jabatan	Pendidikan	Pengalaman (tahun)
1	Pakar A	Kepala Divisi Konstruksi III	S2	26 tahun
2	Pakar B	Manajer Produksi Divisis I	S2	28 tahun
3	Pakar C	Senior Project Manager (Spesialis Proyek Jalan)	S1	28 tahun
4	Pakar D	Senior Project Manager (Spesialis Proyek Jalan)	S1	21 tahun
5	Pakar E	Senior Project Manager (Spesialis Proyek Jalan)	S1	22 tahun

Sumber : Hasil olahan

- Tahap kedua dilakukan survei pendahuluan kepada 10 (sepuluh) responden dalam tahapan pelaksanaan proyek pada jalan, sebagai pilot project penelitian untuk mengetahui faktor dominan yang berpengaruh terhadap kinerja mutu, berdasarkan faktor yang memiliki level *high risk* yang diperoleh dari hasil kuesioner pada tahap sebelumnya.

Adapun profil dari responden pilot survey adalah sebagai berikut :

Tabel 3.7 Responden Pilot Survey

<b>Nama</b>	<b>Jabatan</b>	<b>Pendidikan</b>	<b>Pengalaman</b>
A	Project Manager	S1	17 tahun
B	Project Manager	S2	15 tahun
C	Project Manager	S1	16 tahun
D	Site Office Engineer	S1	7 tahun
E	Site Office Engineer	S1	8 tahun
F	Site Office Engineer	S1	7 tahun
G	Site Office Engineer	S1	15 tahun
H	Pelaksana	D3	20 tahun
I	Pelaksana	S1	15 tahun
J	Pelaksana	STM	25 tahun

Sumber : Hasil olahan

- Tahap selanjutnya dilakukan survei kepada pihak-pihak yang terlibat langsung dalam kegiatan pelaksanaan proyek PT X. Populasi dari pengumpulan data penelitian ini dibatasi responden yang berhubungan langsung dengan proses pelaksanaan yaitu tim pelaksana proyek, yang terdiri dari kepala proyek (*Project Manager*), pengendali proyek (*Project Control Manager*), dan pengawas lapangan proyek (*Supervisor*), untuk mengetahui faktor dominan yang berpengaruh terhadap kinerja mutu, berdasarkan faktor yang memiliki level *high risk* yang diperoleh dari hasil kuesioner pada tahap pertama.

Adapun jumlah dari masing-masing responden dengan latar belakangnya adalah sebagai berikut :

Tabel 3.8 Responden Penelitian Tahap III

No.	Keterangan	Jumlah Responden
1.	Posisi/Jabatan	
	- Project Manager	15
	- Site Office Engineer	15
	- Supervissor / Pelaksana	15
2	Pengalaman Kerja	
	- 5 s/d 15 tahun	19
	- Diatas 15 tahun	23
3	Pendidikan	
	- Sarjana	31
	- Sekolah Menengah Atas / STM	11
4.	Proyek	
	- Proyek Jalan Perkerasan Lentur	42

Sumber : Hasil olahan

- Tahap yang terakhir adalah wawancara kepada 5 (lima) orang pakar untuk mengetahui dampak dan penyebab, serta tindakan terhadap faktor-faktor risiko dominan yang telah terpilih pada tahap sebelumnya.

Data sekunder merupakan data atau informasi yang diperoleh dari studi literatur, seperti buku-buku, jurnal, makalah, penelitian-penelitian berkaitan sebelumnya, dan dapat juga disebut data yang sudah diolah.

### 3.7 Analisa Data

Metode analisa adalah sangat penting untuk mengidentifikasi variable-variabel yang relevan sehingga didapatkan hasil penelitian sesuai dengan tujuan. Sebagai input untuk melakukan analisa tersebut adalah data dan informasi hasil dari kuesioner para responden.

Setelah data-data tersebut terkumpul kemudian dilakukan analisa data secara statistic dengan menggunakan program SPSS (*Statistical Program for Social Science*) versi 17.

### 3.7.1 Analisa Data Nonparametrik

Dari variabel penelitian yang didapat, maka dapat diidentifikasi melalui analisa deskriptif. Analisa ini dilihat dari pendidikan, pengalaman kerja serta jabatan / posisi.

Selanjutnya dilakukan uji non-parametrik untuk mengetahui tingkat perbedaan pemahaman berdasarkan data responden yang ada dengan menggunakan bantuan program SPSS 17. Jenis pengujian yang dilakukan adalah pengujian dua sampel dengan menggunakan uji *Mann Whitney U Test* untuk jenis pendidikan serta pengalaman, dan pengujian K Sample bebas dengan menggunakan uji *Kruskal Wallis H* untuk jenis jabatan.

### 3.7.2 Uji Validitas

Validitas adalah ketepatan atau kecermatan suatu instrument dalam mengukur apa yang diukur. Uji validitas ini akan digunakan untuk mengukur ketepatan suatu item dalam kuesioner, apakah item-item pada kuesioner tersebut sudah tepat dalam mengukur apa yang ingin diukur. Validitas item ditunjukkan dengan adanya korelasi atau dukungan terhadap item total (skor total), perhitungan dilakukan dengan cara mengkorelasikan antara skor item dengan skor total item. Dari hasil perhitungan korelasi akan didapat suatu koefisien korelasi yang digunakan untuk mengukur validitas suatu item dan untuk mengukur tingkat validitas suatu item dan untuk menentukan apakah suatu item layak digunakan atau tidak [75].

Teknik pengujian untuk menguji validitas data dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan *Pearson Correlation*.

### 3.7.3 Uji Realibilitas

Uji Reabilitas digunakan untuk mengetahui konsistensi alat ukur, apakah alat ukur yang digunakan dapat diandalkan dan tetap konsisten jika pengukuran

tersebut diulang. Ada beberapa metode pengujian reabilitas ini. Didalam penelitian ini akan digunakan metoda Cronbach's Alpha, dimana hasil uji realibitas dapat dilihat pada output Reability satatistics untuk menyimpulkan apakah alat ukur tersebut reliabel atau tidak reliable.

#### 3.7.4 Analisa Resiko secara Kualitatif

Analisa dilakukan dengan melihat tingkat pengaruh dan frekuensi yang mempunyai jumlah responden terbanyak. Dari sini dapat kita simpulkan jenis golongan dari tingkat pengaruh dan frekuensi. Jenis golongan dari tingkat pengaruh dan frekuensi jika dimasukkan ke dalam matriks analisa kualitatif maka akan kita dapatkan indeks resiko.

Tabel 3.9 Matrik Tingkat Resiko Secara Kualitatif

Likelihood	Consequences				
	Significant	Minor	Moderate	Major	Catastrophic
	1	2	3	4	5
Sangat Tinggi (A)	S	S	H	H	H
Tinggi ( B )	M	S	S	H	H
Sedang ( C )	L	M	S	H	H
Rendah ( D )	L	L	M	S	H
Sangat Rendah (E)	L	L	M	S	S

Sumber : Australian Standard, 1999

#### 3.7.5 Analisa Resiko secara Kuantitatif

Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) akan dipergunakandalam penelitian ini, untuk mengetahui bobot atau nilai faktor resiko yang berpengaruh pada kinerja mutu proyek dari yang paling berpengaruh (dominan) sampai yang pengaruhnya paling kecil. Data kualitatif yang telah diperoleh dianalisa untuk mencari faktor risiko yang secara umum paling berpengaruh. Secara sederhana, ada dua kriteria utama yang berpengaruh dalam menentukan peringkat faktor risiko, yaitu: frekuensi atau peluang terjadinya faktor resiko dan akibat/dampak atas terjadinya resiko itu sendiri.

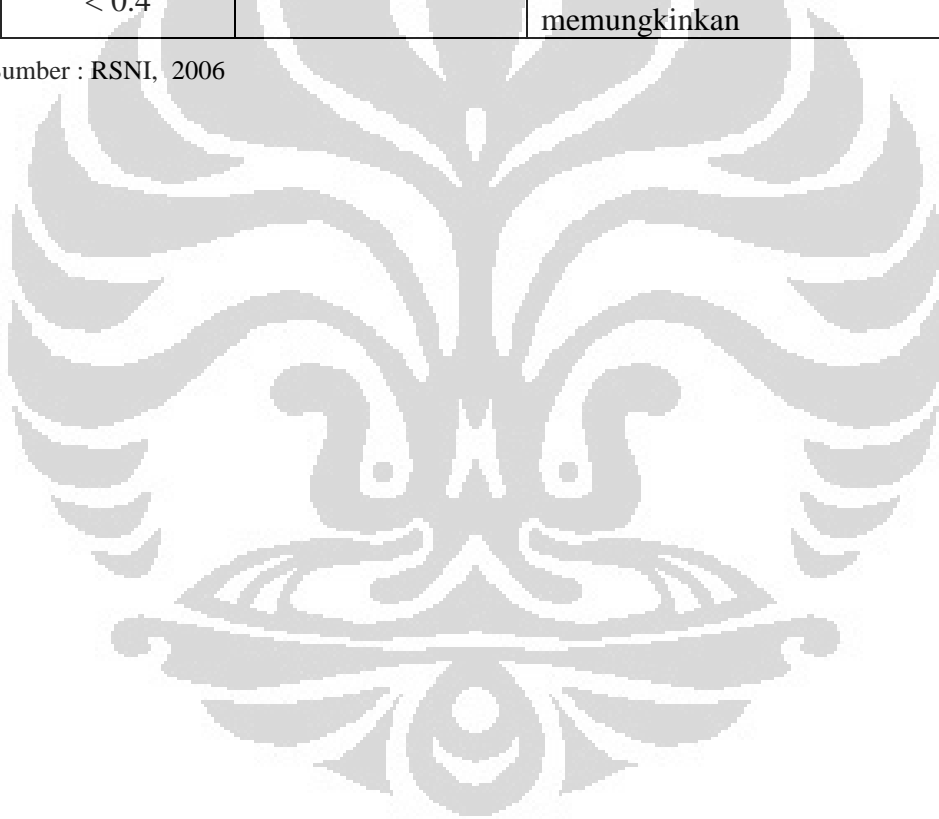
#### 3.7.6 Analisa Kategorisasi Resiko

Kategorisasi Resiko ini adalah cara untuk menentukan kategori resiko kedalam kelompok-kelompok berdasarkan tingkat resikonya. Untuk menentukan kategori variabel tersebut adalah dengan menggunakan tabel sebagai berikut :

Tabel 3.10. Kategorisasi Resiko

<b>Nilai FR</b>	<b>Kategori</b>	<b>Langkah Penanganan</b>
> 0.7	Resiko Tinggi	Harus dilakukan penurunan resiko ke tingkat yang lebih rendah
0.4 – 0.7	Resiko Sedang	Langkah perbaikan dibutuhkan dalam jangka waktu tertentu
< 0.4	Resiko Rendah	Langkah perbaikan bilamana memungkinkan

Sumber : RSNI, 2006



## **BAB 4**

### **PENGUMPULAN DAN ANALISIS DATA**

#### **4.1 Pendahuluan**

Bab ini akan membahas tentang pengumpulan data dan analisa data yang dimulai dengan melakukan kuesioner tahap pertama kepada para pakar untuk validasi variable. Variabel yang telah disetujui oleh pakar dilanjutkan survey tahap kedua kepada pelaku proyek yang terlebih dahulu diuji dengan melakukan uji pilot survey. Selanjutnya dilakukan proses kuisisioner yang meliputi distribusi, penerimaan dan penyusunan daftar pemenuhan jumlah responden terhadap sampling. Kemudian akan dibahas juga mengenai analisa data dari masing-masing tahapan. Uji instrument yang digunakan adalah uji komparatif, uji validitas dan reliabilitas. Faktor dominan kemudian divalidasi ke pakar dan sekaligus ditanyakan tindakan yang diperlukan terhadap faktor-faktor resiko tersebut. Yang dimaksud dengan para pelaku pelaksanaan proyek ini adalah para *project manager, site office engineer*, dan pelaksana proyek / *project construction manager*.

#### **4.2 Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan dengan acuan yang tertulis pada Bab 3 Pengumpulan Data. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang digunakan untuk awal variabel penelitian dan data primer yang diperoleh dari hasil kuesioner dan wawancara.

##### **4.2.1 Pengumpulan Data Tahap Pertama**

Kuisisioner tahap 1 bertujuan untuk memvalidasi dan menambahkan / menghilangkan peristiwa resiko yang ditemukan dari studi literatur. Pakar diminta untuk mengisi kuesioner yang diberikan peneliti pada kolom yang tersedia dengan jawaban Ya/ Tidak, dan kolom Komentar/ tanggapan/ perbaikan, yang menyatakan persepsi pakar mengenai peristiwa yang menjadi variabel dalam penelitian ini. Hasil dari isian kuesioner pakar ini akan digunakan untuk menyempurnakan variabel yang telah dibuat sebelumnya.

Adapun profil responden dari kuesioner tahap 1 yang diminta pendapat adalah orang-orang yang berpengalaman pada proyek pembangunan jalan jenis perkerasan lentur adalah seperti yang terlihat pada tabel 4.1 dibawah ini :

Tabel 4.1 Profil Responden Kuisisioner Tahap 1

No.	Nama	Jabatan	Pendidikan	Pengalaman (tahun)
1	Pakar A	Kepala Divisi Konstruksi III	S2	26 tahun
2	Pakar B	Manajer Produksi Divisis I	S2	28 tahun
3	Pakar C	Senior Project Manager (Spesialis Proyek Jalan)	S1	28 tahun
4	Pakar D	Senior Project Manager (Spesialis Proyek Jalan)	S1	21 tahun
5	Pakar E	Senior Project Manager (Spesialis Proyek Jalan)	S1	22 tahun

Sumber : Hasil Olahan

#### 4.2.2 Pengumpulan Data Tahap Kedua

Pengumpulan data tahap kedua ini peneliti melakukan penyebaran angket kuisisioner yang berisi variabel-variabel penelitian hasil dari pengumpulan data tahap pertama kepada sepuluh orang responden terpilih, pada pengumpulan data tahap kedua ini sepuluh responden pilihan memberikan penilaian tingkat pengaruh dan tingkat frekuensi variabel terhadap kinerja mutu pada pelaksanaan proyek jalan jenis perkerasan lentur PT X. Tujuan pengambilan sampel tahap kedua ini adalah untuk memastikan format isian variable beserta kalimat-kalimatnya telah jelas dan dapat dengan mudah dipahami oleh responden.

Adapun profil responden untuk uji pilot survey pelaksanaan proyek jenis perkerasan lentur adalah sebagai berikut :



Tabel 4.2 Profil Responden Pilot Survey

<b>Nama</b>	<b>Jabatan</b>	<b>Pendidikan</b>	<b>Pengalaman</b>
A	Project Manager	S1	17 tahun
B	Project Manager	S2	15 tahun
C	Project Manager	S1	16 tahun
D	Site Office Engineer	S1	7 tahun
E	Site Office Engineer	S1	8 tahun
F	Site Office Engineer	S1	7 tahun
G	Site Office Engineer	S1	15 tahun
H	Pelaksana	D3	20 tahun
I	Pelaksana	S1	15 tahun
J	Pelaksana	STM	25 tahun

Sumber : Hasil Olahan

#### 4.2.3 Pengumpulan Data Tahap Ketiga

Setelah dilakukan uji pilot survey pada data tahap kedua, dilakukan penyebaran angket kuisisioner yang berisi variabel-variabel penelitian hasil dari pengumpulan data tahap pertama kepada stakeholder dan telah diperbaiki sesuai dengan masukan pada uji pilot survey, pada pengumpulan data tahap ketiga ini responden memberikan penilaian tingkat pengaruh dan tingkat frekuensi variabel terhadap kinerja mutu pada pelaksanaan proyek jalan jenis perkerasan lentur PT X. Peneliti menyebarkan 45 kuisisioner kepada responden dan yang kembali sebanyak 42 kuisisioner.

Adapun profil responden untuk pengumpulan data tahap ketiga ini pada pelaksanaan proyek jenis perkerasan lentur adalah sebagai berikut :

Tabel 4.3 Profil dan Jumlah Responden

No.	Keterangan	Jumlah Responden
1.	Posisi/Jabatan	
	- Project Manager	14
	- Site Office Engineer	13
	- Supervissor / Pelaksana	15
2	Pengalaman Kerja	
	- 5 s/d 15 tahun	19
	- Diatas 15 tahun	23
3	Pendidikan	
	- Sarjana	31
	- Sekolah Menengah Atas / STM	11
4.	Proyek	
	- Proyek Jalan Perkerasan Lentur	42

Sumber : Hasil Olahan

### 4.3 Analisa Data

#### 4.3.1 Analisa Data Tahap Pertama

Pada hasil pengumpulan data tahap pertama, yaitu dengan penyebaran kuisisioner tahap pertama kepada pakar/ahli, Para pakar/ahli memberikan tanggapan, koreksi, masukan, penambahan dan pengurangan pada setiap variabel awal yang dimintakan pendapat kepada mereka.

Dari hasil klarifikasi wawancara dengan para pakar/ahli terhadap variabel penelitian didapat tanggapan, masukan, dan koreksi sehingga terjadi pengurangan jumlah variabel faktor-faktor resiko sebanyak 4 variabel, yang pada awalnya berjumlah 38 menjadi 34 variabel.

Adapun tabulasi hasil dari validasi pakar tersebut untuk kuesioner tahap 1 selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.4 Rekapitulasi Hasil Kuisisioner Tahap 1

Peristiwa Resiko	No.	Pakar					Hasil
		A	B	C	D	E	
Material yang digunakan tidak sesuai spesifikasi	X1	v	v	v	v	v	OK
Jumlah material yang dibutuhkan tidak cukup	X2	v	v	v	v	v	OK
Kedatangan material terlambat	X3	v	v	v	v	v	OK
Material rusak dan tidak sesuai	X4	v	v	v	v	v	OK
Kemampuan tenaga pelaksana proyek kurang	X5	v	v	v	v	v	OK
Jumlah tenaga pelaksana proyek kurang	X6	v	v	v	v	v	OK
Tingkat keahlian tenaga kerja tidak cukup	X7	v	v	v	v	v	OK
Jumlah tenaga kerja kurang	X8	v	v	v	v	v	OK
Kualitas tim engineering proyek kurang baik	X9	v	v	v	v	v	OK
Jumlah personel tim engineering proyek kurang	X10	v	v	v	v	v	OK
Kompetensi personel tidak sesuai dengan tugas	X11	v	v	v	v	v	OK
Salah dalam mengambil keputusan	X12	o	v	o	v	v	OK
Pembagian tugas dan wewenang tidak jelas	X13	v	v	v	v	v	OK
Distribusi tenaga kerja yang tidak merata	X14	v	v	v	v	v	OK
Terlalu banyak lembur	X15	o	v	o	v	v	OK
Metode pelaksanaan tidak tepat	X16	v	v	v	v	v	OK
Jenis peralatan yang digunakan tidak tepat	X17	v	v	v	v	v	OK
Jumlah peralatan yang digunakan kurang	X18	v	v	v	v	v	OK
Buruknya penataan site lay out	X19	v	v	v	v	v	OK
Cuaca kurang baik	X20	v	v	v	o	o	OK
Kondisi lapangan sulit	X21	v	o	o	v	o	No
Adanya Masalah Sosial	X22	o	v	v	o	o	No
Adanya Masalah pembebasan lahan	X23	v	o	o	v	o	No
Kerusakan oleh pihak ketiga	X24	v	v	v	v	v	OK
Masalah peraturan dan perijinan	X25	v	o	o	v	o	No

Tabel 4.4 (Sambungan)

Peristiwa Resiko	No.	Pakar					Hasil
		A	B	C	D	E	
Distribusi data / informasi kurang baik	X26	v	v	v	v	v	OK
Komunikasi antar pihak kurang baik	X27	v	v	v	v	v	OK
Alur koordinasi antar pihak tidak jelas	X28	v	v	v	v	v	OK
Kurangnya teamwork	X29	o	v	v	v	v	OK
Penjadwalan proyek tidak sempurna	X30	v	v	v	v	v	OK
Kurang komitmen dalam hal QA dan QC	X31	v	v	v	v	v	OK
Kesalahan desain	X32	v	v	o	v	o	OK
Jadwal proyek yang ketat	X33	v	v	v	v	v	OK
Spesifikasi sulit dimengerti	X34	v	v	v	v	v	OK
Adanya perubahan desain dan lingkup pekerjaan	X35	v	v	v	v	v	OK
Gambar kerja tidak jelas	X36	v	v	v	v	v	OK
Lambat merevisi dan mendistribusi gambar	X37	v	v	v	v	v	OK
Pengendalian dokumen dilapangan tidak baik	X38	v	v	v	v	o	OK

Sumber : Hasil Olahan

Dari hasil rekapitulasi diatas terdapat empat peristiwa resiko yang dihilangkan. Keempat peristiwa resiko tersebut dihilangkan oleh karena paling sedikit 3 dari 5 pakar menyatakan bahwa peristiwa tersebut tidak berpengaruh terhadap kinerja mutu pada pelaksanaan proyek jalan jenis perkerasan lentur.

Peristiwa resiko yang dihilangkan tersebut adalah :

- a. Kondisi lapangan yang sulit
- b. Adanya permasalahan sosial
- c. Adanya masalah pembebasan lahan
- d. Masalah peraturan dan perijinan

#### 4.3.2 Analisa Data Tahap Kedua

Uji pilot survey adalah uji coba kuisisioner kepada responden yang pada penelitian ini berjumlah 10 orang dengan tujuan untuk memberikan masukan mengenai kuisisioner. Bisa meliputi apakah kata-katanya sudah mudah dimengerti, dan apakah petunjuk pengisian kuisisioner mudah dipahami, agar pengisian bisa dilakukan dengan benar sehingga data yang didapatkan valid. Sebelum kuisisioner tahap 2 disebar ke responden, kuisisioner ini diuji coba kepada 10 orang.

Tabel 4.5 Komentar Responden Uji Pilot Survey

Nama	Komentar
A	Tenaga kerja adalah tenaga kasar
A	Pengawas lebih jelas dari pelaksana
B	Cuaca dalam hal ini adalah hujan dan banjir
C-J	Sudah cukup jelas

Sumber : Hasil Olahan

Dari hasil uji pilot survey yang merupakan pendapat dari para responden ada perubahan keterangan pada peristiwa resiko sebagai berikut :

Pada variable X5 pertanyaan dirubah yang pada awalnya terdapat kata pelaksana pelaksana menjadi pengawas.

Pada variable X7 pertanyaan ditambahkan kata pada tenaga kerja menjadi tenaga kerja kasar

Pada variable X20 pertanyaan ditambahkan kata hujan dan banjir sebagai keterangan untuk cuaca kurang baik.

#### 4.3.3 Analisa Data Tahap Ketiga

Setelah kuisisioner hasil dari masukan Pilot Survey diperbaiki, maka kuisisioner dilanjutkan pada kuisisioner tahap 3 dimana kuisisioner dibagikan kepada para responden yaitu para pelaku pelaksana proyek jalan jenis perkerasan lentur PT X. Data hasil kuisisioner tersebut kemudian dianalisa dengan metode statistik.

##### 4.3.3.1 Analisa Data Nonparametrik

Dari variabel penelitian yang berjumlah 34 dengan 42 sampel data, maka dapat diidentifikasi melalui analisa deskriptif. Analisa ini dilihat dari pendidikan, pengalaman kerja serta jabatan / posisi.

Selanjutnya dilakukan uji non-parametrik untuk mengetahui tingkat perbedaan pemahaman berdasarkan data responden yang ada dengan menggunakan bantuan program SPSS 17. Jenis pengujian yang dilakukan adalah pengujian dua sampel dengan menggunakan uji *Mann Whitney U Test* untuk jenis pendidikan serta pengalaman, dan pengujian K Sample bebas dengan menggunakan uji *Kruskal Wallis H* untuk jenis jabatan.

Pembagian dari data tersebut dapat dilihat pada table 4.6 berikut ini;

Tabel 4.6 Pengelompokan Responden

No.	Keterangan	Jumlah Responden
1.	Posisi/Jabatan	
	- Project Manager	14
	- Site Office Engineer	13
	- Supervissor / Pelaksana	15
2	Pengalaman Kerja	
	- 5 s/d 15 tahun	19
	- Diatas 15 tahun	23
3	Pendidikan	
	- Sarjana	31
	- Sekolah Menengah Atas / Sederajad	11
4.	Proyek	
	- Proyek Jalan Perkerasan Lentur	42

Sumber : Hasil Olahan

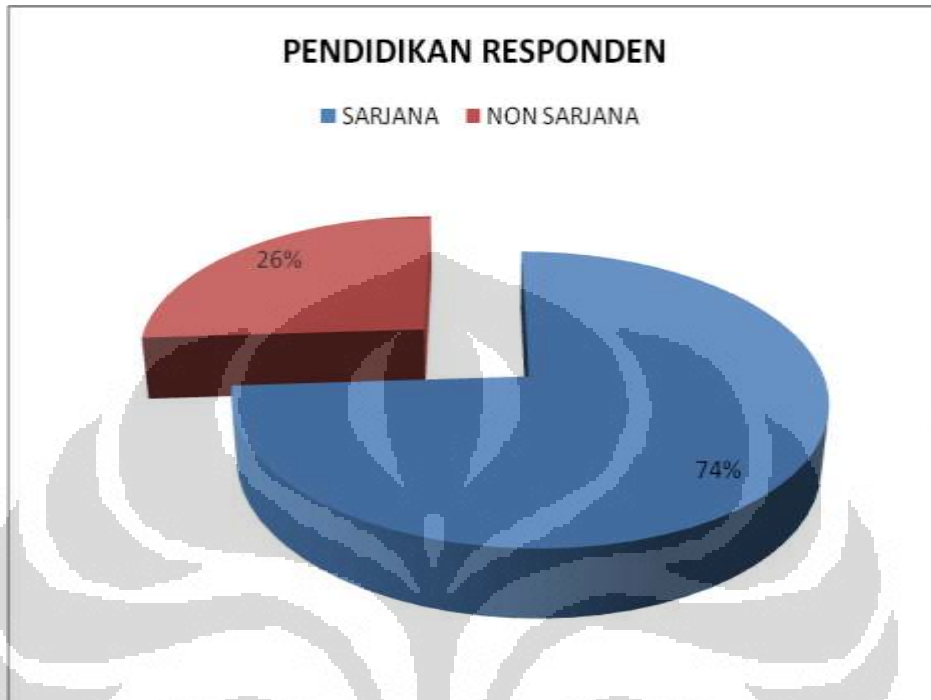
a. Pengujian Dua Sampel Bebas (Uji U Mann-Whitney) Berdasarkan Pendidikan

Uji ini dilakukan untuk menguji perbedaan jawaban kuesioner oleh responden yang terdapat dalam sampel kedalam kedua kelompok dengan dua criteria yang berbeda. Uji ini diterapkan pada latar belakang pendidikan responden terhadap variabel yang ditanyakan.

Pendidikan responden yang ada dikategorikan kedalam 2 kelompok, yaitu:

1. Kelompok Pendidikan Sarjana
2. Kelompok Pendidikan SMA / STM

Berdasarkan table 4.6 diatas, pengelompokan pengalaman kerja terhadap responden yang terlihat dalam gambar grafik 4.1 dibawah ini :



Gambar 4.1 Sebaran Data Tingkat Pendidikan Responden

Sumber : Hasil Olahan

Dari gambar grafik 4.1 diatas menunjukkan bahwa responden yang mempunyai tingkat pendidikan Sarjana sebanyak 74%, sedangkan dengan tingkat pendidikan Non Sarjana (SMA / STM) sebanyak 26%. Selanjutnya dilakukan analisa dengan menggunakan program SPSS 17 yang menggunakan 2 independent sample, dengan melakukan hipotesa yang diusulkan sebagai berikut:

$H_0$ : Tidak ada perbedaan persepsi responden yang berpendidikan Sarjana dengan yang berpendidikan SMA

$H_1$ : Terdapat perbedaan persepsi responden yang berpendidikan Sarjana dengan yang berpendidikan SMA

Dari data diatas, setelah dilakukan langkah operasional maka output yang dihasilkan dari uji Man-Whitney U Test ini dapat dilihat pada table 4.8 dibawah;

Tabel 4.7 Output Mann Whitney U Test Kategori Pendidikan

	X1	X2	X3	X4	X5	X6
Mann-Whitney U	127.000	134.500	137.500	104.500	158.500	144.500
Wilcoxon W	623.000	200.500	203.500	170.500	654.500	210.500
Z	-1.291	-1.046	-.955	-1.922	-.347	-.753
Asymp. Sig. (2-tailed)	.197	.296	.340	.055	.729	.451
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.222 <sup>a</sup>	.308 <sup>a</sup>	.350 <sup>a</sup>	.058 <sup>a</sup>	.735 <sup>a</sup>	.463 <sup>a</sup>

	X7	X8	X9	X10	X11	X12
Mann-Whitney U	163.000	161.500	154.500	144.500	149.000	138.500
Wilcoxon W	229.000	227.500	650.500	210.500	215.000	204.500
Z	-.218	-.259	-.464	-.752	-.621	-.934
Asymp. Sig. (2-tailed)	.827	.795	.642	.452	.534	.350
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.844 <sup>a</sup>	.800 <sup>a</sup>	.652 <sup>a</sup>	.463 <sup>a</sup>	.553 <sup>a</sup>	.365 <sup>a</sup>

	X13	X14	X15	X16	X17	X18
Mann-Whitney U	146.500	158.500	66.000	163.500	146.500	168.500
Wilcoxon W	212.500	224.500	132.000	229.500	642.500	234.500
Z	-.700	-.348	-3.048	-.205	-.698	-.059
Asymp. Sig. (2-tailed)	.484	.727	.082	.837	.485	.953
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.498 <sup>a</sup>	.735 <sup>a</sup>	.002 <sup>a</sup>	.844 <sup>a</sup>	.498 <sup>a</sup>	.955 <sup>a</sup>

	X19	X20	X21	X22	X23	X24
Mann-Whitney U	141.500	104.000	169.500	153.000	131.500	139.000
Wilcoxon W	207.500	170.000	235.500	219.000	197.500	205.000
Z	-.862	-1.971	-.030	-.512	-1.134	-.913
Asymp. Sig. (2-tailed)	.389	.059	.976	.608	.257	.361
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.412 <sup>a</sup>	.058 <sup>a</sup>	.978 <sup>a</sup>	.632 <sup>a</sup>	.269 <sup>a</sup>	.381 <sup>a</sup>

	X25	X26	X27	X28	X29	X30
Mann-Whitney U	151.500	163.500	144.500	170.000	134.500	141.500
Wilcoxon W	217.500	229.500	210.500	666.000	200.500	207.500
Z	-.550	-.204	-.759	-.015	-1.083	-.856
Asymp. Sig. (2-tailed)	.583	.838	.448	.988	.279	.392
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.592 <sup>a</sup>	.844 <sup>a</sup>	.463 <sup>a</sup>	1.000 <sup>a</sup>	.308 <sup>a</sup>	.412 <sup>a</sup>



Tabel 4.7 (Sambungan)

	X31	X32	X33	X34
Mann-Whitney U	151.500	120.500	135.500	150.000
Wilcoxon W	647.500	186.500	201.500	646.000
Z	-.554	-1.451	-1.020	-.596
Asymp. Sig. (2-tailed)	.580	.147	.308	.551
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.592 <sup>a</sup>	.155 <sup>a</sup>	.322 <sup>a</sup>	.572 <sup>a</sup>

Sumber : Hasil Olahan SPSS

Pedoman yang digunakan untuk menerima atau menolak hipotesis nol ( $H_0$ ) yang diusulkan adalah;

- $H_0$  diterima jika nilai *p-value pada kolom Asymp.sig. (2 tailed) > level of significant ( $\alpha$ ) sebesar 0.05*
- $H_0$  ditolak jika nilai *p-value pada kolom Asymp.sig. (2 tailed) < level of significant ( $\alpha$ ) sebesar 0.05*

Dari output tersebut diatas menunjukkan semua variabel mempunyai *Asymp.sig. (2 tailed)* pada table statistic tiap variabel lebih besar dari *level of significant ( $\alpha$ ) sebesar 0.05*, berarti tidak ada perbedaan persepsi responden yang berbeda latar belakang tingkat pendidikan.

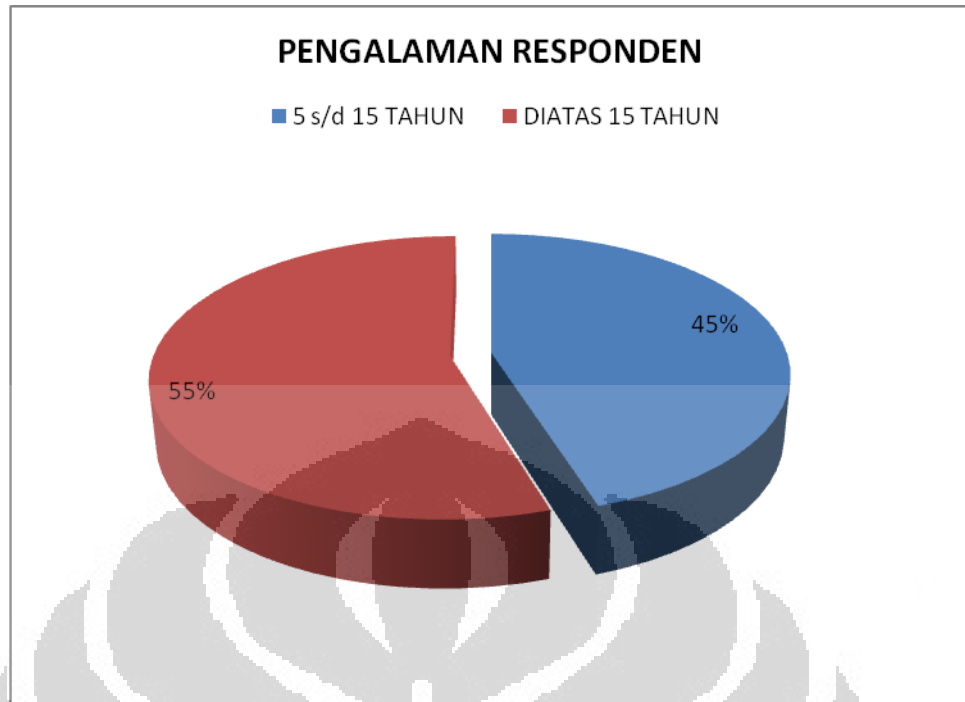
b. Pengujian Dua Sampel Bebas (Uji U Mann-Whitney) berdasarkan Pengalaman

Uji ini dilakukan untuk menguji perbedaan jawaban kuesioner oleh responden yang terdapat dalam sampel kedalam kedua kelompok dengan dua criteria yang berbeda. Uji ini diterapkan pada latar belakang pengalaman responden terhadap variabel yang ditanyakan.

Pendidikan responden yang ada dikategorikan kedalam 2 kelompok, yaitu:

- Kelompok Pengalaman Kerja 5 s/d 15 tahun
- Kelompok Pengalaman Kerja > 15 tahun

Berdasarkan table 4.6 diatas, pengelompokan pengalaman kerja terhadap responden yang terlihat dalam gambar grafik 4.2 dibawah ini :



Gambar 4.2 Sebaran Data Tingkat Pengalaman Responden

Sumber : Hasil Olahan

Dari gambar grafik 4.2 diatas menunjukkan bahwa responden yang mempunyai tingkat pengalaman > 15 tahun sebanyak 55%, sedangkan dengan tingkat pengalaman antara 5 s/d 15 tahun sebesar 45%. Selanjutnya dilakukan analisa dengan menggunakan program SPSS 17 yang menggunakan 2 independent sample, dengan melakukan hipotesa yang diusulkan sebagai berikut:

$H_0$ : Tidak ada perbedaan persepsi responden yang berpengalaman 5 s/d 15 tahun dengan yang berpengalaman > 15 tahun

$H_1$ : Terdapat perbedaan persepsi responden yang berpengalaman 5 s/d 15 tahun dengan yang berpengalaman > 15 tahun

Dari data diatas, setelah dilakukan langkah operasional maka output yang dihasilkan dari uji Man-Whitney U Test ini dapat dilihat pada table 4.8 dibawah;

Tabel 4.8 Output Mann Whitney U Test Kategori Pengalaman

	X1	X2	X3	X4	X5	X6
Mann-Whitney U	202.500	198.500	107.000	192.500	216.000	203.000
Wilcoxon W	392.500	388.500	383.000	468.500	492.000	479.000
Z	-.419	-.513	-2.851	-.669	-.064	-.397
Asymp. Sig. (2-tailed)	.675	.608	.044	.504	.949	.692

	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13
Mann-Whitney U	188.500	202.000	170.500	210.000	192.500	204.500	200.000
Wilcoxon W	464.500	392.000	446.500	486.000	468.500	480.500	390.000
Z	-.770	-.420	-1.231	-.217	-.664	-.361	-.476
Asymp. Sig. (2-tailed)	.441	.675	.218	.828	.507	.718	.634

	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20
Mann-Whitney U	195.500	139.500	212.000	179.500	196.500	166.500	213.000
Wilcoxon W	385.500	415.500	488.000	369.500	472.500	442.500	403.000
Z	-.590	-2.035	-.168	-1.002	-.571	-1.365	-.144
Asymp. Sig. (2-tailed)	.555	.042	.866	.316	.568	.172	.886

	X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27
Mann-Whitney U	191.000	216.500	180.500	197.000	201.000	191.000	183.500
Wilcoxon W	467.000	406.500	456.500	473.000	477.000	381.000	459.500
Z	-.727	-.052	-.976	-.551	-.447	-.709	-.902
Asymp. Sig. (2-tailed)	.467	.959	.329	.582	.655	.479	.367

	X28	X29	X30	X31	X32	X33	X34
Mann-Whitney U	164.500	199.000	165.000	210.500	179.500	174.000	216.000
Wilcoxon W	354.500	389.000	355.000	486.500	455.500	364.000	406.000
Z	-1.388	-.518	-1.394	-.206	-1.000	-1.146	-.064
Asymp. Sig. (2-tailed)	.165	.604	.163	.837	.317	.252	.949

Sumber : Hasil Olahan SPSS

Dari output tersebut menunjukkan semua variabel mempunyai *Asymp.sig. (2 tailed)* pada table statistic tiap variabel lebih besar dari *level of significant ( $\alpha$ )*

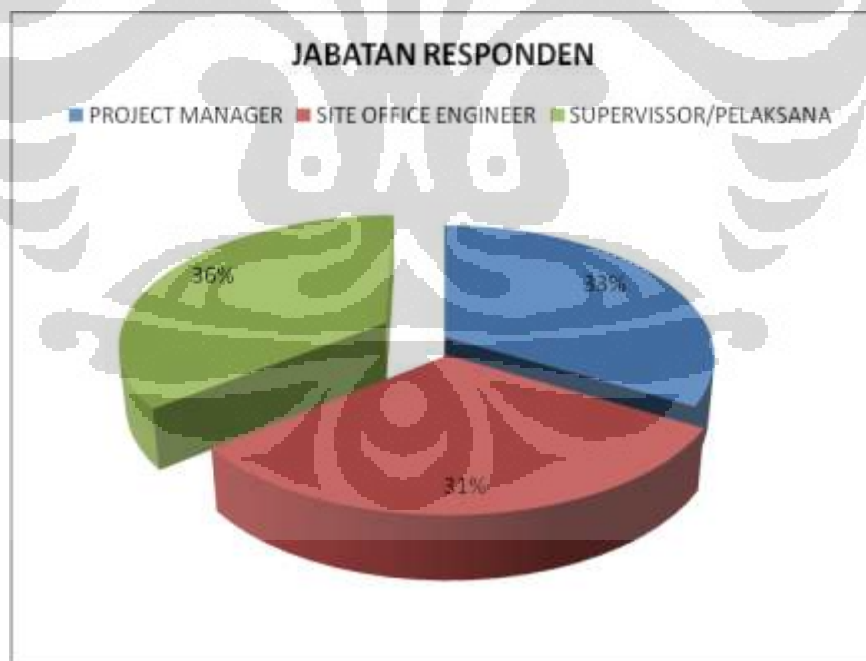
sebesar 0.05, berarti tidak ada perbedaan persepsi responden yang berbeda latar belakang tingkat pengalaman kecuali untuk Variabel X3 dan X15. Jadi, Hipotesis nol (Ho) diterima dan Ha ditolak untuk semua variabel, kecuali untuk X3 dan X15. Dimana ada perbedaan persepsi responden yang berbeda tingkat pengalaman, dikarenakan responden yang mempunyai tingkat pengalaman lebih banyak (diatas 15 tahun) lebih mengetahui banyak mengenai pelaksanaan dilapangan dibandingkan dengan responden yang pengalaman dibawah 15 tahun.

c. Pengujian K Sample Bebas (Uji Kruskal Wallis H) Berdasarkan Jabatan.

Adapun pengelompokan jabatan tersebut meliputi:

- a. Kelompok responden dengan jabatan Project Manager
- b. Kelompok responden dengan jabatan Site Office Engineer
- c. Kelompok responden dengan jabatan Pelaksana / Pengawas

Jabatan responden yang ada dikategorikan kedalam 3 kelompok dengan prosentase masing-masing kelompok terlihat seperti gambar 4.3 dibawah;



Gambar 4.3 Sebaran Data Tingkat Jabatan Responden

Sumber : Hasil Olahan

Selanjutnya dilakukan analisa dengan menggunakan program SPSS 17 yang menggunakan K Independent Sample, hipotesa yang diusulkan sebagai berikut:

- a. Ho diterima jika nilai *p-value pada kolom Asymp.sig. (2 tailed)* > *level of significant ( $\alpha$ ) sebesar 0.05* dan nilai chi square < nilai  $\chi^2_{0.05 (df)}$
- b. Ho ditolak jika *nilai p-value pada kolom Asymp.sig. (2 tailed)* > *level of significant ( $\alpha$ ) sebesar 0.05* dan nilai chi square > nilai  $\chi^2_{0.05 (df)}$

Dari data diatas, setelah dilakukan langkah operasional maka output yang dihasilkan dari uji ini dapat dilihat pada table 4.10 dibawah;

Tabel 4.9 Hasil Uji Pengaruh Jabatan Terhadap Persepsi Responden

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
Chi-Square	2.416	.070	6.740	2.732	.379	.402	1.150
Df	2	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	.299	.966	.084	.255	.827	.818	.563

	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14
Chi-Square	2.354	4.935	.633	.482	1.170	.793	.706
Df	2	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	.308	.085	.729	.786	.557	.673	.702

	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21
Chi-Square	12.503	4.683	2.925	.426	6.177	1.876	1.939
Df	2	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	.052	.096	.232	.808	.056	.391	.379

	X22	X23	X24	X25	X26	X27	X28
Chi-Square	.287	2.708	1.309	1.709	.184	.237	3.776
df	2	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	.867	.258	.520	.425	.912	.888	.151

	X29	X30	X31	X32	X33	X34
Chi-Square	2.783	.273	1.501	4.859	2.869	.062
df	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	.249	.872	.472	.088	.238	.969

Sumber : Hasil Olahan SPSS

Dari output tersebut menunjukkan semua variabel mempunyai *Asymp.sig. (2 tailed)* pada table statistic tiap variabel lebih besar dari *level of significant ( $\alpha$ ) sebesar 0.05*, dan nilai chi square < nilai  $\chi^2_{0.05 (4)} = 9.488$ . Jadi, Hipotesis nol (Ho)

diterima dan  $H_a$  ditolak untuk semua variabel. berarti tidak ada perbedaan persepsi responden yang berbeda latar belakang tingkat jabatan.

#### 4.3.3.2 Uji Validitas

Uji Validitas dilakukan dengan melihat nilai corrected item total correlation. Valid atau tidaknya data dapat dilihat dengan cara membandingkan nilai corrected item total correlation dari data dengan tabel, yaitu sebagai berikut :

- Jika  $r$  hitung positif atau  $r$  hitung  $>$   $r$  tabel, maka variabel tersebut valid.
- Jika  $r$  hitung negative atau  $r$  hitung  $<$   $r$  tabel, maka variabel tersebut tidak valid.

Apabila data tersebut tidak valid maka tidak akan digunakan dalam analisa selanjutnya. Perhitungan nilai  $r$  dilakukan dengan bantuan program SPSS 17.0. Hasil dari uji validitas adalah sebagai berikut :

Tabel 4.10 Tabel Perhitungan Validitas Risiko

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted	HASIL
X1	294.66	1880.230	.394	.675	Valid
X2	298.61	1800.429	.354	.668	Valid
X3	298.20	1809.980	.428	.670	Valid
X4	299.07	1821.832	.372	.667	Valid
X5	298.00	1901.488	.545	.684	Valid
X6	297.48	1782.767	.396	.661	Valid
X7	299.05	1831.161	.364	.668	Valid
X8	300.84	1682.462	.482	.645	Valid
X9	299.27	1838.063	.385	.674	Valid
X10	300.86	1833.051	.414	.671	Valid
X11	300.18	1809.501	.363	.667	Valid
X12	300.16	1782.742	.366	.661	Valid
X13	301.64	1882.004	.350	.675	Valid

Tabel 4.10 (Sambungan)

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted	HASIL
X14	300.14	1828.027	.567	.668	Valid
X15	303.07	1829.414	.249	.669	Tidak Valid
X16	295.09	1832.038	.381	.666	Valid
X17	295.86	1911.562	.350	.684	Valid
X18	301.00	1884.698	.437	.676	Valid
X19	301.61	1991.871	.620	.693	Valid
X20	295.77	1707.063	.621	.642	Valid
X21	295.41	1840.712	.347	.670	Valid
X22	296.11	1823.591	.393	.666	Valid
X23	297.89	1994.801	.478	.700	Valid
X24	295.45	1901.370	.423	.688	Valid
X25	300.39	1833.824	.352	.669	Valid
X26	300.75	1888.517	.528	.677	Valid
X27	298.98	1743.604	.378	.657	Valid
X28	302.66	1980.369	.150	.695	Tidak Valid
X29	295.55	1756.905	.455	.654	Valid
X30	300.73	1907.831	.391	.678	Valid
X31	300.66	1843.021	.431	.670	Valid
X32	296.00	1747.256	.429	.654	Valid
X33	300.05	1981.858	.354	.695	Valid
X34	301.32	1937.338	.421	.685	Valid

Sumber : Hasil Olahan SPSS

Nilai  $r$  Tabel untuk  $n = 34$  adalah 0,338 sedangkan nilai  $r$  untuk X15 dan X28 adalah masih dibawah  $r$  table. Oleh karena itu X15 dan X28 dianggap tidak valid dan selanjutnya akan dihilangkan dari proses analisa data. Sisanya dianggap valid oleh karena  $r$  data dari semua data tersebut lebih besar dari  $r$  tabel.

Peristiwa resiko yang tidak valid: X15 dan X28, adalah :

X15 : terlalu banyak lembur

X28 : kesalahan desain

#### 4.3.3.3 Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan dengan melihat nilai koefisien alfa cornbach. Sebuah instrument dapat dikatakan telah reliable dalam mengambil data yang diinginkan apabila nilai koefisien alfa cronbach yang berasal dari data yang lebih besar dari 0,6. Nilai koefisien alfa cronbach ini dihitung dengan program SPSS 17.0. Uji ini dilakukan pada level risiko terhadap kinerja mutu.

Data peristiwa risiko untuk X1-X34 :

Tabel 4.11 Tabel Perhitungan Reliabilitas

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.691	34

Sumber : Hasil Olahan SPSS

Nilai koefisien alfa cronbach dari data peristiwa risiko yang berdampak pada kinerja waktu proyek lebih besar dari 0,6 sehingga instrument yang digunakan dalam mengambil data tersebut dapat dikatakan reliabel.

#### 4.3.3.4 Analisa Deskriptif

Tujuan dari Analisa deskriptif adalah untuk menganalisa data berdasarkan nilai mean dan modus dari tingkat dampak dan frekuensi risiko yang berasal dari data responden. Nilai mean dan modus didapat dengan cara terlebih dahulu menjumlah semua jawaban responden untuk tingkat pengaruh dan frekuensi terhadap masing-masing variabel.

Adapun tabel dari mean dan modus untuk dampak / pengaruh dan frekuensi adalah sebagai berikut :



Tabel 4.12 Tabel Hasil Analisa Deskriptif Risiko Untuk Tingkat Pengaruh

Peristiwa Resiko	X	Tingkat Pengaruh					Analisa Deskriptif	
		1	2	3	4	5	Modus	Mean
Material yang digunakan tidak sesuai spesifikasi	X1	0	0	8	21	13	4	4.12
Jumlah material yang dibutuhkan tidak cukup	X2	10	17	9	3	3	2	2.33
Kedatangan material terlambat	X3	8	12	12	9	1	2 dan 3	2.52
Material rusak dan tidak sesuai dengan persyaratan konstruksi	X4	1	3	11	13	14	4	2.31
Kemampuan tenaga pengawas proyek kurang	X5	0	2	8	26	6	4	3.86
Jumlah tenaga pelaksana proyek kurang	X6	4	5	18	11	4	3	3.14
Tingkat keahlian tenaga kerja kasar tidak cukup	X7	2	8	18	11	3	3	3.12
Jumlah tenaga kerja kasar kurang	X8	8	6	16	8	4	3	2.86
Kualitas tim engineering proyek kurang baik	X9	3	6	13	10	12	3	3.67
Jumlah personil tim engineering proyek kurang	X10	13	19	7	2	1	2	2.02
Kompetensi personil tidak sesuai dengan tugasnya	X11	12	9	13	7	1	3	2.43
Salah dalam mengambil keputusan	X12	9	12	14	7	0	3	2.45
Pembagian tugas dan wewenang tidak jelas	X13	1	11	23	6	1	3	2.88
Distribusi tenaga kerja yang tidak merata	X14	14	13	11	2	2	2	2.17
Metode pelaksanaan tidak tepat	X16	0	1	14	20	7	3	3.79
Jenis peralatan yang digunakan tidak tepat	X17	1	1	12	20	8	3	3.79
Jumlah peralatan yang digunakan kurang	X18	14	6	16	4	2	3	2.38
Buruknya penataan site lay out	X19	1	6	24	7	4	3	3.17
Cuaca kurang baik	X20	0	2	21	17	2	3	3.45
Kerusakan oleh pihak ketiga	X21	1	3	12	16	10	4	3.74
Distribusi data / informasi kurang baik	X22	17	12	9	3	1	1	2.02
Komunikasi kurang baik	X23	3	3	24	11	1	3	3.10
Alur koordinasi antar pihak tidak jelas	X24	2	1	17	9	13	3	3.71
Kurangnya teamwork	X25	14	12	9	3	4	1	2.31

Tabel 4.12 (Sambungan)

Peristiwa Resiko	X	Tingkat Pengaruh					Analisa Deskriptif	
		1	2	3	4	5	Modus	Mean
Penjadwalan proyek tidak sempurna	X26	2	4	28	6	2	3	3.05
Kurang komitmen dalam hal quality assurance dan quality control	X27	1	6	20	11	4	3	3.26
Jadwal proyek yang ketat	X29	0	1	19	18	4	3	3.60
Spesifikasi sulit dimengerti	X30	11	10	12	8	1	3	2.48
Adanya perubahan desain dan lingkup pekerjaan	X31	15	13	10	2	2	1	2.12
Gambar kerja tidak jelas	X32	0	1	17	16	8	3	3.74
Lambat merevisi dan mendistribusi ulang gambar	X33	6	12	16	7	1	3	2.64
Pengendalian dokumen dilapangan tidak baik	X34	5	5	2	21	9	4	3.57

Sumber : Hasil Olahan

Tabel 4.13 Tabel Hasil Analisa Deskriptif Risiko Untuk Tingkat Frekuensi

Peristiwa Resiko	X	Tingkat Frekuensi					Analisa Deskriptif	
		1	2	3	4	5	Modus	Mean
Material yang digunakan tidak sesuai spesifikasi	X1	0	3	26	12	1	3	3.26
Jumlah material yang dibutuhkan tidak cukup	X2	18	6	12	5	1	1	2.17
Kedatangan material terlambat	X3	12	19	8	2	1	2	2.07
Material rusak dan tidak sesuai dengan persyaratan konstruksi	X4	6	9	16	11	0	3	2.40
Kemampuan tenaga pengawas proyek kurang	X5	8	9	12	12	0	3 dan 4	2.62
Jumlah tenaga pelaksana proyek kurang	X6	5	5	12	16	4	3	3.21
Tingkat keahlian tenaga kerja kasar tidak cukup	X7	5	8	18	9	2	3	2.88
Jumlah tenaga kerja kasar kurang	X8	16	6	13	5	2	1	2.31
Kualitas tim engineering proyek kurang baik	X9	4	13	15	7	3	3	2.81

Tabel 4.13 (Sambungan)

Peristiwa Resiko	X	Tingkat Frekuensi					Analisa Deskriptif	
		1	2	3	4	5	Modus	Mean
Jumlah personil tim engineering proyek kurang	X10	15	15	11	4	3	1 dan 2	2.60
Kompetensi personil tidak sesuai dengan tugasnya	X11	15	12	11	3	1	1	2.12
Salah dalam mengambil keputusan	X12	15	13	7	5	2	1	2.19
Pembagian tugas dan wewenang tidak jelas	X13	12	13	12	5	0	2	2.24
Distribusi tenaga kerja yang tidak merata	X14	7	10	19	6	0	3	2.57
Metode pelaksanaan tidak tepat	X16	0	2	20	19	1	3	3.45
Jenis peralatan yang digunakan tidak tepat	X17	4	4	17	14	3	3	3.19
Jumlah peralatan yang digunakan kurang	X18	9	16	13	4	0	2	2.29
Buruknya penataan site lay out	X19	12	17	13	0	0	2	2.02
Cuaca kurang baik	X20	0	2	23	12	5	3	3.48
Kerusakan oleh pihak ketiga	X21	0	4	20	18	0	3	3.33
Distribusi data / informasi kurang baik	X22	13	13	6	9	1	1 dan 2	2.33
Komunikasi kurang baik	X23	6	5	13	11	7	3	3.19
Alur koordinasi antar pihak tidak jelas	X24	3	1	17	17	4	3 dan 4	3.43
Kurangnya teamwork	X25	16	11	11	3	1	1	2.10
Penjadwalan proyek tidak sempurna	X26	9	14	13	5	1	2	2.40
Kurang komitmen dalam hal quality assurance dan quality control	X27	5	15	13	8	1	2	2.64
Jadwal proyek yang ketat	X29	1	4	17	14	6	3	3.48
Spesifikasi sulit dimengerti	X30	17	14	9	2	0	1	1.90
Adanya perubahan desain dan lingkup pekerjaan	X31	9	13	13	6	1	2 dan 3	2.45
Gambar kerja tidak jelas	X32	3	4	21	11	3	3	3.17
Lambat merevisi dan mendistribusi ulang gambar kerja	X33	13	16	12	3	0	2	2.21
Pengendalian dokumen dilapangan tidak baik	X34	13	10	16	1	2	3	2.26

Sumber : Hasil Olahan

#### 4.3.3.5 Analytical Hierarchy Process (AHP)

Data yang telah ditabulasikan dengan Analisa Deskriptif selanjutnya dianalisa dengan metode AHP yang dimulai dengan perlakuan normalisasi matriks, perhitungan konsistensi matriks, konsistensi hirarki dan tingkat akurasi, kemudian dilakukan perhitungan untuk mencari nilai rata-rata dampak dan frekuensi.

##### a. Perbandingan Berpasangan

Matriks dibuat untuk perbandingan berpasangan, untuk masing-masing frekuensi dan dampak. Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh sebanyak 5 buah elemen yang dibandingkan. Dibawah ini diberikan matriks berpasangan untuk dampak dan frekuensi.

Tabel 4.14 Matrik Berpasangan Untuk Dampak

	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Sangat Tinggi	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Tinggi	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Sedang	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Rendah	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Sangat Rendah	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>Jumlah</b>	<b>1.79</b>	<b>4.68</b>	<b>9.53</b>	<b>16.33</b>	<b>25.00</b>

Sumber : Hasil olahan

Tabel 4.15 Matrik Berpasangan Untuk Frekuensi

	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Sangat Tinggi	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Tinggi	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Sedang	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Rendah	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Sangat Rendah	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>Jumlah</b>	<b>1.79</b>	<b>4.68</b>	<b>9.53</b>	<b>16.33</b>	<b>25.00</b>

Sumber : Hasil olahan

b. Bobot Elemen

Perhitungan bobot elemen untuk masing-masing unsur dalam matriks baik untuk frekuensi maupun dampak dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.16 Perhitungan Bobot Elemen Untuk Dampak

	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah	Jumlah	Prioritas	Persentase
Sangat Tinggi	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	2.514	0.503	100.00%
Tinggi	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	1.301	0.260	51.75%
Sedang	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.672	0.134	26.72%
Rendah	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.339	0.068	13.48%
Tidak Ada Pengaruh	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.174	0.035	6.93%
<b>Jumlah</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>	<b>5.000</b>		

Sumber : Hasil olahan

Tabel 4. 17 Bobot Eleman Dampak

	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
<b>Bobot</b>	0.069	0.135	0.267	0.518	1.000

Sumber : Hasil olahan

Perhitungan bobot elemen untuk unsur frekuensi, dilakukan dengan cara yang sama dengan perhitungan bobot elemen dampak, yang diperlihatkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.18 Perhitungan Bobot Elemen Untuk Frekuensi

	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah	Jumlah	Prioritas	Persentase
Sangat Tinggi	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	2.514	0.503	100.00%
Tinggi	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	1.301	0.260	51.75%
Sedang	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.672	0.134	26.72%
Rendah	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.339	0.068	13.48%
Sangat Rendah	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.174	0.035	6.93%
<b>Jumlah</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>	<b>5.000</b>		

Sumber : Hasil olahan

Tabel 4.19 Bobot Eleman Frekuensi

	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
Bobot	0.069	0.135	0.267	0.518	1.000

Sumber : Hasil olahan

c. Uji Konsistensi Matriks dan Hirarki

Matriks bobot dari hasil perbandingan berpasangan harus mempunyai diagonal bernilai satu dan konsisten. Untuk menguji konsistensi, maka nilai eigen value maksimum ( $\lambda_{maks}$ ) harus mendekati banyaknya elemen (n) dan eigen value sisa mendekati nol.

Pembuktian konsistensi matriks berpasangan dilakukan dengan unsur-unsur pada tiap kolom dibagi dengan jumlah kolom yang bersangkutan diperoleh matriks sebagai berikut:

0.560	0.642	0.524	0.429	0.360
0.187	0.214	0.315	0.306	0.280
0.112	0.071	0.105	0.184	0.200
0.080	0.043	0.035	0.061	0.120
0.062	0.031	0.021	0.020	0.040

Selanjutnya diambil rata rata untuk setiap baris yaitu 0.50; 0.26; 0.13; 0.07; dan 0.03. Vektor kolom (rata-rata) dikalikan dengan matriks semula, menghasilkan nilai untuk tiap baris, yang selanjutnya setiap nilai dibagi kembali dengan nilai vektor yang bersangkutan.

1.00	3.00	5.00	7.00	9.00	x	0.503	=	2.74	: 0.503	=	5.46
0.33	1.00	3.00	5.00	7.00		0.260		1.41	: 0.260	=	5.43
0.20	0.33	1.00	3.00	5.00		0.134		0.70	: 0.134	=	5.20
0.14	0.20	0.33	1.00	3.00		0.068		0.34	: 0.068	=	5.03
0.11	0.14	0.20	0.33	1.00		0.035		0.18	: 0.035	=	5.09
										Sum	26.21

Banyaknya elemen dalam matriks (n) adalah 5, maka  $\lambda_{maks} = 26.21 / 5$ , sehingga didapat  $\lambda_{maks}$  sebesar 5,24, dengan demikian karena nilai  $\lambda_{maks}$

mendekati banyaknya elemen (n) dalam matriks yaitu 5 dan sisa eigen value adalah 0.24 yang berarti mendekati nol, maka matriks adalah konsisten. Matriks berpasangan untuk dampak dan frekuensi adalah sama sesuai dengan tabel 4.7 dan 4.8 maka hasil ini sama untuk dampak dan frekuensi, yaitu masing-masing matriks konsisten.

Tabel 4.20 Nilai Random Konsistensi Indeks (CRI)

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Sumber : Hasil olahan

Untuk menguji konsistensi hirarki dan tingkat akurasi, untuk dampak dan frekuensi dengan banyaknya elemen dalam matriks (n) adalah 5, besarnya CRI untuk n=5 sesuai dengan tabel 4.11 adalah 1.12, maka  $CCI = (\lambda_{maks} - n) / (n-1)$  sehingga didapat CCI sebesar 0.061. Selanjutnya karena  $CRH = CCI / CRI$ , maka  $CRH = 0.061 / 1.12 = 0.05$ . Nilai CRH yang didapat adalah cukup kecil atau dibawah 10 % berarti hirarki konsisten dan tingkat akurasi tinggi.

d. Nilai Rata-rata Dampak dan Frekuensi

Setelah matriks tersebut lolos uji konsistensi, hirarki, dan tingkat akurasi maka rata-rata probabilitas resiko dan dampaknya. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.21 Nilai Rata-rata Dampak

Variabel	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah	Nilai Rata-rata Dampak
	1.000	0.518	0.267	0.135	0.069	
X1	13	21	8	0	0	0.619
X2	3	3	9	17	10	0.237
X3	1	9	11	12	8	0.256
X4	14	13	11	3	1	0.223
X5	6	26	8	2	0	0.521
X6	4	11	18	5	4	0.368

Sumber : Hasil olahan

Tabel 4.21 (Sambungan)

Variabel	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah	Nilai Rata-rata Dampak
	1.000	0.518	0.267	0.135	0.069	
X7	3	11	18	8	2	0.351
X8	4	8	16	6	8	0.328
X9	12	10	13	6	3	0.516
X10	1	2	7	19	13	0.175
X11	1	7	13	9	12	0.241
X12	0	7	14	12	9	0.229
X13	1	6	23	11	1	0.281
X14	2	2	11	13	14	0.207
X16	7	20	14	1	0	0.506
X17	8	20	12	1	1	0.518
X18	2	4	16	6	14	0.241
X19	4	7	24	6	1	0.355
X20	2	17	21	2	0	0.397
X21	10	16	12	3	1	0.523
X22	1	3	9	12	17	0.185
X23	1	11	24	3	3	0.327
X24	13	9	17	1	2	0.535
X25	4	3	9	12	14	0.251
X26	2	6	28	4	2	0.316
X27	4	11	20	6	1	0.379
X29	4	18	19	1	0	0.441
X30	1	8	12	10	11	0.249
X31	2	2	10	13	15	0.202
X32	8	16	17	1	0	0.499
X33	1	7	16	12	6	0.260
X34	9	21	2	5	5	0.510

Sumber : Hasil olahan



Tabel 4.22 Nilai Rata-rata Frekuensi

Variabel	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah	Nilai Rata-rata Frekuensi
	1.000	0.518	0.267	0.135	0.069	
X1	1	12	26	3	0	0.3467
X2	1	5	12	6	18	0.2106
X3	1	2	8	19	12	0.1801
X4	0	11	16	9	6	0.2227
X5	0	12	12	9	8	0.2664
X6	4	16	12	5	5	0.3931
X7	2	9	18	8	5	0.3070
X8	2	5	13	6	16	0.2375
X9	3	7	15	13	4	0.3015
X10	3	4	11	15	15	0.2635
X11	1	3	11	12	15	0.1940
X12	2	5	7	13	15	0.2202
X13	0	5	12	13	12	0.1995
X14	0	6	19	10	7	0.2384
X16	1	19	20	2	0	0.3917
X17	3	14	17	4	4	0.3716
X18	0	4	13	16	9	0.1982
X19	0	0	13	17	12	0.1570
X20	5	12	23	2	0	0.4197
X21	0	18	20	4	0	0.3620
X22	1	9	6	13	13	0.2361
X23	7	11	13	5	6	0.4109
X24	4	17	17	1	3	0.4211
X25	1	3	11	11	16	0.1924
X26	1	5	13	14	9	0.2279
X27	1	8	13	15	5	0.2615
X29	6	14	17	4	1	0.4381

Sumber : Hasil olahan

Tabel 4.22 (Sambungan)

Variabel	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah	Nilai Rata-rata Frekuensi
	1.000	0.518	0.267	0.135	0.069	
X30	0	2	9	14	17	0.1548
X31	1	6	13	13	9	0.2370
X32	3	11	21	4	3	0.3584
X33	0	3	12	16	13	0.1861
X34	2	1	16	10	13	0.2152

Sumber : Hasil olahan

#### 4.3.3.6 Analisa Nilai Faktor Resiko

Setelah didapatkan nilai rata-rata dampak dan frekuensi resiko, analisa dilanjutkan dengan mencari nilai Faktor Resiko. Persamaan faktor resiko didefinisikan sebagai perkalian antara besaran dampak dan probabilitas kejadian resiko, yang dihitung dari persamaan berikut ini, yaitu:

$$FR = L + I - (L \times I),$$

dengan pengertian :

FR = Faktor resiko, dengan skala 0 - 1

L = Probabilitas kejadian resiko,

I = Besaran dampak (*impact*) resiko

Sumber : RSNI (2006)

Sebagai contoh untuk variabel X1, nilai rata-rata Probabilitas Kejadian Resiko adalah sebesar : 0.3467, untuk nilai Dampak Kejadian Resiko adah sebesar : 0.6194, maka besaran Faktor Resikonya adalah :

$$FR X1 = 0.6194 + 0.3467 - ( 0.6194 \times 0.3467 )$$

$$FR X1 = 0.751$$

Adapun tabel rekapitulasi nilai dari hasil perhitungan Faktor Resiko untuk keseluruhan variabel / peristiwa resiko adalah sebagai berikut :

Tabel 4.23 Nilai Faktor Resiko

<b>Variabel</b>	<b>Nilai Rata-rata Dampak</b>	<b>Nilai Rata-rata Frekuensi</b>	<b>Faktor Resiko (FR)</b>
X1	0.619	0.3467	0.751
X2	0.237	0.2106	0.397
X3	0.256	0.1801	0.390
X4	0.575	0.2762	0.396
X5	0.521	0.2664	0.648
X6	0.368	0.3931	0.616
X7	0.351	0.3070	0.550
X8	0.328	0.2375	0.488
X9	0.516	0.3015	0.662
X10	0.175	0.2635	0.393
X11	0.241	0.1940	0.389
X12	0.229	0.2202	0.399
X13	0.281	0.1995	0.424
X14	0.207	0.2384	0.396
X16	0.506	0.3917	0.699
X17	0.518	0.3716	0.697
X18	0.241	0.1982	0.391
X19	0.355	0.1570	0.456
X20	0.397	0.4197	0.650
X21	0.523	0.3620	0.696
X22	0.185	0.2361	0.377
X23	0.327	0.4109	0.603
X24	0.535	0.4211	0.731
X25	0.251	0.1924	0.395
X26	0.316	0.2279	0.472
X27	0.379	0.2615	0.341
X29	0.441	0.4381	0.686

Tabel 4.23 (Sambungan)

Variabel	Nilai Rata-rata Dampak	Nilai Rata-rata Frekuensi	Faktor Resiko ( FR )
X30	0.249	0.1548	0.365
X31	0.202	0.2370	0.391
X32	0.499	0.3584	0.679
X33	0.260	0.1861	0.398
X34	0.510	0.2152	0.616

Sumber : Hasil olahan

#### 4.3.3.7 Analisa Kategorisasi Resiko

Kategorisasi Resiko ini adalah cara untuk menentukan kategori resiko kedalam kelompok-kelompok berdasarkan tingkat resikonya. Untuk menentukan kategori variabel tersebut adalah dengan menggunakan tabel kategorisasi resiko mengacu pada RSNI (2006) sebagai berikut :

Tabel 4.24 Kategorisasi Resiko

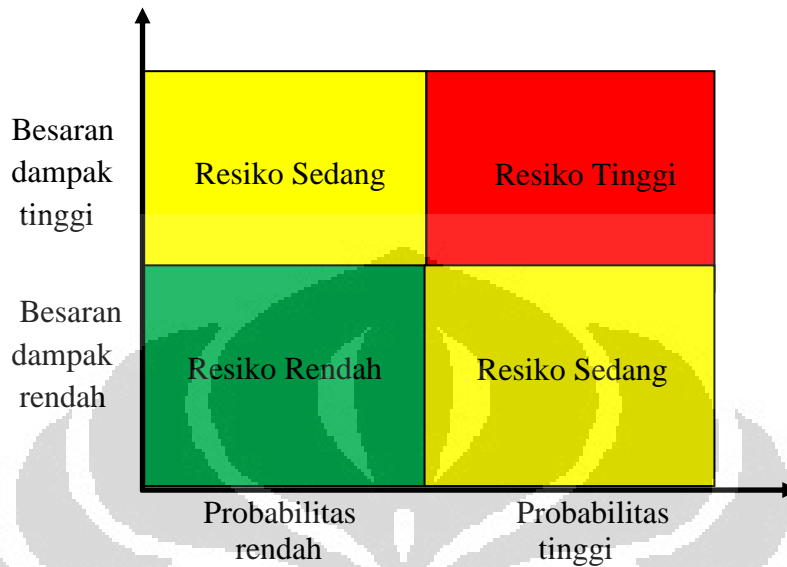
Nilai FR	Kategori	Langkah Penanganan
$> 0.7$	Resiko Tinggi	Harus dilakukan penurunan resiko ke tingkat yang lebih rendah
$0.4 - 0.7$	Resiko Sedang	Langkah perbaikan dibutuhkan dalam jangka waktu tertentu
$< 0.4$	Resiko Rendah	Langkah perbaikan bilamana memungkinkan

Sumber : RSNI (2006)

Dengan menggunakan tabel 4.24 kategorisasi resiko tersebut diatas kemudian ditentukan katagori setiap peristiwa resiko-resiko tersebut, dimana:

- resiko rendah, adalah resiko yang dapat diterima atau diabaikan
- resiko sedang, yaitu resiko yang tingkat kemungkinannya tinggi tapi dampaknya rendah atau tingkat kemungkinannya rendah tapi dampaknya tinggi.
- resiko tinggi, adalah resiko yang memiliki tingkat kemungkinan kejadian tinggi dan dampak yang besar.

Matriks resiko sebagaimana gambar 4.4 dibawah dapat digunakan untuk menggambarkan secara grafis pengelompokan resiko yang ada.



Gambar 4.4. Matriks Kategorisasi Resiko

Sumber : RSNI (2006)

Adapun tabel hasil dari kategorisasi keseluruhan peristiwa resiko / variabel resiko adalah sebagai berikut :

Tabel 4.25 Kategori Risiko Aspek Material

Peristiwa Resiko Aspek Material	X	Faktor Resiko	Kategori Resiko
Material yang digunakan tidak sesuai spesifikasi	X1	0.751	<b>Tinggi</b>
Jumlah material yang dibutuhkan tidak cukup	X2	0.397	Rendah
Kedatangan material terlambat	X3	0.390	Rendah
Material rusak dan tidak sesuai dengan persyaratan konstruksi	X4	0.396	Rendah

Sumber : Hasil olahan

Hasil dari kategorisasi resiko pada aspek material menunjukkan bahwa peristiwa resiko yang dikategorikan tinggi adalah variabel X1, dan yang dikategorikan sedang tidak ada pada aspek material ini.

Tabel 4.26 Kategori Risiko Aspek Sumber Daya Manusia

Peristiwa Resiko Aspek Sumber Daya Manusia	X	Faktor Resiko	Kategori Resiko
Kemampuan tenaga pengawas proyek kurang	X5	0.648	<b>Sedang</b>
Jumlah tenaga pelaksana proyek kurang	X6	0.616	<b>Sedang</b>
Tingkat keahlian tenaga kerja kasar tidak cukup	X7	0.550	<b>Sedang</b>
Jumlah tenaga kerja kasar kurang	X8	0.488	<b>Sedang</b>
Kualitas tim engineering proyek kurang baik	X9	0.662	<b>Sedang</b>
Jumlah personil tim engineering proyek kurang	X10	0.393	Rendah
Kompetensi personil tidak sesuai dengan tugasnya	X11	0.389	Rendah
Salah dalam mengambil keputusan	X12	0.399	Rendah
Pembagian tugas dan wewenang tidak jelas	X13	0.424	<b>Sedang</b>
Distribusi tenaga kerja yang tidak merata	X14	0.396	Rendah

Sumber : Hasil olahan

Hasil dari kategorisasi resiko pada aspek material menunjukkan bahwa peristiwa resiko yang dikategorikan sedang adalah variabel X5, X6, X7, X8, X9, dan X13. Untuk variabel dengan kategori resiko tinggi tidak terdapat pada aspek Sumber Daya Manusia.

Tabel 4.27 Kategori Risiko Aspek Metode dan Peralatan

Peristiwa Resiko Aspek Metode dan Peralatan	X	Faktor Resiko	Kategori Resiko
Metode pelaksanaan tidak tepat	X16	0.699	<b>Sedang</b>
Jenis peralatan yang digunakan tidak tepat	X17	0.697	<b>Sedang</b>
Jumlah peralatan yang digunakan kurang	X18	0.391	Rendah
Buruknya penataan site lay out	X19	0.456	<b>Sedang</b>

Sumber : Hasil olahan

Hasil dari kategorisasi resiko pada aspek material menunjukkan bahwa peristiwa resiko yang dikategorikan sedang adalah variabel, X16, X17, dan X19. Untuk variabel dengan kategori resiko tinggi tidak terdapat pada aspek Metode dan Peralatan.

Tabel 4.28 Kategori Risiko Aspek Lingkungan

Peristiwa Resiko Aspek Lingkungan	X	Faktor Resiko	Kategori Resiko
Cuaca kurang baik ( Hujan dan Banjir )	X20	0.650	<b>Sedang</b>
Kerusakan oleh pihak ketiga	X21	0.696	<b>Sedang</b>

Sumber : Hasil olahan

Hasil dari kategorisasi resiko pada aspek material menunjukkan bahwa peristiwa resiko yang dikategorikan sedang adalah variabel X20, dan X21. Untuk variabel dengan kategori resiko tinggi tidak terdapat pada Lingkungan.

Tabel 4.29 Kategori Risiko Aspek Manajerial

Peristiwa Resiko Aspek Manajerial	X	Faktor Resiko	Kategori Resiko
Distribusi data / informasi kurang baik	X22	0.377	Rendah
Komunikasi antar pihak kurang baik	X23	0.603	<b>Sedang</b>
Alur koordinasi antar pihak tidak jelas	X24	0.731	<b>Tinggi</b>
Kurangnya teamwork	X25	0.395	Rendah
Penjadwalan proyek tidak sempurna	X26	0.472	<b>Sedang</b>
Kurang komitmen dalam hal quality assurance dan quality control	X27	0.341	Rendah

Sumber : Hasil olahan

Hasil dari kategorisasi resiko pada aspek material menunjukkan bahwa peristiwa resiko yang dikategorikan tinggi adalah variabel X24, katagori sedang adalah variabel X23, X26, dan X27. Untuk variabel dengan kategori resiko rendah adalah variabel X22 dan X25 pada aspek Manajerial.

Tabel 4.30 Kategori Risiko Aspek Desain dan Dokumentasi

Peristiwa Resiko Aspek Desain dan Dokumentasi	X	Faktor Resiko	Kategori Resiko
Jadwal proyek yang ketat	X29	0.686	<b>Sedang</b>
Spesifikasi sulit dimengerti	X30	0.365	Rendah
Adanya perubahan desain dan lingkup pekerjaan	X31	0.391	Rendah
Gambar kerja tidak jelas	X32	0.679	<b>Sedang</b>
Lambat merevisi dan mendistribusi ulang gambar	X33	0.398	Rendah
Pengendalian dokumen dilapangan tidak baik	X34	0.616	<b>Sedang</b>

Sumber : Hasil olahan

Hasil dari kategorisasi resiko pada aspek Desain dan Dokumentasi menunjukkan bahwa peristiwa resiko yang dikategorikan sedang adalah variabel X29, X32, dan X34. Untuk variabel dengan kategori resiko tinggi tidak terdapat pada aspek Desain dan Dokumentasi.

#### 4.3.3.8 Analisa Dampak, Penyebab dan Respon Resiko Kategori Tinggi

Pada tabel kategori resiko tersebut diatas, didapat bahwa resiko dengan kategori tinggi adalah Variabel X1 yaitu Material yang digunakan tidak sesuai spesifikasi, dan Variabel X24 yaitu Alur koordinasi antar pihak tidak jelas.

Resiko dengan level tinggi harus dikurangi menjadi level yang lebih rendah. Menurut Australian Standars (1999), pengurangan resiko adalah sebuah penerapan selektif teknik dan prinsip manajemen yang tepat untuk mengurangi kemungkinan terjadinya suatu kejadian, atau konsekuensinya, atau keduanya.

Kategorisasi resiko adalah berdasarkan nilai Faktor Resiko. Adapun Faktor Resiko didapat dari persamaan faktor resiko didefinisikan sebagai penjumlahan antara besaran dampak dan probabilitas kejadian resiko, yang dihitung dari persamaan berikut ini, yaitu:

$$FR = L + I - (L \times I),$$

dengan pengertian :

FR = Faktor resiko, dengan skala 0 - 1

L = Probabilitas kejadian resiko,

I = Besaran dampak (*impact*) resiko

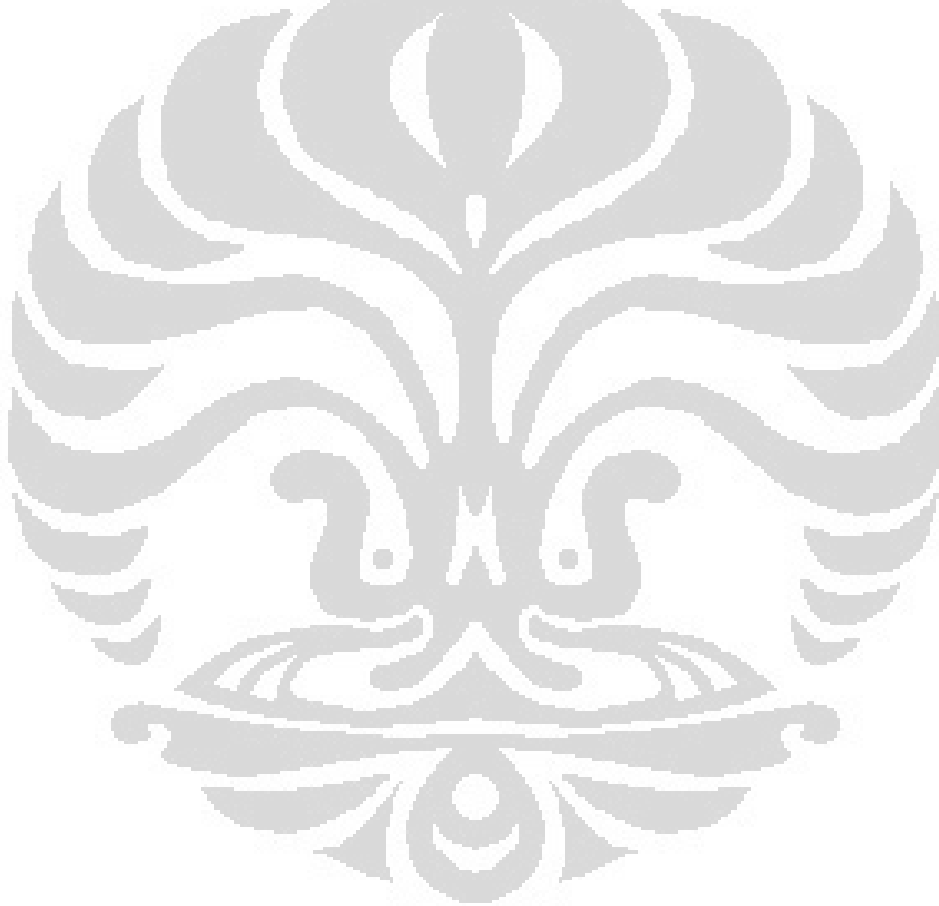
Sumber : RSNI (2006)

Rumusan tersebut diatas menunjukkan bahwa nilai faktor resiko tinggi didapat jika salah satu besaran dari probabilitas atau dampak sangat tinggi, atau besaran nilai keduanya tinggi. Penyebab dari variabel X1 dan X24 masuk kedalam kategori resiko tinggi karena nilai rata-rata dampak dan frekuensi adalah tinggi. Dari hal tersebut jelas bahwa untuk mengurangi level resiko pada variabel X1 dan X24 dapat dilakukan dengan mengurangi dampak dan/atau probabilitas kejadian resiko tersebut.



Faktor resiko dengan kategori tinggi kemudian di validasi ke 5 orang pakar, untuk dimintakan pendapat apakah benar factor resiko / variabel tersebut adalah kategori tinggi. Adapun hasil dari validasi tersebut adalah kelima pakar tersebut menyatakan bahwa variabel X1 dan X24 wajar dan benar jika masuk kedalam kategori resiko tinggi. Setelah divalidasi, resiko-resiko dengan kategori tinggi dan sedang dimintakan pendapat kepada pakar bagaimana respon/tindakan terhadap peristiwa-peristiwa resiko tersebut dengan cara wawancara.

Adapun respon/tindakannya terhadap peristiwa-peristiwa resiko tersebut yang didapat dari wawancara dengan pakar adalah sebagai berikut :



Tabel 4.31 Dampak, Penyebab, Dan Respon Peristiwa Risiko Aspek Material Dengan Kategori Tinggi

Peristiwa Resiko (Variabel)	Dampak	Penyebab	Respon / Tindakan
<p>1. Aspek Material</p> <p>1.1. Material yang digunakan tidak sesuai spesifikasi. (X1)</p>	<p>Sasaran mutu hasil pekerjaan yang dikerjakan tidak tercapai</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nilai CBR</li> <li>- Nilai Stabilitas marshal</li> <li>- Marshal Quotient</li> <li>- Terjadi bleeding</li> <li>- dan sebagainya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pada pelaksanaan pekerjaan, proses <i>inspection and test</i> terhadap material yang akan dikirim dan datang tidak dilakukan dengan baik</li> </ul>	<p><b>Preventif :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Material yang akan dikirim ke lokasi pekerjaan terlebih dahulu dilakukan pengecekan dan pengetesan untuk memastikan bahwa material tersebut sesuai dengan spesifikasi;</li> <li>- Material pekerjaan timbunan tanah yang menggunakan material alam (tanah), pengetesan dan pengecekan dilakukan pada borrow tanah dan stock materialnya.</li> <li>- Pada material pekerjaan sub-base / base dan hotmix yang menggunakan material hasil pabrikasi, pengetesan dan pengecekan selain pada borrow dan stock material, juga dilakukan pada material hasil pabrikasi yaitu output dari crushing plan (base aggregate) atau asphalt mixing plan (hotmix material).</li> <li>▪ Setiap material yang datang harus dilakukan pengecekan secara visual. Pengetesan dilakukan setiap kedatangan per volume tertentu, missal setiap 5000 m<sup>3</sup> atau setiap 1000 ton untuk material hotmix.</li> </ul>

Tabel 4.31 (Sambungan)

Peristiwa Resiko (Variabel)	Dampak	Penyebab	Respon / Tindakan
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Supplier yang dipakai untuk pengadaan material kinerjanya jelek</li>   <li>▪ Pada tahap perencanaan kegiatan proyek yaitu pada proses perencanaan pengadaan material terjadi kesalahan dalam mengidentifikasi spesifikasi material yang akan digunakan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proses seleksi vendor harus dilakukan secara benar, yaitu dengan melakukan komparasi terhadap vendor yang telah memasukkan penawaran atas <i>Request for Quotation</i> yang telah diterbitkan pada vendor-vendor yang tercantum di <i>Vendor Approved List</i>.</li> <li>▪ Evaluasi terhadap kinerja vendor harus dilakukan secara kontinyu, jika diperlukan bisa dilakukan tindakan untuk mengganti vendor yang mensuplai material tersebut, sesuai perjanjian kontrak.</li>   <li>▪ Didalam proses perencanaan pengadaan material, bagian procurement harus melibatkan pihak engineering dan pelaksana proyek, dan jika diperlukan juga melibatkan pakar untuk mengidentifikasi material yang akan digunakan.</li> </ul>

Tabel 4.31 (Sambungan)

Peristiwa Resiko (Variabel)	Dampak	Penyebab	Respon / Tindakan
			<p><b>Korektif :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Material yang tidak sesuai spesifikasi tersebut dilakukan pengetesan secara detail untuk mengetahui apa yang tidak sesuai dengan spesifikasi untuk menentukan tindakan yang tepat.</li> <li>▪ Jika ketidaksesuaian tersebut adalah pada proporsi persentase ukuran atau jenis material pembentuk pada material tanah dan base, tindakan yang dilakukan adalah dengan mencampur (<i>blending</i>) dengan material yang porsinya kurang banyak dilokasi pekerjaan.</li> <li>▪ Jika pada material tanah atau base kadar air terlalu banyak maka tindakan yang perlu dilakukan adalah dengan mengupas dan membalik material agar kadar air rencana tercapai. Jika kurang kadar air dilakukan penyiraman dengan <i>water tank</i>.</li> <li>▪ Untuk material hotmix, yang terjadi kerusakan karena <i>over heating</i>, kadar aspal terlalu banyak, atau kurang, atau terjadi kerusakan material hotmix, maka tindakan yang dilakukan adalah dengan membuang material tersebut.</li> <li>▪ Material yang sudah terlanjur dikerjakan, segera dilakukan pembongkaran agar tidak berkembang terhadap pekerjaan di atasnya dan membengkaknya biaya perbaikan.</li> </ul>

Tabel 4.32 Dampak, Penyebab, Dan Respon Peristiwa Risiko Aspek Manajerial Dengan Kategori Tinggi

Peristiwa Resiko (Variabel)	Dampak	Penyebab	Respon / Tindakan
<p>e. Aspek Manajerial 5.3. Alur koordinasi antar pihak tidak jelas (X24)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Koordinasi dan informasi yang harus dilakukan pihak pelaku tidak sesuai</li> <li>▪ Timbul kendala dalam aktivitas pelaksanaan pekerjaan</li> <li>▪ Hasil pekerjaan dilapangan tidak sesuai rencana / spesifikasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tidak ada pengaturan alur koordinasi</li> <li>▪ Alur koordinasi yang ada tidak simple / terlalu rumit dan sulit dipahami</li> <li>▪ Sosialisasi terhadap alur koordinasi kurang baik/ tidak semua pihak mengerti dan memahami alur koordinasi tersebut</li> </ul>	<p><b>Preventif :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sebelum melaksanakan pekerjaan terlebih dahulu dibuat alur/flow koordinasi seluruh aktifitas pekerjaan termasuk pekerjaan pendukung pada semua bagian dan keterkaitan pada pihak lainnya.</li> <li>▪ Alur koordinasi dibuat secara sederhana / tidak rumit / mudah dipahami semua pihak yang terlibat</li> <li>▪ Alur koordinasi yang dibuat harus disosialisasikan terhadap semua pihak yang terlibat, kemudian dalam bebtuk hard copy didistribusikan.</li> <li>▪ Monitoring dan evaluasi terhadap alur koordinasi yang ada harus dilakukan untuk memastikan bahwa alur koordinasi tersebut dilaksanakan dan sesuai pelaksanaannya dengan perkembangan kondisi yang ada.</li> </ul> <p><b>Korektif :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kendala pelaksanaan lapangan yang terjadi dievaluasi dan dilakukan perbaikan dengan mengatur ulang alur koordinasi antar pihak.</li> <li>▪ Kesalahan hasil pekerjaan akibat ketidakjelasan koordinasi segera diperbaiki agar tidak berkelanjutan dan berkembang volume kerusakan /biayanya.</li> </ul>

Sumber : Hasil olahan

Tabel 4.33 Dampak, Penyebab, Dan Respon Peristiwa Risiko Aspek Sumber Daya Manusia Dengan Kategori Sedang

Peristiwa Resiko (Variabel)	Dampak	Penyebab	Respon / Tindakan
<p>2. Aspek Sumber Daya Manusia</p> <p>2.1. Kemampuan tenaga pengawas proyek kurang (X5)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Terjadi kesalahan dalam cara pengawasan dan pemberian petunjuk kerja kepada para mandor/pekerja pada proses pelaksanaan pekerjaan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rekrutmen dan penempatan personil ( pengawas / pelaksana) pada posisi tugas yang tidak tepat, spesifikasi personil tersebut tidak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan untuk dapat melaksanakan pekerjaan proyek tersebut sesuai rencana.</li> <li>▪ Pada tahap pelaksanaan proyek, kinerja personil (pelaksana / pengawas) menurun atau tidak sesuai dengan penilaian ketika proses rekrutmen dan penempatan</li> </ul>	<p><b>Preventif :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Terlebih dahulu ditentukan nilai minimal <i>job value</i> personil yang disyaratkan untuk menangani proyek tersebut. Nilai job value tersebut ditentukan berdasarkan jenis proyek, nilai kontrak, tingkat kesulitan proyek, dan waktu pelaksanaan.</li> <li>▪ Proses rekrutmen dan penempatan personil (pelaksana/pengawas) tersebut harus menyesuaikan dengan nilai job value.</li> <li>▪ Jika nilai job value dari personil yang ada tersebut belum sesuai akan tetapi dengan selisih yang tidak terlalu besar, masih dimungkinkan dengan melakukan pelatihan / upgrade personil yang bersangkutan</li> <li>▪ Secara berkala atau jika ada hal yang menyebabkan terjadinya ketidakberesan pada proses pekerjaan dilakukan monitoring dan evaluasi personil.</li> </ul> <p><b>Korektif :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pengawas yang kemampuannya kurang diberi pelatihan atau diganti secepatnya.</li> <li>▪ Hasil pekerjaan yang jelek akibat pengawasan yang kurang baik segera diperbaiki.</li> </ul>

Tabel 4.33 (Sambungan)

Peristiwa Resiko (Variabel)	Dampak	Penyebab	Respon / Tindakan
<p>2.2. Jumlah tenaga pengawas proyek kurang (X6)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pelaksanaan pekerjaan kurang terawasi dan kurang diberi petunjuk secara maksimal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pada tahap rekrutmen dan penempatan pengawas, jumlah dari personil tersebut tidak sesuai dengan yang dibutuhkan untuk dapat melaksanakan pekerjaan proyek tersebut.</li> <li>▪ Pada tahap pelaksanaan proyek, jumlah personil (pelaksana / pengawas) terhadap kinerja pelaksanaan pekerjaan tidak dilakukan monitoring dan evaluasi.</li> </ul>	<p><b>Preventif :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Terlebih dahulu ditentukan dahulu metode kerja dan urutan pekerjaan. Kemudian dilakukan pembagian lokasi / section wilayah kerja berdasarkan volume atau panjang lokasi masing-masing item pekerjaan. Penentuan jumlah pelaksana / pengawas adalah berdasarkan pembagian section item pekerjaan tersebut.</li> <li>▪ Secara berkala atau jika ada hal yang menyebabkan terjadinya ketidakberesan pada proses pekerjaan dilakukan monitoring dan evaluasi jumlah personil. Respon dari hasil evaluasi tersebut dapat ditentukan apakah perlu ditambah atau tidak jumlah personil.</li> </ul> <p><b>Korektif :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jumlah Pengawas ditambah sesuai dengan kebutuhan.</li> </ul>
<p>2.3. Tingkat keahlian tenaga kerja kasar tidak cukup (X7)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Terjadi kesalahan dalam cara pengerjaan yang harus dilakukan oleh tenaga manusia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Penunjukkan mandor beserta tim pekerjaanya tidak melalui proses seleksi yang benar</li> <li>▪ Pada tahap pelaksanaan proyek, kinerja mandor beserta tim pekerjaanya tidak dilakukan monitoring dan evaluasi.</li> </ul>	<p><b>Preventif :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Seleksi terhadap mandor dan pekerjaanya dilakukan dengan terlebih dahulu mendetailkan lingkup pekerjaan. Kemudian pada saat klarifikasi, tim proyek (pelaksana) harus memastikan bahwa mandor beserta timnya benar-benar mampu untuk dapat mengerjakan pekerjaan tersebut sesuai pengalaman dan keahliannya.</li> <li>▪ Secara berkala atau jika ada hal yang menyebabkan terjadinya ketidakberesan pada proses pekerjaan dilakukan monitoring dan evaluasi terhadap mandor dan timnya yang dilakukan oleh pelaksana proyek.</li> </ul>

Tabel 4.33 (Sambungan)

Peristiwa Resiko (Variabel)	Dampak	Penyebab	Respon / Tindakan
<p>2.4. Jumlah tenaga kerja kasar kurang (X8)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pekerjaan tidak semua bisa tertangani dengan baik dan secara maksimal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pada saat merencanakan jumlah tenaga kerja kasar yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan analisa kebutuhan tenaganya dan schedule pengadaan tenaga kerja kurang sempurna.</li> <li>▪ Penunjukkan mandor beserta tim pekerjaanya tidak melalui prosés seleksi yang benar</li> </ul>	<p><b>Korektif :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tenaga kasar yang kemampuannya kurang diberi pelatihan atau diganti secepatnya.</li> </ul> <p><b>Preventif :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analisa kebutuhan tenaga kerja dihitung berdasarkan kapasitas produksi tenaga kerja terhadap volume pekerjaan yang menyesuaikan dengan kapasitas produksi group alat.</li> <li>▪ Schedule pengadaan tenaga kerja adalah menyesuaikan dengan schedule pekerjaan yang merupakan bagian dari metode pelaksanaan</li> <li>▪ Pada saat klarifikasi, tim proyek (pelaksana) harus memastikan bahwa mandor dapat menyediakan jumlah tenaga kerja sesuai dengan yang dibutuhkan.</li> </ul> <p><b>Korektif :</b></p> <p>Jumlah Tenaga Kasar ditambah sesuai dengan kebutuhan</p>



Tabel 4.33 (Sambungan)

Peristiwa Resiko (Variabel)	Dampak	Penyebab	Respon / Tindakan
<p>2.5. Kualitas tim engineering proyek kurang baik (X9)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Output yang dihasilkan sebagai acuan dan pengendalian pekerjaan dilapangan tidak sempurna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rekrutmen dan penempatan personil engineering pada posisi tugas yang tidak tepat, spesifikasi personil tersebut tidak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan untuk dapat melaksanakan pekerjaan proyek tersebut sesuai rencana.</li> <li>▪ Pada tahap pelaksanaan proyek, kinerja personil engineering tersebut menurun atau tidak sesuai dengan penilaian ketika proses rekrutmen dan penempatan</li> </ul>	<p><b>Preventif :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Terlebih dahulu ditentukan nilai minimal <i>job value</i> personil yang disyaratkan untuk menangani proyek tersebut. Nilai <i>job value</i> tersebut ditentukan berdasarkan jenis proyek, nilai kontrak, tingkat kesulitan proyek, dan waktu pelaksanaan.</li> <li>▪ Proses rekrutmen dan penempatan personil (pelaksana/pengawas) tersebut harus menyesuaikan dengan nilai <i>job value</i> tersebut.</li> <li>▪ Jika nilai <i>job value</i> dari personil yang ada tersebut belum sesuai akan tetapi dengan selisih yang tidak terlalu besar, masih dimungkinkan dengan melakukan pelatihan / upgrade personil yang bersangkutan</li> <li>▪ Secara berkala atau jika ada hal yang menyebabkan terjadinya ketidakberesan pada proses pekerjaan dilakukan monitoring dan evaluasi personil. Respon dari hasil evaluasi tersebut dapat ditentukan apakah perlu diadakan pelatihan, <i>coaching</i>, bahkan penggantian personil tersebut.</li> </ul> <p><b>Korektif :</b></p> <p>Pengawas yang kemampuannya kurang diberi pelatihan atau diganti secepatnya sesuai hasil evaluasi</p>

Tabel 4.33 (Sambungan)

Peristiwa Resiko (Variabel)	Dampak	Penyebab	Respon / Tindakan
<p>2.6. Pembagian tugas dan wewenang tidak jelas (X13)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Masing-masing personil proyek tidak melakukan tugasnya dengan baik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pada tahap perencanaan proyek, pembagian tugas dan wewenang tidak dilakukan dengan benar, dan tidak disosialisasikan terhadap semua anggota tim proyek</li> <li>▪ Pada tahap pelaksanaan proyek, tugas dan wewenang yang telah disosialisasikan kurang sempurna atau tidak sesuai dengan kondisi saat perencanaan</li> </ul>	<p><b>Preventif :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sebelum pelaksanaan fisik pekerjaan dimulai yaitu pada tahap <i>Planning</i> atau perencanaan masing-masing personil tim proyek dibuatkan job description / uraian tugas dan wewenang sesuai dengan tugas dalam struktur organisasi.</li> <li>▪ Uraian tugas dan tanggung jawab keseluruhan personil tersebut dibagikan dan disosialisasikan oleh kepala proyek untuk memastikan bahwa uraian tugas dan wewenang tersebut cukup jelas dan dipahami oleh setiap personil.</li> <li>▪ Secara berkala pembagian tugas dan wewenang yang ada dimonitor dan dievaluasi apakah dilakukan dengan baik, atukah masih sesuai dengan kondisi yang berkembang dipelaksanaan. Ataupun jika ada hal yang menyebabkan terjadinya ketidakberesan pada proses pekerjaan dilakukan monitoring dan evaluasi terhadap pembagian tugas dan wewenang tersebut.</li> </ul> <p><b>Korektif :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pembagian tugas dan wewenang yang ada dari hasil evaluasi jika kurang baik diperbaiki sesegara mungkin sesuai dengan hasil evaluasi tersebut.</li> </ul>

Sumber : Hasil olahan

Tabel 4.34. Dampak, Penyebab, Dan Respon Peristiwa Risiko Aspek Metode Dan Peralatan kategori Sedang

Peristiwa Resiko (Variabel)	Dampak	Penyebab	Respon / Tindakan
<p>3. Aspek Metode dan Peralatan</p> <p>3.1. Metode pelaksanaan tidak tepat (X16) Dan</p> <p>3.2. Jenis peralatan yang digunakan tidak tepat (X17)</p> <p>3.3. Buruknya penataan site lay out (X19)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mutu hasil pekerjaan tidak sesuai dengan sasaran / spesifikasi</li>   <li>▪ Pekerjaan dilapangan jadi tidak teratur / <i>crowded</i> yang berpengaruh terhadap kinerja pelaksanaan.</li> <li>▪ Pekerjaan akan terganggu dan hasil pekerjaan akan rusak oleh lalu lintas dump truck dan alat berat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pada tahap perencanaan proyek, yaitu pada rencana metode kerja dan peralatan yang akan digunakan tidak dibuat dengan baik.</li>   <li>▪ Pada tahap pelaksanaan proyek, sebagian metode yang telah dibuat ternyata tidak sesuai dengan kondisi nyata di lapangan</li>   <li>▪ Perencanaan penataan site lay out tidak dilakukan dengan baik</li> </ul>	<p><b>Preventif :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rencana metode dan peralatan yang akan dipakai disusun dengan mengacu terhadap sasaran mutu yang akan dicapai. Hal lainnya yang menjadi variabel penentu untuk merencanakan suatu metode adalah jenis, volume, lingkup, dan waktu pelaksanaan pekerjaan, serta kondisi lapangan, dengan mempertimbangkan alokasi biaya.</li> <li>▪ Monitoring dan evaluasi metode dan peralatan yang digunakan harus dilakukan untuk memastikan bahwa metode yang digunakan adalah tepat pada kondisi lapangan.</li> </ul> <p><b>Korektif :</b></p> <p>Metode dan jenis peralatan segera dirubah disesuaikan kebutuhan lapangan. Hasil pekerjaan yang tidak sesuai segera dilakukan perbaikan agar volume dan biaya tidak bertambah</p> <p><b>Preventif :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Perencanaan penataan lay out harus memperhatikan aspek metode, grouping dan urutan lokasi pekerjaan, kondisi lapangan serta letak borrow material. Penempatan base camp dan plant (AMP dan Stone Crusher) harus dipertimbangkan agar lalu lintas peralatan tidak mengganggu dan merusak pekerjaan.</li> </ul>

Sumber : Hasil olahan

Tabel 4.35. Dampak, Penyebab, Dan Respon Peristiwa Risiko Aspek Lingkungan Dengan Kategori Sedang

<b>Peristiwa Resiko (Variabel)</b>	<b>Dampak</b>	<b>Penyebab</b>	<b>Respon / Tindakan</b>
<p>4. Aspek Lingkungan</p> <p>4.1. Cuaca kurang baik ( Hujan dan Banjir ) (X20)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kadar air pada material yang sedang dikerjakan menjadi tidak terkendali dan rusak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Faktor alam dan system drainase yang tidak baik</li> </ul>	<p><b>Preventif :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pada saat perencanaan metode dan schedule pekerjaan harus memperhitungkan aspek hujan dan banjir. Ketika turun hujan dan banjir aktivitas pekerjaan harus dihentikan. Sistem drainase dan penanggulangan disekitar lokasi pekerjaan jika dianggap bisa mengatasi banjir dapat dilakukan</li> </ul> <p><b>Korektif :</b></p> <p>Kadar air pada material yang terlalu tinggi diturunkan dengan cara menjemur material tersebut atau dengan mencampur dengan material yang kering.</p>
<p>4.2. Kerusakan oleh pihak ketiga (X21)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hasil pekerjaan tidak dapat diterima dan dibayar oleh pihak pemilik proyek dan harus dibongkar dan dikerjakan ulang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lokasi kegiatan pelaksanaan pekerjaan bebas untuk lalu lintas masyarakat umum secara tidak terkendali</li> </ul>	<p><b>Preventif :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lokasi kegiatan pekerjaan diberi pembatas yang terbuat dari tali / MCB / <i>plastic cone</i> dan ditempatkan <i>flagman</i> untuk mengendalikan lalu lintas.</li> <li>▪ Perencanaan traffic management harus dibuat seakurat mungkin</li> </ul> <p><b>Korektif :</b></p> <p>Jika hasil pekerjaan rusak sebagian maka pekerjaan tersebut diperbaiki pada bagian yang rusak saja, atau diperbaiki secara keseluruhan.</p>

Sumber : Hasil olahan

Tabel 4.36. Dampak, Penyebab, Dan Respon Peristiwa Risiko Aspek Manajerial Dengan Kategori Sedang

Peristiwa Resiko (Variabel)	Dampak	Penyebab	Respon / Tindakan
<p>5. Aspek Manajerial</p> <p>5.1. Komunikasi antar pihak kurang baik (X23)</p> <p>5.2. Penjadwalan proyek tidak sempurna (26)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Terjadi miss komunikasi yang mempengaruhi kinerja pekerjaan</li> <li>▪ Pelaksanaan pekerjaan pada item-item kerja tertentu dilakukan secara terburu buru / tidak sempurna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tidak / kurang direncanakan pengaturan mekanisme dan sarana komunikasi yang memadai</li> <li>▪ Kemampuan Scheduler proyek kurang baik</li> </ul>	<p><b>Preventif :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pada tahap perencanaan / <i>planning</i> pengaturan dan sarana komunikasi harus dibuat mekanismenya. Sarana komunikasi berupa memo dan Handy talky / Hand phone selain komunikasi langsung sebaiknya diadakan.</li> </ul> <p><b>Korektif :</b> Miss komunikasi antar pihak harus segera diperbaiki, dengan cara merubah mekenisme komunikasi dan sarana penunjangnya.</p> <p><b>Preventif :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pada saat rekrutmen dan penempatan personil scheduler dipastikan bahwa job value personil tersebut sesuai agar dapat menyelesaikan pekerjaannya dengan baik</li> </ul> <p><b>Korektif :</b> Dilakukan penjadwalan ulang berdasarkan hasil monitoring dan evaluasi dilapangan</p>

Sumber : Hasil olahan

Tabel 4.37. Dampak, Penyebab, Dan Respon Peristiwa Risiko Aspek Desain Dan Dokumentasi Dengan Kategori Sedang

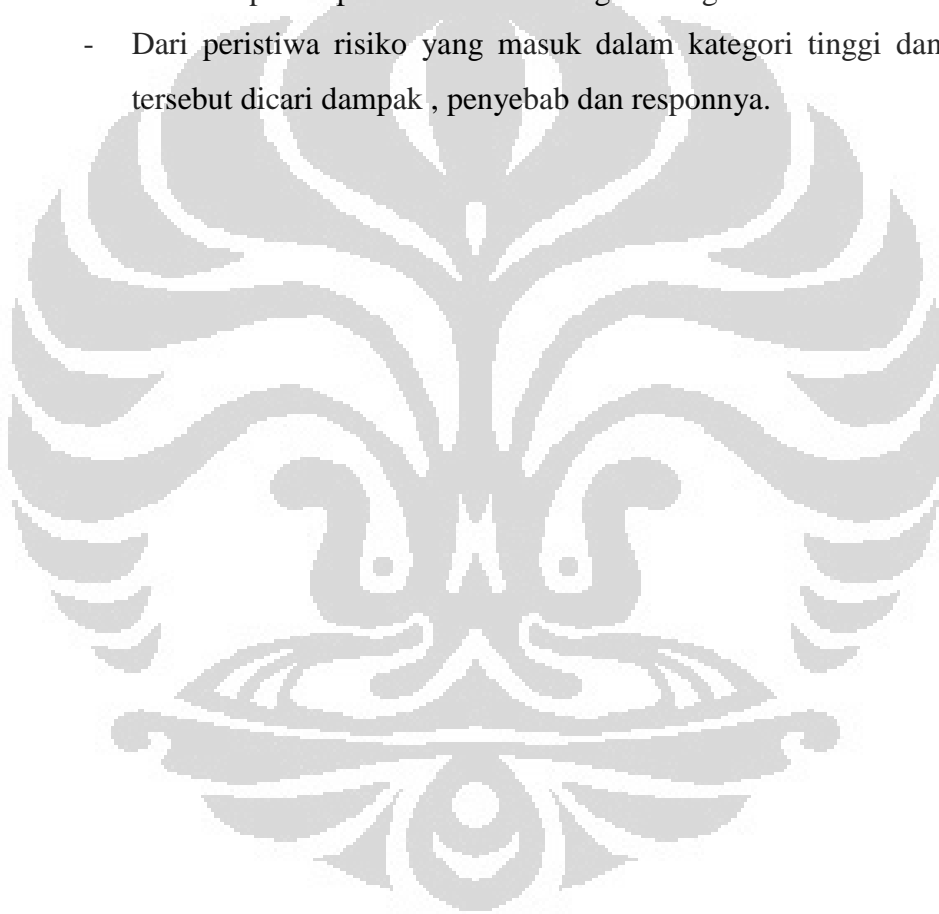
Peristiwa Risiko (Variabel)	Dampak	Penyebab	Respon / Tindakan
6. Aspek Desain dan Dokumentasi 6.1. Jadwal proyek yang ketat (X29)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pelaksanaan pekerjaan dilakukan secara terburu buru / tidak sempurna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desain Perencanaan yang tidak sempurna oleh pihak perencana</li> <li>▪ Kepentingan pihak pemilik proyek untuk menyelesaikan proyek sesegera mungkin</li> </ul>	<p><b>Preventif :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pada saat Pre Construction Meeting pihak kontraktor harus mengklarifikasi masalah waktu pelaksanaan</li> <li>▪ Metode pelaksanaan dan rencana penggunaan sumberdaya disusun sedemikian rupa agar dapat menyesuaikan dengan waktu pelaksanaan yang telah ditetapkan</li> </ul> <p><b>Korektif :</b> Diusulkan kepada konsultan dan dirksi lapangan untuk melakukan penjadwalan ulang berdasarkan hasil monitoring dan evaluasi dilapangan</p>
6.2. Gambar kerja tidak jelas (X32)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pelaksana / pengawas salah mengartikan gambar kerja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gambar desain dari perencana tidak sempurna</li> </ul>	<p><b>Preventif :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pada saat Pre Construction Meeting pihak kontraktor harus mengklarifikasi semua dokumen agar jelas.</li> <li>▪ Gambar kerja terlebih dahulu dipelajari / dikoreksi dan ditandatangani oleh pihak konsultan dan pemilik proyek</li> </ul> <p><b>Korektif :</b> Gambar kerja yang tidak jelas ditarik kembali, diperbaiki, dan segera didistribusikan kembali</p>
6.3. Pengendalian dokumen dilapangan tidak baik (34)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pelaksana memakai / mengacu pada dokumen yang salah pada saat melaksanakan pekerjaan di lapangan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tidak ada petugas pengendali dokumen</li> <li>▪ Perencanaan pengendalian dokumen tidak dibuat atau tidak sempurna</li> </ul>	<p><b>Preventif :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pada awal pelaksanaan terlebih dahulu ditetapkan petugas pengendali dokumen dan dibuat mekanisme pengendalian dokumen</li> </ul> <p><b>Korektif :</b> Dokumen yang salah segera ditarik kembali, kemudian dokumen yang benar didistribusikan kembali.</p>

Sumber : Hasil olahan

#### 4.4 Kesimpulan

Hasil dari pengumpulan data yang disebar, setelah diuji dengan uji validitas dan reliabilitas, dan dianalisa dengan menggunakan analisa Deskriptif dan AHP, maka didapatkan bahwa :

- Data X15 dan X28 tidak valid
- Instrumen yang digunakan cukup reliable
- Berdasarkan analisa AHP ditemukan 3 peristiwa risiko yang masuk dalam katogori tinggi, 19 peristiwa resiko dengan kategori sedang, dan terdapat 14 peristiwa resiko dengan kategori rendah.
- Dari peristiwa risiko yang masuk dalam kategori tinggi dan sedang tersebut dicari dampak , penyebab dan responnya.



## BAB 5 TEMUAN DAN BAHASAN

### 5.1 Pendahuluan

Pada Bab 5 ini akan menjelaskan temuan dari hasil pengolahan data pada bab sebelumnya. Hasil temuan dari berbagai analisa yang dilakukan pada bab 4 ini yaitu dari hasil *Analytical Hierarchy Process* (AHP), analisa Faktor Resiko, dan analisa Kategorisasi Resiko. Selanjutnya dari temuan hasil dari analisa tersebut akan dilakukan pembahasan berdasarkan hasil validasi akhir terhadap para pakar dan studi literatur.

### 5.2 Temuan

#### 5.2.1 Hasil dari *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Uji konsistensi matriks dan konsisten hirarki terlebih dahulu dilakukan ketika melakukan analisa dengan AHP.

##### 5.2.1.1 Uji Konsistensi Matriks

Banyaknya elemen dalam matriks ( $n$ ) adalah 5, maka  $\lambda_{maks} = 26.21 / 5$ , sehingga didapat  $\lambda_{maks}$  sebesar 5,24, dengan demikian karena nilai  $\lambda_{maks}$  mendekati banyaknya elemen ( $n$ ) dalam matriks yaitu 5 dan sisa eigen value adalah 0.24 yang berarti mendekati nol, maka matriks adalah konsisten. Matriks berpasangan untuk dampak dan frekuensi adalah sama, maka hasil ini sama untuk dampak dan frekuensi, yaitu masing-masing matriks konsisten.

##### 5.2.1.2 Uji Konsistensi Hirarki dan Tingkat Akurasi

Berdasarkan hasil uji banyaknya elemen dalam matriks ( $n$ ) adalah 5, besarnya CRI untuk  $n=5$  sesuai dengan tabel 4.20 adalah 1.12, maka  $CCI = (\lambda_{maks} - n) / (n-1)$  sehingga didapat CCI sebesar 0.061. Selanjutnya karena  $CRH = CCI / CRI$ , maka  $CRH = 0.061 / 1.12 = 0.05$ . Nilai CRH yang didapat adalah cukup kecil atau dibawah 10 % berarti hirarki konsisten dan tingkat akurasi tinggi.

##### 5.2.1.3 Analisa Nilai Dampak dan Frekuensi

Temuan dari hasil analisa *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk nilai rata-rata dampak dan frekuensi adalah sebagai berikut :



Tabel 5.1 Nilai Rata-Rata Dampak Dan Frekuensi

<b>Peristiwa Resiko</b>	<b>Variabel</b>	<b>Nilai Rata-rata Dampak</b>	<b>Nilai Rata-rata Frekuensi</b>
Material yang digunakan tidak sesuai spesifikasi	X1	0.619	0.3467
Jumlah material yang dibutuhkan tidak cukup	X2	0.237	0.2106
Kedatangan material terlambat	X3	0.256	0.1801
Material rusak dan tidak sesuai dengan	X4	0.223	0.2227
Kemampuan tenaga pengawas proyek kurang	X5	0.521	0.2664
Jumlah tenaga pelaksana proyek kurang	X6	0.368	0.3931
Tingkat keahlian tenaga kerja kasar tidak	X7	0.351	0.3070
Jumlah tenaga kerja kasar kurang	X8	0.328	0.2375
Kualitas tim engineering proyek kurang baik	X9	0.516	0.3015
Jumlah personil tim engineering proyek kurang	X10	0.175	0.2635
Kompetensi personil tidak sesuai dengan	X11	0.241	0.1940
Salah dalam mengambil keputusan	X12	0.229	0.2202
Pembagian tugas dan wewenang tidak jelas	X13	0.281	0.1995
Distribusi tenaga kerja yang tidak merata	X14	0.207	0.2384
Metode pelaksanaan tidak tepat	X16	0.506	0.3917
Jenis peralatan yang digunakan tidak tepat	X17	0.518	0.3716
Jumlah peralatan yang digunakan kurang	X18	0.241	0.1982
Buruknya penataan site lay out	X19	0.355	0.1570
Cuaca kurang baik ( Hujan dan Banjir )	X20	0.397	0.4197
Kerusakan oleh pihak ketiga	X21	0.523	0.3620
Distribusi data / informasi kurang baik	X22	0.185	0.2361
Komunikasi antar pihak kurang baik	X23	0.327	0.4109
Alur koordinasi antar pihak tidak jelas	X24	0.535	0.4211
Kurangnya teamwork	X25	0.251	0.1924
Penjadwalan proyek tidak sempurna	X26	0.316	0.2279
Kurang komitmen hal quality assurance dan	X27	0.379	0.2615
Jadwal proyek yang ketat	X29	0.441	0.4381
Spesifikasi sulit dimengerti	X30	0.249	0.1548
Adanya perubahan desain dan lingkup	X31	0.202	0.2370
Gambar kerja tidak jelas	X32	0.499	0.3584
Lambat merevisi dan mendistribusi ulang	X33	0.260	0.1861
Pengendalian dokumen dilapangan tidak baik	X34	0.510	0.2152

Sumber : Hasil olahan

### 5.2.2 Hasil dari analisa Faktor Resiko dan Kategorisasi Resiko

Adapun hasil temuan dari analisa faktor resiko dan kategorisasi resiko adalah sebagai berikut :

Tabel 5.2. Nilai Rata-Rata Dampak Dan Frekuensi

<b>Peristiwa Resiko</b>	<b>Variabel</b>	<b>Faktor Resiko</b>	<b>Kategori Resiko</b>
Material yang digunakan tidak sesuai	X1	0.751	<b>Tinggi</b>
Jumlah material yang dibutuhkan tidak cukup	X2	0.397	Rendah
Kedatangan material terlambat	X3	0.390	Rendah
Material rusak dan tidak sesuai dengan	X4	0.396	Rendah
Kemampuan tenaga pengawas proyek kurang	X5	0.465	<b>Sedang</b>
Jumlah tenaga pelaksana proyek kurang	X6	0.616	<b>Sedang</b>
Tingkat keahlian tenaga kerja kasar tidak cukup	X7	0.550	<b>Sedang</b>
Jumlah tenaga kerja kasar kurang	X8	0.488	<b>Sedang</b>
Kualitas tim engineering proyek kurang baik	X9	0.662	<b>Sedang</b>
Jumlah personil tim engineering proyek kurang	X10	0.393	Rendah
Kompetensi personil tidak sesuai dengan	X11	0.389	Rendah
Salah dalam mengambil keputusan	X12	0.399	Rendah
Pembagian tugas dan wewenang tidak jelas	X13	0.424	<b>Sedang</b>
Distribusi tenaga kerja yang tidak merata	X14	0.396	Rendah
Metode pelaksanaan tidak tepat	X16	0.699	<b>Sedang</b>
Jenis peralatan yang digunakan tidak tepat	X17	0.697	<b>Sedang</b>
Jumlah peralatan yang digunakan kurang	X18	0.391	Rendah
Buruknya penataan site lay out	X19	0.456	<b>Sedang</b>
Cuaca kurang baik ( Hujan dan Banjir )	X20	0.650	<b>Sedang</b>
Kerusakan oleh pihak ketiga	X21	0.696	<b>Sedang</b>
Distribusi data / informasi kurang baik	X22	0.377	Rendah
Komunikasi antar pihak kurang baik	X23	0.603	<b>Sedang</b>
Alur koordinasi antar pihak tidak jelas	X24	0.731	<b>Tinggi</b>
Kurangnya teamwork	X25	0.395	Rendah
Penjadwalan proyek tidak sempurna	X26	0.472	<b>Sedang</b>
Kurang komitmen hal quality assurance dan	X27	0.541	<b>Sedang</b>
Jadwal proyek yang ketat	X29	0.686	<b>Sedang</b>
Spesifikasi sulit dimengerti	X30	0.365	Rendah
Adanya perubahan desain dan lingkup	X31	0.391	Rendah
Gambar kerja tidak jelas	X32	0.679	<b>Sedang</b>
Lambat merevisi dan mendistribusi ulang	X33	0.398	Rendah
Pengendalian dokumen dilapangan tidak baik	X34	0.616	<b>Sedang</b>

Sumber : Hasil olahan

### 5.3 Pembahasan

Berdasarkan hasil AHP, analisa Faktor Resiko dan Kategorisasi Resiko yang terlihat pada table 5.1. dan table 5.2. diatas telah ditemukan variabel-variabel yang termasuk dalam kategori tinggi, sedang, dan rendah yang mempengaruhi kualitas proyek jalan jenis perkerasan lentur khususnya pada proyek-proyek PT X adalah sebagai berikut :

#### 5.3.1 Peristiwa Resiko pada Aspek Material

Plemmons James K (1995) menyatakan bahwa manajemen material adalah berupa perencanaan dan pengendalian untuk menjamin kualitas dan kuantitas material dengan cara yang tepat, dan dapat diterima serta tersedia pada saat dibutuhkan [76]. Hinzen & Kuchenmeister (1981), menyatakan bahwa faktor yang memperendah kinerja proyek salah satunya adalah material yang tidak sesuai spesifikasi [77]. Dari hasil analisa ditemukan bahwa pengaruh peristiwa resiko material yang digunakan tidak sesuai spesifikasi (X1) terhadap kinerja mutu adalah dikategorikan tinggi terhadap kinerja mutu proyek jalan type perkerasan lentur, oleh sebab itu material harus dikelola dengan baik. Untuk peristiwa Jumlah material yang dibutuhkan tidak cukup (X3) dan Kedatangan material terlambat (X4) menurut pakar adalah lebih banyak berpengaruh pada kinerja waktu proyek. Sedangkan untuk peristiwa resiko Material rusak dan tidak sesuai dengan persyaratan konstruksi (X4) adalah rendah karena jenis proyek ini adalah proyek jenis jalan perkerasan lentur.

#### 5.3.2 Peristiwa Resiko pada Aspek Sumber Daya Manusia

Hampir semua dari peristiwa resiko dari aspek Sumber Daya Manusia ini masuk kedalam kategori resiko sedang. Peristiwa resiko tersebut adalah ; Kemampuan tenaga pengawas proyek kurang (X5), Jumlah tenaga pelaksana proyek kurang (X6), Tingkat keahlian tenaga kerja kasar tidak cukup (X7), Jumlah tenaga kerja kasar kurang (X8), Kualitas tim engineering proyek kurang baik (X9), Pembagian tugas dan wewenang tidak jelas (X13).

Sumber Daya Manusia adalah subyek yang merencanakan, melaksanakan, mengevaluasi, dan mengendalikan semua kegiatan proyek, jadi kualitas dan kuantitas sumber daya manusia sangat menentukan kinerja proyek. Orang merupakan bagian penting dari kegiatan suatu proyek. Sumber daya pada proyek adalah dibatasi. Pengelolaan sumber daya manusia pada sebuah proyek memiliki dampak besar pada keberhasilan atau kegagalan proyek itu sendiri. Adapun rencana porsi dari rencana sumber daya manusia untuk sebuah proyek adalah sebagai berikut [78]:

- a. Kategori Sumber daya manusia
- b. Jumlah staf
- c. Kapan dibutuhkan
- d. Sampai kapan dibutuhkan
- e. Keterampilan khusus
- f. Kebutuhan khusus
- g. Kebutuhan pelatihan
- h. Kantor dan peralatan

Perencanaan tenaga kerja proyek diutamakan dengan perkiraan produktifitas tenaga kerja, penjadwalan tenaga kerja, menstrukturkan kedalam tim dan grup tenaga kerja, dengan melihat dari segi ekonomis dan persyaratan tenaga kerja[79].

### 5.3.3 Peristiwa Resiko pada Aspek Metode dan Peralatan

Metode pelaksanaan tidak tepat (X16), Jenis peralatan yang digunakan tidak tepat (X17), Buruknya penataan site lay out (X19) adalah peristiwa resiko dengan kategori sedang. Metode adalah cara untuk dapat menyelesaikan pekerjaan dengan baik yang sesuai dengan sasaran dengan bantuan peralatan. Jika metode dan peralatan yang digunakan salah maka sasaran yang direncanakan tidak dapat dicapai. Pilihan teknologi dan metode yang tepat adalah sangat penting didalam keberhasilan pelaksanaan proyek konstruksi. Dalam memilih antara metode alternative dan teknologi, diperlukan untuk merumuskan sejumlah rencana konstruksi berdasarkan metode alternative atau asumsi-asumsi. Dalam membentuk rencana pelaksanaan pendekatan yang dapat dilakukan dengan

mensimulasikan baik dalam imajinasi perencanaan atau dengan teknik simulasi computer, sehingga dapat diketahui kebutuhan ruang operasional dan untuk mengidentifikasi setiap gangguan, kebutuhan sumberdaya dan tambahannya[80]. Menurut Jahren & Ashe (1990), kompleksitas disain merupakan fungsi dari *constructability*, pemakaian teknologi maju, metoda dan peralatan khusus serta integrasi bermacam-macam disiplin. Metode yang baik sangat berpengaruh terhadap barunya alat yang digunakan. Kontraktor yang telah memiliki pengalaman terhadap metode dan alat yang digunakan, akan menghadapi risiko yang lebih kecil [81].

#### 5.3.4 Peristiwa Resiko pada Aspek Lingkungan

Semua peristiwa resiko pada aspek lingkungan adalah kategori resiko sedang. Faktor cuaca (hujan dan banjir) sangat berpengaruh terhadap pelaksanaan pekerjaan jalan, dimana lokasi pekerjaan jalan adalah terbuka. Pekerjaan tanah, base, dan lapisan atas (*flexible pavement*) adalah sangat dibatasi oleh persyaratan banyaknya kadar air dalam proses pelaksanaan, karena akan sangat mempengaruhi mutu hasil pekerjaan tersebut. Kondisi geologi dari lokasi pekerjaan merupakan faktor resiko dari pelaksanaan pekerjaan [82]. Dengan pertimbangan bahwa setiap pelaksanaan proyek konstruksi adalah bersifat unik karena tidak terlepas dari pengaruh faktor geografis yang ada di lingkungan lokasi proyek, baik yang bersifat teknis ataupun non-teknis. Permasalahan yang berkaitan dengan hal teknis misalnya dalam penetapan struktur pondasi sehubungan dengan keadaan dan struktur tanah setempat. Sedangkan hal yang berkaitan dengan permasalahan yang bersifat non-teknis misalnya : peraturan dan perijinan, keadaan habitat, iklim dan cuaca [83].

#### 5.3.5 Peristiwa Resiko pada Aspek Manajerial

Peristiwa resiko Alur koordinasi antar pihak tidak jelas (X24) adalah kategori tinggi, Komunikasi antar pihak kurang baik (X23) dan Penjadwalan proyek tidak sempurna (X26) adalah kategori resiko sedang. Project Management (manajemen proyek) adalah aplikasi dari ilmu pengetahuan (*knowledge*), ketrampilan (*skill*), alat (*tools*) dan teknik (*technique*) pada aktivitas proyek untuk mencapai persyaratan/kebutuhan

stakeholder dari sebuah proyek. Memenuhi atau melampaui kebutuhan dan harapan stakeholder selalu melibatkan tuntutan yang mencakup[84] :

- a. lingkup, waktu, biaya, dan mutu
- b. Stakeholder dengan kebutuhan dan harapan yang berbeda
- c. Identifikasi kebutuhan/persyaratan dan Unidentifikasi harapan

Tujuan dari manajemen proyek adalah untuk mengeksekusi proyek sehingga hasilnya dapat memenuhi ruang lingkup persyaratan pada anggaran, jadwal, resiko yang dapat diterima, kualitas, dan tingkat keamanan[85].

#### 5.3.6 Peristiwa Resiko pada Aspek Desain dan Dokumentasi

Peristiwa resiko pada Aspek desain dan dokumentasi tidak terdapat kategori tinggi. Peristiwa resiko dengan kategori sedang adalah Jadwal proyek yang ketat (X29), Gambar kerja tidak jelas (X32), dan pengendalian dokumen dilapangan tidak baik (X34). Menurut Al-Hazmi (1987), dokumen-dokumen yang dibutuhkan untuk konstruksi penting untuk mencapai ketepatan waktu dan keberhasilan proyek[86]. Dengan adanya jadwal proyek yang ketat akan terjadi banyak permasalahan didalam proses pelaksanaan. Pada proses perencanaan juga tentunya akan ditarget dengan waktu yang ketat, dengan waktu yang ketat akan menghasilkan perencanaan yang tidak sempurna.

**BAB 6**  
**KESIMPULAN DAN SARAN**  
L 1- 138

**6.1 Kesimpulan**

Peristiwa-peristiwa risiko yang masuk dalam kategori tinggi dan sedang pada pelaksanaan proyek jalan jenis perkerasan lentur PT X adalah :

- Material yang digunakan tidak sesuai spesifikasi
- Kemampuan tenaga pengawas proyek kurang
- Jumlah tenaga pelaksana proyek kurang
- Tingkat keahlian tenaga kerja kasar tidak cukup
- Jumlah tenaga kerja kasar kurang
- Kualitas tim engineering proyek kurang baik
- Pembagian tugas dan wewenang tidak jelas
- Metode pelaksanaan tidak tepat
- Jenis peralatan yang digunakan tidak tepat
- Buruknya penataan site lay out
- Cuaca kurang baik ( Hujan dan Banjir )
- Kerusakan oleh pihak ketiga
- Komunikasi antar pihak kurang baik
- Alur koordinasi antar pihak tidak jelas
- Penjadwalan proyek tidak sempurna
- Jadwal proyek yang ketat
- Gambar kerja tidak jelas
- Pengendalian dokumen dilapangan tidak baik

Kesimpulan hasil dari penelitian ini untuk dampak peristiwa risiko tersebut yang dikelompokkan dari aspek-aspeknya dapat disimpulkan sebagai berikut :

a. Aspek Material

Dampak dari peristiwa risiko pada aspek material adalah berakibat langsung dengan mutu hasil pekerjaan.

b. Aspek Sumber Daya Manusia

Dampak dari peristiwa resiko pada aspek sumber daya manusia adalah pengawasan, instruksi kerja, dan pelaksanaan pekerjaan menjadi kurang baik. Output dari engineering berupa gambar kerja, hasil pengetesan, dan lainnya sebagai acuan pelaksanaan tidak sempurna.

c. Aspek Metode dan Peralatan

Dampak dari peristiwa resiko pada aspek metode dan peralatan adalah Mutu hasil pekerjaan tidak sesuai dengan sasaran / spesifikasi, Pelaksanaan Pekerjaan dilapangan jadi tidak teratur / *crowded* yang berpengaruh terhadap kinerja pelaksanaan. Pekerjaan akan terganggu dan hasil pekerjaan akan rusak oleh lalu lintas dump truck dan alat berat.

d. Aspek Lingkungan

Dampak dari peristiwa resiko pada aspek lingkungan adalah hasil pekerjaan jadi rusak dan tidak diterima oleh pihak pemilik proyek.

e. Aspek Manajerial

Pada saat pelaksanaan pekerjaan terjadi miss komunikasi dan kendala lainnya, serta akan terjadi pelaksanaan pekerjaan yang terburu-buru akibat penjadwalan yang tidak sempurna.

f. Aspek Desain dan Dokumentasi

Pelaksanaan akan dilakukan secara terburu-buru, salah dalam membaca dan acuan adalah dampak dari peristiwa resiko pada aspek desain dan dokumentasi.

Adapun tindakan yang harus diambil untuk mengatasi risiko-risiko pada semua aspek pelaksanaan tersebut, yaitu dimulai ketika proses *planning*, dimana semua aspek harus direncanakan dengan sebaik-baiknya agar tidak terjadi kesalahan yang berimbas pada saat pelaksanaan. Pada proses *executing* agar semua yang telah direncanakan akan menjadi acuan pelaksanaan, akan tetapi tidak semua apa yang direncanakan akan berjalan sesuai dengan kondisi saat pelaksanaan, hal itu bisa terjadi oleh kondisi lapangan yang berbeda dengan ketika pada saat perencanaan, atau terdapat kesalahan dalam perencanaan. Untuk itu perlu dilakukan proses *controlling* untuk memastikan bahwa apa yang



direncanakan sesuai dengan yang dilaksanakan. Monitoring dan evaluasi akan menjadi *tools* dan pertimbangan untuk melakukan tindakan yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan.

Perlu dibuat prosedur dan instruksi kerja pada setiap aktifitas, baik pada proses perencanaan, pelaksanaan, maupun proses pengendalian. Prosedur dan instruksi kerja tersebut dipastikan dipahami dan dijalankan oleh semua pihak yang terlibat dengan cara sosialisasi dan audit dari implementasinya.

## 6.2 Saran

Saran yang dapat dipergunakan untuk penelitian selanjutnya adalah :

- Sebaiknya dilakukan penelitian pengelolaan resiko pada salah sub item pekerjaan yang lebih spesifik dari proyek jenis perkerasan lentur, salah satunya adalah sub pekerjaan lapis atas / pekerjaan hot mix. agar lebih fokus dan mendetail.
- Penelitian / studi lebih mendetail dapat dilakukan untuk menganalisa lebih mendalam mengenai pengaruh dari salah satu aspek peristiwa resiko yaitu : aspek material, aspek sumber daya manusia, aspek metode dan peralatan, aspek lingkungan, aspek manajerial, dan aspek desain dan dokumentasi.

## DAFTAR ACUAN

- [1] A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) 4<sup>th</sup> Edition, Project Management Institute (PMI), USA, 2008
- [2] Saqib, Farooqi, Sarosh, “Assessment of Critical Success Factors for Construction Projects in Pakistan” (ICCIDC-I), Pakistan, 2008
- [3] Agus Taufik Mulyono, “ Model Monitoring dan Evaluasi Pemberlakuan Standar Mutu Perkerasan Jalan Berbasis Pendekatan Sistemik”, Desertasi, Universitas Diponegoro, 2007
- [4] Departemen Kimpraswil, “ Perencanaan Perkerasan Jalan”, Pedoman XX-2002
- [5] N.A. Ankrah, “An Investigation Into The Impact of Culture on Construction Project Performance”, University of Wolverhampton, 2007
- [6] Perera, Dhanasinghe, Indika, Rameezdeen, Raufdeen, “Risk Management in Road Construction”, [www.allbuisness.com](http://www.allbuisness.com), Srilanka 2009
- [7] Budisuanda, “Kontrak Adalah Sumber Resiko Besar”, Manajemen Proyek Indonesia, Februari 2011
- [8] Gary Michael Smith, Esq, “Types of Construction Contracts” Smith & Craven, P.L.L.C, 2009
- [9] Civil Engineering “Jenis dan Isi Kontrak”, Universitas Sriwijaya, maret 2009
- [10] Chris Hendrickson, “Construction Planning” Department of Civil and Environmental Engineering, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, 1998
- [11] Data-data Pelaksanaan Proyek, PT X
- [12] Data-data Pelaksanaan Proyek, PT X
- [13] Australian Standard Risk Management, AS/NZS 3460:1999
- [14] A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) 4<sup>th</sup> Edition, Project Management Institute (PMI), USA, 2008
- [15] Nadeem Ehsan, Mehmood Alam, Mirza, Azam, “Risk Management in Construction Industri” IEEE, 2010
- [16] R. Max Wideman, “ Project and Program : Risk Management A Guide To Managing Project Risk And Opportunities” PMI, 1992

- [17] A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) 4<sup>th</sup> Edition, Project Management Institute (PMI), USA, 2008
- [18] Australian Standard Risk Management, AS/NZS 3460:1999
- [19] Australian Standard Risk Management, AS/NZS 3460:1999
- [20] David Hillson, “ Use a Risk Breakdown Structure (RBS) to Understang Your risk” USA, October 2002
- [21] A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) 4<sup>th</sup> Edition, Project Management Institute (PMI), USA, 2008
- [22] A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) 4<sup>th</sup> Edition, Project Management Institute (PMI), USA, 2008
- [23] A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) 4<sup>th</sup> Edition, Project Management Institute (PMI), USA, 2008
- [24] A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) 4<sup>th</sup> Edition, Project Management Institute (PMI), USA, 2008
- [25] [http://atdr.tdmrc.org\\_](http://atdr.tdmrc.org_)”Manajemen Proyek Pelaksanaan Jalan”
- [26] Damodara U. Kini, “Material Management: The Key to Successful Project Management” Journal of Management In Engineering, January 1999
- [27] KK Chitkara, Book “Construction Project Management”, ICPM, India 1998
- [28] L. Darvik, J. Larsson, “The Impact of Material Delivery Deviations on Costs and Performance in Construction Projects” Thesis, Chalmers University of Technology, Sweden 2010
- [29] Sujit Mishra, “Human Resource Management in a Project” PM World Today, July 2007
- [30] Rania Al-Maghraby, “Project Human Resources Management” SMF ECEPCS, Egypt, 2008
- [31] KK Chitkara, Book “Construction Project Management”, ICPM, India 1998
- [32] Clifford J, Aviad Shapira, Book “Construction Planning, Equipment, and Methods” Arizona State University, 2006
- [33] Russell V. Seignious, “ Developing a Handbook for Construction Equipment Management and Implementation” University of Florida, 1999
- [34] Hu Xingfu, “Analysis and Evaluation on The Risks of The Construction Project” Canadian Social Science, April 2009

- [35] Yusuf Latief, Retyaning Puji Utami, “Penerapan Pendekatan Metode Six Sigma Dalam Penjagaan Kualitas Pada Proyek Konstruksi” Makara Teknologi, Universitas Indonesia, November 2009
- [36] Istimawan Dipohusodo, “Manajemen Proyek dan Konstruksi” Indonesia, 1996
- [37] A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) 4<sup>th</sup> Edition, Project Management Institute (PMI), USA, 2008
- [38] Gannett Fleming, “Construction Project Management Handbook”, September 2009
- [39] KK Chitkara, Book “Construction Project Management”, ICPM, India 1998
- [40] Data-data Pelaksanaan Proyek, PT X
- [41] A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) 4<sup>th</sup> Edition, Project Management Institute (PMI), USA, 2008
- [42] J Smallwood, J H Rossouw, “The Implementation of Quality Management System In Africa Construction”, Research Conference, Dublin Institute 2008
- [43] JJ Dahlgaard, K Kristensen, Gopal, “Fundamentals of Total Quality Management”, Taylor & Francis, London 1998
- [44] Azlan S Ali, Ismail R, “The Performance Measurement of Construction Project Managed By ISO certified Contractors”, University of Malaya, Kuala Lumpur 2010
- [45] [www.construction-institute.org](http://www.construction-institute.org), “Quality in Construction”, CII University of Texas, Houston
- [46] Terry A. Neese, W B. Ledbetter, “Quality Performance Management in Engineering/ Construction”, AACE Transaction 1991
- [47] Peter E.D. Love, Zahir Irani, “A Prototype Project Management Quality Cost Information System”, Australasian Conference on Information Systems, Perth 2003
- [48] D Rogge, Team RT-153, “An Investigation of Field Rework in Industrial Construction”, COAA-Field Rework in Industrial Construction, 2001
- [49] A.R. Fayek, M Dissanayake, O Campero, “Measuring and classifying Construction Field Rework : A Pilot Study”, University of Alberta, Canada 2003

- [50] Andi, Samuel, Y Hendarlim, Faktor-faktor penyebab Rework Pada Pekerjaan Konstruksi”, Universitas Kristen Petra, Dimensi Teknik Sipil, 2005
- [51] Peter Pei, Y Feng, “Causes and Effects of Rework on the Delivery of Healthcare Facilities in California”, University of California, Berkeley, Spring 2009
- [52] A.R. Fayek, M Dissanayake, O Campero, “Measuring and classifying Construction Field Rework : A Pilot Study”, University of Alberta, Canada 2003
- [53] Ekambaran, Mohan, Thomas, P Love, “Management of Rework in Hongkong Construction”, Conference Proceedings, Brisbane 2005
- [54] D Rogge, Team RT-153, “An Investigation of Field Rework in Industrial Construction”, COAA-Field Rework in Industrial Construction, 2001
- [55] Fayek, Manjula, Oswaldo, “Developing a Standard Methodology for Measuring and Classifying Construction Field Rework”, Canadian Journal of Civil Engineering, Dec 2004
- [56] Ekambaram Palaneeswaran, “Reducing Rework To Enhance Project Performance Level”, The University of Hongkong, Hongkong 2006
- [57] Patrick, G Zhang, JY Wang, “Identifying Key Risks in Construction Projects: Life Cycle and Stakeholder Perspectives”, University of New South Wales, Sydney 2005
- [58] Zenghua Kuang, “Risk Management In Construction Project”, Horsens Camus, Denmark 2010
- [59] Timotius Jonas, “Pengelolaan Resiko Pada Proyek Pembangunan Cabang-Cabang Bank Panin Pada Tahun 2010 Dalam Usaha Meningkatkan Kinerja Waktu Proyek”, Tesis, Universitas Indonesia 2011
- [60] Perera, Dhanasinghe, Indika, Rameezdeen, Raufdeen, “Risk Management in Road Construction”, [www.allbusiness.com](http://www.allbusiness.com), Srilanka 2009
- [61] A.R. Fayek, M Dissanayake, O Campero, “Measuring and classifying Construction Field Rework : A Pilot Study”, University of Alberta, Canada 2003
- [62] Vicky Rahman Ardiansyah, “Pengaruh ISO 9000 Terhadap Kinerja Biaya Dalam Mengurangi Rework khususnya Pada Pekerjaan Struktur Saat Pelaksanaan Konstruksi”, Tesis, T. Sipil, Universitas Indonesia, 2000
- [63] S Alwi, K Hampson, S Mohamed, “Effect of Quality Supervision on Rework in Indonesian Context”, Australia 2000

- [64] www.construction-institute.org, “Quality in Construction” CII University of Texas, Houston
- [65] A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) 4<sup>th</sup> Edition, Project Management Institute (PMI), USA, 2008
- [66] David Arditi, H Murat Gunaydin, “Total quality management in the construction process”, International Journal of Project Management, 1997
- [67] Vicky Rahman Ardiansyah, “Pengaruh ISO 9000 Terhadap Kinerja Biaya Dalam Mengurangi Rework khususnya Pada Pekerjaan Struktur Saat Pelaksanaan Konstruksi”, Tesis, T. Sipil, Universitas Indonesia, 2000
- [68] Moh. Nazir, “Metode Penelitian, Ghalia Indonesia, Jakarta, 2005
- [69] Sugiyono, “Statistika Untuk Penelitian”, Alfabeta, Bandung, 2003
- [70] Darma Hendra, “Analisa resiko penawaran *underestimate* terhadap kualitas proyek jalan dan jembatan di propinsi DKI Jakarta”, Tesis, T. Sipil, Universitas Indonesia, 2009
- [71] Moh. Nazir, “Metode Penelitian, Ghalia Indonesia, Jakarta, 2005
- [72] Timotius Jonas, “Pengelolaan Resiko Pada Proyek Pembangunan Cabang-Cabang Bank Panin Pada Tahun 2010 Dalam Usaha Meningkatkan Kinerja Waktu Proyek”, Tesis, Universitas Indonesia 2011
- [73] Moh. Nazir, “Metode Penelitian, Ghalia Indonesia, Jakarta, 2005
- [74] D Rogge, Team RT-153, “An Investigation of Field Rework in Industrial Construction”, COAA-Field Rework in Industrial Construction, 2001
- [75] Duwi Priyatno, “Paham Statistik Data Dengan SPSS”, Media Kom, Jakarta 2010
- [76] Hari Kurniawati, “Pengaruh Kualitas Manajemen Biaya Material Terhadap Kinerja Biaya Akhir Proyek Bangunan Gedung Tinggi Pada PT X”, Tesis, T. Sipil, Universitas Indonesia, 2007
- [77] Darma Hendra, “Analisa resiko penawaran *underestimate* terhadap kualitas proyek jalan dan jembatan di propinsi DKI Jakarta”, Tesis, T. Sipil, Universitas Indonesia, 2009
- [78] Sujit Mishra, “Human Resource Management in a Project” PM World Today, July 2007
- [79] KK Chitkara, Book “Construction Project Management”, ICPM, India 1998

- [80] Clifford J, Aviad Shapira, Book “Construction Planning, Equipment, and Methods” Arizona State University, 2006
- [81] Darma Hendra, “Analisa resiko penawaran *underestimate* terhadap kualitas proyek jalan dan jembatan di propinsi DKI Jakarta”, Tesis, T. Sipil, Universitas Indonesia, 2009
- [82] Hu Xingfu, “Analysis and Evaluation on The Risks of The Construction Project” Canadian Social Science, April 2009
- [83] Istimawan Dipohusodo, “Manajemen Proyek dan Konstruksi” Indonesia, 1996
- [84] A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) 4<sup>th</sup> Edition, Project Management Institute (PMI), USA, 2008
- [85] Gannett Fleming, “Construction Project Management Handbook”, September 2009
- [86] Timotius Jonas, “Pengelolaan Resiko Pada Proyek Pembangunan Cabang-Cabang Bank Panin Pada Tahun 2010 Dalam Usaha Meningkatkan Kinerja Waktu Proyek”, Tesis, Universitas Indonesia 2011

## DAFTAR REFERENSI

- Ankrah, N.A “An Investigation Into The Impact of Culture on Construction Project Performance”, University of Wolverhampton, 2007
- Al-Maghraby, Rania, “Project Human Resources Management” SMF ECEPCS, Egypt, 2008
- Ali, Azlan S and Ismail R, “The Performance Measurement of Construction Project Managed By ISO certified Contractors”, University of Malaya, Kuala Lumpur 2010
- Alwi, S, K Hampson and S Mohamed, “Effect of Quality Supervision on Rework in Indonesian Context”, Australia 2000
- Arditi, David and H Murat Gunaydin, “Total quality management in the construction process”, International Journal of Project Management, 1997
- Ardiansyah, Vicky Rahman, “Pengaruh ISO 9000 Terhadap Kinerja Biaya Dalam Mengurangi Rework khususnya Pada Pekerjaan Struktur Saat Pelaksanaan Konstruksi”, Tesis, T. Sipil, Universitas Indonesia, 2000
- Australian Standard Risk Management, AS/NZS 3460:1999
- Budisuanda, “Kontrak Adalah Sumber Resiko Besar”, Manajemen Proyek Indonesia, Februari 2011
- Chitkara, KK, “Construction Project Management”, ICPM, India 1998
- Civil Engineering, “Jenis dan Isi Kontrak”, Universitas Sriwijaya, maret 2009
- Dahlgard, JJ and K Kristensen, Gopal, “Fundamentals of Total Quality Management”, Taylor & Francis, London 1998
- Data-data Pelaksanaan Proyek, PT X
- Departemen Kimpraswil, “Perencanaan Perkerasan Jalan”, Pedoman XX-2002
- Dipohusodo, Istimawan, “Manajemen Proyek dan Konstruksi” Indonesia, 1996
- Saqib, Farooqi and Sarosh, “Assessment of Critical Success Factors for Construction Projects in Pakistan” (ICCIDC-I), Pakistan, 2008
- Ehsan, Nadeem, Mehmood Alam, Mirza, Azam, “Risk Management in Construction Industri” IEEE, 2010



- Ekambaran, Mohan, Thomas, P Love, “Management of Rework in Hongkong Construction”, Conference Proceedings, Brisbane 2005
- Ekambaram Palaneeswaran, “Reducing Rework To Enhance Project Performance Level”, The University of Hongkong, Hongkong 2006
- Fayek A.R, Manjula, Oswaldo, “Developing a Standard Methodology for Measuring and Classifying Construction Field Rework”, Canadian Journal of Civil Engineering, Dec 2004
- Fayek, A.R, M Dissanayake, O Campero, “Measuring and classifying Construction Field Rework : A Pilot Study”, University of Alberta, Canada 2003
- Flemming, Gannett, “Construction Project Management Handbook”, September 2009
- Hendra, Darma, “Analisa resiko penawaran *underestimate* terhadap kualitas proyek jalan dan jembatan di propinsi DKI Jakarta”, Tesis, T. Sipil, Universitas Indonesia, 2009
- Hendrickson, Chris, “Construction Planning” Department of Civil and Environmental Engineering, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, 1998
- Hillson, David, “ Use a Risk Breakdown Structure (RBS) to Understang Your risk” USA, October 2002
- Hu Xingfu, “Analysis and Evaluation on The Risks of The Construction Project” Canadian Social Science, April 2009
- [http://atdr.tdmrc.org\\_](http://atdr.tdmrc.org_)”Manajemen Proyek Pelaksanaan Jalan”
- John, Clifford, Aviad Shapira, Book “Construction Planning, Equipment, and Methods” Arizona State University, 2006
- Jonas, Timotius, “Pengelolaan Resiko Pada Proyek Pembangunan Cabang-Cabang Bank Panin Pada Tahun 2010 Dalam Usaha Meningkatkan Kinerja Waktu Proyek”, Tesis, Universitas Indonesia 2011
- Kini, Damodara U, “Material Management: The Key to Successful Project Management” Journal of Management In Engineering, January 1999
- Kurniawati, Hari, “ Pengaruh Kualitas Manajemen Biaya Material Terhadap Kinerja Biaya Akhir Proyek Bangunan Gedung Tinggi Pada PT X”, Tesis, T. Sipil, Universitas Indonesia, 2007
- Larsson, Darvik, J, “The Impact of Material Delivery Deviations on Costs and Performance in Construction Projects” Thesis, Chalmers University of Technology, Sweden 2010

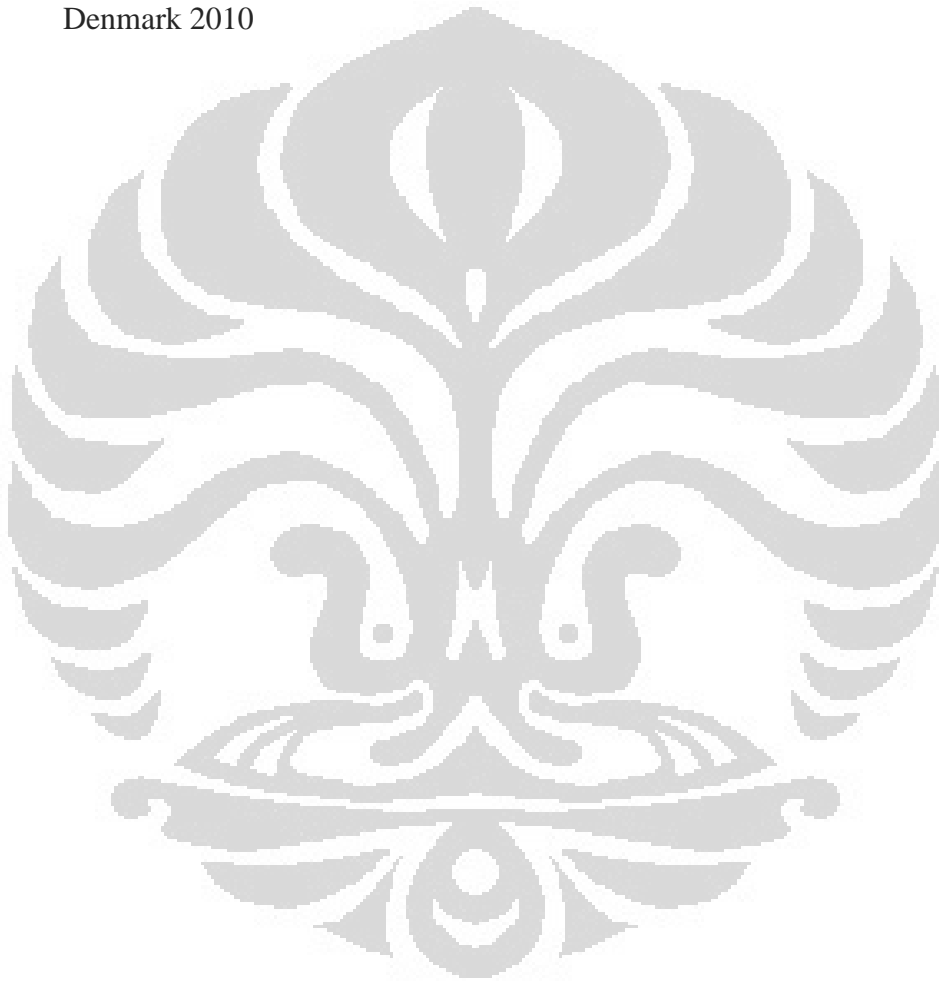
- Latief, Yusuf, Retyaning Puji Utami, "Penerapan Pendekatan Metode Six Sigma Dalam Penjagaan Kualitas Pada Proyek Konstruksi" Makara Teknologi, Universitas Indonesia, November 2009
- Love, Peter E.D, Zahir Irani, "A Prototype Project Management Quality Cost Information System", Australasian Conference on Information Systems, Perth 2003
- Mishra, Sujit, "Human Resource Management in a Project" PM World Today, July 2007
- Mulyono, Agus Taufik, " Model Monitoring dan Evaluasi Pemberlakuan Standar Mutu Perkerasan Jalan Berbasis Pendekatan Sistemik", Desertasi, Universitas Diponegoro, 2007
- Nazir, Mohammad, "Metode Penelitian, Ghalia Indonesia, Jakarta, 2005
- Neese, Terry A and W B. Ledbetter, "Quality Performance Management in Engineering/ Construction", AACE Transaction 1991
- Patrick, G Zhang, JY Wang, "Identifying Key Risks in Construction Projects: Life Cycle and Stakeholder Perspectives", University of New South Wales, Sydney 2005
- Perera, Dhanasinghe, Indika, Rameezdeen, Raufdeen, "Risk Management in Road Construction", [www.allbuisness.com](http://www.allbuisness.com), Srilanka 2009
- Peter Pei, Y Feng, "Causes and Effects of Rework on the Delivery of Healthcare Facilities in California", University of California, Berkeley, Spring 2009
- Priyatno, Duwi, " Paham Statistik Data Dengan SPSS", Media Kom, Jakarta 2010
- Project Management Institute (PMI), "A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)" 4<sup>th</sup> Edition, USA, 2008
- Rogge, David, Team RT-153, "An Investigation of Field Rework in Industrial Construction", COAA-Field Rework in Industrial Construction, 2001
- Seignious, Russell V, " Developing a Handbook for Construction Equipment Management and Implementation" University of Florida, 1999
- Smallwood, J and H Rossouw, "The Implementation of Quality Management System In Africa Construction", Research Conference, Dublin Institute 2008
- Smith, Gary Michael, "Types of Construction Contracts" Smith & Craven, P.L.L.C, 2009
- Sugiyono, "Statistika Untuk Penelitian", Alfabeta, Bandung, 2003

Wideman, R. Max, “ Project and Program : Risk Management A Guide To Managing Project Risk And Opportunities” PMI, 1992

Winata Andi and Samuel, Y Hendarlim, Faktor-faktor penyebab Rework Pada Pekerjaan Konstruksi”, Universitas Kristen Petra, Dimensi Teknik Sipil, 2005

www.construction-institute.org, “Quality in Construction”, CII University of Texas, Houston

Zenghua Kuang, “Risk Management In Construction Project”, Horsens Camus, Denmark 2010





**UNIVERSITAS INDONESIA**

**PENGELOLAAN RESIKO PADA PELAKSANAAN PROYEK  
JALAN PERKERASAN LENTUR PT X DALAM RANGKA  
MENINGKATKAN KINERJA MUTU PROYEK**

**KUESIONER  
VALIDASI PAKAR**

**RIZA FANDOPA  
0906580432**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
KEKHUSUSAN MANAJEMEN PROYEK  
JAKARTA  
2011**

## PENGANTAR

### 1. Maksud

Dalam rangka melakukan penelitian yang berjudul “Pengelolaan Resiko Pada Pelaksanaan Proyek Jalan Perkerasan Lentur PT X Dalam Rangka Meningkatkan Kinerja Mutu Proyek”, maka kami bermaksud melakukan pengumpulan data dengan metode survey kuesioner.

### 2. Tujuan

Kuesioner ini bertujuan untuk memvalidasi variable resiko yang mempengaruhi kinerja mutu proyek jenis perkerasan lentur.

### 3. Kegunaan Kuesioner

Data yang diperoleh akan dianalisa sebagai bahan koreksi variable pada kuesioner responden pada tahap berikutnya.

### 4. Kerahasiaan Informasi

Seluruh informasi yang Bapak/Ibu/Saudara berikan dalam survey ini akan dijaga kerahasiaannya dan hanya akan digunakan untuk keperluan akademis sesuai dengan peraturan pada Program Pascasarjana Bidang Keilmuan Manajemen Proyek Fakultas Teknik - Universitas Indonesia.

### 5. Batasan Penelitian

1. Penelitian dilakukan terhadap proyek jalan jenis perkerasan lentur pada PT X
2. Proyek yang diteliti adalah yang telah selesai dilaksanakan dan sedang dalam proses pelaksanaan pekerjaan

Apabila Bapak/ Ibu memiliki pertanyaan mengenai survey ini, dapat menghubungi :

1. Riza Fandopa (Mahasiswa)  
e-mail : [fandopa\\_ak@yahoo.com](mailto:fandopa_ak@yahoo.com) ,      Mobile Phone: 0811722903
2. Prof. Dr. Ir. Yusuf Latief, MT. (Dosen)  
e-mail : [latief73@eng.ui.ac.id](mailto:latief73@eng.ui.ac.id) ,      Mobile Phone : 08158 977 999


Ir. Ismeth S. Abidin, MSc, PhD. (Dosen)

e-mail : [CPI\\_abidin@yahoo.com](mailto:CPI_abidin@yahoo.com) ,

Mobile Phone : 0818 129 009

Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner penelitian ini. Semua informasi yang Bapak/ Ibu berikan dalam survey ini dijamin kerahasiaannya dan hanya akan dipakai untuk keperluan penelitian saja

Hormat saya,



**Riza Fandopa**

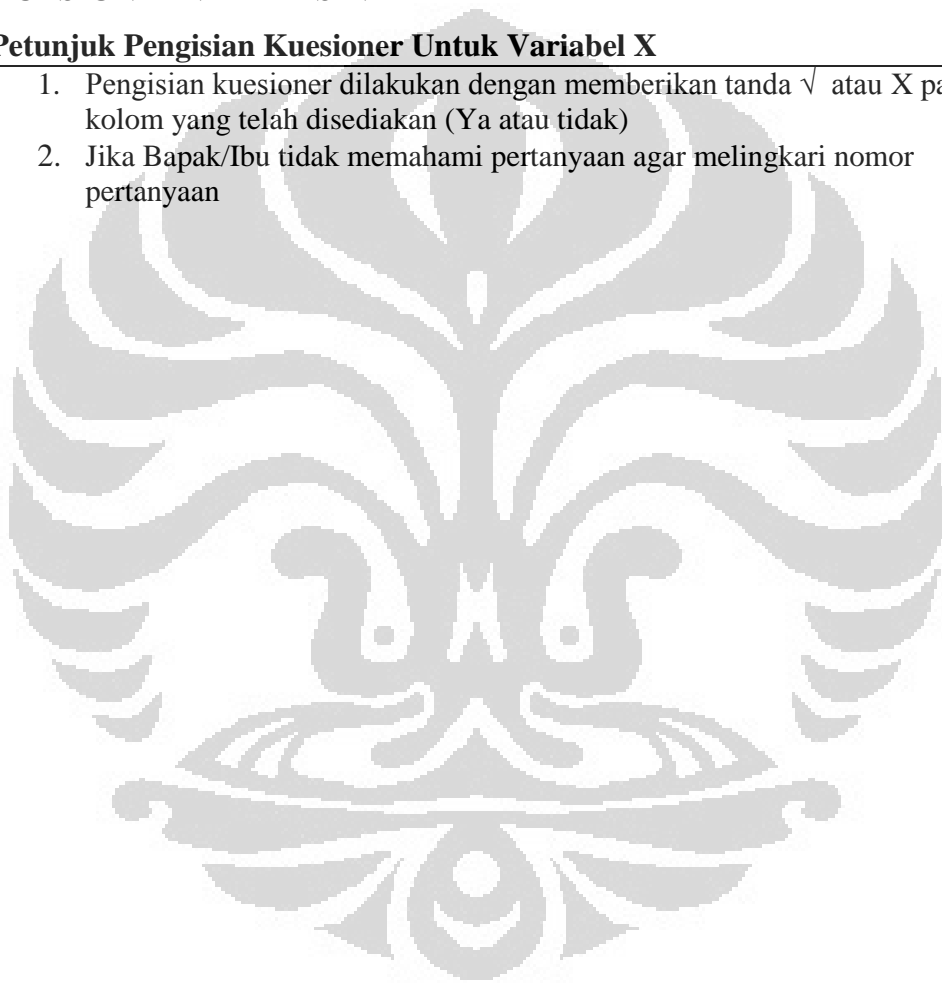
**DATA RESPONDEN (Mohon diisi)**

1. Nama Responden (Pakar) :
2. Nama Proyek :
3. Jabatan Pada Proyek :
4. Perusahaan :
5. Pengalaman Kerja : (tahun)
6. Pendidikan Terakhir : S1 / S2 / S3 (coret yang tidak perlu)

**KUESIONER VALIDASI VARIABEL “X”**

**Petunjuk Pengisian Kuesioner Untuk Variabel X**

1. Pengisian kuesioner dilakukan dengan memberikan tanda  $\surd$  atau X pada kolom yang telah disediakan (Ya atau tidak)
2. Jika Bapak/Ibu tidak memahami pertanyaan agar melingkari nomor pertanyaan



## Kuesioner Variabel X

Variabel	Peristiwa Resiko	Bila Peristiwa Resiko Terjadi, Apakah Berpengaruh Terhadap Kinerja Mutu Proyek?		
		Ya	Tidak	Komentar/Saran
X1	▪ Material yang digunakan tidak sesuai spesifikasi			
X2	▪ Jumlah material yang dibutuhkan tidak cukup			
X3	▪ Kedatangan material terlambat			
X4	▪ Material rusak dan tidak sesuai dengan persyaratan konstruksi			
X5	▪ Kemampuan tenaga pelaksana proyek kurang			
X6	▪ Jumlah tenaga pelaksana proyek kurang			
X7	▪ Tingkat keahlian tenaga kerja tidak cukup			
X8	▪ Jumlah tenaga kerja kurang			
X9	▪ Kualitas tim engineering proyek kurang baik			
X10	▪ Jumlah personil tim engineering proyek kurang			
X11	▪ Kompetensi personil tidak sesuai dengan tugasnya			
X12	▪ Salah dalam mengambil keputusan			
X13	▪ Pembagian tugas dan wewenang tidak jelas			



Variabel	Peristiwa Resiko	Bila Peristiwa Resiko Terjadi, Apakah Berpengaruh Terhadap Kinerja Mutu Proyek?		
		Ya	Tidak	Komentar/Saran
X14	▪ Distribusi tenaga kerja yang tidak merata			
X15	▪ Terlalu banyak lembur			
X16	▪ Metode pelaksanaan tidak tepat			
X17	▪ Jenis peralatan yang digunakan tidak tepat			
X18	▪ Jumlah peralatan yang digunakan kurang			
X19	▪ Buruknya penataan site lay out			
X20	▪ Cuaca kurang baik			
X21	▪ Kondisi lapangan sulit			
X22	▪ Adanya Masalah Sosial			
X23	▪ Adanya Masalah pembebasan lahan			
X24	▪ Kerusakan oleh pihak ketiga			
X25	▪ Masalah peraturan dan perijinan			
X26	▪ Distribusi data / informasi kurang baik			
X27	▪ Komunikasi antar pihak kurang baik			
X28	▪ Alur koordinasi antar pihak tidak jelas			

Variabel	Peristiwa Resiko	Bila Peristiwa Resiko Terjadi, Apakah Berpengaruh Terhadap Kinerja Mutu Proyek?		
		Ya	Tidak	Komentar/Saran
X29	▪ Kurangnya teamwork			
X30	▪ Penjadwalan proyek tidak sempurna			
X31	▪ Kurang komitmen dalam hal quality assurance dan quality control			
X32	▪ Kesalahan desain			
X33	▪ Jadwal proyek yang ketat			
X34	▪ Spesifikasi sulit dimengerti			
X35	▪ Adanya perubahan desain dan lingkup pekerjaan			
X36	▪ Gambar kerja tidak jelas			
X37	▪ Lambat merevisi dan mendistribusi ulang gambar kerja			
X38	▪ Pengendalian dokumen dilapangan tidak baik			

## PENUTUP

Terima kasih atas kesediaan Bapak/ Ibu telah menyediakan waktu untuk mengisi kuesioner ini.



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**PENGELOLAAN RESIKO PADA PELAKSANAAN PROYEK  
JALAN PERKERASAN LENTUR PT X DALAM RANGKA  
MENINGKATKAN KINERJA MUTU PROYEK**

**KUESIONER  
RESPONDEN**

**RIZA FANDOPA  
0906580432**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
KEKHUSUSAN MANAJEMEN PROYEK  
JAKARTA  
2011**

## PENGANTAR

### 6. Maksud

Dalam rangka melakukan penelitian yang berjudul “Pengelolaan Resiko Pada Pelaksanaan Proyek Jalan Perkerasan Lentur PT X Dalam Rangka Meningkatkan Kinerja Mutu Proyek”, maka kami bermaksud melakukan pengumpulan data dengan metode survey kuesioner.

### 7. Tujuan

Kuesioner ini bertujuan untuk memperoleh data berupa penilaian tingkat pengaruh faktor-faktor risiko yang terhadap kinerja mutu pelaksanaan pada proyek-proyek pekerjaan jalan jenis perkerasan lentur yang dilaksanakan PT X. Time Frame proses pengkajian mulai dari awal pelaksanaan pekerjaan sampai dengan selesainya masa pemeliharaan. Kuesioner ini ditujukan kepada responden yaitu Project Manager, Project Control Manager, Project Engineer Manager, dan Project Production Manager.

### 8. Kegunaan Kuesioner

Data yang diperoleh akan dianalisa secara statistik untuk mendapatkan model hubungan antara faktor-faktor risiko terhadap kinerja mutu proyek, serta bobot variabel yang mempengaruhinya. Dengan demikian hasil analisa tersebut dapat digunakan sebagai informasi bagi kontraktor untuk meningkatkan kinerja mutu pelaksanaan proyek-proyek pekerjaan jalan jenis perkerasan lentur.

### 9. Kerahasiaan Informasi

Seluruh informasi yang Bapak/Ibu/Saudara berikan dalam survey ini akan dijaga kerahasiaannya dan hanya akan digunakan untuk keperluan akademis sesuai dengan peraturan pada Program Pascasarjana Bidang Keilmuan Manajemen Proyek Fakultas Teknik - Universitas Indonesia.

### 10. Batasan Penelitian

3. Penelitian dilakukan terhadap proyek jalan jenis perkerasan lentur pada PT X
4. Proyek yang diteliti adalah yang telah selesai dilaksanakan dan sedang dalam proses pelaksanaan pekerjaan

Apabila Bapak/ Ibu memiliki pertanyaan mengenai survey ini, dapat menghubungi :

3. Riza Fandopa (Mahasiswa)  
e-mail : [fandopa\\_ak@yahoo.com](mailto:fandopa_ak@yahoo.com) , Mobile Phone : 0811722903
4. Prof. Dr. Ir. Yusuf Latief, MT. (Dosen)  
e-mail : [latief73@eng.ui.ac.id](mailto:latief73@eng.ui.ac.id) , Mobile Phone : 08158 977 999
5. Ir. Ismeth S. Abidin, MSc, PhD. (Dosen)  
e-mail : [CPI\\_abidin@yahoo.com](mailto:CPI_abidin@yahoo.com) , Mobile Phone : 0818 129 009

Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner penelitian ini. Semua informasi yang Bapak/ Ibu berikan dalam survey ini dijamin kerahasiaannya dan hanya akan dipakai untuk keperluan penelitian saja

Hormat saya,



**Riza Fandopa**

**DATA RESPONDEN (Mohon diisi)**

7. Nama Responden :  
 8. Nama Proyek :  
 9. Jabatan Pada Proyek :  
 10. Perusahaan :  
 11. Pengalaman Kerja : (tahun)  
 12. Pendidikan Terakhir : S1 / S2 / S3 (coret yang tidak perlu)

**A. KUESIONER VARIABEL “X”****Petunjuk Pengisian Kuesioner Untuk Variabel X**

3. Jawaban merupakan persepsi Bapak/Ibu terhadap frekuensi risiko yang terjadi, dan pengaruh risiko terhadap kinerja mutu yang langsung Bapak/Ibu alami dan rasakan pada pelaksanaan proyek jalan jenis perkerasan lentur yang telah dikerjakan.
4. Pengisian kuesioner dilakukan dengan memberikan tanda  $\surd$  atau X pada kolom yang telah disediakan.
5. Jika Bapak/Ibu tidak memahami pertanyaan agar melingkari nomor pertanyaan

**Keterangan untuk penilaian “Frekuensi risiko”**

Skala	Penilaian	Keterangan
1	Sangat Rendah	Jarang terjadi, hanya pada kondisi tertentu
2	Rendah	Kadang terjadi pada kondisi tertentu
3	Sedang	Terjadi pada kondisi tertentu
4	Tinggi	Sering terjadi pada setiap kondisi
5	Sangat Tinggi	Selalu terjadi pada setiap kondisi

**Keterangan untuk penilaian “Tingkat Pengaruh/Dampak Resiko”**

Skala	Penilaian	Keterangan
1	Sangat Rendah	Tidak berdampak pada kualitas proyek
2	Rendah	Kadang berdampak pada kualitas proyek
3	Sedang	Berdampak pada kualitas proyek
4	Tinggi	Sering berdampak pada kualitas proyek
5	Sangat Tinggi	Selalu berdampak pada kualitas proyek

**Contoh pengisian kuesioner**

*Bagaimana persepsi Bapak/ Ibu terhadap frekuensi risiko yang terjadi, dan pengaruh risiko terhadap kinerja kualitas yang langsung Bapak/ Ibu alami dan rasakan pada proyek jalan jenis perkerasan lentur yang telah dikerjakan?*

No	Variabel	Peristiwa Resiko	Tingkat Pengaruh					Frekuensi					
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
	X1	Material yang digunakan tidak sesuai spesifikasi			√								√
	X2	Jumlah tenaga pengawas kurang				√						√	



**Kuesioner Variabel X**

Bagaimana persepsi Bapak/ Ibu terhadap frekuensi risiko yang terjadi, dan pengaruh risiko terhadap kinerja kualitas yang langsung Bapak/ Ibu alami dan rasakan pada proyek jalan jenis perkerasan lentur yang telah dikerjakan?

Variabel	Peristiwa Risiko	Tingkat Pengaruh					Frekuensi				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
X1	▪ Material yang digunakan tidak sesuai spesifikasi										
X2	▪ Jumlah material yang dibutuhkan tidak cukup										
X3	▪ Kedatangan material terlambat										
X4	▪ Material rusak dan tidak sesuai dengan persyaratan konstruksi										
X5	▪ Kemampuan tenaga pengawas proyek kurang										
X6	▪ Jumlah tenaga pelaksana proyek kurang										
X7	▪ Tingkat keahlian tenaga kerja kasar tidak cukup										
X8	▪ Jumlah tenaga kerja kasar kurang										
X9	▪ Kualitas tim engineering proyek kurang baik										
X10	▪ Jumlah personil tim engineering proyek kurang										
X11	▪ Kompetensi personil tidak sesuai dengan tugasnya										
X12	▪ Salah dalam mengambil keputusan										
X13	▪ Pembagian tugas dan wewenang tidak jelas										
X14	▪ Distribusi tenaga kerja yang tidak merata										



Variabel	Peristiwa Resiko	Tingkat Pengaruh					Frekuensi				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
X15	▪ Terlalu banyak lembur										
X16	▪ Metode pelaksanaan tidak tepat										
X17	▪ Jenis peralatan yang digunakan tidak tepat										
X18	▪ Jumlah peralatan yang digunakan kurang										
X19	▪ Buruknya penataan site lay out										
X20	▪ Cuaca kurang baik ( Hujan dan Banjir )										
X21	▪ Kerusakan oleh pihak ketiga										
X22	▪ Distribusi data / informasi kurang baik										
X23	▪ Komunikasi antar pihak kurang baik										
X24	▪ Alur koordinasi antar pihak tidak jelas										
X25	▪ Kurangnya teamwork										
X26	▪ Penjadwalan proyek tidak sempurna										
X27	▪ Kurang komitmen dalam hal quality assurance dan quality control										
X28	▪ Kesalahan desain										

Lampiran 2 : Lanjutan

Variabel	Peristiwa Resiko	Tingkat Pengaruh					Frekuensi					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
X29	▪ Jadwal proyek yang ketat											
X30	▪ Spesifikasi sulit dimengerti											
X31	▪ Adanya perubahan desain dan lingkup pekerjaan											
X32	▪ Gambar kerja tidak jelas											
X33	▪ Lambat merevisi dan mendistribusi ulang gambar kerja											
X34	▪ Pengendalian dokumen dilapangan tidak baik											

## B. KUESIONER VARIABEL “Y”

### Petunjuk Pengisian Kuesioner Untuk Variabel Y:

- a) Pengisian kuesioner dilakukan dengan memberikan tanda “√” atau “X” pada kolom yang telah disediakan.
- b) Keterangan untuk penilaian :

Skala	Penilaian	Keterangan
1	Sangat Tinggi	$\geq 2\%$
2	Tinggi	$1.5\% \leq s/d < 2\%$
3	Sedang	$1\% \leq s/d < 1.5\%$
4	Rendah	$0.5\% \leq s/d < 1\%$
5	Sangat Rendah	$< 0.5\%$

### Kuesioner Variabel Y

Berapa prosentase bobot pekerjaan yang diulang (*rework*) terhadap total bobot pekerjaan sesuai dengan kontrak, yang langsung Bapak/ Ibu alami dan rasakan pada proyek jalan jenis perkerasan lentur yang telah dikerjakan?

1	2	3	4	5
$\geq 2\%$	$1.5\% \leq s/d < 2\%$	$1\% \leq s/d < 1.5\%$	$0.5\% \leq s/d < 1\%$	$< 0.5\%$

## C. PENUTUP

Terima kasih atas kesediaan Bapak/ Ibu telah menyediakan waktu untuk mengisi kuesioner ini.

## Mann-Whitney Test

		Ranks		
pendidikan terakhir		N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAR00001	SMA	11	25.45	280.00
	S1	31	20.10	623.00
	Total	42		
VAR00002	SMA	11	18.23	200.50
	S1	31	22.66	702.50
	Total	42		
VAR00003	SMA	11	18.50	203.50
	S1	31	22.56	699.50
	Total	42		
VAR00004	SMA	11	15.50	170.50
	S1	31	23.63	732.50
	Total	42		
VAR00005	SMA	11	22.59	248.50
	S1	31	21.11	654.50
	Total	42		
VAR00006	SMA	11	19.14	210.50
	S1	31	22.34	692.50
	Total	42		
VAR00007	SMA	11	20.82	229.00
	S1	31	21.74	674.00
	Total	42		
VAR00008	SMA	11	20.68	227.50
	S1	31	21.79	675.50
	Total	42		
VAR00009	SMA	11	22.95	252.50
	S1	31	20.98	650.50
	Total	42		

VAR00010	SMA	11	19.14	210.50
	S1	31	22.34	692.50
	Total	42		
VAR00011	SMA	11	19.55	215.00
	S1	31	22.19	688.00
	Total	42		
VAR00012	SMA	11	18.59	204.50
	S1	31	22.53	698.50
	Total	42		
VAR00013	SMA	11	19.32	212.50
	S1	31	22.27	690.50
	Total	42		
VAR00014	SMA	11	20.41	224.50
	S1	31	21.89	678.50
	Total	42		
VAR00015	SMA	11	12.00	132.00
	S1	31	24.87	771.00
	Total	42		
VAR00016	SMA	11	20.86	229.50
	S1	31	21.73	673.50
	Total	42		
VAR00017	SMA	11	23.68	260.50
	S1	31	20.73	642.50
	Total	42		
VAR00018	SMA	11	21.32	234.50
	S1	31	21.56	668.50
	Total	42		
VAR00019	SMA	11	18.86	207.50
	S1	31	22.44	695.50
	Total	42		
VAR00020	SMA	11	15.45	170.00
	S1	31	23.65	733.00
	Total	42		

VAR00021	SMA	11	21.41	235.50
	S1	31	21.53	667.50
	Total	42		
VAR00022	SMA	11	19.91	219.00
	S1	31	22.06	684.00
	Total	42		
VAR00023	SMA	11	17.95	197.50
	S1	31	22.76	705.50
	Total	42		
VAR00024	SMA	11	18.64	205.00
	S1	31	22.52	698.00
	Total	42		
VAR00025	SMA	11	19.77	217.50
	S1	31	22.11	685.50
	Total	42		
VAR00026	SMA	11	20.86	229.50
	S1	31	21.73	673.50
	Total	42		
VAR00027	SMA	11	19.14	210.50
	S1	31	22.34	692.50
	Total	42		
VAR00028	SMA	11	21.55	237.00
	S1	31	21.48	666.00
	Total	42		
VAR00029	SMA	11	18.23	200.50
	S1	31	22.66	702.50
	Total	42		
VAR00030	SMA	11	18.86	207.50
	S1	31	22.44	695.50
	Total	42		
VAR00031	SMA	11	23.23	255.50
	S1	31	20.89	647.50
	Total	42		

VAR00032	SMA	11	16.95	186.50
	S1	31	23.11	716.50
	Total	42		
VAR00033	SMA	11	18.32	201.50
	S1	31	22.63	701.50
	Total	42		
VAR00034	SMA	11	23.36	257.00
	S1	31	20.84	646.00
	Total	42		

Test Statistics<sup>b</sup>

	VAR00001	VAR00002	VAR00003	VAR00004	VAR00005
Mann-Whitney U	127.000	134.500	137.500	104.500	158.500
Wilcoxon W	623.000	200.500	203.500	170.500	654.500
Z	-1.291	-1.046	-.955	-1.922	-.347
Asymp. Sig. (2-tailed)	.197	.296	.340	.055	.729
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.222 <sup>a</sup>	.308 <sup>a</sup>	.350 <sup>a</sup>	.058 <sup>a</sup>	.735 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: pendidikan terakhir

Test Statistics<sup>b</sup>

	VAR00006	VAR00007	VAR00008	VAR00009	VAR00010	VAR00011
Mann-Whitney U	144.500	163.000	161.500	154.500	144.500	149.000
Wilcoxon W	210.500	229.000	227.500	650.500	210.500	215.000
Z	-.753	-.218	-.259	-.464	-.752	-.621
Asymp. Sig. (2-tailed)	.451	.827	.795	.642	.452	.534
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.463 <sup>a</sup>	.844 <sup>a</sup>	.800 <sup>a</sup>	.652 <sup>a</sup>	.463 <sup>a</sup>	.553 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: pendidikan terakhir

Test Statistics<sup>b</sup>

	VAR00012	VAR00013	VAR00014	VAR00015	VAR00016	VAR00017
Mann-Whitney U	138.500	146.500	158.500	66.000	163.500	146.500
Wilcoxon W	204.500	212.500	224.500	132.000	229.500	642.500
Z	-.934	-.700	-.348	-3.048	-.205	-.698
Asymp. Sig. (2-tailed)	.350	.484	.727	.002	.837	.485
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.365 <sup>a</sup>	.498 <sup>a</sup>	.735 <sup>a</sup>	.002 <sup>a</sup>	.844 <sup>a</sup>	.498 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: pendidikan terakhir

Test Statistics<sup>b</sup>

	VAR00018	VAR00019	VAR00020	VAR00021	VAR00022	VAR00023
Mann-Whitney U	168.500	141.500	104.000	169.500	153.000	131.500
Wilcoxon W	234.500	207.500	170.000	235.500	219.000	197.500
Z	-.059	-.862	-1.971	-.030	-.512	-1.134
Asymp. Sig. (2-tailed)	.953	.389	.049	.976	.608	.257
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.955 <sup>a</sup>	.412 <sup>a</sup>	.058 <sup>a</sup>	.978 <sup>a</sup>	.632 <sup>a</sup>	.269 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: pendidikan terakhir

Test Statistics<sup>b</sup>

	VAR00024	VAR00025	VAR00026	VAR00027	VAR00028	VAR00029
Mann-Whitney U	139.000	151.500	163.500	144.500	170.000	134.500
Wilcoxon W	205.000	217.500	229.500	210.500	666.000	200.500
Z	-.913	-.550	-.204	-.759	-.015	-1.083
Asymp. Sig. (2-tailed)	.361	.583	.838	.448	.988	.279
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.381 <sup>a</sup>	.592 <sup>a</sup>	.844 <sup>a</sup>	.463 <sup>a</sup>	1.000 <sup>a</sup>	.308 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: pendidikan terakhir

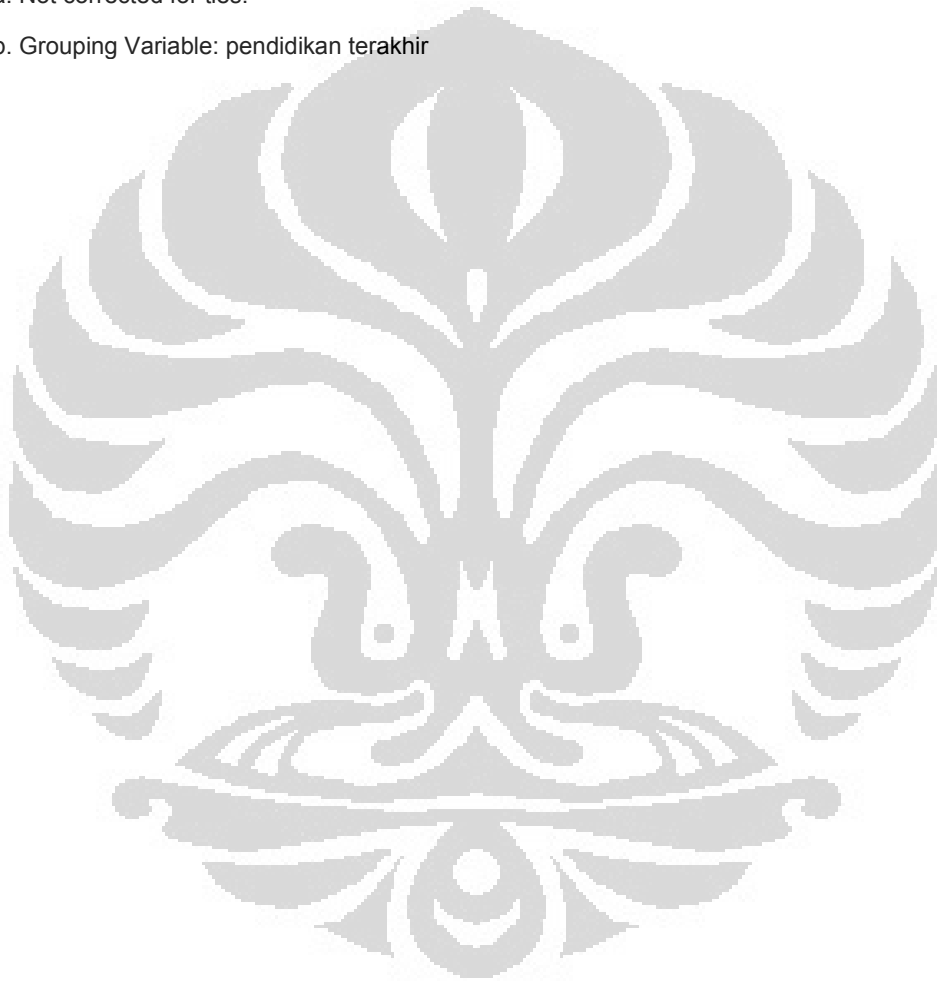


Test Statistics<sup>b</sup>

	VAR00030	VAR00031	VAR00032	VAR00033	VAR00034
Mann-Whitney U	141.500	151.500	120.500	135.500	150.000
Wilcoxon W	207.500	647.500	186.500	201.500	646.000
Z	-.856	-.554	-1.451	-1.020	-.596
Asymp. Sig. (2-tailed)	.392	.580	.147	.308	.551
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.412 <sup>a</sup>	.592 <sup>a</sup>	.155 <sup>a</sup>	.322 <sup>a</sup>	.572 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: pendidikan terakhir



**Mann-Whitney Test**

		<b>Ranks</b>		
	pengalaman kerja	N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAR00001	5 thn - 10 thn	19	20.66	392.50
	11 thn - 25 thn	23	22.20	510.50
	Total	42		
VAR00002	5 thn - 10 thn	19	20.45	388.50
	11 thn - 25 thn	23	22.37	514.50
	Total	42		
VAR00003	5 thn - 10 thn	19	27.37	520.00
	11 thn - 25 thn	23	16.65	383.00
	Total	42		
VAR00004	5 thn - 10 thn	19	22.87	434.50
	11 thn - 25 thn	23	20.37	468.50
	Total	42		
VAR00005	5 thn - 10 thn	19	21.63	411.00
	11 thn - 25 thn	23	21.39	492.00
	Total	42		
VAR00006	5 thn - 10 thn	19	22.32	424.00
	11 thn - 25 thn	23	20.83	479.00
	Total	42		
VAR00007	5 thn - 10 thn	19	23.08	438.50
	11 thn - 25 thn	23	20.20	464.50
	Total	42		
VAR00008	5 thn - 10 thn	19	20.63	392.00
	11 thn - 25 thn	23	22.22	511.00
	Total	42		
VAR00009	5 thn - 10 thn	19	24.03	456.50
	11 thn - 25 thn	23	19.41	446.50
	Total	42		

VAR00010	5 thn - 10 thn	19	21.95	417.00
	11 thn - 25 thn	23	21.13	486.00
	Total	42		
VAR00011	5 thn - 10 thn	19	22.87	434.50
	11 thn - 25 thn	23	20.37	468.50
	Total	42		
VAR00012	5 thn - 10 thn	19	22.24	422.50
	11 thn - 25 thn	23	20.89	480.50
	Total	42		
VAR00013	5 thn - 10 thn	19	20.53	390.00
	11 thn - 25 thn	23	22.30	513.00
	Total	42		
VAR00014	5 thn - 10 thn	19	20.29	385.50
	11 thn - 25 thn	23	22.50	517.50
	Total	42		
VAR00015	5 thn - 10 thn	19	25.66	487.50
	11 thn - 25 thn	23	18.07	415.50
	Total	42		
VAR00016	5 thn - 10 thn	19	21.84	415.00
	11 thn - 25 thn	23	21.22	488.00
	Total	42		
VAR00017	5 thn - 10 thn	19	19.45	369.50
	11 thn - 25 thn	23	23.20	533.50
	Total	42		
VAR00018	5 thn - 10 thn	19	22.66	430.50
	11 thn - 25 thn	23	20.54	472.50
	Total	42		
VAR00019	5 thn - 10 thn	19	24.24	460.50
	11 thn - 25 thn	23	19.24	442.50
	Total	42		
VAR00020	5 thn - 10 thn	19	21.21	403.00
	11 thn - 25 thn	23	21.74	500.00
	Total	42		

VAR00021	5 thn - 10 thn	19	22.95	436.00
	11 thn - 25 thn	23	20.30	467.00
	Total	42		
VAR00022	5 thn - 10 thn	19	21.39	406.50
	11 thn - 25 thn	23	21.59	496.50
	Total	42		
VAR00023	5 thn - 10 thn	19	23.50	446.50
	11 thn - 25 thn	23	19.85	456.50
	Total	42		
VAR00024	5 thn - 10 thn	19	22.63	430.00
	11 thn - 25 thn	23	20.57	473.00
	Total	42		
VAR00025	5 thn - 10 thn	19	22.42	426.00
	11 thn - 25 thn	23	20.74	477.00
	Total	42		
VAR00026	5 thn - 10 thn	19	20.05	381.00
	11 thn - 25 thn	23	22.70	522.00
	Total	42		
VAR00027	5 thn - 10 thn	19	23.34	443.50
	11 thn - 25 thn	23	19.98	459.50
	Total	42		
VAR00028	5 thn - 10 thn	19	18.66	354.50
	11 thn - 25 thn	23	23.85	548.50
	Total	42		
VAR00029	5 thn - 10 thn	19	20.47	389.00
	11 thn - 25 thn	23	22.35	514.00
	Total	42		
VAR00030	5 thn - 10 thn	19	18.68	355.00
	11 thn - 25 thn	23	23.83	548.00
	Total	42		
VAR00031	5 thn - 10 thn	19	21.92	416.50
	11 thn - 25 thn	23	21.15	486.50
	Total	42		

VAR00032	5 thn - 10 thn	19	23.55	447.50
	11 thn - 25 thn	23	19.80	455.50
	Total	42		
VAR00033	5 thn - 10 thn	19	19.16	364.00
	11 thn - 25 thn	23	23.43	539.00
	Total	42		
VAR00034	5 thn - 10 thn	19	21.37	406.00
	11 thn - 25 thn	23	21.61	497.00
	Total	42		

Test Statistics<sup>a</sup>

	VAR01	VAR02	VAR03	VAR04	VAR05	VAR06
Mann-Whitney U	202.500	198.500	107.000	192.500	216.000	203.000
Wilcoxon W	392.500	388.500	383.000	468.500	492.000	479.000
Z	-.419	-.513	-2.851	-.669	-.064	-.397
Asymp. Sig. (2-tailed)	.675	.608	.004	.504	.949	.692

a. Grouping Variable: pengalaman kerja

Test Statistics<sup>a</sup>

	VAR07	VAR08	VAR09	VAR10	VAR11	VAR12
Mann-Whitney U	188.500	202.000	170.500	210.000	192.500	204.500
Wilcoxon W	464.500	392.000	446.500	486.000	468.500	480.500
Z	-.770	-.420	-1.231	-.217	-.664	-.361
Asymp. Sig. (2-tailed)	.441	.675	.218	.828	.507	.718

a. Grouping Variable: pengalaman kerja

Test Statistics<sup>a</sup>

	VAR13	VAR14	VAR15	VAR16	VAR17	VAR18
Mann-Whitney U	200.000	195.500	139.500	212.000	179.500	196.500
Wilcoxon W	390.000	385.500	415.500	488.000	369.500	472.500
Z	-.476	-.590	-2.035	-.168	-1.002	-.571
Asymp. Sig. (2-tailed)	.634	.555	.042	.866	.316	.568

a. Grouping Variable: pengalaman kerja

Test Statistics<sup>a</sup>

	VAR19	VAR20	VAR21	VAR22	VAR23	VAR24
Mann-Whitney U	166.500	213.000	191.000	216.500	180.500	197.000
Wilcoxon W	442.500	403.000	467.000	406.500	456.500	473.000
Z	-1.365	-.144	-.727	-.052	-.976	-.551
Asymp. Sig. (2-tailed)	.172	.886	.467	.959	.329	.582

a. Grouping Variable: pengalaman kerja

Test Statistics<sup>a</sup>

	VAR25	VAR26	VAR27	VAR28	VAR29	VAR30
Mann-Whitney U	201.000	191.000	183.500	164.500	199.000	165.000
Wilcoxon W	477.000	381.000	459.500	354.500	389.000	355.000
Z	-.447	-.709	-.902	-1.388	-.518	-1.394
Asymp. Sig. (2-tailed)	.655	.479	.367	.165	.604	.163

a. Grouping Variable: pengalaman kerja

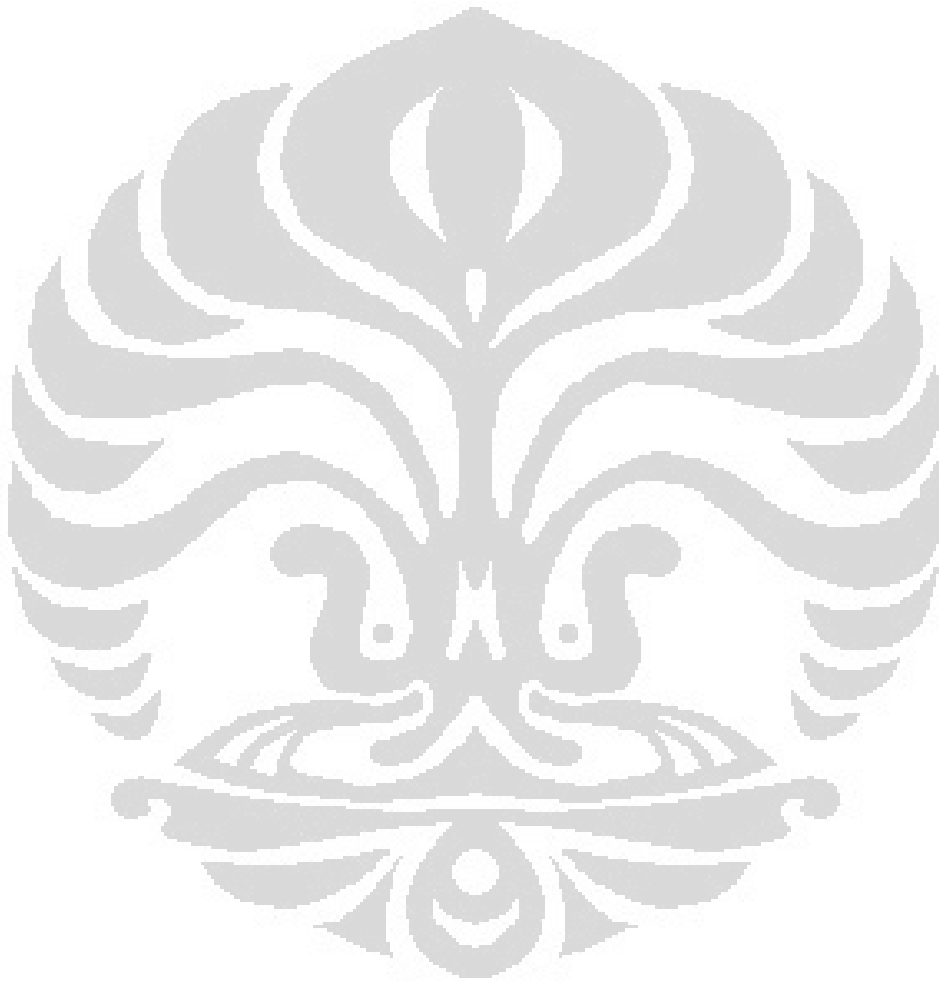
Test Statistics<sup>a</sup>

	VAR31	VAR32	VAR33	VAR34
Mann-Whitney U	210.500	179.500	174.000	216.000
Wilcoxon W	486.500	455.500	364.000	406.000
Z	-.206	-1.000	-1.146	-.064
Asymp. Sig. (2-tailed)	.837	.317	.252	.949

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	VAR31	VAR32	VAR33	VAR34
Mann-Whitney U	210.500	179.500	174.000	216.000
Wilcoxon W	486.500	455.500	364.000	406.000
Z	-.206	-1.000	-1.146	-.064
Asymp. Sig. (2-tailed)	.837	.317	.252	.949

a. Grouping Variable: pengalaman kerja



### Kruskal-Wallis Test

Ranks			
	jabatan pada proyek	N	Mean Rank
VAR00001	Project Manager	14	18.64
	Engineering	13	20.31
	Pelaksana	15	25.20
	Total	42	
VAR00002	Project Manager	14	21.68
	Engineering	13	22.04
	Pelaksana	15	20.87
	Total	42	
VAR00003	Project Manager	14	20.93
	Engineering	13	28.15
	Pelaksana	15	16.27
	Total	42	
VAR00004	Project Manager	14	21.18
	Engineering	13	25.69
	Pelaksana	15	18.17
	Total	42	
VAR00005	Project Manager	14	19.93
	Engineering	13	22.69
	Pelaksana	15	21.93
	Total	42	
VAR00006	Project Manager	14	21.68
	Engineering	13	22.96
	Pelaksana	15	20.07
	Total	42	
VAR00007	Project Manager	14	24.25
	Engineering	13	20.73
	Pelaksana	15	19.60
	Total	42	



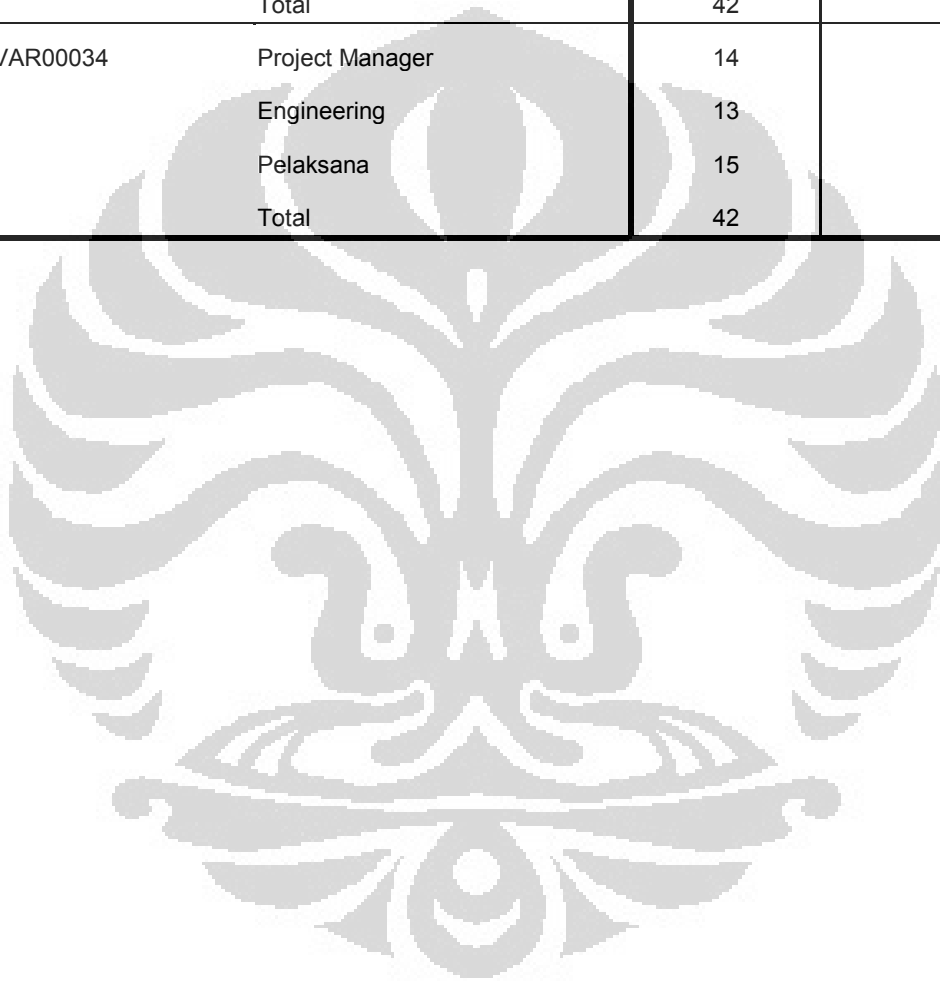
Lampiran 5 : Lanjutan

VAR00008	Project Manager	14	25.39
	Engineering	13	18.42
	Pelaksana	15	20.53
	Total	42	
VAR00009	Project Manager	14	16.46
	Engineering	13	26.81
	Pelaksana	15	21.60
	Total	42	
VAR00010	Project Manager	14	23.61
	Engineering	13	20.42
	Pelaksana	15	20.47
	Total	42	
VAR00011	Project Manager	14	23.25
	Engineering	13	21.15
	Pelaksana	15	20.17
	Total	42	
VAR00012	Project Manager	14	22.32
	Engineering	13	23.62
	Pelaksana	15	18.90
	Total	42	
VAR00013	Project Manager	14	22.46
	Engineering	13	23.00
	Pelaksana	15	19.30
	Total	42	
VAR00014	Project Manager	14	19.43
	Engineering	13	23.27
	Pelaksana	15	21.90
	Total	42	
VAR00015	Project Manager	14	27.14
	Engineering	13	25.54
	Pelaksana	15	12.73
	Total	42	

VAR00016	Project Manager	14	16.68
	Engineering	13	26.65
	Pelaksana	15	21.53
	Total	42	
VAR00017	Project Manager	14	17.50
	Engineering	13	25.42
	Pelaksana	15	21.83
	Total	42	
VAR00018	Project Manager	14	21.29
	Engineering	13	20.04
	Pelaksana	15	22.97
	Total	42	
VAR00019	Project Manager	14	20.14
	Engineering	13	28.00
	Pelaksana	15	17.13
	Total	42	
VAR00020	Project Manager	14	25.04
	Engineering	13	19.58
	Pelaksana	15	19.87
	Total	42	
VAR00021	Project Manager	14	18.61
	Engineering	13	24.88
	Pelaksana	15	21.27
	Total	42	
VAR00022	Project Manager	14	22.75
	Engineering	13	21.46
	Pelaksana	15	20.37
	Total	42	
VAR00023	Project Manager	14	20.18
	Engineering	13	26.00
	Pelaksana	15	18.83
	Total	42	

VAR00024	Project Manager	14	23.14
	Engineering	13	23.04
	Pelaksana	15	18.63
	Total	42	
VAR00025	Project Manager	14	20.93
	Engineering	13	24.96
	Pelaksana	15	19.03
	Total	42	
VAR00026	Project Manager	14	20.61
	Engineering	13	21.31
	Pelaksana	15	22.50
	Total	42	
VAR00027	Project Manager	14	22.32
	Engineering	13	22.00
	Pelaksana	15	20.30
	Total	42	
VAR00028	Project Manager	14	24.96
	Engineering	13	16.27
	Pelaksana	15	22.80
	Total	42	
VAR00029	Project Manager	14	25.36
	Engineering	13	17.92
	Pelaksana	15	21.00
	Total	42	
VAR00030	Project Manager	14	21.14
	Engineering	13	20.46
	Pelaksana	15	22.73
	Total	42	
VAR00031	Project Manager	14	22.50
	Engineering	13	18.15
	Pelaksana	15	23.47
	Total	42	

VAR00032	Project Manager	14	27.21
	Engineering	13	19.65
	Pelaksana	15	17.77
	Total	42	
VAR00033	Project Manager	14	25.89
	Engineering	13	19.96
	Pelaksana	15	18.73
	Total	42	
VAR00034	Project Manager	14	21.14
	Engineering	13	22.19
	Pelaksana	15	21.23
	Total	42	





**UNIVERSITAS INDONESIA**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
KEKHUSUSAN MANAJEMEN PROYEK  
SALEMBA**

**PERNYATAAN PERBAIKAN TESIS**

Dengan ini dinyatakan bahwa pada:

Hari : Selasa, 3 januari 2012  
Jam : 12.00 WIB s/d selesai  
Tempat : Ruang Rapat Lantai 1, Gedung MMJT FTUI - Salemba

Telah berlangsung Ujian Tesis Semester Ganjil 2011/2012 Program Studi Teknik Sipil Salemba, Program Pendidikan Magister Bidang Ilmu Teknik Manajemen Proyek, Fakultas Teknik Universitas Indonesia dengan peserta:

Nama Mahasiswa : Riza Fandopa  
No. Mahasiswa : 0906580432  
Judul Tesis : Pengelolaan Resiko Pada Pelaksanaan Proyek Jalan Perkerasan Lentur PT X Dalam Rangka Meningkatkan Kinerja Mutu Proyek

Dan dinyatakan harus menyelesaikan perbaikan Seminar Tesis yang diminta oleh Dosen Penguji, yaitu:

<b>PERTANYAAN</b>	<b>RESPONSE</b>
<b>PEMBIMBING I : Prof. Dr. Ir. Yusuf Latief, MT</b>	
1. Sumber dari RSNi harus jelas	Sudah dirubah pada BAB 4, Halaman 108, 110 dan 111.
2. Secara implikasi hal.111, jelaskan cara menurunkan resiko, dan kenapa <i>high risk</i> .	Telah disajikan pada BAB 4, Halaman 114

<b>PERTANYAAN</b>	<b>RESPONSE</b>
3. Jelaskan tindakan <i>risk response</i> dapat menurunkan dampak dari resiko? baik preventif maupun korektif.	Telah disajikan pada BAB 4, Halaman 114 s/d 128
<b>PENGUJI : Prof. Dr. Ir. Krisna Mochtar M.Sc</b>	
1. Perlu membahas variabel pada BAB III, akan tetapi outline pada BAB II belum muncul.	Sudah dibuat pada BAB II Halaman 29 s/d 39.
2. Variabel prosedur dilapangan (teknis dilapangan), misalnya temperatur, ada apa tidak?	Tidak ada variabel mengenai prosedur teknis lapangan pada penelitian ini.
<b>PENGUJI : Ir. Wisnu Isvara, MT</b>	
1. Penelitian resiko ini mulai dari tahap apa dan berakhir pada tahap apa?	Sudah dijelaskan pada Bab 1, halaman 5.
2. Identifikasi dari tanah asli dari kontrak dan desain dan lain-lain tidak masuk pada batasan penelitiannya.	Penelitian ini dibatasi pada tahap pelaksanaan, tidak termasuk tahap desain dan kontrak. Sudah dijelaskan pada Bab 1, halaman 5.
3. Model penelitian yang ada perlu dilakukan validasi, bagaimana cara validasinya.	Validasi dilakukan dengan wawancara terhadap pakar terhadap hasil penelitian
4. Variabel terikat dihitung berdasarkan apa? “field faktor”, halaman 73 nilai 0.1 adalah apa?	Variabel terikat dihitung terhadap besaran nilai rework terhadap besaran nilai total kontrak. Nilai 0.1 adalah dalam persentase (%) = 10%
<b>PENGUJI : Ir. Setyo Suprijadi, MS</b>	
1. PT X di potret menunjukkan bahwa nilai rata-rata rework sangat kecil?	Dijelaskan pada BAB I, halaman 3 dan 4. Besaran biaya rework jika dibandingkan dengan nilai laba bersih proyek dan nilai total proyek cukup signifikan.
2. Apakah benar pada proyek PT X sering terjadi resiko material tidak sesuai spesifikasi?	Hasil dari penelitian yaitu variabel resiko dengan kategori tinggi setelah di konsultasikan dengan pakar, hasilnya adalah benar bahwa material tidak sesuai spesifikasi sering terjadi.

PERTANYAAN	RESPONSE
<b>PEMBIMBING II : Dr. Ir. Ismeth S. Abidin</b>	
1. Jelaskan bagaimana sampel ditetapkan dan diapakan?	Dijelaskan pada BAB IV, halaman 78 s/d 95.
2. Jelaskan rumus model $FR=L+I-(L \times I)$	Dijelaskan pada BAB IV, halaman 108
3. Jelaskan bagaimana memvalidasi model?	Model divalidasi dengan cara urutang yang tertinggi divalidasi terhadap 5 pakar.

Tesis ini telah selesai diperbaiki sesuai dengan sidang Ujian Tesis pada tanggal 3 Januari 2012 dan telah mendapat persetujuan dari dosen pembimbing.

Salemba, 3 Januari 2012

**Menyetujui,**

Pembimbing I



**(Prof. Dr. Ir. Yusuf Latief, MT)**

Pembimbing II



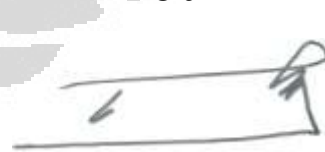
**(Dr. Ir. Ismeth S. Abidin)**

Penguji I



**(Prof. Dr. Ir. Krisna Mochtar M.Sc)**

Penguji II



**(Ir. Setyo Supriyadi, MS)**

Penguji III



**(Ir. Wisnu Isvara, MT)**