



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**ANALISA FAKTOR RESIKO YANG MENYEBABKAN  
TERJADINYA *COST OVERRUN* PADA BIAYA MATERIAL  
BESI BETON DI PT. X**

**SKRIPSI**

**TM FACHRUR ROZI  
0806329653**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM SARJANA  
DEPOK  
JUNI 2012**

1089/FT.01/SKRIP/07/2012



UNIVERSITAS INDONESIA

**ANALISA FAKTOR RESIKO YANG MENYEBABKAN  
TERJADINYA *COST OVERRUN* PADA BIAYA MATERIAL  
BESI BETON DI PT. X**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana**

**TM FACHRUR ROZI  
0806329653**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
KEKHUSUSAN MANAJEMEN KONSTRUKSI  
DEPOK  
JUNI 2012**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

**Nama : TM Fachrur Rozi**

**NPM : 0806329653**

**Tanda Tangan :**



**Tanggal : 26 Juni 2012**

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :  
Nama : TM Fachrur Rozi  
NPM : 0806329653  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Sripsi : Analisa Faktor Resiko Yang Menyebabkan  
Terjadinya *Cost Overrun* pada Biaya Material  
Besi Beton di PT. X

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

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1 : Ir. Wisnu Isvara, M.T. (  )

Pembimbing 2 : Prof. Dr. Ir. Yusuf Latief, M.T. (  )

Penguji : Rosmariansi, S.T.,M.T. (  )

Penguji : Ir. Setyo Suprijadi, M.Si (  )

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 26 Juni 2012

## KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Keberhasilan penyusunan skripsi ini merupakan sebuah proses yang tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang memberikan dorongan dan masukan, maka pada kesempatan yang berbahagia ini dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada :

- (1) Wisnu Isvara, ST. MT. dan Prof. Dr. Ir. Yusuf Latief, MT selaku dosen pembimbing 1 dan 2 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
- (2) Keluarga saya khususnya Ibu, Ayah, Kak Intan, Bg Popon, Bg Opit, Adek yang selalu memberikan dorongan, materi dan doa yang cukup besar untuk menimba ilmu hingga saat ini.
- (3) Rekan-rekan kuliah Teknik Sipil dan Teknik Lingkungan 2008 khususnya mayor Manajemen Konstruksi, anak-anak 007 dan SPLT yang telah memberikan bantuan/dukungan semangat dan doa untuk kelancaran penyusunan skripsi ini.
- (4) Iznaini Ananda yang telah memberikan semangat selama proses pengerjaan skripsi ini.
- (5) Semua pihak yang berkontribusi dalam penulisan skripsi ini, kami ucapkan terima kasih

Penulis menyadari bahwa saran dan masukan demi penyempurnaan seminar skripsi ini dari pembaca budiman akan saya terima untuk menjadi masukan yang baik.

Depok, 26 Juni 2012

Penulis

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

---

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

Nama : TM Fachrur Rozi  
NPM : 0806329653  
Program studi : Teknik Sipil  
Departemen : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Skripsi

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 :

**Analisa Faktor Resiko Yang Menyebabkan Terjadinya *Cost Overrun* pada  
Biaya Material Besi Beton di PT. X**

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmediakan/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan 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 : Jakarta  
Pada tanggal : 26 Juni 2012

Yang Menyatakan



**(TM Fachrur Rozi)**

## ABSTRAK

Nama : TM Fachrur Rozi  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul : Analisa Faktor Resiko Yang Menyebabkan Terjadinya *Cost Overrun* pada Biaya Material Besi Beton di PT. X

Komponen biaya material merupakan suatu bahan yang menjadi peranan utama dalam menyelesaikan suatu pengerjaan proyek. Material besi beton adalah salah satu dari bahan konstruksi yang paling penting dari segi harga dan fungsi. Material besi beton mengambil porsi yang paling besar dari biaya total pembelanjaan material struktural pada proyek konstruksi. Untuk itu, perlu dilakukan identifikasi faktor resiko yang menyebabkan terjadinya *cost overrun* dalam manajemen biaya material. Hasil penelitian memperlihatkan tingkat resiko dominan penyebab *cost overrun* di PT. X meliputi faktor metode pelaksanaan pekerjaan, materials control/penggunaan, dan didapat rekomendasi *risk respon* terjadinya penyimpangan biaya material besi beton di PT. X.

Kata Kunci :  
*Cost Overrun*, Manajemen Resiko, Material

## ABSTRACT

Name : TM Fachrur Rozi  
Study Program : Civil Engineering  
Title : Analysis of Risk Factors that Causes Cost Overrun of Reinforcing Steel Materials in PT. X

Material cost component is the major role in completing a work project. Reinforcing steel is one of the most important construction materials in terms of price and functionality. Reinforcing steel take the largest portion of the total purchase cost of structural material in construction projects. Therefore, it is necessary to identify risk factors that lead to cost overrun in the cost of materials management. The results show the dominant cause of cost overrun risk at PT. X includes factors work execution methods, materials control/use, and how the experts give recommendations of the risk of cost overrun material response of reinforcing steel in PT. X.

Key Words :  
Cost Overrun, Risk Manajemen, Material

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xx
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
<b>1. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.2.1 Deskripsi Masalah.....	2
1.2.2 Signifikansi Masalah.....	3
1.2.3 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Pembatasan Penelitian.....	5
1.6 Keaslian Penelitian.....	6
1.7 Model Operasional Penelitian.....	7
<b>2. KAJIAN LITERATUR.....</b>	<b>8</b>
2.1 Pendahuluan.....	8
2.2 Manajemen Biaya Proyek.....	8
2.2.1 <i>Resource Planning</i> .....	9
2.2.2 <i>Cost Estimating</i> .....	10
2.2.3 <i>Cost Budgetting</i> .....	12
2.2.4 <i>Cost Controlling</i> .....	14
2.2.4.1 Tahap Pengendalian Biaya.....	17
2.2.4.2 Sistem Laporan Pengendalian Biaya.....	18
2.2.4.3 Varians.....	18
2.2.4.4 Performa.....	19
2.3 Biaya Material Besi Beton ( <i>Reinforcing Steel</i> ).....	20
2.3.1 Biaya Material.....	23
2.3.2 Faktor Resiko Penyebab <i>Cost Overrun</i> Material Besi Beton.....	25
2.3.3 Pengendalian Biaya Material Besi Beton.....	26
2.4 Manajemen Resiko.....	27
2.4.1 Sumber Resiko dan Dampak Penyimpangan.....	29
2.4.2 Tindakan Koreksi Penyimpangan Biaya Material.....	31
2.5 Kerangka Pemikiran & Hipotesa.....	34
2.5.1 Kerangka Berpikir.....	34
2.5.2 Hipotesa.....	35
<b>3. METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>36</b>
3.1 Pendahuluan.....	36



3.2	Pemilihan Strategi Penelitian.....	36
3.3	Proses Penelitian.....	37
3.3.1	Variabel Penelitian .....	39
3.3.3.1	Data Primer .....	49
3.3.3.2	Data Sekunder .....	51
3.3.2	Instrumen Penelitian .....	45
3.3.3	Pengumpulan Data.....	49
3.3.4	Analisa Data.....	52
3.3.4.1	Uji Validitas dan Reabilitas .....	55
3.3.4.2	Uji Statistik Non Parametrik .....	55
3.3.4.3	<i>Analytic Hierarchy Process</i> .....	56
3.3.4.4	Metode Analisa <i>Risk Level</i> .....	60
3.3.4.5	Analisa Faktor Resiko dengan Metode SNI .....	63
3.3.4.6	Validasi Hasil Temuan .....	64
3.4	Kesimpulan.....	65
<b>4.</b>	<b>DATA UMUM PERUSAHAAN DAN PROYEK .....</b>	<b>66</b>
4.1	Pendahuluan.....	66
4.2	Data Perusahaan .....	66
4.2.1	Sejarah Berdirinya PT. X.....	66
4.2.2	Struktur Organisasi PT. X.....	66
4.3	Metode Konstruksi Pemasangan Material Besi Beton .....	69
4.3.1	Latar Belakang.....	69
4.3.2	Peralatan.....	70
4.3.3	Pekerjaan Struktur Bawah .....	70
4.3.3.1	Pekerjaan <i>Pile Cap</i> .....	70
4.3.4	Pekerjaan Struktur Atas .....	72
4.4	Pengendalian Waste Besi Beton .....	77
4.5	Pengadaan Material Besi Beton.....	79
4.5.1	Pembelian Material dan Jasa.....	79
4.5.2	Perencanaan kebutuhan material .....	85
<b>5.</b>	<b>PENGUMPULAN DAN ANALISA DATA.....</b>	<b>87</b>
5.1	Pendahuluan.....	87
5.2	Pengumpulan Data.....	87
5.2.1	Pengumpulan data tahap pertama .....	87
5.2.2	Pengumpulan data tahap kedua.....	89
5.2.3	Data Umum Responden .....	90
5.2.3.1	Kategori Pengalaman Kerja .....	91
5.2.3.2	Kategori Jabatan .....	94
5.2.3.3	Kategori Pendidikan Terakhir.....	98
5.3	Analisa Data .....	103
5.3.1	Analisa Deskriptif.....	103
5.3.2	Analisa Resiko ( <i>Risk Level</i> atau <i>Risk Ranging</i> ).....	104
5.3.2.1	Perbandingan Berpasangan, Normalisasi Matriks dan Bobot Elemen.....	105
5.3.2.2	Perhitungan Vektor Eigen, Konsistensi Matriks dan Hirarki .....	109

5.3.2.3.	Perhitungan Rata-Rata Nilai Frekuensi dan Dampak	
5.3.2.4.	Penentuan tingkat resiko	
5.4	Risk Respon ( <i>Preventive</i> dan <i>Corrective</i> )	119
5.5	Kesimpulan	120
<b>6.</b>	<b>TEMUAN DAN BAHASAN</b>	<b>121</b>
6.1	Pendahuluan	121
6.2	Temuan	121
6.2.1	Hasil Analisa <i>Risk Level</i>	121
6.2.2	Temuan dalam Variabel Penelitian	127
6.3	Pembahasan	128
6.3.1	Dampak dan Penyebab serta Tindakan Pencegahan dan Koreksi	131
6.3.1.1.	Perencanaan dan Komunikasi	131
6.3.1.2.	Pengorganisasian, Personil dan Pelatihan	132
6.3.1.3.	Faktor Pemasok	133
6.3.1.4.	Pembelian	134
6.3.1.5.	QA & QC	134
6.3.1.6.	Logistik	135
6.3.1.7.	Site Materials Management	135
6.3.1.8.	Materials Control	136
6.3.1.9.	Pengawasan dan Pengendalian	136
6.3.1.10.	Faktor Metode Pelaksanaan Pekerjaan	138
6.3.1.11.	Faktor Eksternal	139
<b>7.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>140</b>
7.1	Kesimpulan	140
7.2	Saran	141
	<b>DAFTAR ACUAN</b>	<b>142</b>
	<b>DAFTAR REFERENSI</b>	<b>145</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	<i>Cost Estimating: Inputs, Tools &amp; Techniques, and Outputs</i> .....	10
Tabel 2.2	<i>Cost Budgeting: Inputs, Tools &amp; Techniques, and Outputs</i> .....	13
Tabel 2.3	<i>Cost Control: Inputs, Tools &amp; Techniques, and Outputs</i> .....	14
Tabel 2.4	Sifat Mekanisme Baja Struktural .....	21
Tabel 2.5	Standard-Size Reinforcing Bars According to ASTM A615 .....	22
Tabel 2.6	Kelompok faktor penyebab dan dampak <i>cost overrun</i> .....	30
Tabel 2.7	Rekomendasi tindakan koreksi terhadap penyimpangan biaya proyek.	32
Tabel 3.1	Strategi Penelitian untuk masing-masing situasi .....	37
Tabel 3.2	Tabel faktor resiko <i>Cost overrun</i> .....	40
Tabel 3.3	Kuisisioner untuk Pengambilan Data Tahap 1 .....	47
Tabel 3.4	Tabel Variabel faktor resiko dan Instrumen .....	48
Tabel 3.5	Uji analisa non parametrik berdasarkan jenis data dan jenis Hipotesis	56
Tabel 3.6	Skala Perbandingan Nilai .....	58
Tabel 3.7	Matriks Berpasangan Untuk Frekuensi .....	59
Tabel 3.8	Matriks Berpasangan Untuk Dampak .....	59
Tabel 3.9	Ukuran kualitatif dari akibat atau dampak .....	61
Tabel 3.10	Tabel Ukuran kualitatif dari kemungkinan .....	62
Tabel 3.11	Diagram resiko .....	62
Tabel 3.12	Tabulasi data tingkat resiko .....	63
Tabel 3.13	Matriks Kategori Resiko Dengan Metode SNI .....	64
Tabel 4.1	Tahapan Pekerjaan Pembesian .....	76
Tabel 4.2	Cost Overrun Besi Beton .....	77
Tabel 5.1	Profil Pakar Validasi Hasil .....	87
Tabel 5.2	Variabel yang Direduksi .....	88
Tabel 5.3	Variabel yang Mengalami Perubahan Nama .....	89
Tabel 5.4	Profil Responden .....	89
Tabel 5.5	Kategori Pengalaman Kerja .....	91
Tabel 5.6	Hasil Uji Pengaruh Pengalaman Kerja terhadap Jawaban Responden.	92
Tabel 5.7	Perbedaan Persepsi Responden .....	94
Tabel 5.8	Kategori Jabatan .....	94
Tabel 5.9	Hasil Uji Pengaruh Jabatan terhadap Jawaban Responden .....	96
Tabel 5.10	Perbedaan Persepsi Responden .....	97
Tabel 5.11	Kategori Pendidikan Terakhir .....	98
Tabel 5.12	Hasil Uji Pengaruh Pendidikan terhadap Jawaban Responden .....	99
Tabel 5.13	Perbedaan Persepsi Responden .....	101
Tabel 5.14	Hasil Analisa Deskriptif Variabel .....	103
Tabel 5.15	Analisa Tingkat Resiko Tiap Sampel .....	104
Tabel 5.16	Tabel Tabulasi Nilai Risiko .....	105
Tabel 5.17	Skala Perbandingan Nilai .....	105

Tabel 5.18 Matriks Berpasangan Untuk Frekuensi .....	106
Tabel 5.19 Matriks Berpasangan Untuk Dampak .....	106
Tabel 5.20 Perhitungan Pembobotan Elemen untuk Frekuensi.....	107
Tabel 5.21 Bobot Elemen untuk Frekuensi .....	108
Tabel 5.22 Perhitungan Pembobotan Elemen untuk Frekuensi.....	108
Tabel 5.23 Perhitungan Pembobotan Elemen untuk Dampak.....	109
Tabel 5.24 Perhitungan Konsistensi Matriks Berpasangan untuk Frekuensi .....	109
Tabel 5.25 Perhitungan Konsistensi Matriks Berpasangan untuk Dampak .....	109
Tabel 5.26 Nilai RI.....	111
Tabel 5.27 Nilai Lokal Frekuensi.....	112
Tabel 5.28 Nilai Lokal Dampak .....	114
Tabel 5.29 Nilai Faktor Resiko .....	116
Tabel 5.30 Kategori Resiko .....	118
Tabel 5.31 Tingkat Resiko .....	118
Tabel 6.1 Hasil Analisa Level Resiko .....	121
Tabel 6.2 Kategori Risiko.....	123
Tabel 6.3 Analisa resiko berdasarkan kategori.....	124
Tabel 6.4 Ranking Variabel Faktor Resiko .....	126

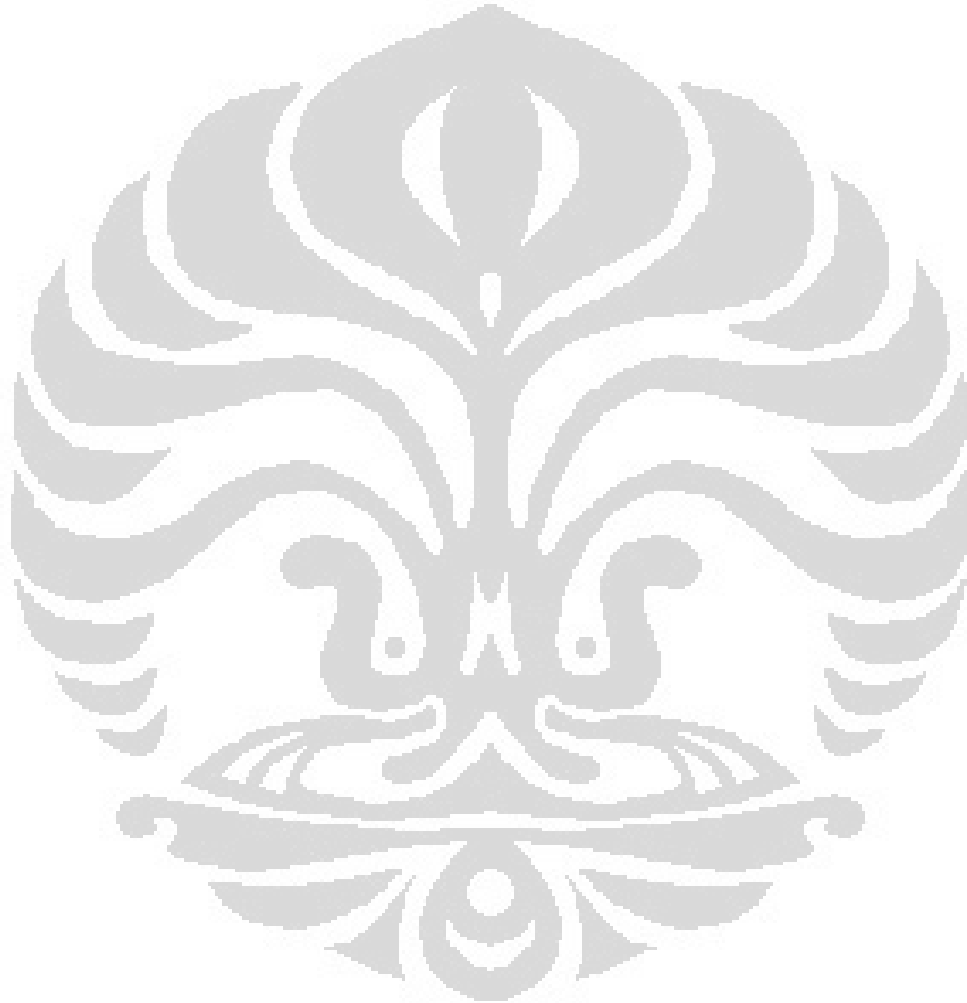


## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus Cost Estimate .....	11
Gambar 2.2 Mekanisme dari fungsi kontrol .....	15
Gambar 2.3 Diagram Alir Pemikiran.....	35
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian .....	39
Gambar 4. 1 Sturktur Organisasi Perusahaan.....	67
Gambar 4. 2 Pile Cap .....	72
Gambar 4.3 Pemasangan Besi Beton pada Plat dan Balok .....	73
Gambar 4.4 Flow Chart Pemeriksaan Besi Balok.....	74
Gambar 4. 5 Flow Chart Pemeriksaan Besi Pelat .....	75
Gambar 4.6 Alur proses pembelian material .....	82
Gambar 4.7 Proses seleksi pengadaan barang dan jasa PT. X .....	82
Gambar 5.1 Diagram Pie Kategori Pengalaman Kerja .....	91
Gambar 5.2 Diagram Pie Kategori Jabatan.....	95
Gambar 5.3 Diagram Pie untuk Pendidikan Terakhir.....	98
Gambar 5.4 Hasil Uji Validitas dan Reabilitas.....	102
Gambar 5.5 Perhitungan Konsistensi Matriks untuk Frekuensi .....	110
Gambar 5.6 Perhitungan Konsistensi Matriks untuk Dampak.....	111

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Kuisisioner tahap 1
- Lampiran 2. Hasil Validasi Pakar Tahap 1
- Lampiran 3. Tabulasi Kuisisioner Tahap 2
- Lampiran 4. Hasil Olahan Analisa Deskriptif
- Lampiran 5. Kuisisioner Validasi Pakar Tahap 3
- Lampiran 6. Risalah Sidang Skripsi



# BAB 1 PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Menurut Ritz dasar dari sebuah filosofi manajemen proyek konstruksi adalah terdiri dari tiga kata yang sederhana yaitu, *plan, organize, control* [1]. Ritz menyebutkan bahwa “*that my Golden Rule of Construction Management*”. Jika dalam prakteknya *Golden Rule* ini terlaksana secara sempurna maka tujuan yang diharapkan akan tercapai.

Namun, tentu saja dalam pelaksanaannya tidak semudah yang direncanakan. Karena sifat dari suatu proyek itu sendiri adalah sangat unik dan kompleks. Sehingga sangat sulit untuk memprediksi biaya, waktu, dan kualitas dari konstruksi. Permasalahan antara proyek yang satu tidak akan pernah sama dengan proyek yang lainnya. Sekalipun pada daerah yang sama. Pada pelaksanaannya jika *Golden Rule* itu tidak berjalan secara sempurna akan menyebabkan berbagai macam defect salah satunya adalah *cost overrun*. *Cost overrun* adalah suatu hal yang sangat penting didalam proses pengendalian biaya karena dapat menambah biaya akhir proyek dan meminimalkan keuntungan [2].

*Cost overrun* identik dengan pengendalian biaya. Pengendalian biaya merupakan langkah akhir dari proses pengelolaan biaya proyek, yaitu mengusahakan agar penggunaan dan pengeluaran biaya sesuai dengan perencanaan.

Menurut Humphreys (1991) pengendalian terhadap biaya proyek terbagi menjadi pengendalian biaya langsung yang terdiri dari pengendalian tenaga kerja, material, alat, subkon, dan biaya tak langsung terdiri dari atas pengendalian pajak, kondisi umum, resiko, dan overhead [3].

Penggunaan material besi beton (*Reinforcing steel*) pada pelaksanaan konstruksi gedung dapat ditemukan pada hampir di semua proyek, baik itu proyek jembatan atau pun gedung. Material besi beton mengambil porsi yang paling besar dari biaya total pembelanjaan material struktural proyek konstruksi. Oleh karena itu, pengadaan material besi beton pun harus direncanakan sedemikian rupa agar antara

perencanaan dan aktual tidak terjadi *cost overrun*. Pada penelitian ini akan dibahas faktor resiko apa saja yang menyebabkan terjadinya *cost overrun* pada manajemen biaya material besi beton pada konstruksi gedung di PT. X.

## 1.2 Perumusan Masalah

### 1.2.1 Deskripsi Masalah

Pada pelaksanaan proyek konstruksi di Jakarta banyak ditemukan proyek yang mengalami *cost overrun*. Perencanaan biaya dan pelaksanaan tidak sesuai yang dengan diharapkan. Untuk menghindari adanya *cost overrun* perlu adanya perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian yang matang agar *cost overrun* bisa dihindari.

Pembangunan proyek sesuai dengan jenis konstruksi dibutuhkan keahlian, pengetahuan dan pengalaman tersendiri baik bagi perencana maupun kontraktor. Hal ini disebabkan karena pembangunan suatu tipe proyek konstruksi adalah unik dan sangat kompleks, mempunyai resiko tinggi dan merupakan integrasi dari berbagai disiplin ilmu.

Material merupakan suatu bahan yang menjadi peranan utama dalam menyelesaikan suatu pengerjaan proyek. Jadi sebelum seorang kontraktor mengambil suatu proyek sebaiknya menganalisa terlebih dahulu biaya-biaya yang akan dikeluarkan dan mengestimasi seberapa banyak material yang akan dipakai sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan meramalkan laba yang akan dicapai.

Besi beton (*reinforcing steel*) adalah salah satu dari bahan konstruksi yang paling penting. Sifat-sifatnya yang utama penting dalam penggunaan konstruksi adalah kekuatannya yang tinggi, dibandingkan terhadap setiap bahan lain yang tersedia. Sifatnya yang daktilitas yaitu kemampuan untuk berdeformasi secara nyata baik dalam tegangan maupun dalam kompresi sebelum terjadi kegagalan. Pertimbangan-pertimbangan penting yang lainnya dalam penggunaan besi beton termasuk mudahnya untuk menyediakan secara luas dan daya tahannya (*durability*), khususnya dengan menyediakan proteksi terhadap sekitarnya. [4]



### 1.2.2 Signifikansi Masalah

Kebutuhan akan material bagi kontraktor memegang peranan yang sangat penting dan mempunyai pengaruh besar terhadap biaya penyimpangan proyek, sehingga diperlukan pengawasan yang ketat dalam penggunaannya. PT. X sebagai suatu perusahaan BUMN yang telah menerapkan prinsip *value engineering* mencoba untuk terus melakukan efisiensi dan efektifitas perusahaan dalam manajemen biaya material. Salah satu kebijakan efisiensi yang diambil adalah yang berhubungan dengan biaya pembelian, biaya pengangkutan, biaya penyimpanan, biaya penggunaan dan pemborosan material yang ada pada PT. X.

PT. X sebagai penyelenggara proyek wajar jika menaruh perhatian yang besar dalam proses pengadaannya karena dengan memperoleh biaya material serendah mungkin berarti telah melakukan penghematan terbesar dan dapat meningkatkan keuntungan perusahaan. Sedangkan menurut Ritz (1994) , pengadaan material pada proyek konstruksi merupakan fungsi utama dari kegiatan konstruksi yang nilainya antara 25-40% dari anggaran proyek, sehingga penambahan waktu dari pemesanan, pengiriman, serta penanganan material seringkali mengakibatkan kegiatan pengadaan material menjadi kritis dalam menentukan keberhasilan proyek [5].

Dari uraian diatas jelas terlihat bahwa biaya material besi beton pada pelaksanaan proyek konstruksi secara keseluruhan menunjukkan nilai yang tinggi dan kemungkinan akan tetap menunjukkan nilai yang tinggi dan posisi yang besar pada masa yang akan datang. Oleh karena itu, diperlukan tindakan-tindakan yang tepat untuk memperbaiki penyimpangan biaya tersebut dengan menganalisa sumber-sumber penyebab penyimpangan biaya manajemen material.

Dari penelitian sebelumnya, Alin Veronika (2002) telah diidentifikasi indikator-indikator yang mempengaruhi kinerja biaya material yang antara lain : biaya pembelian, pengangkutan, penyimpanan, dan penggunaan. Faktor-faktor resiko dapat merekomendasikan tindakan koreksi pada manajemen material dalam pengendalian biaya proyek bila terjadi penyimpangan pada biaya dalam manajemen material, yaitu pertama adalah Perencanaan dan Penjadwalan yang terdiri dari

masalah-masalah yang berhubungan dengan perencanaan pelaksanaan proyek. Kedua adalah Pengorganisasian dan Personil Inti yang terdiri dari masalah-masalah yang berhubungan dengan organisasi dan personil proyek. Ketiga adalah Pembelian yaitu sesuatu yang berhubungan dengan teknis pembelian. Keempat adalah Pengiriman yaitu segala sesuatu yang berhubungan dengan kegiatan pengiriman. Kelima adalah Quality Assurance/Quality Control. Keenam adalah Penyimpanan dan Gudang yaitu segala sesuatu yang berhubungan dengan masalah-masalah yang ditimbulkan dalam penyimpanan. Ketujuh adalah Penggunaan yaitu segala masalah yang berhubungan dengan penggunaan. Kedelapan adalah Change Order yaitu segala sesuatu yang berhubungan dengan pergantian perintah kerja. Kesembilan adalah Pengawasan dan Pengendalian yaitu segala sesuatu yang berhubungan dengan pengawasan, pengendalian, dan evaluasi proyek. Kesepuluh Faktor Eksternal yaitu segala sesuatu yang berhubungan dengan faktor-faktor lainnya, diluar kegiatan inti dari pelaksanaan suatu proyek konstruksi [6].

Hasil penelitian Alin tersebut menghasilkan tindakan rekomendasi mengenai kemungkinan serta faktor-faktor penyebab terjadinya *cost overrun* pada proyek konstruksi. Selanjutnya penulis akan melakukan survey dan identifikasi mengenai faktor-faktor penyebab yang dominan dan berpengaruh terhadap terjadinya penyimpangan biaya material besi beton.

### 1.2.3 Rumusan Masalah

- a. Faktor resiko apa saja yang menyebabkan terjadinya *cost overrun* pada komponen biaya material besi beton di PT. X?
- b. Apa tindakan koreksi yang dilakukan/diterapkan untuk mengatasi permasalahan ini?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan diadakan penelitian ini adalah:

- a. Mengidentifikasi faktor resiko apa saja yang menyebabkan terjadinya *cost overrun* pada komponen biaya material besi beton salah satunya adalah faktor pemasok, faktor pembelian, faktor metode pelaksanaan pekerjaan, serta faktor yang dominan pada PT. X.
- b. Untuk mengetahui tindakan koreksi yang dapat dilakukan/diterapkan dalam mengatasi permasalahan ini.

### 1.4 Manfaat Penelitian

- a. Meminimalkan kerugian akibat terjadinya *cost overrun* pada biaya komponen material besi beton dan memaksimalkan keuntungan pada proyek yang akan datang.
- b. Memberikan masukan kepada perusahaan jasa konstruksi sehingga dapat mengantisipasi atau melakukan tindakan pencegahan yang menjadi penyebab dominan terjadinya *cost overrun* pada biaya komponen material besi beton pada pelaksanaan proyek.

### 1.5 Pembatasan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan batasan-batasan masalah sebagai berikut :

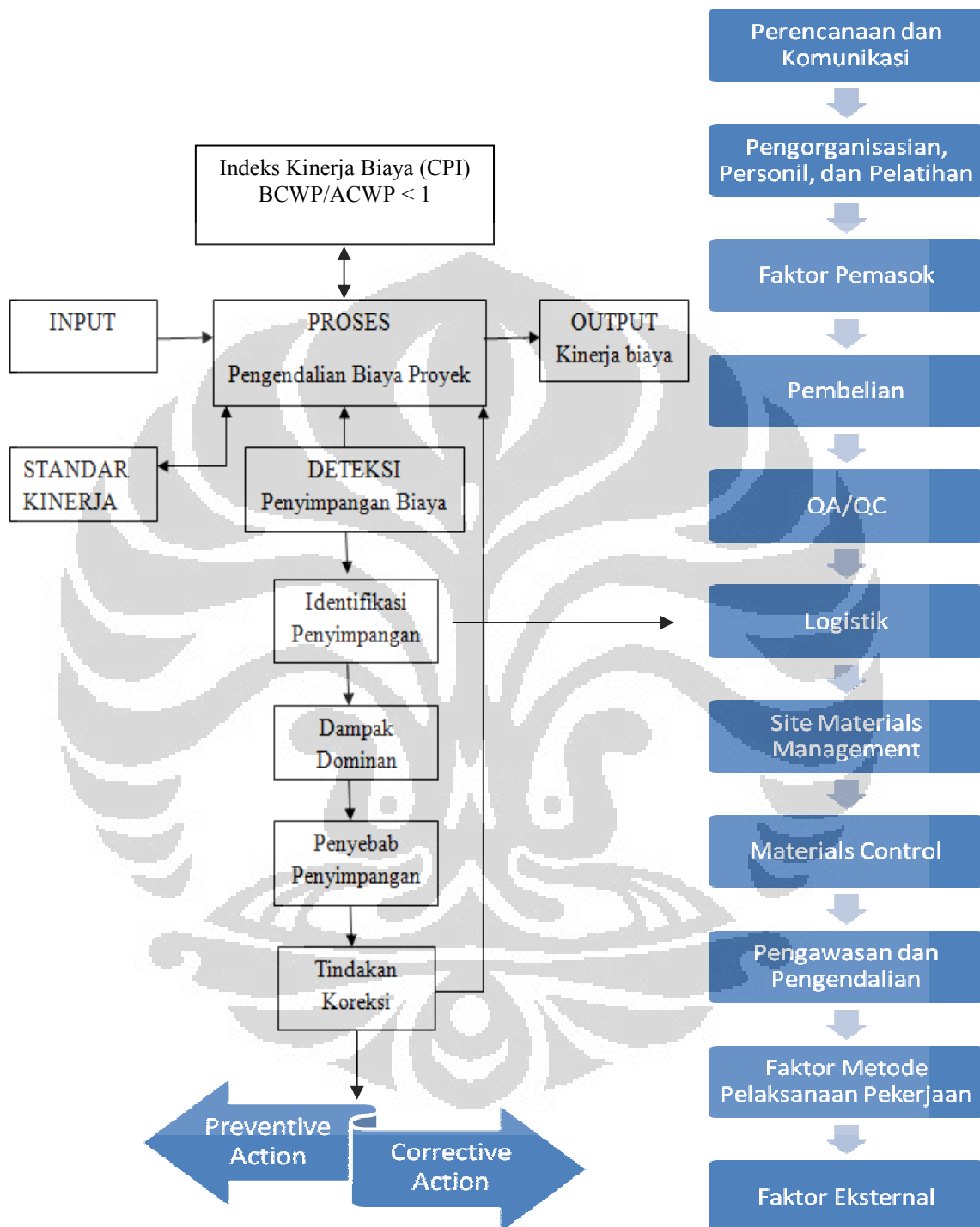
- a. Penelitian dan studi kasus hanya dilakukan pada perusahaan konstruksi PT. X.
- b. Identifikasi faktor resiko terjadinya *cost overrun* material besi beton yang dominan ditinjau dari faktor penyebab
- c. Jenis material yang diidentifikasi faktor resiko penyebab terjadinya *cost overrun* hanya material besi beton.
- d. Proyek pada PT. X dengan spesifikasi bangunan gedung bertingkat, dengan tingkatan empat ke atas yang terletak di Jakarta dan sekitarnya.

## 1.6 Keaslian Penelitian

Penelitian ini dilakukan berdasarkan pengamatan dan pemahaman penelitian yang telah dilakukan dari berbagai sumber. Penelitian yang relevan tersebut antara lain:

- a. Alin Veronika, rekomendasi tindakan koreksi pada manajemen material dalam pengendalian biaya proyek dengan menggunakan *expert system*, Tesis 2002, menurutnya penyebab terjadinya *cost overrun* pada manajemen biaya material berdasarkan peringkat terbesar disebabkan oleh : indikator biaya pembelian 37,37%, indikator biaya pemborosan dalam penggunaan 25,56%, indikator biaya pengangkutan 21,21% dan indikator biaya penyimpanan 19,9 %
- b. Siti Nurlailah, pengaruh tindakan koreksi dalam proses pengendalian biaya material terhadap peningkatan kinerja biaya proyek, Tesis (2003), menjelaskan tentang tindakan koreksi pada proyek konstruksi dilakukan untuk mencegah terjadinya penyimpangan-penyimpangan pada semua unsur yaitu: kualitas proyek, waktu penyelesaian proyek, dan biaya pelaksanaan proyek.
- c. Eri Setia Romadhon, pola hubungan antara kinerja biaya dan dampak negatif pada manajemen biaya material dengan indikator *cost overrun*, Tesis (2003), menjelaskan bahwa dampak penyimpangan yang signifikan akan mengakibatkan terjadinya *cost overrun* pada kinerja biaya material dengan probabilitas tinggi.

## 1.7 Model Operasional Penelitian



Gambar 1 Model Operasional Penelitian

Sumber : Hasil Olahan

## **BAB 2**

### **KAJIAN LITERATUR**

#### **2.1 Pendahuluan**

Didalam bab ini akan diuraikan teori-teori dari berbagai literatur yang akan membahas mengenai pengendalian biaya material dimulai dengan pembahasan tentang manajemen biaya proyek, *resource planning*, *cost estimating*, *cost budgeting*, *cost control*, tahap pengendalian biaya, sistem laporan pengendalian biaya, varians, performa, pengendalian proyek, pengendalian biaya material, sumber resiko dan penyebab penyimpangan biaya material, tindakan koreksi sampai dengan penyajian beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini.

#### **2.2 Manajemen Biaya Proyek**

Manajemen Biaya Proyek merupakan unsur penting dalam pengelolaan biaya proyek secara keseluruhan. Pada taraf pertama, tahap konseptual dipergunakan untuk mengetahui berapa besar biaya yang diperlukan untuk membangun proyek atau investasi. Selanjutnya, perkiraan biaya memiliki fungsi dengan spektrum yang amat luas, yaitu merencanakan dan mengendalikan sumber daya, seperti material, tenaga kerja, pelayanan maupun waktu. Meskipun kegunaannya sama, penekanannya berbeda-beda untuk masing-masing organisasi peserta proyek. Bagi pemilik, angka yang menunjukkan jumlah perkiraan biaya akan menjadi salah satu patokan untuk menentukan kelayakan investasi. Bagi kontraktor, keuntungan finansial yang akan diperoleh tergantung pada seberapa jauh kecakapannya membuat perkiraan biaya. Sedangkan untuk konsultan, angka tersebut diajukan kepada pemilik sebagai usulan jumlah biaya terbaik untuk berbagai kegunaan sesuai perkembangan proyek dan sampai derajat tertentu, kredibilitasnya terkait dengan kebenaran dan ketepatan angka-angka yang diusulkan [7].

Manajemen Biaya Proyek ini meliputi: [8]

- a. *Resource Planning*
- b. *Cost Estimating*
- c. *Cost Budgeting*
- d. *Cost Controlling*

Ketika proses konstruksi dimulai sistem manajemen biaya proyek dapat menghemat biaya, jam tenaga kerja dan alat, dan meningkatkan kuantitas produksi. Hal penting dari Manajemen Biaya Proyek adalah biaya dari sumber daya yang dibutuhkan untuk membentuk aktifitas proyek.

### 2.2.1 *Resource Planning*

*Resource Planning* menyertakan penentuan dari sumber daya fisik apa (orang, peralatan, material) dan berapa jumlah dari masing-masing yang harus digunakan dan kapan mereka akan dibutuhkan untuk menyelenggarakan aktifitas proyek. [9]

Ada tujuh aspek kunci sumber daya yang memerlukan evaluasi lebih awal dan perencanaan lanjutan yang merupakan bagian dari manajer konstruksi, yaitu: [10]

- a. Sumber daya manusia (*Human resource*)
- b. Peralatan teknis dan material (*Engineered equipment dan materials*)
- c. Fasilitas di tempat (*On-site facilities*)
- d. Peralatan konstruksi (*Construction equipment*)
- e. Sistem dan pelayanan proyek (*Project services and systems*)
- f. Pengaturan transportasi (*Transportation arrangements*)
- g. Keuangan Proyek (*Project Financing*)

Beberapa proyek yang lebih sederhana hanya memerlukan beberapa aspek kunci sumber daya, tetapi untuk proyek yang lebih kompleks harus melibatkan semua aspek.

### 2.2.2 Cost Estimating

*Cost estimating* atau estimasi biaya adalah suatu bentuk pendekatan (estimasi) dari biaya-biaya sumber daya yang dibutuhkan untuk melengkapi aktifitas proyek. Dalam pendekatan biaya, estimator menganggap penyebab variasi dari estimasi final bertujuan untuk membuat lebih baik dalam pengelolaan proyek. [11]

Menurut PMBOK (2004), *Project Cost Management overview* dari *cost estimating* yaitu:

Tabel 2.1 *Cost Estimating: Inputs, Tools & Techniques, and Outputs*

<i>Inputs</i>	<i>Tools &amp; Techniques</i>	<i>Outputs</i>
1. <i>Enterprise Environmental factors</i> 2. <i>Organizational process assets</i> 3. <i>Project scope statement</i> 4. <i>Work Breakdown Structure</i> 5. <i>WBS Dictionary</i> 6. <i>Project Management Plan</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Schedule Management Plan</i></li> <li>• <i>Staffing Management Plan</i></li> <li>• <i>Risk Register</i></li> </ul>	1. <i>Analogous estimating</i> 2. <i>Determine resource cost rates</i> 3. <i>Bottom-up estimating</i> 4. <i>Parametric estimating</i> 5. <i>Project management software</i> 6. <i>Vendor bid analysis</i> 7. <i>Reserve analysis</i> 8. <i>Cost of quality</i>	1. <i>Activity cost estimates</i> 2. <i>Activity cost estimate supporting detail</i> 3. <i>Requested changes</i> 4. <i>Cost Management Plan (Updates)</i>

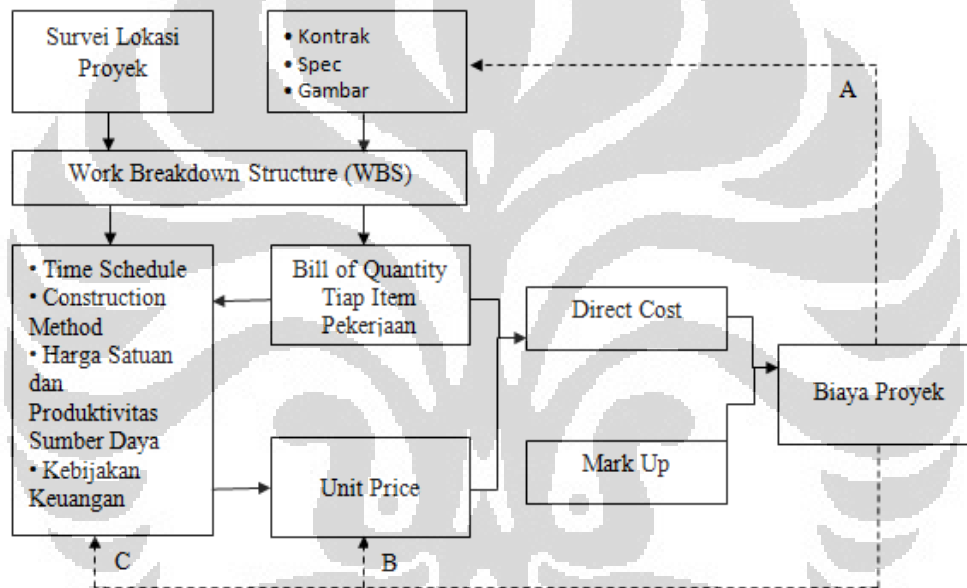
Sumber: PMBOK (2004)

Dalam melakukan proses estimasi, terkadang dilakukan sampai berulang kali demi mendapatkan hasil yang diinginkan. Seperti telah dijelaskan diawal bahwa penekanannya berbeda-beda untuk masing-masing organisasi peserta proyek. Bagi pemilik, angka yang menunjukkan jumlah perkiraan biaya akan menjadi salah satu



patokan untuk menentukan kelayakan investasi. Bagi kontraktor, keuntungan finansial yang akan diperoleh tergantung pada seberapa jauh kecakapannya membuat perkiraan biaya. Sedangkan untuk konsultan, angka tersebut diajukan kepada pemilik sebagai usulan jumlah biaya terbaik untuk berbagai kegunaan sesuai perkembangan proyek dan sampai derajat tertentu, kredibilitasnya terkait dengan kebenaran dan ketepatan angka-angka yang diusulkan.

Proses estimasi seperti sebuah siklus yang pada gambar 2.1 sebagai berikut: [12]



Gambar 2.1 Siklus Cost Estimate

Sumber : Asiyanto (2010)

Proses pengulangan perhitungan ada tiga jalur (A, B dan C), dimana satu jalur untuk versi owner dan dua jalur untuk versi kontraktor. Jalur A merupakan *cost estimate* versi owner, dimana apabila terjadi perhitungan biaya final proyek dianggap terlalu tinggi atau lebih tinggi dari dana yang dapat disediakan, maka dilakukan hal-hal sebagai berikut:

- Melakukan *costruction economy*
- Melakukan *value engineering*
- Mengubah spesifikasi dan atau mengubah ukuran proyek

Jalur B dan C merupakan siklus *cost estimate* versi kontraktor, dimana jalur B dilakukan dengan cara mengubah *markup* proyek. Proses ini tidak memerlukan keterlibatan *cost engineer*, cukup dilakukan oleh Manajemen dengan menggunakan instuisi mereka. Sedangkan jalur C dilakukan dengan mengubah harga satuan dan atau mengoreksi quantity pekerjaan. Hal ini tidak boleh dilakukan dengan gegabah, tetapi harus berdasarkan suatu analisis yang akurat. Sebagai contoh untuk mengubah *unit price* (harga satuan), harus dipertimbangkan faktor-faktor yang mempengaruhi, yaitu:

- Melakukan *construction economy*
- Mengubah *construction method*
- Mengubah durasi proyek (bila memungkinkan)
- Mengganti pemasok sumber daya yang diinginkan
- Mengubah kebijakan keuangan (pembiayaan)

Estimasi yang akurat akan mengoptimalkan kontrak yang baik. Sebagai akibat wajar, estimasi yang tidak akurat menyiapkan garis pedoman yang salah untuk manajemen proyek. Target yang tidak realistis menghasilkan harapan yang tidak realistis pula. [13]

### 2.2.3 *Cost Budgeting*

Cost budgeting menyertakan pengalokasian dari keseluruhan estimasi biaya untuk aktifitas masing-masing atau paket pekerjaan untuk menetapkan sebuah cost base line untuk mengukur performance dari proyek. [14]

Menurut PMBOK (2004), *Project Cost Management overview* dari *cost estimating*:

Tabel 2. 2 *Cost Budgeting: Inputs, Tools & Techniques, and Outputs*

<i>Inputs</i>	<i>Tools &amp; Techniques</i>	<i>Outputs</i>
1. <i>Project scope statement</i> 2. <i>Work Breakdown Structure</i> 3. <i>WBS Dictionary</i> 4. <i>Activity cost estimates</i> 5. <i>Activity cost estimate supporting detail</i> 6. <i>Project Schedule</i> 7. <i>Resource calendars</i> 8. <i>Contract</i> 9. <i>Cost management plan</i>	1. <i>Cost Aggregation</i> 2. <i>Reserve analysis</i> 3. <i>Parametric estimating</i> 4. <i>Funding limit reconciliation</i>	1. <i>Cost baseline</i> 2. <i>Project funding requirements</i> 3. <i>Cost Management Plan (Updates)</i> 4. <i>Requested changes</i>

Sumber: PMBOK (2004)

*Cost budget* ini merupakan pedoman untuk biaya pelaksanaan, atau memberikan batasan yang tersedia untuk keperluan bahan, upah, alat, subkontraktor dan lain-lain dalam total biaya proyek. Tolak ukur/alat kendali biaya dan dipakai dan sebagai dasar dalam pembuatan program pengendalian biaya merupakan fungsi lain daripada *Cost Budget*. Bila selama proses pelaksanaan diketahui adanya penyimpangan biaya terhadap budgetnya, maka harus dikonfirmasi, dimana dan seberapa besar penyimpangan yang terjadi. Dengan demikian dapat diambil tindakan untuk mengendalikan sisa biaya yang masih ada. [15]

*Cost budgeting* bertujuan untuk: [16]

- a. Menyediakan metode analitis dan prosedur dan untuk menetapkan dasar dari monitoring dan *controlling* dari biaya proyek.
- b. Pedoman sebagai dasar owner untuk syarat dasar untuk pengeluaran dari kemajuan pembayaran.
- c. Untuk menyediakan base line dari apa yang diperkirakan dan kecenderungan yang dapat dibentuk.

### 2.2.4 Cost Controlling

*Cost Controlling* atau pengendalian biaya adalah melakukan pengawasan terhadap biaya yang keluar, mencatat keterangan yang berkaitan dengan biaya proyek, melakukan pengawasan terhadap kinerja biaya selama pelaksanaan proyek berlangsung dengan melakukan perbandingan antara biaya aktual dengan biaya yang direncanakan [17].

Penanganan suatu proyek yang buruk dapat menyebabkan terjadinya pembengkakan biaya proyek atau biaya dikenal dengan istilah *cost overrun*. Definisi *cost overrun* menurut Mike Holt adalah:

"The end result of cost overruns is a reduction in profits and upsets in cash flow. And no matter what the spesific cause of cost overruns is, the responsibility always falls to management".

Dimana pengertian *cost overrun* adalah beban tambahan yang menyebabkan keuntungan berkurang bahkan membengkaknya biaya proyek dari perencanaan. Dengan manajemen yang baik, proyek akan berjalan terarah dan keuntungan yang direncanakan akan tercapai.

Menurut PMBOK, *Project Cost Management overview* dari *cost control* yaitu:

Tabel 2.3 *Cost Control: Inputs, Tools & Techniques, and Outputs*

<i>Inputs</i>	<i>Tools &amp; Techniques</i>	<i>Outputs</i>
1. <i>Cost baseline</i>	1. <i>Cost change control system</i>	1. <i>Cost estimate (updates)</i>
2. <i>Project funding requirements</i>	2. <i>Performance measurement analysis</i>	2. <i>Cost baseline (updates)</i>
3. <i>Performance reports</i>	3. <i>Forecasting</i>	3. <i>Performance measurements</i>
4. <i>Work performance information</i>	4. <i>Project performance reviews</i>	4. <i>Forecasted completion</i>
5. <i>Approved change requets</i>	5. <i>Project management software</i>	5. <i>Requested changes</i>
		6. <i>Recommended corrective</i>

Tabel 2.3 (Sambungan)

<i>Inputs</i>	<i>Tools &amp; Techniques</i>	<i>Outputs</i>
6. <i>Project management plan</i>	6. <i>Variance management</i>	<i>action</i> 7. <i>Organizational process assets (updates)</i> 8. <i>Project management plan (updates)</i>

Sumber: PMBOK (2004)

Ada tiga variabel penting yang harus dikendalikan selama proses pelaksanaan suatu proyek, yaitu: [18]

- a. Kualitas proyek
- b. Waktu penyelesaian proyek
- c. Biaya pelaksanaan proyek

Mekanisme dasar dari fungsi kontrol, dapat digambarkan sebagai berikut: [19]



Gambar 2.2 Mekanisme Dari Fungsi Kontrol

Sumber: Asiyanto (2010)

Dalam bagan tersebut di atas, *cost budget* adalah merupakan *desired performance* (hasil yang diinginkan), kemudian dalam proses pelaksanaan kegiatan, diperoleh realisasi dari pelaksanaan. Secara periodik hasil kegiatan tersebut

dievaluasi dan dibandingkan dengan rencananya. Ada dua kemungkinan, yaitu bila tidak terjadi penyimpangan yang berarti maka kegiatan dapat diteruskan dengan rencana yang ada sampai selesai, tetapi bila terjadi penyimpangan biaya yang cukup berarti, maka perlu dilakukan penyelidikan terhadap penyimpangan yang telah ditemukan, dibuat suatu rencana revisi yang ada, bila perlu sebagai program aksi untuk tujuan agar sasaran awal tetap dapat terjaga. Kemudian dilaksanakan program aksi yang telah dibuat dan hasilnya dievaluasi kembali. Begitu seterusnya sampai kegiatan diselesaikan.

Fungsi dari *cost controlling* bukan hanya mengawasi arus biaya dan menyimpan sejumlah besar data, tetapi juga melakukan suatu analisa data untuk mengambil tindakan koreksi sebelum terlambat. Semua personel yang terlibat dengan biaya harus dapat melakukan *cost controlling*, bukan hanya oleh kantor proyek. Di dalam pengendalian biaya diperlukan manajemen biaya yang baik meliputi:[20]

- a. Estimasi biaya
- b. Akutansi biaya
- c. Arus kas proyek
- d. Arus kas perusahaan
- e. Biaya pekerja
- f. Biaya overhead
- g. Biaya lainnya seperti insentif, denda dan pembagian keuntungan

Tujuan utama dari pengendalian ini adalah mendapatkan proses verifikasi terhadap perbandingan performa aktual dan rencana yang standar yang telah dibuat pada fase perencanaan. Tujuan kedua dari pengendalian adalah pengambilan keputusan. Laporan yang didapat pada tahap pengendalian akan dianalisa oleh pihak pelaksana dan manajemen, sehingga didapatkan suatu hasil berupa umpan balik untuk pihak manajemen, perencana dan pelaksana, identifikasi terhadap adanya deviasi, serta kesempatan untuk menentukan tindakan koreksi yang tepat untuk masalah tertentu. [21]

#### 2.2.4.1 Tahap Pengendalian Biaya

Langkah-langkah dari pengendalian biaya proyek adalah sebagai berikut [22]:

- a. Membuat rencana anggaran (*Budget Plan*) dengan melakukan estimasi biaya untuk seluruh kegiatan proyek
- b. Pelaksanaan dari rencana anggaran (pada tahap pelaksanaan konstruksi) dengan mencatat semua kegiatan keuangan pada proyek (pemasukan dan pengeluaran). Semua pelaksanaan, ada banyak variabel yang dapat mempengaruhi proyek, seperti pendekatan manajemen, change orders, produktivitas, koordinasi subkontraktor, penanganan material, cuaca buruk, interaksi personal dan interaksi kelompok luar.
- c. Melakukan pengawasan terhadap enam variabel yang dikendalikan, yaitu pekerja, alat, material, general condition, subkontraktor dan overhead. Pengawasan dilakukan dengan membandingkan biaya aktual dengan biaya rencana
- d. Biaya terdapat varians biaya pada keenam variabel tersebut, maka dilakukan analisa varians untuk menentukan sumber penyebab terjadinya varians biaya.
- e. Mengembangkan tindakan koreksi untuk mengeliminasi atau mengurangi varians biaya yang negatif dan memaksimalkan biaya yang positif. Tindakan koreksi bertujuan agar terjadi peningkatan kinerja biaya pada variabel-variabel yang dikendalikan yaitu tenaga kerja, material, peralatan, subkontraktor, overhead dan kondisi umum
- f. Melaksanakan tindakan koreksi tersebut. Perbaikan berkelanjutan ini harus tidak boleh berhenti
- g. Sistem pengendalian pada tahap-tahap pengendalian proyek diatas merupakan sistem pengendalian dengan loop tertutup. Tindakan manajemen yang cocok diambil untuk menangani situasi negative apapun yang perlu umpan balik, sehingga merupakan pengukuran yang realistis.

#### 2.2.4.2 Sistem Laporan Pengendalian Biaya

Dalam melakukan sistem pengendalian baik dengan komputer atau tidak, ketrampilan pada penyusun suatu laporan sangatlah besar peranannya terhadap hasil laporan itu sendiri. Selain itu laporan tersebut tidak akan mempunyai suatu nilai jika tidak didukung oleh data yang akurat dan masukan yang diterima tepat pada waktunya. Sistem laporan yang dibuat hendaknya harus terintegrasi dan terorganisasi dengan baik sehingga dalam proses analisa yang akan dilakukan selanjutnya dapat dilakukan dengan optimal. [23]

Sistem laporan yang dibuat harus memberikan informasi yang cukup guna proses analisa selanjutnya. Informasi yang diberikan oleh sistem laporan sangat penting. Informasi dapat membuat pengendalian lebih efektif. Dalam pengendalian biaya lapangan, hal ini terutama memerlukan data-data yang baik untuk material, peralatan dan tenaga kerja. Peralatan dan tenaga kerja merupakan hal yang sangat penting karena merupakan sumber dimana produktivitas dan biayanya dapat berubah dengan amat cepatnya sehingga dengan demikian kontraktor harus dapat mengendalikannya dengan baik. Sistem pelaporan hendaknya harus terintegrasi dan terorganisasi dengan baik sehingga dalam proses analisis varians selanjutnya dapat dilakukan dengan optimal. [24]

Proses pelaporan untuk analisis varians harus sesingkat mungkin. Hal ini disebabkan semakin singkat dan ringkas laporan maka semakin cepat *feedback* yang akan dibuat dan respon dikembangkan. [25]

#### 2.2.4.3 Varians

Sistem pengendalian proyek disamping memerlukan perencanaan yang realistis sebagai acuan (*base line*), juga harus dilengkapi dengan teknik dan metode yang dapat segera mengungkapkan tanda-tanda penyimpangan. Varians pada pengendalian proyek merupakan suatu kondisi dimana biaya aktual berbeda dari biaya yang direncanakan. Terdapat tiga lapis (*layer*) penyimpangan ditinjau dari waktu mengidentifikasinya. Yang pertama adalah *after process variance* yang bersifat *reactive* dan *after the fact*, maksudnya adalah penyimpangan yang



diidentifikasi setelah penyimpangan itu terjadi. Sehingga dalam lapisan ini kinerja proyek digambarkan dengan lebih nyata, data yang akurat dan mudah ditangkap. Yang kedua dan ketiga adalah penyimpangan yang diukur sebelum terjadi (*before process variance*) dan penyimpangan yang diukur saat terjadi (*in process variance*). Setiap varians yang terjadi harus dianalisa dan ditentukan penyebabnya sehingga dapat dilakukan tindakan koreksi yang sesuai. Untuk pengendalian biaya, identifikasi dilakukan dengan membandingkan jumlah biaya yang sesungguhnya dikeluarkan dengan anggaran yang direncanakan. [26]

Pada setiap rapat proyek yang membicarakan aspek pengendalian jadwal dan biaya selalu dilaporkan kemajuan pelaksanaan kegiatan terakhir, untuk itu menjelang saat laporan, dikumpulkan informasi mengenai status akhir kemajuan proyek dengan menghitung jumlah unit atau volume yang diselesaikan, kemudian membandingkan dengan rencana, atau melihat catatan penggunaan sumber daya yang nantinya dibandingkan dengan anggaran. Teknik demikian dikenal sebagai analisa penyimpangan (*variance analysis*) yang akan memperlihatkan perbedaan antara hal-hal berikut: [27]

- a. Biaya pelaksanaan dengan anggaran
- b. Waktu pelaksanaan dengan jadwal
- c. Tanggal mulai pelaksanaan dengan rencana
- d. Tanggal akhir pekerjaan dengan rencana
- e. Angka aktual pemakaian tenaga kerja dengan anggaran
- f. Jumlah penyelesaian pekerjaan dengan rencana

Pada umumnya varians biaya terjadi karena adanya perubahan-perubahan. Situasi yang terduga dan fluktuasi harga.

#### 2.2.4.4 Performa

Menurut Ritz (1994) proses pengendalian adalah dengan cara mengukur atau menilai kinerja proyek yang telah dicapai, kemudian membandingkan dengan rencana kinerja yang diharapkan. Adapun penyimpangan biaya (*cost overrun*) dapat

ditentukan dengan mengetahui tiga dasar biaya untuk *budgeting* dan aktual dari kinerja dan jadwal, dimana ketiga dasar biaya tersebut adalah:

- a. *Budgeted cost of work scheduled* (BCWS) adalah rencana anggaran biaya pekerjaan yang telah dijadwalkan untuk dilaksanakan dalam suatu periode pelaksanaan proyek.
- b. *Budgeted cost of work performed* (BCWP) adalah penyelesaian pekerjaan atau paket pekerjaan yang dihitung menurut standar volume dan standar harga satuan.
- c. *Actual cost of work performed* (ACWP) adalah pembiayaan nyata untuk penyelesaian atau paket pekerjaan menurut penggunaan standar volume dan harga yang nyata, dalam periode pelaksanaan proyek.

Analisa penyimpangan:

- a. Penyimpangan terhadap jadwal  $SV = BCWP - BCWS$
- b. Penyimpangan terhadap biaya  $CV = BCWP - ACWP$   
(Jika  $BCWP - ACWP$  maka bernilai negatif maka mengindikasikan terjadi *cost overrun*)

Analisa Ratio:

- a. Indeks kinerja jadwal (SPI) =  $BCWP/BCWS$   
(Schedule Performance Index)  
 $SPI < 1$  ----- > menunjukkan kinerja jadwal *behind schedule*  
 $SPI = 1$  ----- > menunjukkan kinerja jadwal *on schedule*  
 $SPI > 1$  ----- > menunjukkan kinerja jadwal *ahead schedule*
- b. Indeks kinerja biaya (CPI) =  $BCWP/ACWP$   
(Cost Performance Index)  
Indeks  $< 1$  ----- > menunjukkan hal yang kurang memuaskan  
Indeks  $= 1$  ----- > diambil sebagai patokan  
Indeks  $> 1$  ----- > menunjukkan kinerja yang baik

### 2.3 Biaya Material Besi Beton (*Reinforcing Steel*)

Besi beton adalah salah satu dari bahan konstruksi yang paling penting. Sifat-sifatnya yang utama penting dalam penggunaan konstruksi adalah kekuatannya

yang tinggi, dibandingkan terhadap setiap bahan lain yang tersedia. Sifatnya yang daktilitas yaitu kemampuan untuk berdeformasi secara nyata baik dalam tegangan maupun dalam kompresi sebelum terjadi kegagalan. Pertimbangan-pertimbangan penting yang lainnya dalam penggunaan besi beton termasuk mudahnya untuk menyediakan secara luas dan daya tahannya (*durability*), khususnya dengan menyediakan proteksi terhadap sekitarnya.

Mengingat beton kuat menahan tekan dan lemah dalam menahan tarik, maka dalam penggunaannya sebagai komponen struktur bangunan, umumnya beton diperkuat dengan tulangan yang mampu menahan gaya tarik.. Untuk keperluan penulangan tersebut digunakan bahan baja yang memiliki sifat teknis menguntungkan. Besi beton dibagi dalam dua bentuk : *plain bar*, *deformed bars*, *plain*. Baja polos hanya memberikan ikatan yang terbatas dengan beton, oleh karena itu baja polos tidak biasanya digunakan dibagian yang mengalami ketegangan atau lentur. Baja ulir memiliki tonjolan (deformasi) pada permukaan, oleh karena itu ikatan yang terbentuk antara baja ulir dan beton memberikan ikatan yang kuat. Baja ulir mampu mencegah *slipping* sehingga memungkinkan baja dan beton bekerja sebagai satu unit.

Sifat mekanis baja struktural yang digunakan dalam perencanaan harus memenuhi persyaratan minimum yang diberikan pada tabel berikut:

Tabel 2.4 Sifat Mekanisme Baja Struktural

Jenis Baja	Tegangan putus minimum, $f_u$ (MPa)	Tegangan leleh minimum, $f_y$ (MPa)	Peregangan minimum (%)
BJ 34	340	210	22
BJ 37	370	240	20
BJ 41	410	250	18
BJ 50	500	290	16
BJ 55	550	410	13

Sumber: Bowles, Joseph, E. (1985)

Tegangan leleh untuk perencanaan ( $f_y$ ) dan tegangan putus untuk perencanaan ( $f_u$ ) tidak boleh diambil melebihi nilai yang diberikan tabel di atas. Sifat-sifat mekanis lainnya baja struktural untuk maksud perencanaan ditetapkan sebagai berikut:

- Modulus elastisitas :  $E = 200.000 \text{ MPa}$
- Modulus geser :  $G = 80.000 \text{ MPa}$
- Nisbah poisson :  $\mu = 0,3$
- Koefisien pemuaian :  $\alpha = 12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$

Baja Ulir digunakan pada struktur balok, kolom, pelat, *walls*, *footings*, dan jenis struktur beton lainnya.

Tabel 2.5 Standard-Size Reinforcing Bars According to ASTM A615

Bar Designation Number	Nominal Mass (kg/m)	Nominal Dimensions			Deformation Requirements (mm)		
		Diameter (mm)	Cross-Sectional Area(mm <sup>2</sup> )	Perimeter (mm)	Maximum Average Spacing	Minimum Average Height	Maximum Gap
10 [3]	0.56	9.5	71	29.9	6.7	0.38	3.6
13 [4]	0.994	12.7	129	39.9	8.9	0.51	4.9
16 [5]	1.552	15.9	199	49.9	11.1	0.71	6.1
19 [6]	2.235	19.1	284	59.8	13.3	0.97	7.3
22 [7]	3.042	22.2	387	69.8	15.5	1.12	8.5
25 [8]	3.973	25.4	510	79.8	17.8	1.27	9.7
29 [9]	5.059	28.7	645	90	20.1	1.42	10.9
32 [10]	6.404	32.3	819	101.3	22.6	1.63	12.4
36 [11]	7.907	35.8	1006	112.5	25.1	1.80	13.7
43 [14]	11.38	43.0	1452	135.1	30.1	2.16	16.5
57 [18]	20.24	57.3	2581	180.1	40.1	2.59	21.9

Sumber: Bowles, Joseph, E. (1985)

Material besi beton merupakan material konstruksi yang mengambil proporsi biaya pembelanjaan yang paling besar dalam suatu proyek konstruksi. Material besi beton mengambil porsi yang besar dari biaya total pembelanjaan material struktural proyek konstruksi. Oleh karena itu, pembelian material besi beton pun harus direncanakan sedemikian rupa agar dikeluarkan biaya pembelian yang sehemat mungkin. Dalam pencapaian pembelian material besi beton yang hemat diperlukan suatu strategi yang dapat mengoptimalkan biaya pembeliannya.

Manajemen material besi beton merupakan perencanaan dan pengendalian segala usaha yang penting untuk menjamin kualitas dan kuantitas material besi beton dengan cara yang tepat, dan biaya yang dapat diterima serta tersedia pada saat yang dibutuhkan [28].

### 2.3.1 Biaya Material

Secara umum bahwa industri konstruksi memerlukan perubahan ke arah perbaikan dalam mengatur material konstruksi. Penanganan manajemen material yang lebih baik akan meningkatkan efisiensi dan secara keseluruhan akan menurunkan biaya proyek. Dalam proses pengendalian biaya material faktor penting yang menjadi permasalahan adalah untuk menjamin material tidak terbuang atau tidak terjadi pencurian serta pengiriman material dapat dilakukan pada waktu yang tepat.

Material merupakan suatu bahan yang menjadi peranan utama dalam menyelesaikan suatu pengerjaan proyek. Jadi, sebelum seorang kontraktor mengambil suatu proyek sebaiknya menganalisa terlebih dahulu biaya-biaya yang akan dikeluarkan dan mengestimasi seberapa banyak material yang akan dipakai sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan meramalkan laba yang akan dicapai.

Biaya-biaya pengadaan persediaan adalah biaya yang dikeluarkan untuk mempunyai suatu barang persediaan di gudang, meliputi biaya-biaya mulai pada saat pemesanan sampai kepada biaya-biaya untuk penyimpanan di gudang. Biaya yang dikeluarkan tersebut dapat dirinci sebagai berikut [29] :

- a. Biaya pembelian (*Purchase Cost*)

Biaya pembelian suatu material berdasarkan harga unite pembelian dari sumber luar dan termasuk di dalamnya biaya transportasi dan pengangkutan. Harga unit material tergantung dari penawaran, kualitas, dan waktu pengiriman material. Pemesanan material dengan jumlah yang besar, mungkin akan menghasilkan harga yang murah, namun dapat meningkatkan biaya penyimpanan (holding cost) dan membutuhkan likuiditas yang tinggi. Keinginan akan waktu pengiriman yang relatif pendek juga dapat mempengaruhi harga per unit material.

b. Biaya Pemesanan (Order Cost)

Biaya pemesanan berasal dari pengalaman administrasi saat melakukan pembelian pada supplier di luar. Biaya pemesanan terdiri dari pengeluaran terhadap berbagai pemasok, pencacatan pemesanan pembelian, penerimaan material, pemeriksaan material, pemeriksaan penerimaan, pencacatan keseluruhan proses pengendalian pemeliharaan material. Biaya pemesanan biasanya merupakan bagian kecil dari keseluruhan biaya manajemen material pada proyek konstruksi.

c. Biaya Pengangkutan

Biaya yang dilakukan untuk mengangkut material dari tempat penjualan ke gudang perusahaan. Biaya pengangkutan ini dapat disatukan dengan harga barang, tapi dapat juga terpisah, tergantung daripada perjanjian pada waktu pemesanan.

d. Biaya Penyimpanan (Holding Cost)

Biaya yang berasal dari capital cost, penanganan, penyimpanan, keusangan, penyusutan, dan kerusakan. Capital Cost berasal dari pengeluaran finansial dalam penanaman modal pada inventarisasi. Biaya penanganan dan penyimpanan terdiri dari biaya pemindahan dan perlindungan pada saat pembongkaran material. Biaya keusangan adalah resiko pada material yang mengalami kehilangan nilai, akibat dari perubahan spesifikasi. Biaya penyusutan adalah berkurangnya jumlah material akibat pencurian dan kehilangan. Biaya kerusakan berasal dari perubahan kualitas material akibat umur material dan kerusakan akibat kondisi lingkungan.

e. Biaya Modal (Capital Cost)

Biaya modal adalah sejumlah modal yang tertanam untuk pembelian barang-barang persediaan, sehingga modal yang terikat ini tidak dapat dipakai untuk keperluan produksi lainnya, atau dengan menginvestasikan sejumlah uang untuk pembelian barang, maka berarti akan timbul kerugian karena tidak dapat memetik bunga dari modal tersebut. Harga bunga harus ikut diperhitungkan apalagi bila sejumlah uang untuk membeli persediaan tersebut didapatkan dari kredit bank.

2.3.2 Faktor Resiko Penyebab *Cost Overrun* Material Besi Beton

Kualitas material yang buruk akan menyebabkan tingginya biaya pelaksanaan proyek. Menurut Ahuja, ada beberapa penyebab utama terjadinya penyimpangan biaya material, yaitu:

- a. Pengiriman material
- b. Pemborosan
- c. Pencurian material
- d. Ketidak akuratan jumlah pengiriman material
- e. Luas area yang tidak ekonomis
- f. Waktu yang kurang tepat
- g. Syarat yang tidak cukup untuk kenaikan
- h. Kenaikan biaya transportasi
- i. Peningkatan biaya pemeliharaan material
- j. Pemilihan material yang kurang tepat
- k. Meningkatnya biaya penyimpanan
- l. Tidak adanya prioritas dalam pembelian
- m. Kesalahan ekspedisi
- n. Terlambatnya pembayaran material
- o. Kebijakan yang kurang tepat dalam pembelian

Penyimpangan biaya material dapat disebabkan oleh:

- a. Kesalahan pengukuran pada saat penerimaan
- b. Kerusakan material yang telah diterima
- c. Material yang diterima tidak sesuai dengan spesifikasi
- d. Pemborosan dalam penggunaan dilapangan
- e. Kesalahan metode pelaksanaan
- f. Pencurian material
- g. Kelemahan atau kekalahan dalam negosiasi harga satuan dengan supplier
- h. Kelemahan dalam pasal-pasal surat perjanjian pembelian bahan
- i. Alternatif pilihan sumber material kurang
- j. Mutu material tidak sesuai dengan persyaratan yang diminta, karena keterpaksaan dan kurangnya pengetahuan

### 2.3.3 Pengendalian Biaya Material Besi Beton

Pengendalian biaya material dapat dilakukan terutama dengan mengendalikan material itu sendiri, dengan langkah-langkah sebagai berikut: [30]

- a. Membuat daftar permintaan material
- b. Membuat jadwal pengiriman dan menyediakan supplier dengan program pengiriman
- c. Memeriksa penerimaan dan menandai pengiriman
- d. Perencanaan dan menyiapkan tempat penyimpanan
- e. Mengkoordinasikan peralatan dalam pemeliharaan material
- f. Pendistribusian material di lapangan
- g. Melakukan pengendalian material di lapangan
- h. Material yang berlaku
- i. Jumlah material sisa dan dapat dipertanggungjawabkan
- j. Hubungan dan timbal balik dengan manajer lapangan QS dan estimator



Terdapat tiga faktor yang perlu dipertimbangkan dalam melakukan pengendalian biaya material, yaitu:

- a. Pembelian material
- b. Penggunaan material
- c. Pengendalian kelebihan material dan mencegah terjadinya kekurangan material

## 2.4 Manajemen Resiko

Manajemen resiko dapat diartikan sebagai pendekatan teroganisir untuk mengidentifikasi dan mengukur resiko, serta mengembangkan, memilih dan mengelola pilihan untuk menangani resiko ini. Dalam *Project Management Institute (PMI) Project Management Body of Knowledge (PMBOK)* manajemen resiko diidentifikasi sebagai berikut:

- Merupakan proses formal dimana faktor resiko secara sistematis diidentifikasi, dianalisis dan ditangani
- Merupakan suatu metode pengelolaan sistematis yang formal yang berkonsentrasi pada mengidentifikasi dan mengendalikan area atau kejadian-kejadian yang berpotensi untuk menyebabkan terjadinya perubahan yang diinginkan.
- Dinyatakan merupakan suatu seni dan ilmu mengidentifikasi, menganalisa dan memberikan respon terhadap faktor-faktor resiko selama proyek berlangsung serta tujuan untuk mencapai sasaran yang diinginkan.

Kerzner (1995) mengatakan bahwa, manajemen resiko berarti mengidentifikasi dan mengukur serta mengembangkan, memilih dan mengelola pilihan-pilihan untuk menangani resiko tersebut. Terdapat beberapa alat untuk mengelola resiko, memahami tanda-tanda bahaya yang dapat mengindikasikan masalah pada proyek yang bersangkutan, dan memprioritaskan tindakan koreksi yang paling tepat untuk diambil.

Menurut Al-Bahar dan Crandall, resiko dapat diidentifikasi sebagai keterbukaan kesempatan terjadinya suatu peristiwa, baik yang tidak diinginkan

maupun yang menguntungkan (apabila resiko tersebut tidak terjadi), yang dapat mempengaruhi tujuan proyek sebagai konsekuensi dari suatu ketidakpastian. Resiko muncul saat perkiraan dari kemungkinan terjadinya peristiwa tertentu yang secara statistik dapat dipastikan [31]. Selain itu resiko mempunyai sifat probabilitas dimana ia tidak dapat ditentukan kapan terjadinya, berapa besarnya dan bagaimana terjadinya.

Banyak faktor yang terlibat dalam suatu proyek konstruksi akan menyebabkan kemungkinan untuk terjadinya penyimpangan secara luas. Penyebabnya bisa berasal dari eksternal maupun internal. Penyebab eksternal misalkan dapat diakibatkan kebijakan pemerintah yang memberikan pengaruh aspek legal dilaur bidang moneter, kelangkaan material yang sesuai spesifikasi di pasar pada jadwal yang ditetapkan, keamanan di lingkungan proyek dan hal-hal lain yang menyebabkan terganggunya proyek konstruksi akibat kondisi diluar proyek. Sedangkan penyebab internal dapat dipengaruhi akibat adanya penurunan produktivitas tenaga kerja dan produktivitas peralatan, manajemen pengendalian proyek yang kurang baik, kegagalan konstruksi, keselamatan kerja, ketidakpastian material, konstruksi yang tidak sempurna dan lain sebagainya [32].

Kerzner (1995) dalam menangani resiko proyek, ada 4 (empat) tahap proses yang harus dilakukan:

- a. Mengidentifikasi Resiko, yaitu mengamati kondisi, mengidentifikasi dan mengklarifikasi kejadian yang berpotensi resiko. Metode untuk mengidentifikasi resiko ini bermacam-macam. Semua sumber informasi yang dapat menentukan sumber permasalahan dapat dijadikan sebagai alat untuk identifikasi resiko.
- b. Analisa Resiko, yaitu menentukan kemungkinan terjadinya suatu resiko dan konsekuensinya (tingkat pengaruh), yang mana hasil dari analisa ini berupa didaptkannya suatu tingkatan pada faktor-faktor resiko yang ada. Dari tingkatan ini, dapat dikembangkan suatu pilihan penanganan resiko tersebut.
- c. Penanganan Resiko (risk response), yaitu teknik dengan metode untuk menangani masing-masing faktor resiko yang ada.

- d. Lesson-Learned, tahap ini menyimpulkan setiap analisa, temuan dan pelajaran-pelajaran yang didapat dalam mengelola resiko untuk kepentingan di waktu yang akan datang.

Secara umum, resiko dapat dianalisa secara kualitatif, semi kualitatif atau kuantitatif. Derajat kuantitatif dipakai dalam beberapa situasi dimana tergantung pada scope dari studi manajemen resiko, sumberdaya yang tersedia, ukuran resiko dan data yang tersedia.

#### 2.4.1 Sumber Resiko dan Dampak Penyimpangan

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, komponen biaya proyek yang dapat dikendalikan adalah biaya tenaga kerja, biaya material, biaya peralatan, biaya subkontraktor, biaya kondisi umum dan biaya overhead.

Sumber resiko penyebab terjadinya penyimpangan biaya (*cost overrun*) ada sepuluh (Alin, 2002) kelompok, yaitu:

- a. Perencanaan dan Penjadwalan yang terdiri dari masalah-masalah yang berhubungan dengan perencanaan pelaksanaan proyek.
- b. Pengorganisasian dan Personil Inti yang terdiri dari masalah-masalah yang berhubungan dengan organisasi dan personil proyek.
- c. Pembelian yaitu sesuatu yang berhubungan dengan teknis pembelian material.
- d. Pengiriman yaitu segala sesuatu yang berhubungan dengan kegiatan pengiriman material.
- e. Quality Assurance/Quality Control
- f. Penyimpanan dan Gudang yaitu segala sesuatu yang berhubungan dengan masalah-masalah yang ditimbulkan dalam penyimpanan.
- g. Penggunaan yaitu segala masalah yang berhubungan dengan penggunaan material.
- h. Change Order yaitu segala sesuatu yang berhubungan dengan pergantian perintah kerja.

- i. Pengawasan dan Pengendalian yaitu segala sesuatu yang berhubungan dengan pengawasan, pengendalian, dan evaluasi proyek.
- j. Faktor Eksternal yaitu segala sesuatu yang berhubungan dengan faktor-faktor lainnya, diluar kegiatan inti dari pelaksanaan suatu proyek konstruksi.

Tabel 2.6 Kelompok Faktor Penyebab Dan Dampak *Cost Overrun*

No	Kelompok Faktor Penyebab <i>Cost overrun</i>	Dampak <i>Cost overrun</i>
1	Perencanaan dan Penjadwalan - Kesalahan dalam mengestimasi dan merencanakan anggaran biaya untuk material	Arus kas mengalami perubahan
2	Organisasi dan Personil Proyek - Sistem komunikasi yang kurang efektif	Meningkatnya biaya untuk memperbaiki kesalahan dalam pelaksanaan
3	Pembelian - Terjadinya perubahan kondisi sumber material terhadap lokasi proyek	Meningkatnya biaya pengiriman
4	Pengiriman - Penyimpangan biaya material	Laba perubahan menjadi berkurang pada akhir proyek
5	Quality Assurance/Quality Control - Mutu material tidak sesuai dengan spesifikasi	Pekerjaan Ulang
6	Penyimpanan dan Gudang - Rendahnya pengawasan di gudang	Tingginya angka kerusakan material
7	Penggunaan - Pemborosan pemakaian material di lokasi	Meningkatnya biaya penggunaan material
8	<i>Change Order</i> - Desain gambar yang kurang lengkap	Tambahan biaya untuk melengkapi desain dan memperbaiki kesalahan di lapangan

Tabel 2.6 (Sambungan)

No	Kelompok Faktor Penyebab <i>Cost overrun</i>	Dampak <i>Cost overrun</i>
9	Pengawasan dan Pengendalian - Sedikitnya penyelenggaraan koordinasi di lapangan	Pekerjaan ulang
10	Faktor Eksternal - Perubahan kondisi perekonomian yang sering terjadi	Meningkatnya biaya karena mengikuti kondisi perekonomian

Sumber: Alin (2002)

#### 2.4.2 Tindakan Koreksi Penyimpangan Biaya Material

Penyimpangan biaya merupakan hal biasa yang sering terjadi. Penyimpangan ini terjadi diakibatkan adanya perbedaan antara angka budget dengan realisasinya. Hal ini dapat dimaklumi mengingat bahwa sifat anggaran hanyalah taksiran sehingga kekuatannya tergantung pada keadaan pada waktu pembuatan taksiran. Penyimpangan biaya dianggap bukan hal yang aneh sejauh perbedaan itu masih berada dalam batas wajar.

Penyimpangan yang terjadi harus dianalisis untuk mengetahui sebab-sebab terjadinya, dan kemudian dicari jalan keluar untuk mengatasi penyimpangan tersebut. Biasanya perusahaan harus menetapkan ukuran mana yang mesti dilakukan investigasi dan mana yang tidak perlu dilakukan investigasi. Hal ini penting dilakukan agar menjadi bahan pelajaran untuk kegiatan operasi di masa yang akan mendatang.

Ketika melakukan perencanaan pengendalian material yang terpenting adalah mengerti tanggung jawab perusahaan dengan memperhatikan keseluruhan sistem pengaturan material pada suatu proyek, yang meliputi: [33]

- a. Pembelian material tertentu
- b. Penerimaan material dan kemudian melakukan perlindungan material sebagaimana mestinya.

- c. Memberikan informasi manajemen lapangan yang menerima material.
- d. Pengendalian penyimpanan dan ketersediaan material.
- e. Mengidentifikasi kekurangan dan kemudian menambah material yang dapat dilakukan dengan melakukan pembelian.
- f. Mengatur kelebihan material.

Dari hasil penelitian yang dilakukan sebelumnya (Alin, 2002) diperoleh rekomendasi tindakan koreksi pada penyimpangan biaya material, yang dapat dilihat pada tabel 2.7

Tabel 2.7 Rekomendasi Tindakan Koreksi Terhadap Penyimpangan Biaya Proyek

FAKTOR DAMPAK	FAKTOR PENYEBAB	TINDAKAN KOREKSI
Perencanaan		
Arus kas mengalami perubahan	Kesalahan dalam mengestimasi dan merencanakan anggaran biaya untuk material	Mereview dan mengoreksi rencana anggaran material dan RAP proyek
Pengorganisasian dan Personal Inti		
Meningkatnya biaya untuk memperbaiki kesalahan dalam pelaksanaan	Sistem komunikasi yang kurang efektif	Menegosiasikan pemasok untuk pembayaran back to back
Pembelian		
Meningkatnya biaya pengiriman	Terjadinya perubahan kondisi sumber material terhadap lokasi proyek	Sumber material harus sudah pasti pada saat penyusunan jadwal
Pengiriman		
Laba perusahaan menjadi berkurang pada akhir proyek	Penyimpangan biaya pengiriman material	Biaya pengiriman ditentukan dengan ekspedisi yang disesuaikan dengan anggaran yang ada

Tabel 2.7. (Sambungan)

FAKTOR DAMPAK	FAKTOR PENYEBAB	TINDAKAN KOREKSI
<i>Quality Assurance/Quality Control</i>		
Pekerjaan ulang	Mutu material tidak sesuai dengan spesifikasi	Pada saat pembelian sebelum dikirim dilakukan pengkajian kualitas control agar sesuai dengan spesifikasi
Penyimpanan dan Gudang		
Tingginya angka kerusakan material	Rendahnya pengawasan di gudang	Menerapkan system dengan baik
Penggunaan		
Meningkatnya biaya pengadaan material	Pemborosan pemakaian material di lokasi	Metode konstruksi dibuat dengan jelas termasuk penggunaan material <i>handling</i> -nya
<i>Change Order</i>		
Tambahan biaya untuk melengkapi desain dan memperbaiki kesalahan di lapangan	Desain gambar yang kurang lengkap	<i>Change order</i> harus di <i>back-up</i> dengan gambar yang jelas
Pengawasan dan Pengendalian		
Pekerjaan ulang	Sedikitnya penyelenggaraan rapat-rapat koordinasi di lapangan	Harus ada operasi yang mengatur antara lain tentang rapat koordinasi
Faktor Eksternal		
Meningkatnya biaya karena mengikuti kondisi perekonomian	Perubahan kondisi perekonomian yang sering terjadi	Mengusulkan kepada owner untuk dimasukkan kedalam klausul kontrak

Sumber: Alin (2002)

Dari tabel 2.7 di atas dapat dijelaskan bahwa jika terjadi dampak maka dapat ditelusuri penyebabnya sehingga dapat dilakukan tindakan koreksi.

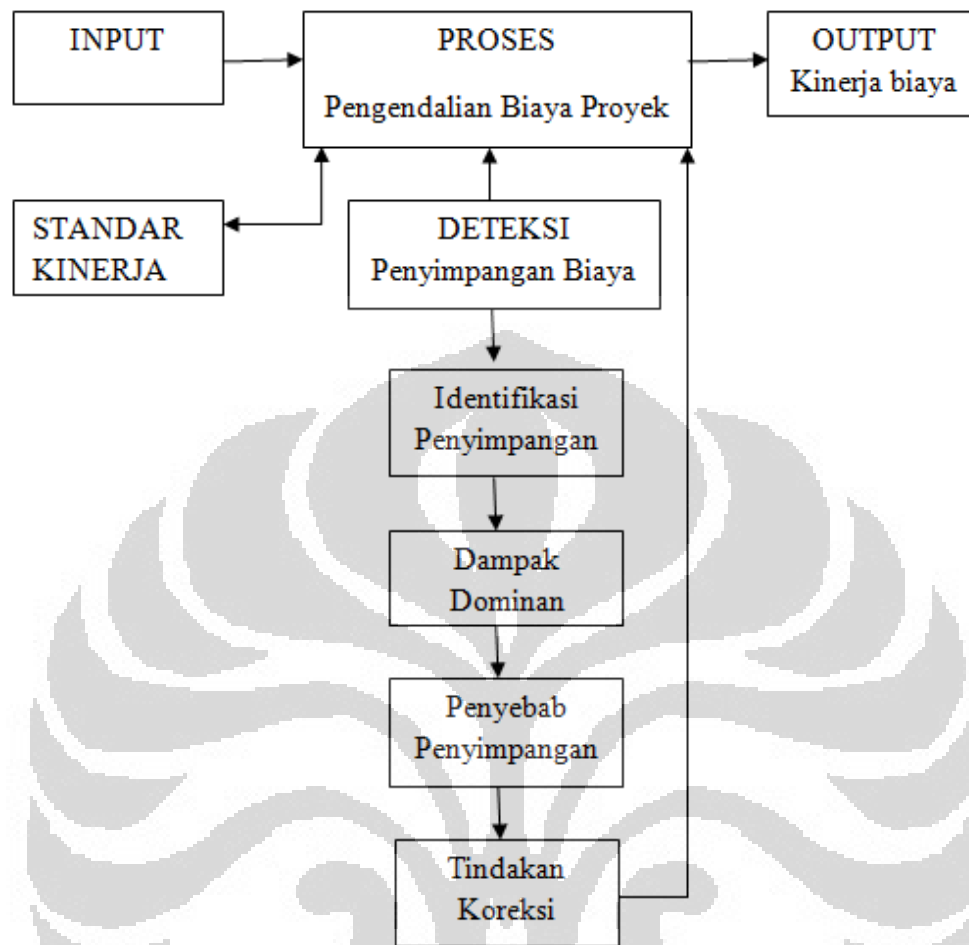
## **2.5 Kerangka Pemikiran & Hipotesa**

### **2.5.1 Kerangka Berpikir**

Berdasarkan kajian teori di atas dapat disusun kerangka pemikiran penelitian sebagai berikut :

- a. Dalam pelaksanaan proyek konstruksi, sering kali kondisi aktual tidak sesuai dengan rencana, dan hal tersebut menyebabkan terjadinya penyimpangan biaya, termasuk penyimpangan biaya material besi beton.
- b. Pengendalian biaya material perlu dilakukan dan sebagai langkah awal menentukan indikator *cost overrun*.
- c. Berdasarkan indikator tersebut ditelusuri penyebab terjadinya *cost overrun*
- d. Menentukan dampak dominan yang ditimbulkan.
- e. Menentukan tindakan koreksi sehingga biaya aktual material besi beton sesuai dengan biaya yang telah direncanakan.
- f. Melakukan analisa penyimpangan biaya material besi beton sehingga terjadi penyimpangan dapat segera diketahui sumber-sumber yang menyebabkan terjadinya penyimpangan dan dampak yang ditimbulkan
- g. Melakukan tindakan koreksi yang tepat sebagai langkah perbaikan kinerja biaya proyek agar digunakan sebagai masukan untuk menangani atau merencanakan proyek dimasa yang akan datang. Diagram alir pemikiran dapat dilihat pada gambar berikut :





Gambar 2.3 Diagram Alir Pemikiran

Sumber: Hasil Olahan

### 2.5.2 Hipotesa

Hipotesa adalah jawaban sementara terhadap masalah penelitian, yang kebenarannya harus dibuktikan nantinya. Berdasarkan kajian literatur dan kerangka pemikiran di atas dalam penelitian ini diajukan hipotesa : *Jika faktor resiko tidak dapat ditangani dengan baik maka kinerja komponen biaya material besi beton akan menurun.*

## **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

### **3.1 Pendahuluan**

Bab 3 ini berisi mengenai penjelasan tentang metode pengumpulan data yang akan dipergunakan pada proses penelitian dan juga mengenai metode pengolahan data yang akan digunakan untuk mendapatkan hasil analisa dari data yang telah terkumpul. Selain itu pada bab ini dijelaskan juga mengenai bagaimana alur proses penelitian ini berlangsung dapat dilihat pada kerangka metode penelitian. Variabel penelitian yang berfungsi untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan disini disusun setelah dibuatkan kerangka metode penelitian dan variabel penelitian ini harus relevan dengan hipotesa dan pertanyaan penelitian yang telah dibuat dan tercantum dalam kerangka berpikir.

### **3.2 Pemilihan Strategi Penelitian**

Seperti yang telah dijelaskan diawal bahwa, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui faktor resiko apa saja yang menyebabkan terjadinya *cost overrun* pada komponen biaya material besi beton. Dengan mengetahui faktor resiko maka dengan mudah menentukan tindakan koreksi yang tepat, sehingga dapat membantu mengendalikan terjadinya penyimpangan biaya proyek pada manajemen material pada tahap pelaksanaan maupun sebagai masukan dimasa depan untuk perencanaan proyek baru.

Menurut Yin(2002) pemilihan metode penelitian memerlukan tiga pertimbangan yaitu : jenis pertanyaan yang diajukan, kendali terhadap peristiwa yang diteliti, dan fokus terhadap peristiwa yang sedang diteliti, untuk selengkapnya lihat di tabel 3.1 :

Tabel 3.1 Strategi Penelitian Untuk Masing-Masing Situasi

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

Sumber : Yin (2002)

Pada penelitian ini digunakan metode survey dengan tujuan untuk memperoleh data dan informasi yang berkaitan dengan identifikasi faktor resiko yang menyebabkan terjadinya *cost overrun* besi beton. Adapun jenis-jenis pertanyaan yang digunakan adalah:

- a. Faktor resiko “apa” saja yang menyebabkan terjadinya *cost overrun* pada komponen biaya material besi beton di PT. X?

### 3.3 Proses Penelitian

Proses penelitian merupakan sebuah langkah awal untuk menggambarkan urutan-urutan atau langkah-langkah yang akan digunakan peneliti sebagai pedoman dalam menjalankan penelitian ini. Untuk dapat melaksanakan penelitian sesuai dengan tujuan yang diharapkan, maka pendekatan penelitian dilakukan sebagai berikut:

- a. Identifikasi masalah

Mencari latar belakang dari permasalahan yang dipilih sebagai topik penulisan dan faktor-faktor penyebab dari penyimpangan biaya material besi beton. Dalam hal ini penulis memilih analisa faktor resiko yang menyebabkan terjadinya cost overrun pada biaya material besi beton.

b. Penetapan judul

setelah tinjauan pustaka dilakukan, didapat gambaran yang lebih jelas tentang topik yang dipilih, sehingga ditentukan judul “Analisa Faktor Resiko Yang Menyebabkan Terjadinya *Cost Overrun* pada Biaya Material Besi Beton di PT. X”.

c. Menetapkan tujuan

Setelah menetapkan topik, maka hal yang harus dilakukan adalah menetapkan tujuan dari penelitian ini, hal apa saja yang akan didapatkan setelah melakukan penelitian ini.

d. Persetujuan pembimbing

Persetujuan pembimbing sangatlah penting untuk meneruskan penelitian, apabila pembimbing tidak menyetujui, maka dimulai kembali dari langkah pertama, namun apabila tidak disetujui maka kembali ke langkah awal.

e. Mencari informasi tentang masalah yang dipilih

Penelitian ini dilakukan dengan cara survey dan studi kasus. Penulis akan mencari informasi dari literatur, maupun survey lapangan mengenai masalah yang dipilih.

f. Pengumpulan dan pengolahan data-data

Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara dan membuat model pengumpulan data yaitu berbentuk kuesioner. Kuesioner dibuat untuk mendapatkan data-data primer, dengan berdasarkan parameter-parameter analisis yang dibutuhkan, sehingga data yang diperoleh relevan dengan maksud dan tujuan penelitian.

g. Menganalisis data-data

Setelah mendapatkan data-data primer yang dibutuhkan, dan ditunjang dengan data sekunder yang telah diperoleh, maka penulis dapat menganalisa data-data

tersebut dan diperoleh faktor resiko penyebab terjadinya cost overrun pada biaya material besi beton.

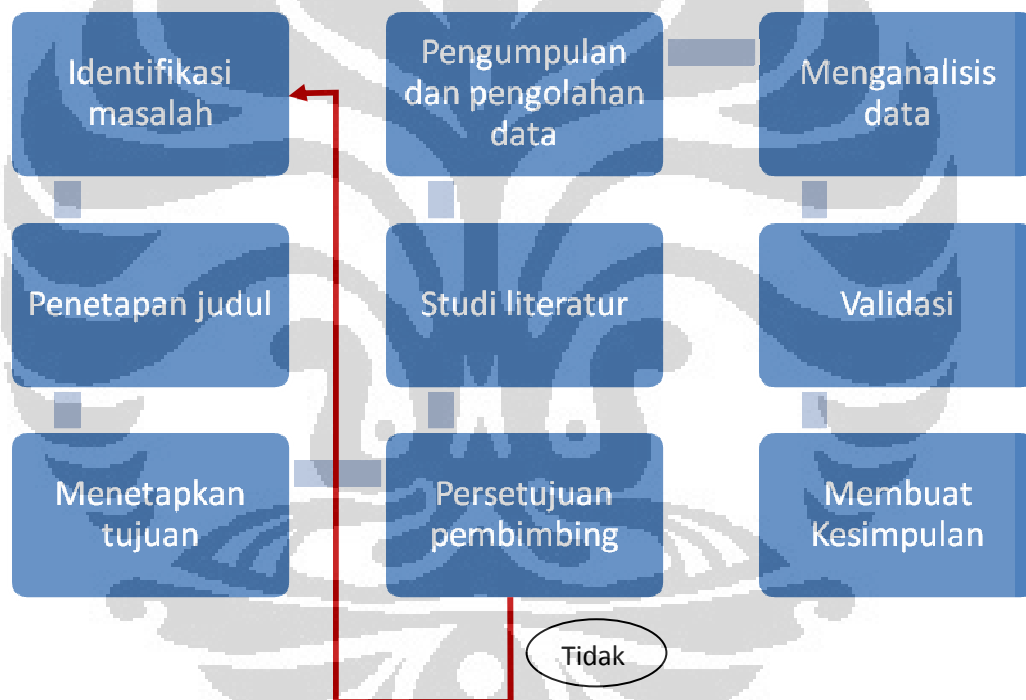
h. Validasi

Hasil analisa yang diperoleh divalidasi oleh pakar yang relevan dan berkompeten beserta saran dan masukan dari pakar.

i. Membuat kesimpulan.

Menyimpulkan hasil penelitian yang telah dilakukan.

Berikut adalah diagram alir yang menggambarkan alur penelitian tersebut:



Gambar 3.1 Kerangka Penelitian

Sumber: Hasil Olahan

### 3.3.1 Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini berdasarkan acuan penelitian sebelumnya yaitu penelitian Alin Veronika (2002) dengan judul Rekomendasi Tindakan Koreksi pada Manajemen Material dalam Pengendalian Biaya Proyek Dengan Menggunakan

*Expert System* yang dikombinasikan dengan buku George Stukhart “Construction Materials Management”. Sedangkan indikator cost overrun pada manajemen biaya material besi beton didapat dari berbagai macam literatur.

Contoh variabel yang digunakan, disajikan dalam table 3.2. berikut ini :

Tabel 3.2 Tabel Faktor Resiko *Cost overrun*

Variabel	Penyebab Cost Overrun	Referensi
<b>PERENCANAAN DAN KOMUNIKASI</b>		
X1	Kurangnya pemahaman tentang konsep sistem manajemen material	Stukhart 1995
X2	Kesalahan dalam lingkup pekerjaan	Garry D. Creedy, Martin Skitmore and Johnny K.W. Wong (2010)
X3	Kurang akurat dan teliti dalam pembuatan <i>schedule</i>	Alwi, Sugiharto and Hampson, Keith (2003)
X4	Kesalahan dalam mengestimasi dan merencanakan anggaran biaya untuk material	Russel dan Fayek 1994, kerzner 1995, Alin 2002
X5	Kurang tepat dalam memprediksi situasi pasar	Alwi, Sugiharto and Hampson, Keith (2003)
X6	Lambat dalam membuat keputusan	Alwi, Sugiharto and Hampson, Keith
X7	Data dan informasi mengenai kegiatan dan material kurang lengkap	Kertzner 1995, Alin 2002
X8	Kurangnya investigasi dan informasi kondisi lapangan (lokasi proyek)	Garry D. Creedy, Martin Skitmore and Johnny K.W. Wong

Tabel 3.2 (Sambungan)

Variabel	Penyebab Cost Overrun	Referensi
PENGORGANISASIAN, PERSONIL, DAN PELATIHAN		
X9	Kurang adanya dukungan kuat dari kantor pusat	Soeharto 1995, Alin 2002
X10	Terbatasnya sumber pendanaan	Soeharto 1995, Alin 2002
X12	Terlalu sedikitnya pengawas/supervisor	Alwi, Sugiharto and Hampson, Keith (2003)
X13	Sistem prosedur dan birokrasi yang berbelit-belit	Soeharto 1995, Alin 2002
X14	Terlambatnya proses pengambilan keputusan	Russel dan Fayek 1994, kerzner 1995, Alin 2002
X15	Kurang baik koordinasi antar fungsi pada organisasi proyek	Stukhart 1995
X16	Kesalahan dalam pendelegasian tugas dan wewenang	Kerzner 1995, Alin 2002
X17	Kurang tepat dalam penempatan personil proyek	Kerzner 1995, Alin 2002
FAKTOR PEMASOK		
X18	Kinerja pemasok yang buruk	PMBOK 2002
X19	Keterlambatan pemasok mengirim material kedalam lokasi	Ahuja 1980, Alin 2002
X20	Material yang dipesan tidak sesuai spesifikasi	Alwi, Sugiharto and Hampson, Keith (2003)
X21	Klausul sub kontrak yang kurang lengkap	Ahuja 1976, Alin 2002

Tabel 3.2 (Sambungan)

Variabel	Penyebab Cost Overrun	Referensi
X22	Kurangnya komunikasi antara pemasok dan kontraktor	Ahuja 1976, Alin 2002
<b>PEMBELIAN</b>		
X23	Kelangkaan material di pasar	PMBOK 2002
X24	Terjadinya perubahan kondisi sumber material terhadap lokasi proyek	Ahuja 1980, Alin 2002
X25	Kurang cakap dalam melakukan proses negosiasi dalam pembelian	Stukhart 1995
X26	Keterlambatan dalam pembayaran material	Ahuja 1980, Alin 2002
X27	Perubahan kebijaksanaan perusahaan dalam pembelian	Ahuja 1980, Alin 2002
X28	Kurang baik strategi pembelian dalam menentukan pemasok	Stukhart 1995
<i>QUALITY ASSURANCE &amp; CONTROL</i>		
X29	Mutu material tidak sesuai dengan spesifikasi	Stukhart 1995
X30	Kualitas pekerjaan pemasangan tidak sesuai dengan spesifikasi	Stukhart 1995
<b>LOGISTIK</b>		
X31	Perubahan kondisi material selama pengiriman	Ahuja 1976, Alin 2002
X32	Penyimpangan biaya pengiriman	PMBOK
X33	Aksesibilitas selama proses pengiriman kurang baik	Stukhart 1995
X34	Kualitas material jelek	Alwi, Sugiharto and Hampson, Keith (2003)



Tabel 3.2 (Sambungan)

Variabel	Penyebab Cost Overrun	Referensi
<i>SITE MATERIALS MANAGEMENT</i>		
X35	Tingginya angka pencurian di gudang	Ahuja 1980, Alin 2002
X36	Tinggi potensi kebakaran di gudang	Ahuja 1980, Alin 2002
X37	Keterlambatan dalam sistem penyimpanan	Alwi, Sugiharto and Hampson, Keith (2003)
X38	Penumpukan material di gudang	Ahuja 1980, Alin 2002
X39	Tinggi tingkat kerusakan material selama penyimpanan	PMBOK 2002
X40	Tidak jelasnya <i>site layout</i>	Alwi, Sugiharto and Hampson, Keith (2003)
<i>MATERIALS CONTROL</i>		
X41	Pemborosan pemakaian material di lapangan	Ahuja 1980, Alin 2002
X42	Perbaikan pekerjaan	Hamzah 1994, Alin
X43	Kurang hemat dalam penggunaan dan pemotongan material	Ahuja 1980, Alin 2002
X44	Kesalahan dalam penggunaan material	Johsnton 1987, Alin 2002
X45	Sering terganggu alur pekerjaan	Alwi, Sugiharto and Hampson, Keith (2003)

Tabel 3.2 (Sambungan)

Variabel	Penyebab Cost Overrun	Referensi
X46	Terjadi percepatan jadwal	Kerzner 1995
X47	Intervensi pemilik pada tahap pelaksanaan	Kerzner 1995
<b>PENGAWASAN DAN PENGENDALIAN</b>		
X48	Sedikit penyelenggaraan rapat koordinasi	kerzner 1995, Soeharto 1995, Alin 2002
X49	Sistem laporan yang kurang baik	Alwi, Sugiharto and Hampson, Keith (2003)
X50	Lemah administrasi dan sistem dokumentasi perusahaan	kerzner 1995, Soeharto 1995
X51	Rendah sistem evaluasi dan pengambilan keputusan	Rowe 1975, Alin 2002
X52	Penempatan pengawas di lapangan	Ritz 1994
<b>FAKTOR METODE PELAKSANAAN PEKERJAAN</b>		
X53	Desain gambar yang kurang lengkap	Alwi, Sugiharto and Hampson, Keith (2003)
X54	Metode konstruksi tidak jelas	Alwi, Sugiharto and Hampson, Keith (2003)
X55	Kesalahan dalam mengembangkan dan menerapkan metode standar untuk melakukan suatu pekerjaan	Russel dan Fayek 1994, Alin 2002
X56	Kesalahan penerapan gambar kerja di lapangan	Mc. Cabe, Dewi (2004)

Tabel 3.2. (Sambungan)

Variabel	Penyebab Cost Overrun	Referensi
X57	Tidak mengikuti prosedur pentahapan kerja	Mc. Cabe, Dewi (2004)
X58	Salah penetapan tenaga kerja	Mc. Cabe, Dewi (2004)
X59	Terjadi perubahan desain	Alwi, Sugiharto and Hampson, Keith (2003)
<b>FAKTOR EKSTERNAL</b>		
X60	Perubahan kondisi perekonomian yang sering terjadi	Alwi, Sugiharto and Hampson, Keith (2003), Alin 2002
X61	Sering terjadi hal-hal yang tidak terduga selama pelaksanaan	Halpin 1998, Rowe 1975, Barrie 1993, Alin 2002
X62	Kondisi cuaca dan iklim yang tidak mendukung	Russel dan Fayek 1994, Soeharto 1995, Alin 2002
X63	Tingkat persaingan tinggi	Kerzner 1995, Alin 2002
X64	Bencana alam	Alwi, Sugiharto and Hampson, Keith (2003)

Sumber: Hasil Olahan

### 3.3.2 Instrumen Penelitian

Menurut Suharsimi (1996), instrument penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaan lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap dan sistematis sehingga lebih mudah diolah.

Dalam penarikan suatu kesimpulan penelitian terdapat beraneka jenis data yang dapat digunakan. Namun, secara umum data-data tersebut dapat dikelompokkan menjadi empat jenis data yaitu: dalam bentuk nominal, ordinal, interval dan rasio.

Untuk melakukan pengukuran terhadap jenjang data tersebut maka dikelompokkan berdasarkan sifatnya terdapat empat macam skala pengukuran.

- a. Skala nominal, yaitu skala yang diberikan pada obyek/kategori yang tidak menggambarkan kedudukan obyek/kategori terhadap obyek/kategori lainnya tetapi sifatnya hanya sekedar label/kode saja. Skala ini hanya mengelompokkan obyek/kategori ke dalam kelompok tertentu
- b. Skala ordinal, yaitu skala dimana penomoran obyek/kategori disusun menurut besarnya, yaitu dari tingkat terendah ke tingkat tertinggi atau sebaliknya dengan jarak/rentang yang tidak harus sama.
- c. Skala interval, yaitu skala yang diberikan pada obyek/kategori yang sifatnya juga menyatakan tingkat dengan jarak/rentang yang harus sama, namun tidak terdapat titik nol absolut. Skala ini memiliki ciri sama dengan ciri pada skala ordinal ditambah satu cirri lagi, yaitu urutan kategori data mempunyai jarak yang sama.
- d. Skala rasio, yaitu skala yang diberikan pada obyek/kategori yang sifatnya menghimpun semua sifat dari ketiga skala lainnya dan melengkapi dengan titik nol absolute dengan makna empiris.

Dalam kuisioner tahap 1 digunakan skala nominal, sehingga kita boleh mengklasifikasikan (menyebut) barang-barang yang dihasilkan pada suatu proses dengan predikat cacat atau tidak cacat. Skala nominal biasanya juga digunakan bila kita berminat terhadap jumlah benda atau peristiwa yang termasuk ke dalam masing-masing kategori nominal.

Tabel 3.3 Kuisisioner untuk Pengambilan Data Tahap 1

.Variabel	Faktor penyebab terjadinya Cost overrun pada komponen biaya material besi beton	Pakar I		Pakar II		Pakar III		Kesimpulan
		Setuju	Tidak	Setuju	Tidak	Setuju	Tidak	
A	Perencanaan dan Penjadwalan							
A.1								
B	Pengorganisasian dan Personil Inti							
B.1								
C	Pembelian							
C.1								
...								

Sumber: Hasil Olahan

Selanjutnya, untuk kuisisioner tahap 2, maka skala pengukuran yang digunakan adalah skala ordinal, yakni skala yang memungkinkan sesuatu untuk disusun menurut peringkatnya masing-masing, bisa dari peringkat yang paling buruk hingga paling baik. Data semacam ini sering disebut data peringkat (*rank data*). Kuisisioner pada tahap 2 ini adalah kuisisioner yang telah disetujui pakar dan siap disebar kepada responden. Populasi daripada kuisisioner tahap 2 ini adalah manajer proyek atau orang yang berkepentingan dalam proyek konstruksi yang melakukan komunikasi selama tahap pelaksanaan proyek konstruksi berlangsung.

Tabel 3. 4 Tabel Variabel Faktor Resiko Dan Instrumen

Variabel	Faktor penyebab terjadinya <i>Cost overrun</i> pada komponen biaya material besi beton	Frekuensi dari Penyebab Yang Terjadi					Dampak dari Penyebab yang Terjadi					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
A	Perencanaan dan Komunikasi											
A.1												
B	Pengorganisasian, Personil, dan Pelatihan											
B.1												
C	Faktor Pemasok											
C.1												
D	Pembelian											
D.1												
E	Quality Assurance/Quality Control											
E.1												
F	Logistik											
F.1												
G	Site Materials Management											
G.1												
H	Materials Control											
H.1												
I	Pengawasan dan Pengendalian											
I.1												
J	Faktor Metode Pelaksanaan Pekerjaan											
J.1												
K	Faktor Eksternal											
K.1												

Sumber: Hasil Olahan

Frekuensi dari Penyebab Yang Terjadi

5	Sangat Sering
4	Sering
3	Kadang-kadang
2	Jarang
1	Tidak pernah

Dampak dari Penyebab yang Terjadi

5	Fatal
4	Besar
3	Sedang
2	Kecil
1	Tidak penting

### 3.3.3 Pengumpulan Data

Proses penelitian harus menggunakan data dan data perlu dikelompokkan terlebih dahulu sebelum dipakai dalam proses analisis.

#### 3.3.3.1 Data Primer

Data yang diperoleh dari sumber data pertama atau tangan pertama di lapangan. Sumber data dalam penelitian ini diambil dari hasil wawancara dan pengisian kuesioner kepada pihak-pihak terkait, dalam hal ini manajer operasional, logistik atau orang yang berkompeten dalam proyek dan berpengalaman.

Kuesioner adalah salah satu cara pengumpulan data dengan menyebarkan daftar pertanyaan kepada responden, dengan harapan mereka akan memberikan respon atas daftar pertanyaan tersebut. Ada beberapa kegunaan dari kuesioner diantaranya[34]:

- Menambah kemampuan para petugas pencacah didalam pengumpulan data
- Kita dapat menyusun pertanyaan-pertanyaan sistematis sehingga memudahkan untuk diolah
- Dengan membentuk daftar pertanyaan-pertanyaan tersebut dapat membantu para petugas pencacah untuk memperoleh data yang obyektif dengan tafsiran yang sama, sehingga dengan demikian bisa diperbandingkan

Kuesioner didesain sedemikian rupa sehingga mudah diisi oleh responden secara *self administered questionnaire* (mengisi sendiri) dan pertanyaan mudah

dipahami oleh seluruh lapisan masyarakat. Pada kuesioner tahapan 1, pengisian kuesioner diberikan kepada manajer operasional atau orang yang berkepentingan dalam proyek contohnya responden yang berpengalaman dalam tim konstruksi sehingga dapat mengetahui penyimpangan biaya material besi beton dalam pelaksanaan proyek. Sebelum kuesioner disebar, maka penulis melakukan validasi terhadap variabel penelitian oleh beberapa pakar. Adapun kriteria pakar adalah sebagai berikut:

- Memiliki pengalaman dalam memimpin suatu proyek konstruksi khususnya proyek gedung bertingkat selama kurang lebih 15 tahun.
- Memiliki reputasi yang baik dalam proyek konstruksi.
- Memiliki pendidikan yang menunjang di bidangnya.

Para pakar dapat menambahkan serta mengurangi variabel yang dianggap ataupun tidak sesuai dengan penelitian. Variabel yang dianggap sesuai dalam penelitian adalah yang disetujui oleh 3 dari 5 pakar yang ada. Selanjutnya disusunlah kuesioner dengan variabel yang telah divalidasi oleh kelima pakar. Data ini merupakan data mentah yang selanjutnya akan diproses untuk tujuan penelitian, sesuai dengan kebutuhan.

Sampel yang digunakan adalah sampel yang dapat mencerminkan semua unsur dalam populasi secara proporsional atau memberikan kesempatan yang sama pada semua unsur populasi untuk dipilih, sehingga dapat mewakili keadaan sebenarnya dalam keseluruhan populasi. Dalam hal ini pemilihan sampel didasarkan pada responden yang memenuhi kriteria dalam penelitian ini berdasarkan dari pengalaman, reputasi dan kerjasama dalam proyek.

Sedangkan teknik pengambilan sampel digunakan *Judgement Sampling/Purposive Sampling*. Teknik ini mencakup orang-orang yang diseleksi atas dasar kriteria-kriteria tertentu yang dibuat peneliti berdasarkan tujuan penelitian. Sedangkan orang-orang dalam populasi yang tidak sesuai dengan kriteria tersebut tidak dijadikan sampel[35].



Pengambilan sampel dilakukan dengan memilih kelompok yang berkompentensi dalam menyediakan informasi yang dibutuhkan. Persoalan utama dalam teknik *judgement* adalah menentukan kriteria, dimana kriteria harus mendukung tujuan penelitian. Biasanya teknik *judgement* dipilih untuk penelitian yang lebih mengutamakan kedalaman data daripada untuk tujuan representatif yang dapat digeneralisasikan.[36]

Survey yang dilakukan untuk mengumpulkan data dari responden tersebut diperlukan pembagian kuesioner serta wawancara langsung terhadap faktor yang berpengaruh terhadap penyimpangan biaya material besi beton. Data yang diperoleh dengan teknik wawancara digunakan untuk memperkuat informasi yang diperoleh melalui kuesioner dan memformulasikan permasalahan yang dihadapi.

#### 3.3.3.2 Data Sekunder

Sementara untuk data sekunder adalah informasi yang diperoleh dari literatur, jurnal maupun laporan akhir suatu proyek. Selain itu, data-data juga dapat diperoleh dari hasil penyebaran kuisisioner. Kuisisioner tahap 1 berguna untuk memvalidasi pakar apakah subvariabel yang telah penulis cantumkan ke dalam kuisisioner tersebut merupakan sesuatu yang akan mempengaruhi faktor resiko penyebab terjadinya penyimpangan biaya material besi beton, serta untuk memperkaya variabel yang ada melalui masukan tambahan dari pakar.

Dengan kriteria pakarnya adalah orang-orang yang telah disebutkan diatas. Selanjutnya, setelah mendapatkan variabel-variabel yang sesuai dengan penelitian ini sesuai dengan arahan pakar, maka penelitian dapat dilanjutkan dengan menggunakan kuisisioner tahap 2 yang merupakan olahan lanjutan dari kuisisioner tahap 1 yang akan diberikan kepada responden. Namun, sebelum seluruh kuisisioner disebarkan pada responden, maka peneliti akan melakukan *pilot survey* yakni merupakan penelitian pendahuluan untuk menguji keefektifan dari metode survey yang digunakan, ataupun untuk melihat apakah responden dapat memahami isi dari kuisisioner sesuai dengan yang diharapkan peneliti. Sampel yang digunakan dalam *pilot survey* tidak harus banyak, tetapi harus cukup dianggap dapat mewakili karakteristik responden. Hasil

dari *pilot survey* ini menjadi bahan evaluasi untuk memperbaiki kuisisioner sebelum melakukan survey secara keseluruhan pada seluruh responden dengan menggunakan kuisisioner. Populasi daripada kuisisioner tahap 2 ini adalah manajer proyek atau orang yang berkepentingan dalam proyek konstruksi yang melakukan komunikasi selama tahap pelaksanaan proyek konstruksi berlangsung.

#### 3.3.4 Analisa Data

Dalam penelitian ini (analisa studi kasus) , data yang diperoleh dari kuisisioner tahap 1 akan dianalisa dengan metode Delphi, data yang diperoleh dari kuisisioner tahap 2 akan dianalisa dengan Metode AHP dan Metode Analisa *Risk Level*.

Metode delphi adalah modifikasi dari teknik *brainwriting* dan survei. Metode ini hampir mirip teknik grup pakar, karena memiliki kesamaan untuk menjaring pendapat dari para pakar, namun metode delphi tidak mengumpulkan pakar dalam tempat yang sama, melainkan menjaring pendapat dengan bertahap melalui media kuisisioner. Dalam metode ini, panel digunakan dalam pergerakan komunikasi melalui beberapa kuisisioner yang tertuang dalam tulisan. Objek dari metode ini adalah untuk memperoleh konsesus yang paling *reliable* dari sebuah grup ahli. Pendekatan delphi memiliki tiga grup yang berbeda yakni: pembuat keputusan, staf dan responden. Pembuat keputusan akan bertanggung jawab terhadap keluaran dari kajian delphi. Sebuah grup kerja yang terdiri dari lima sampai sembilan anggota yang tersusun atas staf dan pembuat keputusan, bertugas mengembangkan dan menganalisa semua kuisisioner, evaluasi pengumpulan data, dan merevisi kuisisioner yang diperlukan.

Prosedur delphi mempunyai ciri-ciri sebagai berikut ini:

a. *Anonymous* (mengabaikan nama)

Metode ini tidak mengizinkan anggota komite mengetahui satu sama lain untuk mencegah kemungkinan keberpihakan pada salah satu opini seseorang atau dominasi panelis. Hal ini membuat keaslian dari suatu ide dapat berubah tanpa dipengaruhi satu sama lain, yang masing-masingnya beropini secara independen.

b. *Iterasi dengan feedback terkontrol*

*Hal ini bertujuan untuk mencegah anggota komite membuat keputusan hanya berdasarkan opini pribadi. Interaksi diantara anggota komite menggunakan kuisisioner sebagai media, memungkinkan mereka mengetahui posisi dalam pengumpulan opini, apakah mendukung atau menolak argumen, yang harus bekerja dalam tujuan awal tanpa dipengaruhi tujuan individu. Dalam setiap putaran metode delphi ada ringkasan yang memuat masukan sebagai respon dari kuisisioner yang disebarkan.*

c. Respon kelompok secara statistik

Hal ini diperlukan untuk mengukur derajat perbedaan opini yang mungkin ada dalam komite, yang dapat pula berupa istilah misalnya median, mean, standar deviasi, dsb.

Adapun prosedur dalam pelaksanaan penelitian dengan menggunakan metode delphi adalah:

a. Mengembangkan pertanyaan delphi

Langkah ini dimulai dengan memformulasikan garis besar pertanyaan oleh pembuat keputusan. Responden harus dapat memahami garis besar pertanyaan.

b. Memilih dan kontak dengan responden

Partisipan sebaiknya diseleksi dengan dasar sebagai berikut: secara personal responden mengetahui permasalahan yang ada, memiliki informasi yang tepat untuk dibagi, transformasi untuk melengkapi delphi dan responden merasa bahwa agregasi pendapat responden akan termasuk informasi yang mereka nilai dan mereka tidak mengakses dengan cara lain

c. Memilih ukuran contoh

Ukuran panel responden bervariasi dengan kelompok yang homogen dengan 10-15 partisipan

d. Mengembangkan kuisisioner dan test

Kuisisioner dalam delphi mengikuti partisipan untuk menulis respons pada garis besar permasalahan. Kuisisioner kedua dikembangkan menggunakan ringkasan

responden dari kuisisioner 1. Dengan fokus pada kuisisioner 2 adalah untuk mengidentifikasi area yang disetujui dan tidak, mendiskusikan dan mengidentifikasi bagian yang diinginkan serta membantu partisipan mengetahui posisi masing-masing untuk menuju pendapat yang akurat.

e. Analisis kuisisioner

Analisis kuisisioner harus dihasilkan dalam ringkasan yang berisi bagian-bagian yang diidentifikasi dan komentar dibuat dengan jelas dan dapat dimengerti responden terhadap kuisisioner.

f. Pengembangan kuisisioner dan test

Kuisisioner kedua dikembangkan menggunakan ringkasan dari kuisisioner 1 dan kuisisioner 3 dikembangkan dari hasil kuisisioner 2. Fokusannya adalah untuk mengidentifikasi area yang disetujui dan yang tidak, mendiskusikan dan mengidentifikasi bagian yang diinginkan serta membantu partisipan mengetahui bagian yang diinginkan serta membantu partisipan mengetahui posisi masing-masing dan bergerak menuju pendapat yang akurat. Tujuan dari tahap ini adalah untuk menentukan jika informasi lengkap akan membantu untuk penyelesaian masalah dan didesain untuk mendorong masukan proses delphi.

g. Menyiapkan laporan akhir

Laporan akhir harus meringkas tujuan dan proses hasil yang baik.

Dengan menggunakan metode ini kita bisa mendapatkan beberapa keunggulan apabila dibandingkan dengan metode yang lain yakni sebagai berikut:

- a. Metode delphi mengabaikan nama dan mencegah pengaruh yang besar satu anggota terhadap anggota lainnya.
- b. Masing-masing responden memiliki waktu yang cukup untuk mempertimbangkan masing-masing bagian dan jika perlu melihat informasi yang diperlukan untuk mengisi kuisisioner.
- c. Menghindari tekanan sosial psikologis
- d. Perhatian langsung pada masalah
- e. Memenuhi kerangka kerja

f. Menghasilkan catatan dokumen yang tepat.

#### 3.3.4.1 Uji Validitas dan Reabilitas

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui tingkat kesahihan instrumen yang digunakan. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkapkan data dari variabel-variabel yang diteliti secara tepat. Uji reabilitas digunakan untuk mengetahui kelayakan butir-butir dalam suatu daftar (konstruk) pertanyaan dalam mendefinisikan suatu variabel, dan untuk mengukur suatu kestabilan dan konsistensi responden dalam menjawab hal yang berkaitan dengan konstruk pertanyaan yang merupakan dimensi suatu variabel dan disusun dalam bentuk kuesioner. Uji reabilitas dilakukan dengan perhitungan *Alpha Cronbach*, menunjukkan bahwa indikator yang digunakan untuk mengukur konsep dalam penelitian ini cukup *reliable*. Prinsip dasar pemakaian analisis reabilitas yaitu dengan melihat nilai alpha yang tertinggi, diatas 0,05. Hal tersebut menandakan bahwa pertanyaan berstruktur sebagai indikator penelitian memiliki konsistensi internal yang baik.

#### 3.3.4.2 Uji Statistik *non*-Parametrik

Keuntungan dari metode non parametrik adalah :

- a. Metode *non* parametrik tidak mengharuskan data berdistribusi normal (distribution free test) sehingga penggunaannya lebih luas.
- b. Metode *non* parametrik dapat digunakan untuk data nominal maupun ordinal.
- c. Metode *non* parametrik cenderung lebih sederhana dan mudah dipahami daripada metode parametrik.

Tabel 3.5 Uji Analisa Non Parametrik Berdasarkan Jenis Data Dan Jenis Hipotesis

Macam data	Bentuk hipotesis					
	Deskriptif (1 sampel)	Komparatif 2 sampel		Komparatif > 2 sampel		Asosiatif hubungan
		Berpasangan	Independen	Berpasangan	Independen	
Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Binomial</li> <li>• Chi kuadrat 1 sampel</li> </ul>	Mc. Nemar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fisher Exact probability</li> <li>• Chi Kuadrat dua sample</li> </ul>	Chochran	Chi kuadrat k sampel	Koefisien kontingensi (C)
Ordinal	Run Test	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sign Test</li> <li>• Wilcoxon Matched pairs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Median test</li> <li>• Mann whitney U test</li> <li>• Kolmogorov Smirnov</li> <li>• Walid Wolfowitz</li> </ul>	Friedman Two-way anova	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Median Extension</li> <li>• Kruskal wallis Oneway anova</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korelasi spearman Rank</li> <li>• Korelasi kendasi tau</li> </ul>

Sumber: Sugiyono (1999)

### 3.3.4.3 *Analytic Hierarchy Process*

*Analytic Hierarchy Process* (AHP) merupakan salah satu metode pengambilan keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty, seorang profesor matematika dari University of Pittsburgh, Amerika Serikat pada awal tahun 1970-an. Perkembangan *Analytic Hierarchy Process* berawal sebagai respons terhadap kebutuhan akan alokasi dan perencanaan sumber daya yang tidak mencukupi untuk militer.

AHP merupakan suatu alat analisa yang dapat digunakan untuk membuat keputusan pada kondisi dengan faktor-faktor yang kompleks, terutama jika keputusan tersebut bersifat subjektif [37]. AHP menghasilkan pendekatan terstruktur untuk menentukan nilai dan bobot untuk permasalahan multi-kriteria dan menstandarisasinya, sehingga dapat saling dibandingkan dan dapat diambil suatu keputusan.

Pada dasarnya, AHP bekerja dengan cara memberi prioritas kepada alternatif yang penting mengikuti kriteria yang telah ditetapkan. Lebih tepatnya, AHP memecah berbagai peringkat struktur hirarki berdasarkan tujuan, kriteria, sub-kriteria, dan pilihan atau alternative (*decomposition*). AHP juga memperkirakan perasaan dan emosi sebagai pertimbangan dalam membuat keputusan. Suatu set perbandingan

secara berpasangan (*pairwise comparison*) kemudian digunakan untuk menyusun peringkat elemen yang diperbandingkan. Penyusunan elemen-elemen menurut kepentingan relatif melalui prosedur sintesa dinamakan *priority setting*. AHP menyediakan suatu mekanisme untuk meningkatkan konsistensi logika (*logical consistency*) jika perbandingan yang dibuat tidak cukup konsisten.

Berbagai keuntungan AHP sebagai suatu pendekatan terhadap pemecahan persoalan dan pengambilan keputusan adalah sebagai berikut: (Tobing, 2003)

- AHP memberi suatu model tunggal yang mudah dimengerti, luwes untuk aneka ragam persoalan tak terstruktur.
- AHP memadukan metode deduktif dan metode berdasarkan sistem dalam memecahkan persoalan kompleks.
- AHP dapat menangani saling ketergantungan elemen-elemen dalam suatu sistem dan tak memaksakan pemikiran pemikiran linier.
- AHP memberi suatu skala untuk mengukur hal-hal dan terwujud suatu metode untuk menetapkan berbagai prioritas.
- AHP melacak konsistensi logis dari pertimbangan-pertimbangan yang digunakan dalam menetapkan berbagai prioritas.
- AHP menuntun kepada suatu taksiran menyeluruh tentang kebaikan setiap alternatif.
- AHP mempertimbangkan prioritas-prioritas relatif dari berbagai faktor sistem dan memungkinkan memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan.
- AHP tidak memaksakan consensus tetapi mensitesa suatu hasil yang representatif dari berbagai penilaian yang berbeda-beda
- AHP memungkinkan perhalusan definisi pada suatu persoalan dan memperbaiki pertimbangan dan pengertian melalui pengulangan.

Sedangkan langkah-langkah dalam *Analytic Hierarchy Process* adalah sebagai berikut ini:

- a. Mendefinisikan permasalahan dan merinci pemecahan yang diinginkan.
- b. Membuat hirarki dari sudut pandang manajerial menyeluruh.

- c. Membuat matriks perbandingan berpasangan untuk kontribusi atau pengaruh setiap elemen yang relevan atas setiap kriteria yang berpengaruh yang berada setingkat di atasnya.
- d. Mendapatkan semua pertimbangan yang diperlukan untuk melengkapi matriks di langkah 3. Pertimbangan dari banyak orang dapat disintesis dengan memakai rata-rata geometrisnya.
- e. Setelah semua data perbandingan berpasangan diperoleh, dicari prioritas dan konsistensinya diuji.
- f. Lakukan langkah 3, 4 dan 5 untuk semua tingkat dan gugusan dalam hirarki tersebut.
- g. Menggunakan komposisi untuk membobotkan vector-vektor prioritas itu dengan bobot kriteria-kriteria, dan menjumlahkan semua entri prioritas terbobot yang bersangkutan dengan entri prioritas dari tingkat bawah berikutnya, dan seterusnya. Hasilnya adalah vektor prioritas dari tingkat bawah berikutnya, dan seterusnya. Hasilnya adalah vektor prioritas menyeluruh untuk tingkat hirarki paling bawah.
- h. Mengevaluasi konsistensi untuk seluruh hirarki. Jika nilainya lebih dari 10%, maka penilaian data pertimbangan harus diulangi.

Tabel 3.6 Skala Perbandingan Nilai

Nilai	Keterangan
1	Kriteria/alternatif A sama penting dengan kriteria/alternatif B
3	A sedikit lebih penting dari B
5	A jelas lebih penting dari B
7	A sangat jelas lebih penting dari B
9	A mutlak lebih penting dari B
2, 4, 6, 8	Apabila ragu-ragu antara dua nilai yang berdekatan

Sumber: Saaty (1983), Marimin (2005)



Untuk frekuensi dan dampak masing-masing memiliki 5 kriteria yang akan dibandingkan, dimana matriks berpasangannya dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 3.7 Matriks Berpasangan Untuk Frekuensi

Frekuensi	Tidak Pernah	Jarang	Kadang-Kadang	Sering	Sangat Sering
Tidak Pernah	1	3	5	7	9
Jarang	0.333	1	3	5	7
Kadang-Kadang	0.200	0.333	1	3	5
Sering	0.143	0.200	0.333	1.00	3
Sangat Sering	0.111	0.143	0.200	0.333	1
Jumlah	1.787	4.676	9.533	16.333	25.00

Sumber: Hasil Olahan

Tabel 3.8 Matriks Berpasangan Untuk Dampak

Dampak	Tidak Penting	Kecil	Sedang	Besar	Fatal
Tidak Penting	1	3	5	7	9
Kecil	0.333	1	3	5	7
Sedang	0.200	0.333	1	3	5
Besar	0.143	0.200	0.333	1	3
Fatal	0.111	0.143	0.200	0.333	1
Jumlah	1.787	4.676	9.533	16.333	25

Sumber: Hasil Olahan

Matrik yang didapat merupakan matrik A (*matrix pairwise comparison*) untuk selanjutnya dilakukan

- Uji konsistensi hierarki (*logical consistency*)

Matriks bobot dari hasil perbandingan berpasangan harus memiliki diagonal bernilai satu dan konsisten. Konsistensi dari penilaian berpasangan tersebut dievaluasi dengan menghitung consistency ratio (CR). Apabila nilai CR lebih kecil atau sama dengan 10%, maka hasil penelitian tersebut dikatakan konsisten. Jadi nilai eigen maksimum ( $\lambda_{maks}$ ) harus mendekati banyaknya elemen (n) dan nilai eigen sisa harus mendekati nol. Selanjutnya matriks awal A dikalikan dengan matriks prioritas w yang menghasilkan nilai untuk tiap baris. Selanjutnya setiap nilai untuk baris tersebut dibagi kembali dengan matriks prioritas. Penjumlahan seluruh angka pada matriks tersebut dibagi dengan banyaknya elemen (n) akan menghasilkan nilai eigen maksimum ( $\lambda_{maks}$ ). Formulasi yang digunakan dalam menghitung CR adalah sebagai berikut:

$$CR = \frac{CI}{\text{Random Consistency Index}} \quad (3.1)$$

dimana:  $CI = (\lambda_{maks} - n) / (n - 1)$

CR = Rasio konsistensi hierarki

CI = Indeks konsistensi hierarki

RCI = Indeks konsistensi hierarki (lihat Tabel 3.6)

$\lambda_{maks}$  = nilai maksimum dari eigen

n = banyaknya elemen

#### 3.3.4.4 Metode Analisa *Risk Level*

Analisa tingkat resiko atau *Risk Level* dilakukan untuk mengetahui peringkat faktor risiko yang dipengaruhi oleh kedua kriteria : yaitu tingkat pengaruh penyebab dan frekuensi terjadinya penyebab.

Secara umum, resiko dapat dianalisa secara kuantitatif, semi kualitatif atau kuantitatif. Derajat kuantitatif dipakai dalam beberapa situasi dimana tergantung pada

*scope* dari studi manajemen resiko, sumber daya yang tersedia, ukuran resiko data yang tersedia.

Analisa kualitatif dapat digunakan:

- Untuk memprioritaskan batasan resiko
- Ketika tidak cukup data untuk analisa kuantitatif
- Ketika resiko tidak menjamin ekspenditur yang perlu untuk kuantitatif detail
- Ketika keputusan yang baik dapat dibuat pada dasar dari analisa kualitatif sendiri.

Tabel 3.9 Ukuran Kualitatif Dari Akibat Atau Dampak

Tingkatan	Keterangan	Penjelasan
1	Tidak penting	Tidak ada cedera, kerugian finansial kecil
2	Kecil	Pemberian pertolongan pertama, pembebasan dilokasi dengan segera, kerugian finansial medium
3	Sedang	Perawatan medis diperlukan, pembebasan dilokasi dengan bantuan dari luar, kerugian finansial tinggi.
4	Besar	Cedera yang berat, kehilangan kemampuan produksi, pembebasan dari lokasi tanpa akibat yang merusakkan, kerugian finansial yang besar
5	Fatal	Kematian, pembebasan lokasi dengan akibat yang merusakkan, kerugian finansial yang sangat besar

Sumber: Abidin I.S., Soemardi T.P., Soepandji BS

Tabel 3. 10 Tabel Ukuran kualitatif dari kemungkinan

Tingkatan	Keterangan	Skenario	Besar peluang
5	Sangat sering	Sangat sering terjadi	>85%
4	Sering	Peluang terjadi besar	50-85%
3	Kadang-kadang	Tidak sering terjadi	21-49%
2	Jarang	Kecil kemungkinan tetapi mungkin	1-20%
1	Tidak pernah	Tidak diharapkan terjadi	<1%

Sumber: Abidin I.S., Soemardi T.P., Soepandji BS

Tabel 3. 11 Diagram resiko

Akibat/Dampak Kemungkinan	Tidak penting	Kecil	Sedang	Besar	Fatal
	1	2	3	4	5
A. Tidak Pernah	L	L	L	M	S
B. Jarang	L	L	M	S	S
C. Kadang-kadang	M	M	S	S	H
D. Sering	S	S	H	H	H
E. Sangat sering	S	H	H	H	H

Sumber: Abidin I.S., Soemardi T.P., Soepandji BS

Keterangan :

- L : Resiko rendah, ditangani oleh prosedur rutin
- M : Resiko sedang, tanggung jawab manajemen perlu dijelaskan
- S : Resiko yang berarti. Diperlukan perhatian manajemen senior
- H : Penelitian yang rinci dan manajemen diperlukan pada tingkat senior

Cara menentukan tingkat resiko mengacu pada matrik tingkat resiko seperti pada tabel 3. yang dilakukan tiap sampel. Kemudian ditabulasikan dengan terlebih dahulu dikoversikan menjadi angka yaitu : L = 1, M = 2, S = 3, H = 4 dengan tujuan untuk dijadikan input data pada analisa statistik tingkat resiko. Tabulasi tersebut pada tabel 3.8 berikut.

Tabel 3. 12 Tabulasi data tingkat resiko

Dampak No	A.1	B.1	C. 1	...	J. 1
1					
2					
3					
4					
...					
30					

Sumber: Hasil Olahan

Dari tabel diatas dapat dilihat tabulasi data tingkat resiko dari 30 sampel pada masing-masing variabel penyebab *cost overrun*. Dari tabulasi diatas dilanjutkan dengan metode AHP untuk mendapatkan rangking penyebab-penyebab *cost overrun* berdasarkan tingkat resikonya.

#### 3.3.4.5 Analisa Faktor Resiko dengan metode SNI

Setelah mendapatkan rata – rata nilai lokal frekuensi dan dampak dari AHP, maka dapat dicari nilai faktor resiko dengan rumus :

$$\mathbf{FR = L + 1 - (L \times I)} \quad (3.2)$$

dimana :

FR = faktor resiko dengan skala 0 - 1

L = probabilitas kejadian resiko

I = besaran dampak resiko dalam bentuk kenaikan waktu

dan untuk kategori resiko dan matriksnya bisa dilihat pada tabel dan diagram berikut ini :

Tabel 3. 13 Matriks Kategori Resiko Dengan Metode SNI

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
< 0,4	Resiko Rendah	Langkah perbaikan bilamana memungkinkan

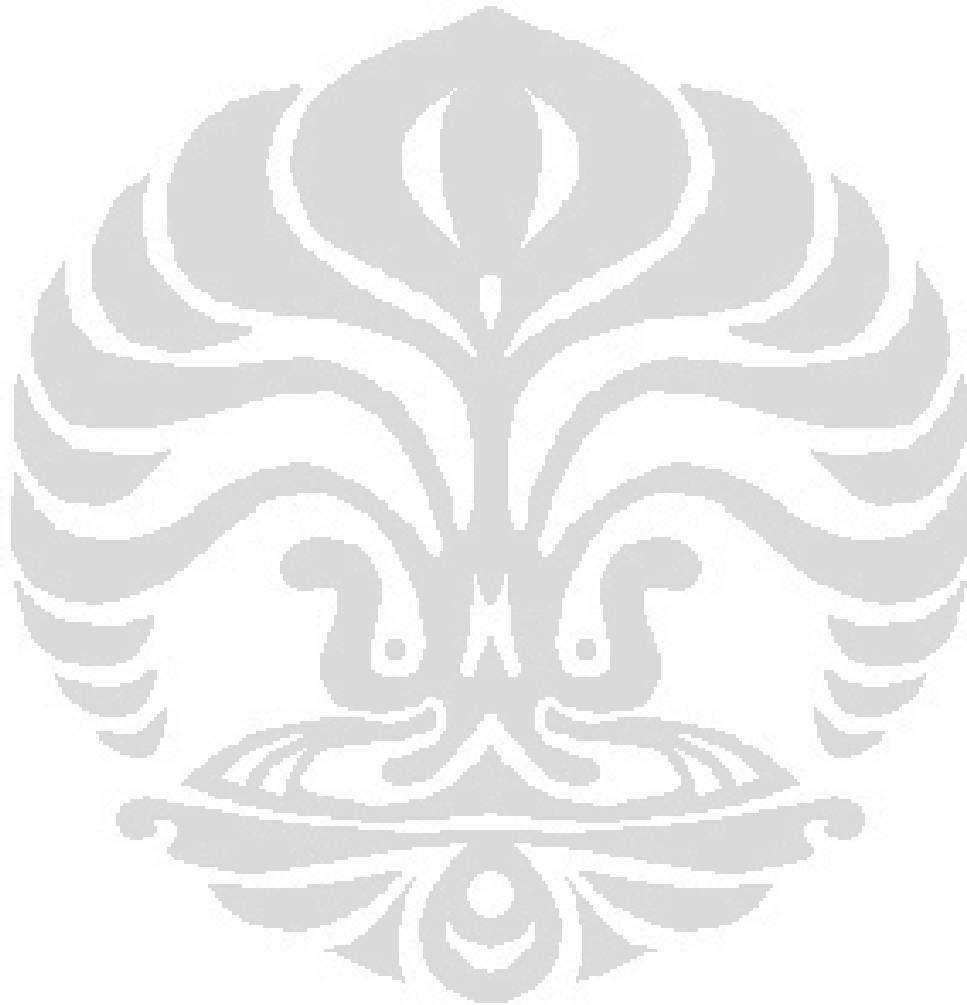
Sumber : *Risk Management Guidelines* (1993)

#### 3.3.4.6 Validasi Hasil Temuan

Setelah mendapat kelompok variabel, selanjutnya adalah melakukan validasi yang bertujuan untuk mengomentari penamaan variabel gabungan dan memberikan komentar mengenai dampak serta tindakan preventif dan korektif terhadap faktor resiko tersebut. Menurut Thorndike dan Hagen (1955) , validasi terdiri dari dua jenis yakni validasi langsung dan validasi derivatif. Validasi langsung adalah jenis validasi yang bergantung pada analisa rasional dan putusan profesi (*professional judgement*), sedangkan validasi derivatif bergantung pada pembuktian statistik dan empiris. Validasi hasil temuan yang dilakukan pada penelitian ini tergolong validasi langsung karena merupakan putusan dari pakar (*professional judgement*).

### 3.4 Kesimpulan

Berdasarkan kajian literatur dan rumusan masalah yang ada, penelitian ini menggunakan metode survey dan studi kasus yang selanjutnya di analisa dengan Metode Analisa *Risk Level* dan Metode AHP, dengan instrumen penelitian kuesioner dan wawancara.



## **BAB 4**

### **DATA UMUM PERUSAHAAN DAN PROYEK**

#### **4.1 Pendahuluan**

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai profil PT. X, metode konstruksi pemasangan material besi beton yang dikerjakan oleh PT. X, baik pada proyek yang sudah berjalan dan sedang berjalan yang merupakan obyek dari penelitian ini. Pada bab ini akan dibagi menjadi beberapa subbab dimana pada subbab 4.2 akan dijelaskan tentang data perusahaan dan pada bab 4.3 akan dijelaskan mengenai metode konstruksi pemasangan material besi beton.

#### **4.2. Data Perusahaan**

##### **4.2.1 Sejarah Berdirinya PT. X**

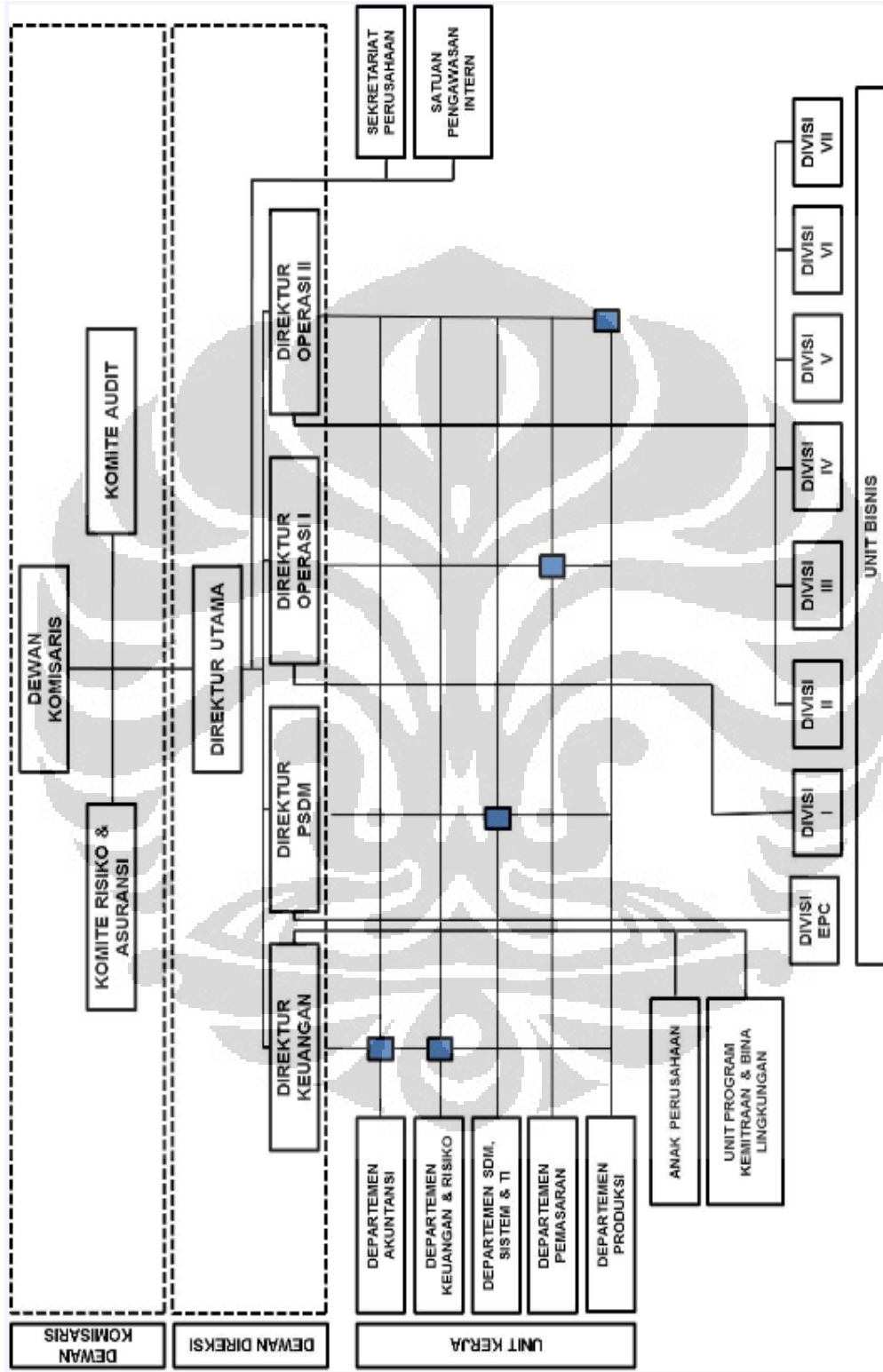
Perusahaan konstruksi PT. X merupakan salah satu kontraktor umum (*general contractor*). BUMN besar yang ada di Indonesia yang mengerjakan konstruksi struktur gedung maupun konstruksi struktur sipil.

PT. X adalah Badan Usaha Milik Negara Indonesia yang bergerak di bidang konstruksi. Perusahaan ini berasal dari nasionalisasi perusahaan Belanda *Volker Aannemings Maatschappij N.V.* pada tahun 1961 dan berubah bentuk menjadi persero pada tahun 1973.

##### **4.2.2 Struktur Organisasi PT. X.**

PT. X adalah salah satu kontraktor BUMN terbesar di Indonesia yang mengerjakan konstruksi struktur gedung maupun konstruksi struktur sipil. Berikut struktur organisasi pusat PT. X:





Gambar 4. 1 Sturktur Organisasi Perusahaan

Sumber : PT. X

PT. X adalah salah satu kontraktor BUMN terbesar di Indonesia yang mengerjakan konstruksi struktur gedung maupun konstruksi struktur sipil. Dalam melaksanakan pembangunan proyek harus mematuhi persyaratan-persyaratan dan ketentuan harga kontrak yang telah disepakati sebelumnya dan dilaksanakan berdasarkan bukti hukum yang kuat dengan adanya perjanjian tertulis antara kedua belah pihak.

Adapun tugas dan wewenang dari PT. X adalah :

- Melaksanakan pekerjaan proyek sesuai dengan perjanjian kontrak dan waktu yang telah disepakati berdasarkan kontrak yang ada.
- Membuat rencana kerja, jadwal pelaksanaan dan metode pelaksanaan konstruksi untuk kemudian diajukan kepada pemilik untuk mendapatkan persetujuan pada saat *tender*.
- Menyediakan segala material, peralatan, dan tenaga kerja, serta segala sesuatu yang digunakan untuk menunjang kelancaran pelaksanaan proyek sesuai dengan kontrak kerja.
- Membuat laporan harian, mingguan, bulanan serta daftar pemasukan material dan daftar pengerahan tenaga kerja selama berlangsungnya pembangunan.
- Melaksanakan perbaikan yang terjadi selama berjalannya proyek atau selama masa pemeliharaan dan bila ada perubahan yang terjadi terlebih dahulu melaporkan kepada tim konsultan manajemen konstruksi yang telah ditunjuk.
- Berhak mendapatkan pembayaran tambahan untuk pekerjaan tambahan atau jika terjadi eskalasi harga (berdasarkan dengan ada tidaknya perjanjian yang telah dibuat dan disepakati sebelumnya).
- Memilih atau menunjuk sub kontraktor yang akan membantu pelaksanaan pekerjaan proyek.
- Bertanggung jawab sepenuhnya jika ada kesalahan dari pekerjaan yang tidak sesuai dengan desain / perencanaan

## 4.2 Metode Konstruksi Pemasangan Material Besi Beton

### 4.3.1 Latar Belakang

Besi beton adalah tulangan besi berbentuk silinder yang digunakan untuk memberi tulangan pada beton. Pada proyek ini digunakan tulangan ulir.

Semua besi beton yang digunakan harus memenuhi syarat-syarat:

- Peraturan Beton Indonesia (NI.2-1971).
- Bebas dari Kotoran-kotoran, lapisan minyak-minyak, karat dan tidak cacat (retak-retak, mengelupas, luka dan sebagainya).
- Dari jenis baja mutu U-24 untuk  $\phi < 13$  mm dan U40 untuk  $D \geq 13$  (ulir) dan D10 (ulir).
- Bahan tersebut dalam segala hal harus memenuhi ketentuan-ketentuan PBI 1971.
- Mempunyai penampang yang sama rata
- Ukuran disesuaikan dengan gambar-gambar.
- Pemakaian besi beton dari jenis yang berlainan dari ketentuan-ketentuan di atas, harus mendapat persetujuan perencana/pengawas/.
- Besi beton harus disupply dari satu sumber (manufacture) dan tidak diperkenankan untuk mencampuradukan bermacam-macam sumber besi beton tersebut untuk pekerjaan konstruksi. Setiap pengiriman ke site harus disertakan dengan Mill Certificate.
- Kontraktor bilamana diminta harus mengadakan pengujian mutu besi beton yang akan dipakai, sesuai dengan petunjuk pengawas. Batang percobaan diambil dibawah kesaksian Pengawas. Jumlah test besi beton dengan interval setiap satu truk = 1 buah benda uji atau setiap 10 ton = 1 buah test besi. Percobaan mutu besi beton juga akan dilakukan seetiap saat bilamana dipandang perlu oleh pengawas.
- Pemasangan besi beton dilakukan sesuai dengan gambar-gambar atau mendapat persetujuan dari pengawas. Hubungan antara besi beton satu dengan yang lainnya harus menggunakan kawat beton, diikat dengan teguh, tidak bergeser selama pengecoran beton dan tidak menyentuh lantai kerja atau papan acuan.

Sebelum beton dicor, besi beton harus bebas dari minyak, kotoran, cat, karet lepas, kulit giling atau bahan-bahan lain yang merusak. Semua besi beton harus dipasang pada posisi yang tepat.

- Besi beton yang tidak memenuhi syarat-syarat karena kualitasnya tidak sesuai dengan spesifikasi (R.K.S.) di atas, harus segera dikeluarkan dari site setelah menerima instruksi tertulis dari pengawas, dalam waktu 2 x 24 jam.

#### 4.3.2 Peralatan

Peralatan yang dibutuhkan terkait material besi beton:

- a. Bar Bender
- b. Bar Cutter Machine
- c. Tower Crane

#### 4.3.3 Pekerjaan Struktur Bawah

##### 4.3.3.1 Pekerjaan Pile Cap

Group tiang pancang atau *bore pile* didesain untuk bekerja bersama-sama mentransmisikan beban dari struktur atas ke tanah, maka ujung paling atas tiang pancang harus diikat dengan suatu balok pondasi (*pile cap*) dengan dimensi dan kekuatan yang memadai. Pada proyek sebuah *pilecap* dapat menyatukan 2 – 8 tiang tiang pancang dimana total dari seluruh tiang pancang untuk bangunan gedung bertingkat tinggi dapat berjumlah ratusan tiang pancang.

Tulangan *pile cap* menggunakan baja ulir mutu 500 MPa dengan diameter bervariasi sesuai desain. Pembesian bagian bawah *pile cap* diberikan untuk kedua arah (x – y). Tulangan lapis bawah pelat basement yang masuk ke *pile cap* tidak dipotong tetapi dibiarkan masuk dan dicor menjadi satu kesatuan. Desain *pile cap* bervariasi, baik dalam bentuk geometri, pembesian dan dimensi. Untuk memudahkan pembacaan gambar maka diberikan kode untuk setiap *pile cap* yang dicantumkan pada gambar (baik gambar tender hingga gambar *for construction*).

a. Pekerjaan Pembengkokkan Tulangan Pile Cap

Langkah-langkah perakitan tulangan pile cap adalah sebagai berikut :

- a) Mengecek apakah besi yang digunakan layak pakai atau tidak
- b) Membersihkan besi dari kotoran
- c) Tulangan dibengkokkan membentuk persegi panjang, misal persegi panjang yang akan dibuat adalah persegi dengan panjang 120 cm dan panjang tulangan yang dibengkokkan yaitu 60 cm. Kemudian pada ujung yang dibengkokkan tersebut dibuat kait.
- d) Tulangan pile cap ini dibentuk menjadi beberapa ukuran yang berbeda-beda disesuaikan dengan ukuran pile cap pada proyek ini. Pekerjaan pembengkokkan ini dilakukan di lantai kerja.

Setelah proses pembengkokkan selesai, tulangan pile cap dibawa ke lapangan/ lokasi pekerjaan.

b. Pekerjaan Pemasangan Tulangan Pile Cap

Setelah pengecoran pondasi dan pembuatan lantai kerja selesai, pekerjaan selanjutnya adalah pemasangan tulangan *pile cap*. Tulangan pile cap yang telah dibengkokkan kemudian dimasukkan satu persatu kedalam lubang *pile cap* yang telah dibuat. Pertama dilakukan untuk tulangan *pile cap* bagian bawah. Tulangan *pile cap* ini diletakkan diantara tulangan utama pondasi tiang pancang. Setelah selesai meletakkan tulangan bagian bawah, selanjutnya dipasang tulangan dengan arah melintang di keempat sisi *pile cap*. Apabila telah selesai selanjutnya dipasang tulangan *pile cap* bagian atas dan diikatkan dengan tulangan bagian bawah menggunakan kawat pengikat. Pekerjaan pemasangan tulangan ini dilakukan secara manual. Pemasangan *pile cap* ini diawali dengan penentuan titik as pada tulangan pelat penutup. Kemudian titik tersebut akan digabungkan dengan as pondasi *bore pile* yang telah ditandai dengan paku yang telah ditancapkan. Setelah itu tulangan pelat penutup diletakkan pada as yang telah ditentukan.



Gambar 4. 2 Pile Cap

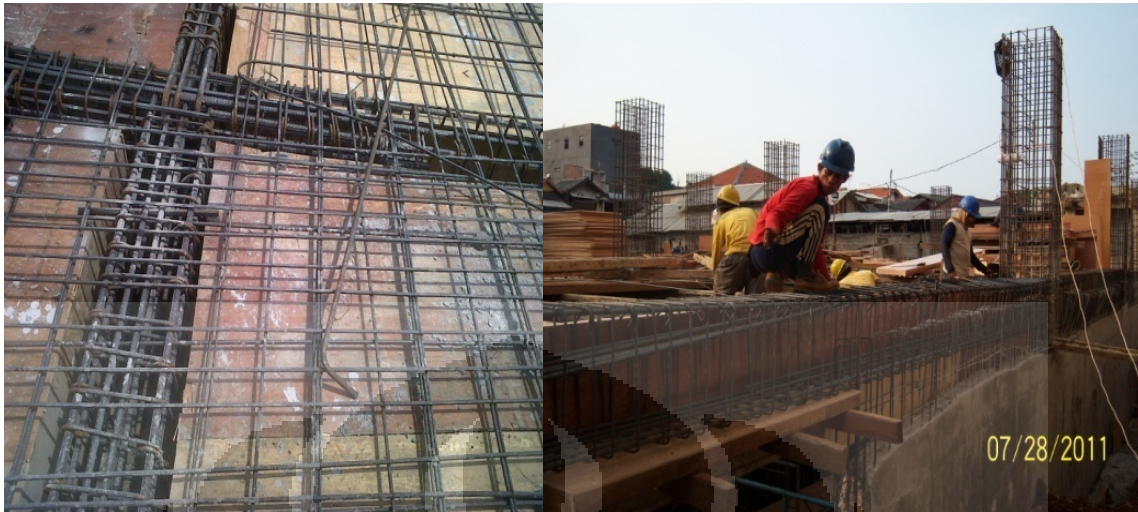
Sumber: PT. X

#### 4.3.4 Pekerjaan Struktur Atas

Pelat lantai (*Slab*), merupakan elemen utama yang horizontal yang berfungsi untuk mentransmisikan beban hidup maupun beban mati yang bekerja pada struktur kepada balok, baik balok induk maupun balok anak, lalu dari balok beban tersebut ditransfer lagi menuju kolom.

Balok (*Beam*), merupakan elemen struktur yang berfungsi mentransmisikan beban dari pelat menuju kolom. Pada umumnya, balok dicor secara monolit dengan kolom dan pelat lantai. Bekisting dari balok sendiri akan menerima gaya vertikal dan horizontal dari berat balok itu sendiri, berat pelat, dsb. Dalam pelaksanaannya ada tiga tahapan yang harus diperhatikan yaitu *stability*, *strength*, dan *serviceability*.

Pemasangan tulangan balok dan pelat baru bisa dikerjakan apabila bekisting balok dan pelat telah selesai dibuat, serta pekerjaan pengecoran kolom di bawahnya telah selesai. Proses perakitan tulangan balok dan pelat dilakukan langsung di lokasi dimana balok dan pelat tersebut akan dibuat. Fabrikasi di lantai dasar dilakukan hanya untuk memotong tulangan pokok sepanjang ukuran yang dibutuhkan dan untuk membentuk sengkang balok.



Gambar 4.3 Pemasangan Besi Beton pada Plat dan Balok

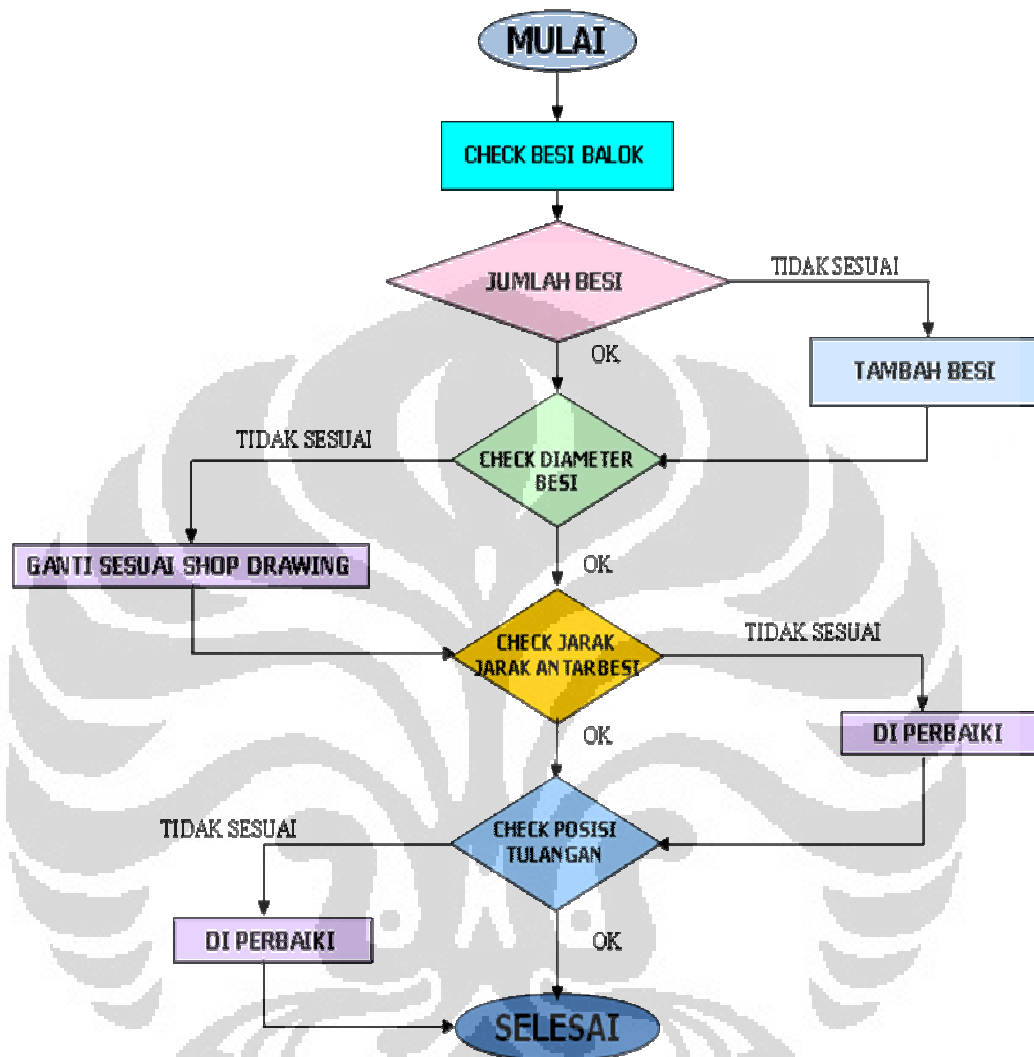
Sumber: PT. X

- Balok

Tulangan balok dianyam terlebih dahulu sebelum tulangan pelat. Apabila tulangan pelat dan balok dikerjakan secara bersamaan maka akan menyulitkan pemasangan sengkang pada balok. Proses perakitan tulangan balok dapat dimulai setelah bekisting dan perancah pada bagian bawah balok selesai dipasang.

Pekerjaan ini diawali dengan pemasangan tulangan-tulangan pokok sesuai spesifikasi balok, kemudian diikuti dengan pemasangan sengkang. Pemasangan sengkang dengan cara meregangkan sengkang kemudian dimasukkan ke dalam tulangan balok. Pada beberapa titik tertentu, sengkang diikat dengan tulangan pokok dengan kawat beton (bendrat). Langkah selanjutnya adalah pemasangan beton decking pada bagian-bagian tertentu di bagian sisi bawah dan kedua sisi samping, untuk memberi jarak antara tulangan dengan sisi terluar beton. Beton decking ini kemudian diikat dengan kawat beton bersama dengan tulangan.

### FLOW CHART PEMERIKSAAN BESI BALOK LAPANGAN



Gambar 4.4 Flow Chart Pemeriksaan Besi Balok

Sumber: PT. X

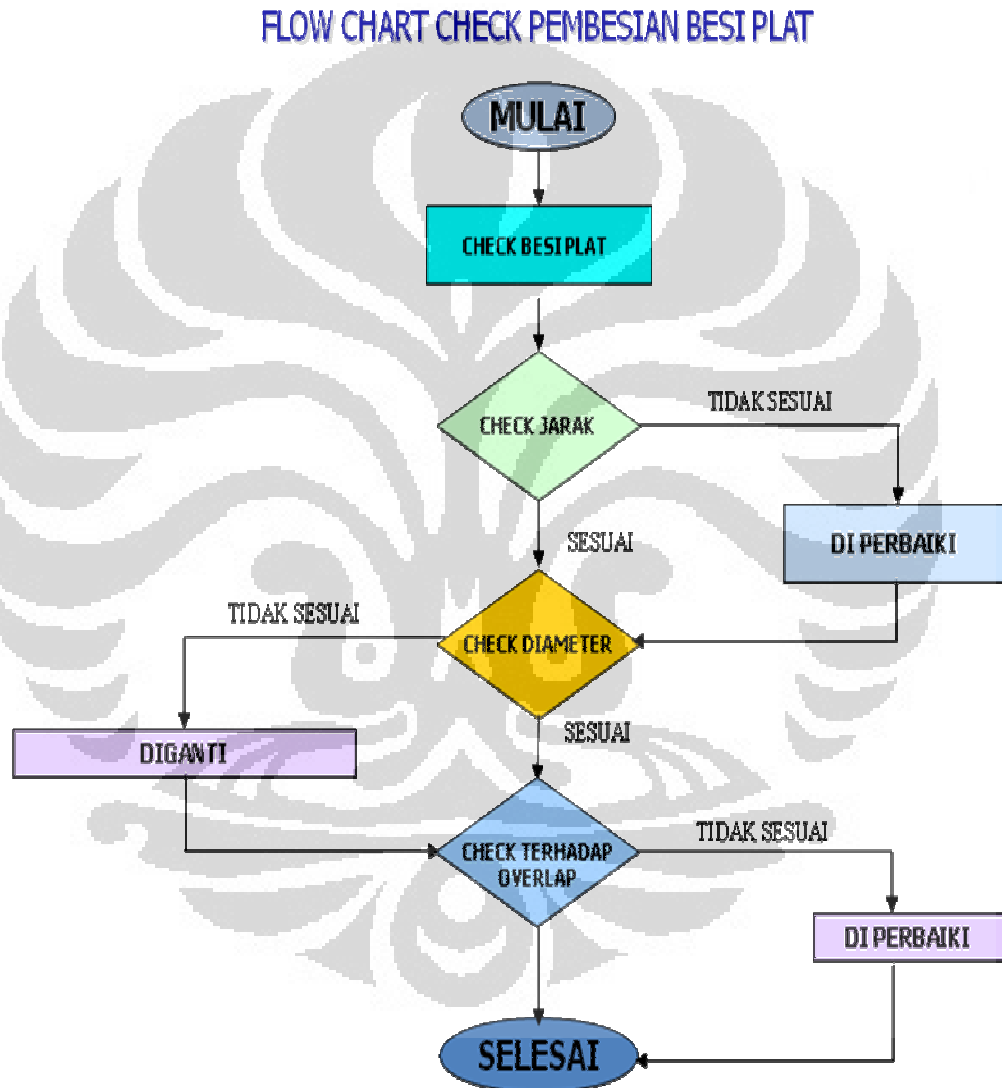
- Pelat

Pemasangan tulangan pelat lantai dimulai dengan memasang tulangan bagian bawah dan setelah itu diikuti dengan memasang tulangan bagian atas. Sebagai pendukung/ penyangga tulangan atas dipakai kaki ayam dari baja tulangan polos yang diletakkan di antara tulangan atas dan tulangan bawah. Kaki ayam ini



dipasang secara merata pada jarak tertentu, dengan maksud agar tulangan atas tidak berimpit dengan tulangan bawah.

Pada bagian bawah tulangan pelat dipasang beton decking untuk memberi jarak antara tulangan dengan bekisting sehingga nantinya akan terbentuk selimut beton setelah pengecoran. Tebal beton decking ini  $\pm 20$  mm.



Gambar 4. 5 Flow Chart Pemeriksaan Besi Pelat

Sumber: PT. X

Urutan langkah pekerjaan dan hal-hal yang harus diperhatikan dalam pekerjaan pembesian adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Tahapan Pekerjaan Pembesian

NO	LANGKAH PEKERJAAN	KRITERIA LOLOS												
1	Periksa buistadt dan gambar kerja pemasangan besi	Sudah tersedia buistadt dan gambar kerja												
2	Periksa diameter besi, jumlah besi dan jarak pembesian pada area yang akan di cor (diidentifikasi)	Diameter dan jumlahnya sesuai												
3	Periksa panjang sambungan minimum 40 D (diameter besi)	Overlapping > 40 D												
4	Periksa selimut beton / beton deking, ukur jarak bersih besi terhadap bekisting dengan meteran, minimum untuk balok =20mm & pelat =15mm	- Balok > 20mm - Pelat > 15mm												
5	Periksa kaki ayam (KA), lihat jumlah/jaraknya dengan ketentuan sebagai berikut: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Diameter besi</td> <td>10 mm</td> <td>13 mm</td> <td>16 mm atau lebih</td> </tr> <tr> <td>Dia. KA</td> <td>10 mm</td> <td>10 mm</td> <td>13 mm</td> </tr> <tr> <td>Jarak KA</td> <td>80 cm</td> <td>80 cm</td> <td>125 cm</td> </tr> </table>	Diameter besi	10 mm	13 mm	16 mm atau lebih	Dia. KA	10 mm	10 mm	13 mm	Jarak KA	80 cm	80 cm	125 cm	Toleransi 10cm
Diameter besi	10 mm	13 mm	16 mm atau lebih											
Dia. KA	10 mm	10 mm	13 mm											
Jarak KA	80 cm	80 cm	125 cm											
6	Periksa pengikatan besi (bendrat) tidak bergeser jika diketok, direkomendasikan pemotongan bendrat dilakukan difabrikasi	Cukup kuat												
7	Periksa pembesian di sekeliling bukaan (opening) pada plat beton, min. jumlah pembesian yang seharusnya dapat diletakkan pada opening dialihkan peletakkannya pada kedua sisi plat (membentuk frame) atau disyaratkan lain oleh konsultan	Overlapping > 40 D												
8	Periksa kebersihan besi harus bebas dari karat, beton kering, oli, gemuk, dan material lain yang dapat mengurangi lekatan (bonding) antara besi dengan beton	Bersih												
9	Periksa sambungan besi pada balok dengan ketentuan sebagai berikut: - Besi atas sambungannya di daerah lapangan (midspan) - Besi bawah sambungannya di daerah tumpuan	Balok lebih panjang dari 4m harus memenuhi ketentuan ini												
10	Periksa jarak/ruang yang cukup untuk dilewati oleh agregat beton dan vibrator minimal jarak bersih pembesian 45mm dan memungkinkan vibrator sampai ke dasar bekisting	Jarak bersih > 45mm												
11	Periksa pembengkokan besi (bending slope) diukur dengan meteran perbandingan tinggi dan lebar maks 1 : 6	Bending slope < 1/6												
12	Pada balok, periksa posisi sleeve/conduit harus diletakkan pada midspan (lapangan) dengan syarat diameter maksimum 1/5 h (tinggi balok) dan diberi tulangan silang 2 sisi dengan panjang 50 D (diameter tul. balok)	Tinggi sleeve maksimum 1/5 tinggi balok												

Sumber: PT. X

### 4.3 Pengendalian Waste Besi Beton

*Waste* atau sampah dalam konteks pengendalian biaya material proyek berarti sisa material yang sudah tidak dapat dipakai lagi. Pada proyek gedung, *waste* material ini merupakan masalah yang penting. Pelaku konstruksi sering tidak menyadari betapa *waste* ini telah membuat biaya proyek menjadi tidak terkendali sehingga terjadi pembengkakan biaya/*cost overrun*. Mengenai berapa besaran *waste* itu sendiri, belum pernah diteliti secara spesifik di Indonesia. Sebagai gambaran, diberikan data suatu penelitian yang dilakukan oleh Famoso, C.T. dalam *Journal of Construction Engineering and Management*.

Tabel 4. 2 Cost Overrun Besi Beton

No	Lokasi Penelitian	Sampling	Tahun	Nilai <i>Waste</i>
1	Inggris	114	1960-1970	2% - 15%
2	Hongkong	32	1992-1993	2,4% – 26,5%
3	Belanda	5	1993-1994	1% - 10%
4	Australia	15	N/A	2,5% - 22%
5	Brazil	3	1986-1987	11% - 17%

Sumber: *Journal of Construction Engineering and Management*.

Hasil penelitian di atas, menunjukkan bahwa nilai *waste* dapat mencapai >25%. Suatu nilai yang tidak terduga yang pasti akan membuat biaya pelaksanaan proyek naik cukup tinggi. Umumnya dalam proyek gedung, material besi beton merupakan material yang memiliki prosentase terhadap biaya tertinggi yaitu berkisar 20%-25%. Sehingga perhatian pada pengendalian *waste* besi beton pada proyek gedung menjadi layak dilakukan. Jika prosentase material besi adalah 25% dan terjadi *waste* sebesar 10% sedangkan nilai proyek dianggap Rp. 100 Milyar, maka terjadi *over budget* sebesar  $10\% \times 25\% \times 100 \text{ M} = 2.5 \text{ Milyar}$  atau 2.5% terhadap nilai kontrak. Merupakan nilai yang cukup besar terhadap biaya total proyek.

Secara teori, *waste of material* terbagi dalam dua kategori yaitu *Direct Waste* berupa sisa material yang timbul diproyek karena rusak, hilang, dan tidak dapat dipakai lagi dan *Indirect Waste* berupa sisa material yang terjadi di proyek karena volume pemakaian melebihi volume yang direncanakan, sehingga tidak terjadi sisa material secara fisik di lapangan dan mempengaruhi biaya keseluruhan (*hidden cost*). Berdasarkan teori ini, maka dapat disimpulkan bahwa umumnya *waste* besi tulangan merupakan *indirect waste*.

Perlakuan *waste* material besi beton di proyek dilakukan dengan cara *reuse*, *recycle*, dan dijual. *Reuse* adalah suatu tindakan menggunakan sisa material besi beton dalam bentuk yang sama di lokasi proyek. Pada proyek, penggunaan sisa material selalu dianjurkan di setiap saat karena dapat mencegah bertambahnya sampah..

*Recycle* adalah suatu proses daur ulang sisa material/sampah dari lokasi proyek di pabrik, sehingga menjadi suatu produk baru yang berguna dan bernilai jual. Apabila dilihat dari sudut pandang kontraktor, suatu tindakan dapat dikatakan recycle jika kontraktor memiliki kesadaran untuk mengirim langsung sisa material konstruksi ke pihak pendaur ulang.

Penggunaan besi yang sudah di *recycle* biasanya digunakan untuk *stack*, kaki ayam, dan lain-lain. Besi beton yang bersisa selain di daur ulang juga dijual kembali kepada pendaur ulang dimana pendaur ulang tersebut akan mendaur ulang besi sisa yang kemudian akan dijual kembali. Dana besi sisa yang terjual tersebut menjadi pemasukan bagi proyek yang juga meminimalisir kerugian akibat *waste* material besi beton. Beberapa keuntungan yang dapat diperoleh apabila kontraktor mengelola *waste* material besi beton adalah:

- a. Mengurangi biaya proyek
- b. Menciptakan keuntungan terhadap lingkungan

Besi tulangan merupakan material yang berfungsi struktural dan material yang bersama-sama dengan beton menjadi beton bertulang yang berfungsi struktural untuk menopang beban bangunan. Besi tulangan diproduksi dalam bentuk batangan

dengan panjang standart 12 m. Dalam pelaksanaannya, besi tulangan dipotong-potong sesuai design gambar struktur. Besi tulangan utuh yang dipotong-potong menjadi potongan besi lebih kecil berdasarkan design gambar umumnya akan menghasilkan sisa hasil potongan/*waste* karena sisa potongan tersebut sudah tidak terpakai lagi.

Namun, dengan perkembangan zaman *waste material* besi beton ini dapat diminimalisir seiring berkembangnya teknologi. SOWB (Software Optimasi Waste Besi) merupakan sebuah software untuk melakukan trial simulasi pola/cara potong sehingga didapatkan simulasi yang terbaik untuk mendapatkan *waste* tulangan yang optimal apalagi oleh pelaksana di lapangan dimana terdapat ribuan potong tulangan yang harus ditrial. Dibutuhkan waktu yang sangat lama untuk mendapatkan pola / cara potong yang terbaik.

SOWB dibuat dengan berdasarkan cara kerja pendekatan matematika algoritma yang dirancang untuk membantu mendapatkan cara pola potong yang optimal. Software ini dibangun dengan bahasa visual basic yang diimplant ke dalam microsoft excel. Digunakannya microsoft excel agar memudahkan dalam proses editing output yang mungkin cukup banyak agar *ready to use*. Ide untuk menggunakan algoritma matematika menurut merupakan ide yang akan menghasilkan pola potong dengan *waste* yang paling minimum yang mungkin dari sekian banyak pola potong yang mungkin terjadi. Sementara ini, software tampil dalam bentuk yang cukup sederhana karena lebih mementingkan fungsi yang didapat.

#### **4.4 Pengadaan Material Besi Beton**

##### **4.5.1 Pembelian Material dan Jasa**

Pembelian material dan jasa dilakukan oleh perusahaan yang dilakukan sesuai dengan keperluan proyek-proyek yang sedang berlangsung selama periode tertentu. Pembelian material dilakukan melalui pengadaan barang dan jasa sesuai dengan kebijakan yang ada di perusahaan.

a. Kebijakan perusahaan dalam pengadaan

Perusahaan memiliki kebijakan dalam setiap pembelian material maupun jasa. Kebijakan pembelian yang dilakukan oleh perusahaan dengan tujuan untuk mencapai efisiensi dalam pengadaan, serta merupakan bagian dari kegiatan control yang dilakukan oleh perusahaan terhadap pengelolaan proyek konstruksi sebagai unit bisnisnya. Sistem kebijakan pembelian yang diterapkan oleh perusahaan adalah dengan melakukan pengadaan sistem terpusat, yakni dilakukan oleh perusahaan melalui divisi pengadaan (*procurement division*). Dengan kebijakan ini, sebagian besar material utama dan jasa yang diperlukan dalam jumlah besar di proyek pembeliannya dilakukan oleh divisi pengadaan. Sedangkan material dan jasa dengan nilai kecil umumnya dilakukan pada tingkat proyek.

b. Alur proses pembelian

Perusahaan pusat melalui bagian pengadaan melakukan perencanaan sebelum melakukan suatu pengadaan yang bernilai sangat strategis. Material besi beton yang merupakan material pokok pada setiap proyek konstruksi merupakan salah satu material yang memerlukan perencanaan yang baik dalam pengadaan. Kebutuhan volume besi beton dalam suatu periode dan perkiraan kebutuhan besi beton untuk beberapa waktu kedepan menjadi suatu perhatian khusus dalam rangka penerapan efisiensi rantai pasok konstruksi khususnya selama proses pembelian.

Material besi beton yang selalu dibutuhkan dalam volume besar setiap tahunnya, membuat divisi pengadaan memiliki kebijakan khusus dalam melakukan pembelian. Kebijakan khusus dalam melakukan pembelian. Kebijakan yang dilakukan PT. X dalam melakukan pembelian besi beton adalah dengan melakukan kontrak payung dengan pihak supplier besi beton untuk volume dan periode waktu tertentu. Penerapan sistem kontrak dengan sistem kontrak payung merupakan bagian dari kebijakan perusahaan dalam menerapkan rantai pasok yang terpadu, dimana perusahaan melakukan hubungan kontrak langsung dengan

pihak supplier. Dengan melakukan kontrak payung kepada pihak supplier, perusahaan diharapkan akan mendapatkan banyak keuntungan dan efisiensi baik dari segi waktu maupun biaya. Beberapa keuntungan utama yang didapatkan oleh perusahaan dengan melakukan kontrak payung diantaranya adalah:

- a) Jaminan supply barang dengan volume tertentu dapat terjamin
- b) Harga untuk suatu periode tertentu atas material sudah ditentukan
- c) Adanya pertukaran informasi dua arah dengan terjalinnya hubungan yang baik antara perusahaan dengan pihak supplier, dan
- d) Harga penawaran yang didapatkan akan lebih murah karena pembelian dilakukan dalam volume besar bila dibandingkan pembelian untuk setiap kebutuhan siklus proyek.

c. Proses penerimaan

Pada tahapan ini kegiatan penerimaan bahan dapat berfungsi antara lain sebagai pengendalian material karena aktivitas penerimaan menyangkut hal-hal seperti:

- a) Kedatangan bahan
- b) Penerimaan
- c) Penyimpanan
- d) Pemeliharaan
- e) Pencacatan/administrasi
- f) Pengiriman/distribusi ke pemakai

Proses seleksi adalah proses yang dilakukan guna mencari penyedia barang atau jasa potensial untuk diberi kesempatan mengajukan penawarannya kepada kontraktor. Proses seleksi yang dilakukan sedikitnya terhadap 3 calon pemasok, terdiri dari pemasok baik yang sudah terdaftar dalam rekanan kontraktor maupun terhadap calon pemasok baru yang belum pernah memiliki hubungan kerja dengan kontraktor X.

Alur proses pembelian material besi beton pada PT. X dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 4.6 Alur Proses Pembelian Material

Sumber: PT. X

Pihak yang lolos dari proses seleksi kemudian akan menjalani proses klasifikasi dan negoisasi, guna mendapatkan penyedia barang dan atau jasa yang terpilih. Selanjutnya sebelum dilakukan surat permintaan pembelian, terlebih dahulu pemasok terpilih tersebut akan masuk kedalam daftar rekanan perusahaan dengan identitas tertentu.

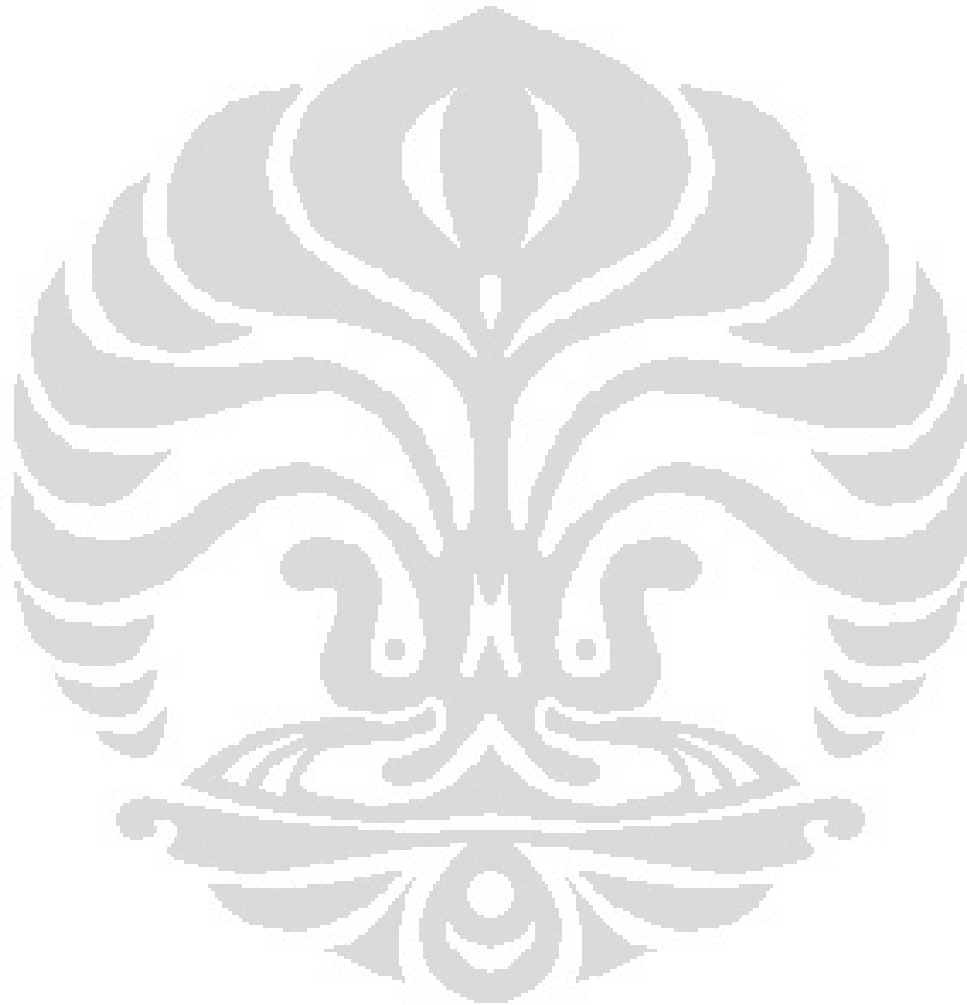
d. Proses evaluasi

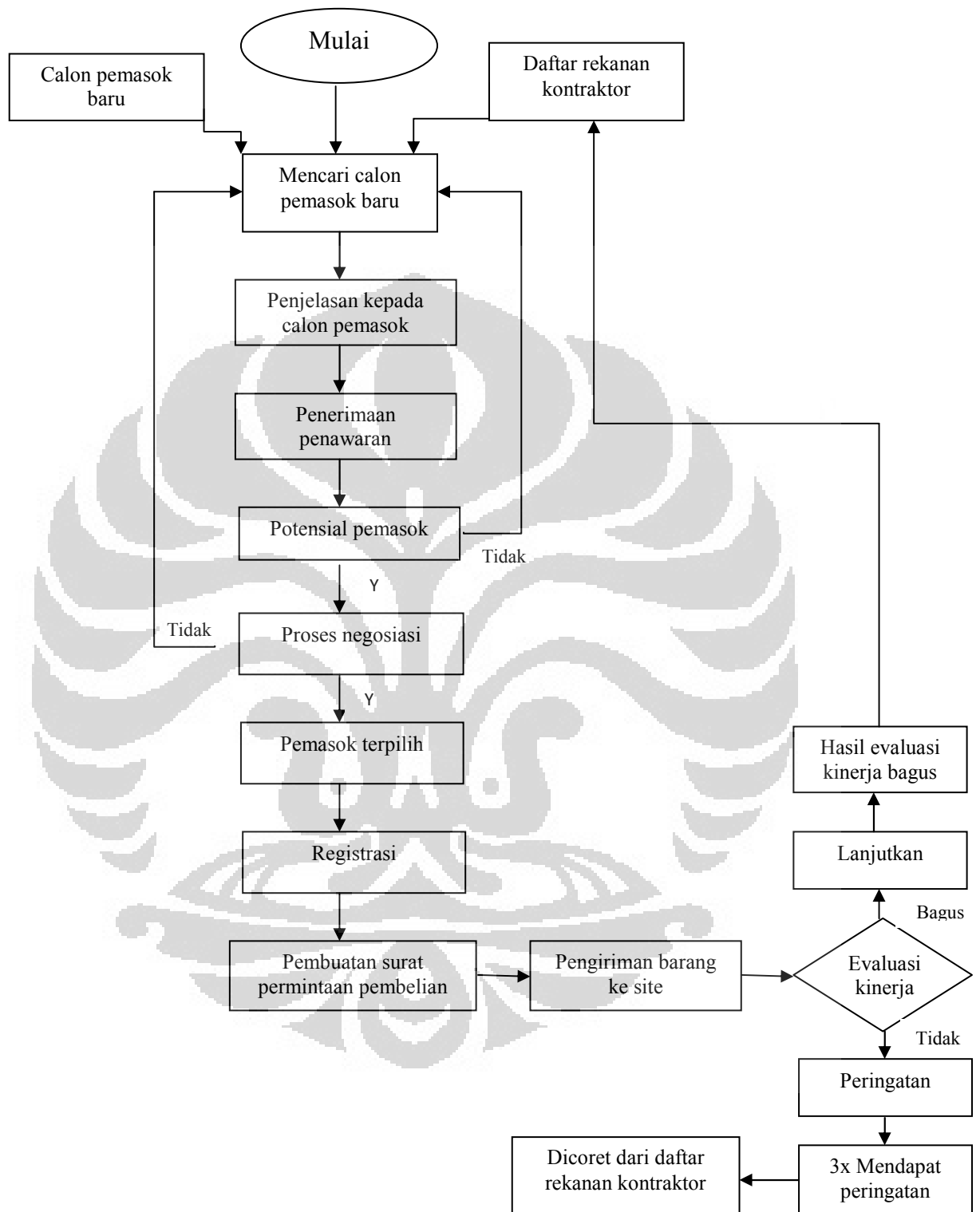
Proses evaluasi adalah proses untuk mengevaluasi kinerja penyedia barang dan atau jasa terpilih dalam memenuhi tugas/pekerjaannya. Kegiatan evaluasi terhadap produsen/supplier pada dasarnya dilaksanakan setiap saat atas dasar realisasi pemasokan terhadap rencana kuantitas, kualitas dan waktu pengiriman yang diisyaratkan dalam SP/PO/Kontrak. Dengan tujuan untuk menjamin agar bahan yang dipasok sesuai dengan persyaratan yang disepakati.

Evaluasi yang dilakukan oleh perusahaan terhadap supplier pemasok material-material sebanyak 3 kali per tahun. Evaluasi dilakukan dengan melakukan penilaian kembali terhadap beberapa faktor penting yang umumnya dilakukan



dengan metode pembobotan terhadap penilaian tertentu yang utama seperti faktor harga, mutu, spesifikasi teknis, dan *track record* pemasok selama melakukan kerja sama.





Gambar 4.7 Proses Seleksi Pengadaan Barang Dan Jasa PT. X

Sumber: PT. X

#### 4.5.2 Perencanaan kebutuhan material

Dalam industri konstruksi, proses pelaksanaan pasokan material merupakan bagian penting selama operasional konstruksi. Pasokan material merupakan faktor kunci dalam kelancaran pelaksanaan konstruksi yang secara langsung akan mempengaruhi kualitas dari proyek konstruksi secara keseluruhan. Dengan demikian, semua kegiatan yang berkaitan dengan pasokan material seperti perencanaan kebutuhan material pada suatu proyek baik jumlah kebutuhan, waktu dan jumlah pengiriman hingga pengawasan terhadap alur material merupakan faktor penting dalam melakukan efisiensi. Perencanaan dan pelaksanaan pasokan material yang baik dan efisiensi memerlukan pengelolaan yang baik pada tingkat manajemen.

Dalam melakukan perencanaan terhadap seluruh kebutuhan material selama periode tertentu (umumnya satu tahun), bagian pengadaan melakukan koordinasi dengan bagian tender. Seluruh kebutuhan baik material maupun jasa terhadap proyek yang sedang berlangsung maupun target produksi (proyek) yang akan datang dilakukan secara seksama dan terintegrasi. Dengan demikian perencanaan kebutuhan material dan jasa dilakukan berdasarkan:

- a. Kebutuhan material terhadap proyek yang sedang berjalan.
- b. Target produksi (proyek-proyek yang akan datang)
- c. Analisa kebutuhan material terhadap harga yang akan datang.

Jumlah kebutuhan material besi beton pada suatu periode tertentu harus dapat di estimasi dan diperhitungkan dengan cermat dan benar. Hal ini disebabkan berkaitan dengan jumlah volume besi beton yang dibutuhkan pada suatu periode tertentu yang berbanding lurus dengan nilai kontrak yang disepakati.

Pada dasarnya perencanaan kebutuhan material pada suatu periode awalnya merupakan estimasi dari target kebutuhan proyek yang akan dikerjakan pada masa yang akan datang. Pada tahap awal dimana PT. X melakukan kontrak payung dengan supplier besi beton, jumlah kebutuhan material besi beton merupakan estimasi dari proyek-proyek yang akan datang selama periode tertentu, umumnya kontrak payung yang dilakukan oleh PT. X dengan pihak supplier adalah per 6 (enam) bulan. Selama

periode kontrak tersebut, selain proyek-proyek lama yang sedang dikerjakan ada pula proyek-proyek yang baru yang bernilai besar dan mungkin memerlukan material besi beton diluar batas perjanjian kontrak, sehingga siklus proyek yang umumnya sekitar 1-2 tahun, maka kekurangan kebutuhan material besi beton pada proyek tersebut akan dimasukkan kedalam perencanaan kebutuhan material berikutnya ditambah target proyek yang akan datang sebagai dasar kontrak payung.

Dalam melakukan perencanaan kebutuhan material besi beton sebagai dasar melakukan kontrak payung dengan pihak supplier, karena material besi beton meruoakan material yang sangat bernilai strategis dengan harga yang fluktuatif, terdapat beberapa hal yang perlu menjadi pertimbangan, yakni:

- a. Faktor kenaikan (ekskalasi) harga material
- b. Kemampuan supplier dalam melakukan produksi
- c. Proses perencanaan kebutuhan dan estimasi sebaik mungkin sehingga tidak terjadi kekurangan material yang dibutuhkan dalam kontrak yang dapat merugikan finansial.

## **BAB 5**

### **PENGUMPULAN DAN ANALISA DATA**

#### **5.1 Pendahuluan**

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai tahapan penelitian yang mencakup bagaimana proses pengumpulan data, pengolahan data dan analisa data. Seperti yang telah disebutkan pada bab 3 bahwa pengumpulan data terdiri atas tiga tahapan yang akan dijelaskan pada bab 5.2 dan masing -masing tahapan tersebut akan dirinci pada bab 5.2.1 dan bab 5.2.2. Mengenai pengolahan dan analisa data akan dijelaskan pada bab 5.3.

#### **5.2 Pengumpulan Data**

Seperti yang telah dipaparkan pada tahapan penelitian di bab 3 bahwa pengumpulan data terdiri atas 3 tahapan, yakni pengumpulan data tahap pertama yang berupa validasi pakar, kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan data kedua yang berupa penyebaran kuesioner, dan pengumpulan data terakhir validasi temuan oleh pakar.

##### **5.2.1 Pengumpulan Data Tahap Pertama**

Pengumpulan data pertama adalah validasi variabel penelitian oleh lima orang pakar yang terdiri dari 1 akademisi dan 4 praktisi. Dimana kriteria dari pakar adalah orang yang berpengalaman 15 tahun atau lebih di bidang konstruksi dan berpendidikan minimal S1.

Tabel 5.1 Profil Pakar Validasi Hasil

No	Pakar	Pendidikan	Pengalaman
1	Pakar 1	S2	30
2	Pakar 2	S2	18

Tabel 5.1 (Sambungan)

No	Pakar	Pendidikan	Pengalaman
3	Pakar 3	S1	15
4	Pakar 4	S1	18
5	Pakar 5	S1	15

Sumber: Hasil Olahan

Dari kelima pakar tersebut, ada beberapa variabel yang mengalami reduksi karena dinilai tidak akan mempengaruhi penyimpangan biaya dan tidak sesuai dengan topik penelitian. Selain itu ada variabel yang mengalami penggabungan dan penambahan. Beberapa variabel juga mengalami perubahan kalimat karena dinilai akan menimbulkan kerancuan pada responden. Variabel-variabel tersebut bisa dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5.2 Variabel yang Direduksi

Variabel yang Direduksi		
No	Variabel	
1	X14	Terlambatnya proses pengambilan keputusan
2	X31	Perubahan kondisi material selama pengiriman
3	X35	Tingginya angka pencurian di gudang
4	X36	Tinggi potensi kebakaran di gudang
5	X37	Keterlambatan dalam sistem penyimpanan
6	X45	Sering terganggu alur pekerjaan
7	X48	Sedikit penyelenggaraan rapat koordinasi
8	X62	Tingkat persaingan tinggi

Sumber: Hasil Olahan

Tabel 5.3 Variabel yang Mengalami Perubahan Nama

Variabel yang Mengalami Penggabungan			
X18	X19	X18(Kinerja pemasok yang buruk) X19(Keterlambatan pemasok mengirim material kedalam lokasi)	Kinerja Pemasok yang buruk
X20	X29	X20(Material yang dipesan tidak sesuai dengan spesifikasi) X29(Mutu material tidak sesuai dengan spesifikasi)	Mutu material tidak sesuai dengan spesifikasi

Sumber: Hasil Olahan

Validasi dari kuesioner pertama yang selanjutnya digunakan dalam kuesioner tahap kedua yang dapat dilihat di lampiran.

### 5.2.2 Pengumpulan Data Tahap Kedua

Kuesioner kedua diberikan kepada responden dalam hal ini staff/karyawan PT. X seperti PM, SM, Engineering, Logistik, Supervisor, Pelaksana, QC dan jajaran dibawahnya yang cukup mengerti tentang aspek-aspek potensial penyebab terjadinya penyimpangan biaya material besi beton. Banyaknya kuesioner yang disebar 35 buah kuesioner, sedangkan yang kembali berjumlah 32 dalam periode waktu penyebaran kurang lebih satu bulan.

Tabel 5. 4 Profil Responden

Nama Proyek	Responden	Jabatan	Pengalaman	Pendidikan
P1	R1	Engineering	15	S1
	R2	QC	7	S1
	R3	Pelaksana	6	S1
	R4	Logistik	22	S1
	R5	Supervisor	7	S1
	R6	Pelaksana	9	S1
	R7	Pelaksana	11	S1
P2	R8	Engineering	10	S1
	R9	PM	17	S1
	R10	Adkon	2	S1

Tabel 5.4. (Sambungan)

Nama Proyek	Responden	Jabatan	Pengalaman	Pendidikan
P3	R11	PM	18	S1
	R12	SM	5	S1
	R13	QC	3	S1
P4	R14	Engineering	7	S1
	R15	Engineering	15	S1
	R16	Engineering	1	S1
	R17	Logistik	4	D3
	R18	QC	13	S1
	R19	SM	18	S1
	R20	Logistik	11	S1
P5	R21	Supervisor	20	D3
	R22	Logistik	3	D3
	R23	SM	10	S1
	R24	Drafter	3	D3
	R25	Drafter	3	D3
P6	R26	QC	2	S1
	R27	Engineering	2	S1
	R28	Engineering	3	S1
	R29	Admin	5	S1
P7	R30	Pelaksana	10	S1
	R31	Logistik	12	D3
	R32	Pelaksana	5	D3

Sumber: Hasil Olahan

Dari hasil pengumpulan data tahap kedua didapatkan perkalian frekuensi dan dampak. Dari perkalian frekuensi dan dampak tersebut kemudian ditabulasikan menjadi indeks level resiko yang terdapat pada lampiran. Indeks level resiko itulah yang menjadi input untuk pengolahan data statistik. Data yang didapat dari hasil pengumpulan kuesioner tersebut kemudian akan dilihat resiko apa saja yang menyebabkan terjadinya penyimpangan biaya material besi beton.

### 5.2.3 Data Umum Responden

Untuk mengetahui adanya pengaruh pengalaman kerja, jabatan dan pendidikan responden dengan jawaban yang diberikannya pada pengumpulan data kedua, maka dilakukan pengujian sebagai berikut:



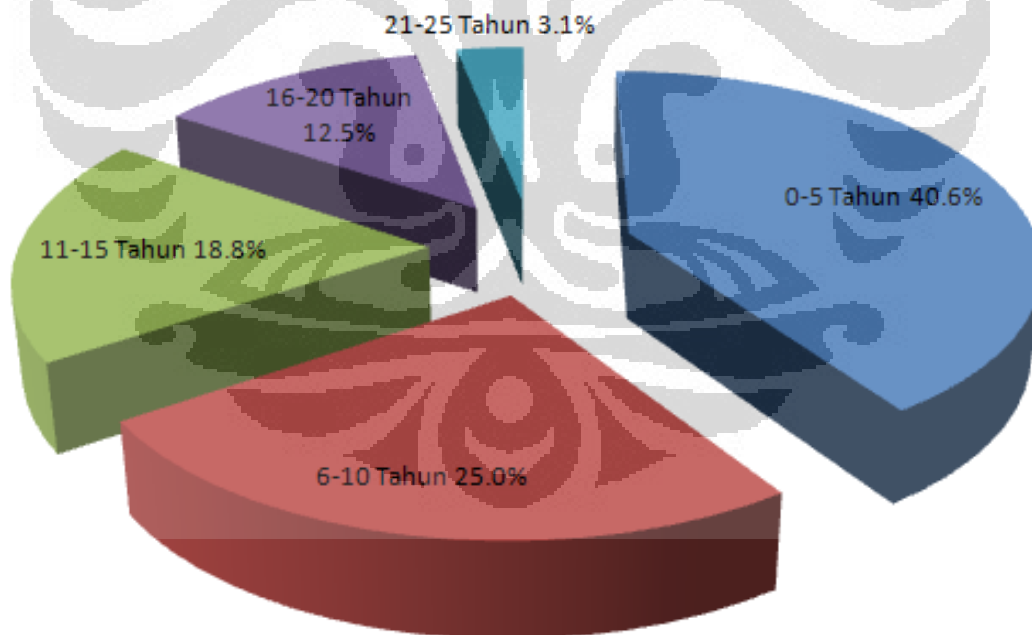
### 5.2.3.1 Kategori Pengalaman Kerja

Berdasarkan kategori pengalaman kerja, digunakan uji *K Independent Samples (Kruskall-Wallis H)*. Uji K independent samples dilakukan karena kategori penelitian berjumlah lebih dari 2 dimana antar sampel tidak memiliki keterkaitan. Pengalaman kerja responden dikelompokkan menjadi 5 kelompok seperti yang disajikan pada tabel berikut :

Tabel 5.5 Kategori Pengalaman Kerja

Kelompok	Pengalaman Kerja (Tahun)
1	0-5
2	6-10
3	11-15
4	16-20
5	21-25

Sumber: Hasil Olahan



Gambar 5.1 Diagram Pie Kategori Pengalaman Kerja

Sumber: Hasil Olahan

Dari hasil pengelompokan dan dari hasil rekapitulasi data responden yang mengisi kuisioner tersebut, maka dapat diperoleh data jumlah persentase untuk pengalaman kerja dari para responden, dimana sebesar 40,6% untuk pengalaman 0-5 tahun, 25% adalah untuk pengalaman kerja 6-10 tahun, 18,8% untuk pengalaman kerja 11-15 tahun, 12,5% untuk pengalaman 16-20, dan terakhir sisa sebesar 3,1% untuk pengalaman kerja 21-25 tahun.

Data tersebut selanjutnya diolah dengan menggunakan program SPSS 20, dimana hipotesis untuk data yang diusulkan adalah sebagai berikut :

- Ho = Tidak ada perbedaan persepsi responden yang berbeda pengalaman kerja.
- Ha = Ada perbedaan minimal satu persepsi responden yang berbeda pengalaman kerja.

Pedoman yang digunakan untuk menerima atau menolak Ho adalah :

- Ho diterima jika nilai p-value pada kolom Asym. Sig (2-tailed) > level of significance ( $\alpha$ ) sebesar 0,05 dan nilai chi square < nilai  $\chi^2_{0,05(df)}$
- Ho ditolak jika Asym. Sig (2-tailed) < level of significance ( $\alpha$ ) sebesar 0,05 dan nilai chi square > nilai  $\chi^2_{0,05(df)}$

Setelah dilakukan analisa dengan menggunakan SPSS 20, maka ouput yang diperoleh adalah sebagai berikut :

Tabel 5.6 Hasil Uji Pengaruh Pengalaman Kerja terhadap Jawaban Responden

Varia bel	VAR00 001	VAR00 002	VAR00 003	VAR00 004	VAR00 005	VAR00 006	VAR00 007	VAR00 008	VAR00 009
Chi- Squar e	7.053	2.450	6.778	.551	2.234	3.304	1.443	5.864	.484
df	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Asym p. Sig.	.133	.654	.148	.968	.693	.508	.837	.210	.975
Varia bel	VAR00 010	VAR00 011	VAR00 012	VAR00 013	VAR00 014	VAR00 015	VAR00 016	VAR00 017	VAR00 018
Chi- Squar e	7.217	9.354	1.032	3.141	2.910	.813	5.152	6.053	1.519
df	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Tabel 5.6 (Sambungan)

Varia bel	VAR00 010	VAR00 011	VAR00 012	VAR00 013	VAR00 014	VAR00 015	VAR00 016	VAR00 017	VAR00 018
Asym p. Sig.	.125	.053	.905	.534	.573	.937	.272	.195	.823
Varia bel	VAR00 019	VAR00 020	VAR00 021	VAR00 022	VAR00 023	VAR00 024	VAR00 025	VAR00 026	VAR00 027
Chi- Squar e	6.090	3.730	2.175	5.696	1.830	1.672	1.384	4.250	5.695
df	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Asym p. Sig.	.193	.444	.704	.223	.767	.796	.847	.373	.223
Varia bel	VAR00 028	VAR00 029	VAR00 030	VAR00 031	VAR00 032	VAR00 033	VAR00 034	VAR00 035	VAR00 036
Chi- Squar e	3.260	.386	8.387	5.402	2.528	5.384	6.025	6.102	6.573
df	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Asym p. Sig.	.515	.984	.078	.248	.640	.250	.197	.192	.160
Varia bel	VAR00 037	VAR00 038	VAR00 039	VAR00 040	VAR00 041	VAR00 042	VAR00 043	VAR00 044	VAR00 045
Chi- Squar e	11.476	2.397	2.309	2.388	5.039	6.246	6.431	2.696	5.881
df	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Asym p. Sig.	.022	.663	.679	.665	.283	.182	.169	.610	.208
Varia bel	VAR00 046	VAR00 047	VAR00 048	VAR00 049	VAR00 050	VAR00 051	VAR00 052		
Chi- Squar e	2.103	5.803	2.591	7.767	2.288	4.662	5.649		
df	4	4	4	4	4	4	4		
Asym p. Sig.	.717	.214	.628	.100	.683	.324	.227		

Sumber: Hasil Olahan

Dari *output* tersebut, maka dapat dilihat bahwa sebagian besar variabel memenuhi hipotesa ( $H_0$ ) karena memenuhi nilai *Asymp. Sig* > *level of significant* ( $\alpha$ ) sebesar 0,05 dan nilai *chi square* < dari nilai  $\chi^2_{0,05(df)}$  sebesar 9,48773 (berdasarkan Tabel Nilai Chi-Kuadrat). Namun, untuk variabel X37 terjadi ketidaksesuaian dengan hipotesa yang telah ditentukan, sehingga dapat dilihat bahwa dalam variabel yang telah disebutkan, terjadi perbedaan persepsi responden berdasarkan jabatannya.

Tabel 5.7 Perbedaan Persepsi Responden

Variabel		Keterangan
X37	Terjadi percepatan jadwal	Terdapat perbedaan persepsi antar kategori pengalaman pekerjaan pada sub variabel terjadi percepatan jadwal, hal ini bisa saja dikarenakan kurangnya pengetahuan personil mengenai pengaruh variabel ini terhadap frekuensi dan dampak pada proyek. Dengan adanya perbedaan persepsi ini tampaknya tidak akan berpengaruh fatal jika dibarengi dengan tim proyek yang baik.

Sumber: Hasil Olahan

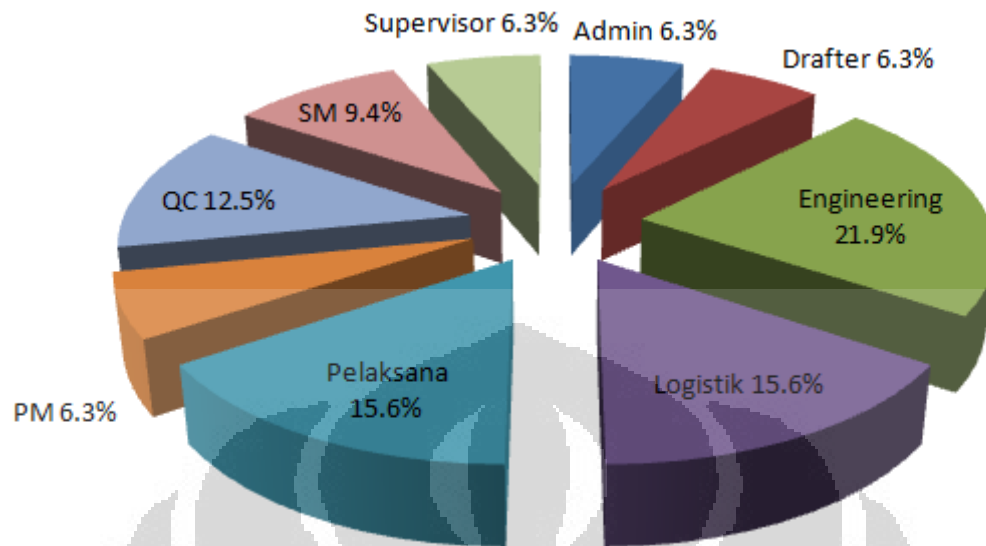
### 5.2.3.2 Kategori Jabatan

Berdasarkan kategori jabatan digunakan uji *K Independent Samples (Kruskall-Wallis H)*. Uji K independent samples dilakukan karena kategori penelitian berjumlah lebih dari 2 dimana antar sampel tidak memiliki keterkaitan. Pengalaman kerja responden dikelompokkan menjadi 9 kelompok seperti yang disajikan pada tabel berikut :

Tabel 5. 8 Kategori Jabatan

Kelompok	Jabatan
1	Admin
2	Drafter
3	Engineering
4	Logistik
5	Pelaksana
6	PM
7	QC
8	SM
9	Supervisor

Sumber: Hasil Olahan



Gambar 5.2 Diagram Pie Kategori Jabatan

Sumber: Hasil Olahan

Data tersebut selanjutnya diolah dengan menggunakan program SPSS 20, dimana hipotesis untuk data yang diusulkan adalah sebagai berikut :

- $H_0$  = Tidak ada perbedaan persepsi responden yang berbeda jabatan
- $H_a$  = Ada perbedaan minimal satu persepsi responden yang berbeda jabatan

Pedoman yang digunakan untuk menerima atau menolak  $H_0$  adalah :

- $H_0$  diterima jika nilai p-value pada kolom Asym. Sig (2-tailed) > level of significance ( $\alpha$ ) sebesar 0,05 dan nilai chi square < nilai  $\chi^2_{0,05(df)}$
- $H_0$  ditolak jika Asym. Sig (2-tailed) < level of significance ( $\alpha$ ) sebesar 0,05 dan nilai chi square > nilai  $\chi^2_{0,05(df)}$

Setelah dilakukan analisa dengan menggunakan SPSS 20, maka output yang diperoleh adalah sebagai berikut :

Tabel 5. 9 Hasil Uji Pengaruh Jabatan terhadap Jawaban Responden

Variabel	VAR00001	VAR00002	VAR00003	VAR00004	VAR00005	VAR00006	VAR00007	VAR00008
Chi-Square	6.374	11.463	5.754	6.463	5.653	7.397	4.152	3.346
Df	8	8	8	8	8	8	8	8
Asymp. Sig.	.605	.177	.675	.596	.686	.494	.843	.911
Variabel	VAR00009	VAR00010	VAR00011	VAR00012	VAR00013	VAR00014	VAR00015	VAR00016
Chi-Square	4.076	7.244	5.317	3.852	4.052	4.755	3.856	7.293
Df	8	8	8	8	8	8	8	8
Asymp. Sig.	.850	.511	.723	.870	.852	.783	.870	.505
Variabel	VAR00017	VAR00018	VAR00019	VAR00020	VAR00021	VAR00022	VAR00023	VAR00024
Chi-Square	10.613	8.057	6.735	11.882	6.708	6.630	9.916	4.601
Df	8	8	8	8	8	8	8	8
Asymp. Sig.	.225	.428	.566	.157	.568	.577	.271	.799
Variabel	VAR00025	VAR00026	VAR00027	VAR00028	VAR00029	VAR00030	VAR00031	VAR00032
Chi-Square	11.953	9.778	9.739	8.267	8.375	6.408	3.382	4.019
Df	8	8	8	8	8	8	8	8
Asymp. Sig.	.153	.281	.284	.408	.398	.602	.908	.855
Variabel	VAR00033	VAR00034	VAR00035	VAR00036	VAR00037	VAR00038	VAR00039	VAR00040
Chi-Square	12.296	18.473	10.544	9.356	7.920	6.301	6.600	7.393
df	8	8	8	8	8	8	8	8
Asymp. Sig.	.138	.018	.229	.313	.441	.614	.580	.495
Variabel	VAR00041	VAR00042	VAR00043	VAR00044	VAR00045	VAR00046	VAR00047	VAR00048
Chi-Square	10.624	8.549	8.357	7.160	5.279	6.945	5.911	3.199
df	8	8	8	8	8	8	8	8
Asymp. Sig.	.224	.382	.399	.519	.727	.543	.657	.921

Tabel 5.9. (Sambungan)

Variabel	VAR00049	VAR00050	VAR00051	VAR00052
Chi-Square	9.538	11.221	13.230	4.858
df	8	8	8	8
Asymp. Sig.	.299	.189	.104	.773

Sumber: Hasil Olahan

Dari output tersebut, maka dapat dilihat bahwa sebagian besar variabel memenuhi hipotesa ( $H_0$ ) karena memenuhi nilai *Asymp. Sig* > *level of significant* ( $\alpha$ ) sebesar 0,05 dan nilai *chi square* < dari nilai  $\chi^2_{0,05(df)}$  dalam hal ini sebesar 15.50731 (berdasarkan Tabel Nilai Chi-Kuadrat). Namun, untuk variabel X34 terjadi ketidaksesuaian dengan hipotesa yang telah ditentukan, sehingga dapat dilihat bahwa dalam variabel yang telah disebutkan, terjadi perbedaan persepsi responden berdasarkan jabatannya.

Tabel 5. 10 Perbedaan Persepsi Responden

Variabel	Keterangan
X34 Perbaikan pekerjaan	Terdapat perbedaan persepsi antar jabatan pada sub variabel terjadi perbaikan pekerjaan, minimnya pengetahuan mengenai perbaikan pekerjaan memungkinkan kurangnya pengetahuan responden yang berbeda jabatan dalam menangani perbaikan pekerjaan ini sehingga berpengaruh terhadap jawaban frekuensi dan dampak pada proyek. Selain itu dengan adanya <i>training</i> secara berkala terhadap personil proyek, dapat meningkatkan kompetensi personil proyek.

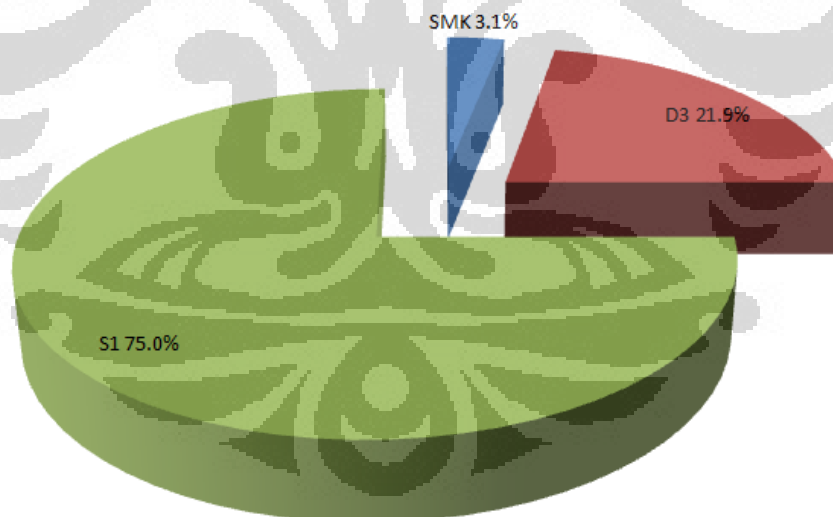
Sumber: Hasil Olahan

### 5.2.3.3 Kategori Pendidikan Terakhir

Berdasarkan kategori jabatan digunakan uji *K Independent Samples (Kruskall-Wallis H)*. Uji K independent samples dilakukan karena kategori penelitian berjumlah lebih dari 2 dimana antar sampel tidak memiliki keterkaitan. Pengalaman kerja responden dikelompokkan menjadi 3 kelompok seperti yang disajikan pada tabel berikut :

Tabel 5. 11 Kategori Pendidikan Terakhir

Kelompok	Pendidikan
1	SMK
2	D3
3	S1



Gambar 5.3 Diagram Pie untuk Pendidikan Terakhir

Sumber: Hasil Olahan



Data tersebut selanjutnya diolah dengan menggunakan program SPSS 20, dimana hipotesis untuk data yang diusulkan adalah sebagai berikut :

- $H_0$  = Tidak ada perbedaan persepsi responden yang pendidikan terakhir SMK, D3 dengan pendidikan terakhir S1
- $H_a$  = Ada perbedaan minimal satu persepsi responden yang pendidikan terakhir SMK, D3 dengan pendidikan terakhir S1

Pedoman yang digunakan untuk menerima atau menolak  $H_0$  adalah :

- $H_0$  diterima jika nilai p-value pada kolom Asym. Sig (2-tailed) > level of significance ( $\alpha$ ) sebesar 0,05 dan nilai chi square < nilai  $\chi^2_{0,05(df)}$
- $H_0$  ditolak jika Asym. Sig (2-tailed) < level of significance ( $\alpha$ ) sebesar 0,05 dan nilai chi square > nilai  $\chi^2_{0,05(df)}$

Setelah dilakukan analisa dengan menggunakan SPSS 20, maka ouput yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Tabel 5.12 Hasil Uji Pengaruh Pendidikan terhadap Jawaban Responden

Variabel	VAR00001	VAR00002	VAR00003	VAR00004	VAR00005	VAR00006	VAR00007
Chi-Square	1.961	2.646	3.018	6.007	3.292	7.093	1.681
df	2	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	.375	.266	.221	.050	.193	.029	.431
Variabel	VAR00008	VAR00009	VAR00010	VAR00011	VAR00012	VAR00013	VAR00014
Chi-Square	1.833	1.873	3.856	1.689	2.570	1.732	1.562
df	2	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	.400	.392	.145	.430	.277	.421	.458
Variabel	VAR00015	VAR00016	VAR00017	VAR00018	VAR00019	VAR00020	VAR00021
Chi-Square	1.326	2.358	2.246	6.237	.426	1.327	1.965
df	2	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	.515	.308	.325	.044	.808	.515	.374

Tabel 5.12 (Sambungan)

Variabel	VAR00022	VAR00023	VAR00024	VAR00025	VAR00026	VAR00027	VAR00028
Chi-Square	1.937	1.277	3.229	10.722	1.317	2.220	1.561
df	2	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	.380	.528	.199	.005	.518	.330	.458
Variabel	VAR00029	VAR00030	VAR00031	VAR00032	VAR00033	VAR00034	VAR00035
Chi-Square	3.609	2.386	1.478	.850	5.248	2.027	4.462
df	2	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	.165	.303	.478	.654	.073	.363	.107
Variabel	VAR00036	VAR00037	VAR00038	VAR00039	VAR00040	VAR00041	VAR00042
Chi-Square	.739	.572	0.000	2.330	2.129	3.150	1.838
df	2	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	.691	.751	1.000	.312	.345	.207	.399
Variabel	VAR00043	VAR00044	VAR00045	VAR00046	VAR00047	VAR00048	VAR00049
Chi-Square	5.486	3.735	5.168	1.360	1.976	1.256	2.951
df	2	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	.064	.154	.075	.507	.372	.534	.229
Variabel	VAR00050	VAR00051	VAR00052				
Chi-Square	.429	4.711	1.915				
df	2	2	2				
Asymp. Sig.	.807	.095	.384				

Sumber: Hasil Olahan

Dari output tersebut, maka dapat dilihat bahwa sebagian besar variabel memenuhi hipotesa ( $H_0$ ) karena memenuhi nilai *Asymp. Sig* > *level of significant* ( $\alpha$ ) sebesar 0,05 dan nilai *chi square* < dari nilai  $\chi^2_{0,05(df)}$  dalam hal ini sebesar 5,99146 (berdasarkan Tabel Nilai Chi-Kuadrat). Namun, untuk variabel X4, X18, X25, terjadi ketidaksesuaian dengan hipotesa yang telah ditentukan, sehingga dapat dilihat bahwa dalam variabel yang telah disebutkan, terjadi perbedaan persepsi responden berdasarkan jabatannya.

Tabel 5. 13 Perbedaan Persepsi Responden

Variabel		Keterangan
X4	Kesalahan dalam mengestimasi dan merencanakan anggaran biaya untuk material besi beton	Minimnya pengetahuan mengenai dalam mengestimasi dan merencanakan anggaran biaya antar personil berpengaruh terhadap perbedaan persepsi mengenai penyimpangan biaya baik dari frekuensi ataupun dampak, akan tetapi dengan adanya <i>training</i> secara berkala terhadap personil proyek, dapat meningkatkan kompetensi personil proyek
X18	Kelangkaan material di pasar	Hal ini tidak akan berdampak buruk jika sejak awal PT. X sudah melakukan kontrak dengan <i>supplier</i> . Karena semua risiko akan ditanggung oleh <i>supplier</i> . PT. X tentu tidak akan mengalami kerugian jika kelangkaan material terjadi, hal ini mungkin yang menimbulkan persepsi antar personil.
X25	Kualitas pekerjaan pemasangan tidak sesuai dengan spesifikasi	Ketika pelaksanaan pemasangan pembesian dilakukan perlu personil proyek untuk mengecek apakah telah sesuai dengan gambar dan spesifikasi atau belum. Hal ini penting guna menghindari <i>rework</i> , dalam pelaksanaannya tidak semua personil terlibat, hanya sebagian personil yang mengetahui detail pemasangan sehingga memungkinkan menimbulkan persepsi jawaban.

Sumber: Hasil Olahan

#### 5.2.4 Uji Validitas dan Reabilitas Sampel Data

Untuk menentukan layak atau tidaknya suatu item yang akan digunakan, maka perlu dilakukan uji signifikansi koefisien korelasi pada tahap signifikansi 0,05, yakni variabel penelitian dianggap valid jika berkorelasi signifikan terhadap skor

total. Dalam pengujian validitas konstruk, koefisien korelasi momen-produk *Pearson* ( $\rho$  atau  $r$ ) digunakan sebagai batas valid atau tidaknya sebuah item (butir).

Jika skala (kuesioner) Anda terdiri dari 32 item, maka sebuah item dianggap valid jika koefisien hubungan item tersebut dengan total keseluruhan item yang kemudian kita notasikan sebagai  $R$  haruslah lebih besar atau sama dengan  $r$  dalam Tabel  $r$  ( $R \geq r$ ). Pada taraf nyata 5% batas validitas butir adalah 0.349 (Santoso, 2000). Sedangkan untuk mengetahui konsistensi alat ukur, yakni apakah alat ukur yang digunakan dapat diandalkan dan tetap konsisten jika pengukuran tersebut diulang, maka digunakan uji reabilitas. Dimana ketentuannya adalah sebagai berikut :

- Nilai Cronbach Alpha  $\leq 0,6$  menunjukkan bahwa kuisisioner penelitian tidak reliabel.
- Nilai Cronbach Alpha  $\geq 0,6$  menunjukkan bahwa kuisisioner penelitian reliabel.

Hasil *output* data untuk uji validitas dan reabilitas dengan bantuan program SPSS versi 20 dapat dilihat pada tabel di bawah.

### Scale: ALL VARIABLES

#### Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	32	100.0
	Excluded <sup>a</sup>	0	.0
	Total	32	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

#### Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.952	.951	52

Gambar 5. 4 Hasil Uji Validitas dan Reabilitas

Sumber: Hasil Olahan

Berdasarkan hasil olahan SPSS tersebut, dapat dilihat bahwa 32 sampel penelitian dinyatakan valid 100 % karena nilai  $R(\text{Pearson Correlation}) > r(0,349)$  dan nilai  $\text{Asym. Sig (2-tailed)} > \text{level of significance } (\alpha)$  sebesar 0,05 dan reliable 100 % karena memiliki nilai cronbach alpha sebesar 0,969 dimana nilai tersebut lebih besar dari 0,6.

### 5.3 Analisa Data

#### 5.3.1 Analisa Deskriptif

Untuk mengetahui karakteristik serta melihat gambaran sekilas dari data yang diperoleh maka dapat dilakukan analisa deskriptif. Output yang didapat adalah nilai mean, median, modus, standar deviasi, nilai maksimum, nilai minimum, percentiles, dll, dari seluru penilaian yang diberikan responden pada variabel yang ditanyakan. Nilai mean menggambarkan rata-rata tinggi rendahnya jawaban responden pada setiap variabel penelitian. Nilai median menggambarkan nilai tengah jawaban responden pada setiap variabel penelitian. Nilai modus menggambarkan jawaban mana yang paling sering muncul pada setiap variabel penelitian dan seterusnya.

Tabel 5.14 Hasil Analisa Deskriptif Variabel

		VAR00001	VAR00002	VAR00003	VAR00004	VAR00005	VAR00006	VAR00007	VAR00008	VAR00009	VAR00010
N	Valid	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		2.2813	2.5938	2.5625	2.7188	2.1563	2.0313	1.9375	1.8750	2.1563	2.5313
Std. Error of Mean		.18092	.15463	.15514	.16941	.12787	.17669	.17354	.18377	.16257	.17952
Median		2.0000	3.0000	3.0000	3.0000	2.0000	2.0000	2.0000	1.0000	2.0000	3.0000
Mode		2.00	3.00	3.00	3.00	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	3.00
Std. Deviation		1.02342	.87471	.87759	.95830	.72332	.99950	.98169	1.03954	.91966	1.01550
Variance		1.047	.765	.770	.918	.523	.999	.964	1.081	.846	1.031
Range		3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Minimum		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Maximum		4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Sum		73.00	83.00	82.00	87.00	69.00	65.00	62.00	60.00	69.00	81.00
Percentiles	25	1.2500	2.0000	2.0000	2.2500	2.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	2.0000
	50	2.0000	3.0000	3.0000	3.0000	2.0000	2.0000	2.0000	1.0000	2.0000	3.0000
	75	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000

Sumber: Hasil Olahan

Hasil analisa di atas menunjukkan bahwa untuk variabel 1 memiliki nilai mean di atas dua yang berarti bahwa indeks level resiko di proyek di atas medium (M). Begitu juga analisa variabel untuk variabel yang lain.

### 5.3.2 Analisa Resiko (*Risk Level* atau *Risk* Ranging)

Penentuan risk ranging ini bermaksud dari 52 variabel penyebab-penyebab *cost overrun* yang telah teridentifikasi, dicari *risk level* dari masing-masing penyebab dan ranging atau prioritas dari penyebab-penyebab tersebut. Pada penentuan tingkat resiko dapat dilihat pada tabel 5.15 berikut yaitu contoh pada kuesioner sampel 1.

Tabel 5.15 Analisa Tingkat Resiko Tiap Sampel

No	Penyebab	Tingkat Frekuensi					Dampak					Risk Level
		1 Tidak pernah	2 Jarang	3 Kadang-kadang	4 Sering	5 Sangat sering	1 Tidak penting	2 Kecil	3 Sedang	4 Besar	5 Fatal	
1	A.X1		√					√				M
2	A.X2		√						√			S
3	A.X3		√							√		S
4	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
52	K.X52	√								√		S

Sumber: Hasil Olahan

Cara menentukan tingkat resiko mengacu pada matrik tingkat resiko seperti pada tabel 5.(dibawah) yang dilakukan tiap sampel. Kemudian ditabulasikan dengan terlebih dahulu dikonversikan menjadi angka yaitu: L=1, M=2, S=3, dan H=4 dengan tujuan untuk dijadikan *input* data pada analisa korelasi validitas dan reabilitas. Tabulasi tersebut dapat dilihat pada tabel 5.(dibawah) berikut:

Tabel 5.16 Tabel Tabulasi Nilai Risiko

Dampak No	A.X1	A.X2	A.X3	...	K.X52
1	2	3	3	...	3
2	3	3	3	...	3
3	2	3	3	...	3
4	3	3	3	...	4
...	...	...	...	...	...
32	2	2	2	...	2

Sumber: Hasil Olahan

Dari tabel 5. diatas dapat dilihat tabulasi data tingkat resiko dari 32 sampel pada masing-masing variabel penyebab *cost overrun* pada besi beton. Dari tabulasi diatas dilanjutkan untuk divalidasi apakah pengisian kuesioner oleh responden tersebut memenuhi uji validasi dan reabilitas atau tidak.

Tahapan yang harus dilakukan dalam analisa resiko dengan AHP adalah normalisasi matriks, perhitungan konsistensi matriks, konsistensi hierarki dan tingkat akurasi, perhitungan nilai lokal frekuensi dan dampak, perhitungan faktor resiko (FR), penentuan tingkat level resiko.

### 5.3.2.1 Perbandingan Berpasangan, Normalisasi Matriks dan Bobot Elemen

Tahapan yang pertama dalam analisa resiko ini adalah membuat matriks perbandingan berpasangan untuk frekuensi terjadinya resiko dan dampak yang dibuat berdasarkan skala perbandingan yang terdapat pada tabel berikut :

Tabel 5.17 Skala Perbandingan Nilai

Nilai	Keterangan
1	Kriteria/alternatif A sama penting dengan kriteria/alternatif B
3	A sedikit lebih penting dari B

Tabel 5.17 (Sambungan)

Nilai	Keterangan
5	A jelas lebih penting dari B
7	A sangat jelas lebih penting dari B
9	A mutlak lebih penting dari B
2, 4, 6, 8	Apabila ragu-ragu antara dua nilai yang berdekatan

Sumber: Saaty (1983), Marimin (2005)

Untuk frekuensi dan dampak masing-masing memiliki 5 kriteria yang akan dibandingkan, dimana matriks berpasangannya dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 5.18 Matriks Berpasangan Untuk Frekuensi

Frekuensi	Sangat Sering	Sering	Kadang-Kadang	Jarang	Tidak Pernah
Sangat Sering	1	3	5	7	9
Sering	0.333	1	3	5	7
Kadang-Kadang	0.200	0.333	1	3	5
Jarang	0.143	0.200	0.333	1.00	3
Tidak Pernah	0.111	0.143	0.200	0.333	1
Jumlah	1.787	4.676	9.533	16.333	25.00

Sumber: Hasil Olahan

Tabel 5.19 Matriks Berpasangan Untuk Dampak

Dampak	Fatal	Besar	Sedang	Kecil	Tidak Penting
Fatal	1	3	5	7	9
Besar	0.333	1	3	5	7



Tabel 5.19 (Sambungan)

Dampak	Fatal	Besar	Sedang	Kecil	Tidak Penting
Sedang	0.200	0.333	1	3	5
Kecil	0.143	0.200	0.333	1	3
Tidak Penting	0.111	0.143	0.200	0.333	1
Jumlah	1.787	4.676	9.533	16.333	25

Sumber: Hasil Olahan

Berdasarkan matriks berpasangan tersebut lalu dihitung pembobotan elemen untuk frekuensi dan dampak yang dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5.20 Perhitungan Pembobotan Elemen untuk Frekuensi

	Sangat Sering	Sering	Kadang-Kadang	Jarang	Tidak Pernah	Jumlah	Prioritas	Persentase (%)
Sangat Sering	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	2.514	0.503	100.00
Sering	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	1.301	0.260	51.75
Kadang-Kadang	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.672	0.134	26.72
Jarang	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.339	0.068	13.48
Tidak Pernah	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.174	0.035	6.93
Jumlah	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	5.0000	1.000	

Sumber: Hasil Olahan

Dari perhitungan di atas maka didapatkan bobot elemen untuk frekuensi yang dapat dilihat pada tabel di bawah.

Tabel 5.21 Bobot Elemen untuk Frekuensi

Frekuensi	Tidak Pernah	Jarang	Kadang-Kadang	Sering	Sangat Sering
Bobot	0.069	0.135	0.267	0.518	1

Sumber: Hasil Olahan

Perhitungan bobot untuk unsur dampak, dilakukan dengan cara yang sama dengan perhitungan bobot elemen untuk frekuensi, yang dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5.22 Perhitungan Pembobotan Elemen untuk Frekuensi

	Fatal	Besar	Sedang	Kecil	Tidak Penting	Jumlah	Prioritas	Persentase (%)
Fatal	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	2.514	0.503	100.00
Besar	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
Kecil	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.339	0.068	13.48
Tidak Penting	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.174	0.035	6.93
Jumlah	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	5.0000	1.000	

Sumber: Hasil Olahan

Tabel 5. 23 Perhitungan Pembobotan Elemen untuk Dampak

Frekuensi	Tidak Pernah	Jarang	Kadang-Kadang	Sering	Sangat Sering
Bobot	0.069	0.135	0.267	0.518	1

Sumber: Hasil Olahan

### 5.3.2.2 Perhitungan Vektor Eigen, Konsistensi Matriks dan Kirarki

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

Pembuktian konsistensi matriks berpasangan dilakukan dengan melakukan perhitungan dengan cara unsur -unsur pada tiap kolom dibagi dengan jumlah kolom yang bersangkutan, maka diperoleh matriks sebagai berikut :

Tabel 5.24 Perhitungan Konsistensi Matriks Berpasangan untuk Frekuensi

0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503	Rata-rata
0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260	
0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134	
0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068	
0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035	

Sumber: Hasil Olahan

Tabel 5.25 Perhitungan Konsistensi Matriks Berpasangan untuk Dampak

0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503	Rata-rata
0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260	
0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134	
0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068	
0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035	

Sumber: Hasil Olahan

Selanjutnya dari perhitungan di atas maka diambil nilai rata-rata untuk setiap barisnya baik pada matriks berpasangan frekuensi maupun dampak dimana hasil yang didapat sama, yakni : 0,503; 0,260; 0,134; 0,068; 0,035.

Nilai rata-rata (vektor kolom rata – rata) kemudian dikalikan dengan matriks semula dan menghasilkan nilai untuk setiap baris, yang selanjutnya setiap nilai dibagi lagi dengan nilai vektor yang bersangkutan, seperti yang dapat dilihat pada perhitungan berikut :

Matriks A (Nilai Rata-rata)	Matriks B (Matriks Awal)					Matriks A x B	Matriks A	Hasil
0,503	1	3	5	7	9	2,743	: 0,503	= 5,455
0,260	0,333	1,00 0	3	5	7	1,414	: 0,260	= 5,432
0,134	0,200	0,33 3	1	3	5	0,699	: 0,134	= 5,204
0,068	0,143	0,20 0	0,333	1	3	0,341	: 0,068	= 5,030
0,035	0,111	0,14 3	0,200	0,333	1	0,177	: 0,035	= 5,093
							Jumlah	26,213

Gambar 5.5 Perhitungan Konsistensi Matriks untuk Frekuensi

Sumber: Hasil Olahan

Matriks A (Nilai Rata-rata)	Matriks B (Matriks Awal)					Matriks A x B	Matriks A	Hasil
0,503	1	3	5	7	9	2,743	:	0,503 = 5,455
0,260	0,333	1,00 0	3	5	7	1,414	:	0,260 = 5,432
0,134	0,200	0,33 3	1	3	5	0,699	:	0,134 = 5,204
0,068	0,143	0,20 0	0,333	1	3	0,341	:	0,068 = 5,030
0,035	0,111	0,14 3	0,200	0,333	1	0,177	:	0,035 = 5,093
								Jumlah 26,213

Gambar 5.6 Perhitungan Konsistensi Matriks untuk Dampak

Sumber: Hasil Olahan

Selanjutnya, dari perhitungan di atas, dilakukan pemeriksaan konsistensi matriks. Banyaknya elemen dalam matriks ( $n$ ) adalah 5, maka  $\lambda_{\text{maks}} = 26,213/5 = 5,243$ . Untuk nilai *Random Consistency Index* (RI) = 1,12 dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5.26 Nilai RI

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
R			0,5		1,1	1,2		1,4	1,4	1,4	1,5	1,4	1,5
I	0	0	8	0,9	2	4	1,32	1	5	9	1	8	6

Sumber: Hasil Olahan

Karena nilai  $\lambda_{\text{maks}}$  mendekati banyaknya elemen ( $n$ ) dalam matriks yaitu 5 dan sisa eigen value adalah 0,24 yang berarti mendekati konsisten, maka dapat disimpulkan bahwa matriks konsisten.

Untuk memeriksa konsistensi hirarki dilakukan evaluasi konsistensi matriks berpadangan dengan menghitung Consistency Ratio (CR) dimana persamaan yang

digunakan adalah  $CR = CI/RI$ , dimana Nilai CI adalah *Consistency Index*. CR dianggap baik jika  $CR \leq 0,1$  (10 %). Perhitungannya diuraikan sebagai berikut :

$$N = 5; RI (Random Consistency Index) = 1,12$$

$$CI = (5,243-5)/5-1 = 0,061$$

$$CR = CI/RI = 0,054 = 5,4 \%$$

Nilai CR yang diperoleh adalah  $5,4 \% < 10 \%$  sehingga dapat disimpulkan bahwa hirarki konsisten dan memiliki tingkat akurasi yang tinggi.

### 5.3.2.3 Perhitungan Rata-Rata Nilai Frekuensi dan Dampak

Tahapan selanjutnya adalah menghitung rata-rata nilai lokal frekuensi dan dampak dengan cara memasukkan bobot elemen masing – masing sesuai dengan hasil perhitungan bobot elemen sebelumnya. Perhitungan nilai lokal frekuensi dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5.27 Nilai Lokal Frekuensi

Variabel	Tidak Pernah	Jarang	Kadang-kadang	Sering	Sangat sering	Nilai Lokal	Rata2 Nilai Lokal
	0.069	0.135	0.267	0.518	1		
X1	4	15	9	4	0	6.776	0.21175
X2	0	17	9	6	0	7.806	0.243938
X3	0	16	12	4	0	7.436	0.232375
X4	3	16	9	4	0	6.842	0.213813
X5	2	18	10	2	0	6.274	0.196063
X6	5	14	11	1	1	6.69	0.209063
X7	0	12	12	6	2	9.932	0.310375
X8	13	13	4	2	0	4.756	0.148625
X9	12	6	10	4	0	6.38	0.199375
X10	2	10	16	4	0	7.832	0.24475
X11	2	16	7	6	1	8.275	0.258594
X12	5	11	11	4	1	7.839	0.244969
X13	5	17	7	3	0	6.063	0.189469
X14	6	13	11	2	0	6.142	0.191938
X15	1	8	17	6	0	8.796	0.274875

Tabel 5.27 (Sambungan)

Variabel	Tidak Pernah	Jarang	Kadang-kadang	Sering	Sangat sering	Nilai Lokal	Rata2 Nilai Lokal
	0.069	0.135	0.267	0.518	1		
X16	3	16	11	1	1	6.822	0.213188
X17	6	19	6	1	0	5.099	0.159344
X18	2	12	16	2	0	7.066	0.220813
X19	2	17	12	1	0	6.155	0.192344
X20	8	20	3	1	0	4.571	0.142844
X21	4	10	18	0	0	6.432	0.201
X22	3	21	6	2	0	5.68	0.1775
X23	5	20	7	0	0	4.914	0.153563
X24	4	20	7	1	0	5.363	0.167594
X25	7	12	11	2	0	6.076	0.189875
X26	8	20	4	0	0	4.32	0.135
X27	11	18	3	0	0	3.99	0.124688
X28	4	17	10	1	0	5.759	0.179969
X29	5	13	13	1	0	6.089	0.190281
X30	3	10	15	2	2	8.598	0.268688
X31	5	20	5	2	0	5.416	0.16925
X32	5	25	1	1	0	4.505	0.140781
X33	2	9	11	10	0	9.47	0.295938
X34	0	16	11	5	0	7.687	0.240219
X35	3	12	9	8	0	8.374	0.261688
X36	4	19	8	1	0	5.495	0.171719
X37	1	8	11	11	1	10.784	0.337
X38	4	11	12	2	3	9.001	0.281281
X39	5	17	8	2	0	5.812	0.181625
X40	5	21	5	1	0	5.033	0.157281
X41	3	20	9	0	0	5.31	0.165938
X42	5	11	11	5	0	7.357	0.229906
X43	4	9	14	5	0	7.819	0.244344
X44	7	7	10	8	0	8.242	0.257563
X45	3	21	6	2	0	5.68	0.1775
X46	5	16	10	1	0	5.693	0.177906
X47	8	14	9	1	0	5.363	0.167594
X48	7	16	4	5	0	6.301	0.196906
X49	6	12	13	1	0	6.023	0.188219
X50	2	14	14	2	0	6.802	0.212563

Tabel 5.27 (Sambungan)

Variabel	Tidak Pernah	Jarang	Kadang-kadang	Sering	Sangat sering	Nilai Lokal	Rata2 Nilai Lokal
	0.069	0.135	0.267	0.518	1		
X51	9	12	11	0	0	5.178	0.161813
X52	17	12	2	1	0	3.845	0.120156

Sumber: Hasil Olahan

Dan untuk perhitungan nilai lokal dampaknya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5.28 Nilai Lokal Dampak

Variabel	Tidak Penting	Kecil	Sedang	Besar	Fatal	Nilai Lokal	Rata2 Nilai Lokal
	0.069	0.135	0.267	0.518	1		
X1	2	9	10	10	1	10.203	0.318844
X2	1	8	10	12	1	11.035	0.344844
X3	4	4	12	9	3	11.682	0.365063
X4	2	5	2	13	10	18.081	0.565031
X5	2	10	11	7	2	10.051	0.314094
X6	2	13	9	7	1	8.922	0.278813
X7	2	7	14	8	1	9.965	0.311406
X8	4	11	4	10	3	11.009	0.344031
X9	3	9	7	11	2	10.989	0.343406
X10	1	7	12	10	2	11.398	0.356188
X11	2	12	12	6	0	8.07	0.252188
X12	2	6	8	13	3	12.818	0.400563
X13	3	9	6	11	3	11.722	0.366313
X14	5	8	5	13	1	10.494	0.327938
X15	0	5	6	17	4	15.083	0.471344
X16	1	7	11	10	3	12.131	0.379094
X17	1	11	9	7	4	11.583	0.361969
X18	0	3	8	18	3	14.865	0.464531
X19	2	12	12	6	0	8.07	0.252188
X20	3	10	8	9	2	10.355	0.323594
X21	4	9	8	11	0	9.325	0.291406
X22	4	9	12	6	1	8.803	0.275094
X23	3	12	14	3	0	7.119	0.222469
X24	2	7	10	8	5	12.897	0.403031



Tabel 5.28 (Sambungan)

Variabel	Tidak Penting	Kecil	Sedang	Besar	Fatal	Nilai Lokal	Rata2 Nilai Lokal
	0.069	0.135	0.267	0.518	1		
X25	1	6	10	11	4	13.247	0.413969
X26	3	12	9	8	0	8.374	0.261688
X27	7	6	11	7	1	8.856	0.27675
X28	5	10	10	7	0	7.991	0.249719
X29	2	8	5	11	6	14.251	0.445344
X30	3	13	15	1	0	6.485	0.202656
X31	5	8	12	7	0	8.255	0.257969
X32	5	18	5	4	0	6.182	0.193188
X33	0	2	7	22	1	14.535	0.454219
X34	0	2	17	11	2	12.507	0.390844
X35	2	4	7	18	1	12.871	0.402219
X36	1	5	9	15	2	12.917	0.403656
X37	2	9	15	6	0	8.466	0.264563
X38	4	11	14	3	0	7.053	0.220406
X39	5	10	8	8	1	8.975	0.280469
X40	4	10	10	6	2	9.404	0.293875
X41	1	10	7	13	1	11.022	0.344438
X42	6	4	6	12	4	12.772	0.399125
X43	2	8	3	14	5	14.271	0.445969
X44	2	6	6	14	4	13.802	0.431313
X45	1	7	14	9	1	10.414	0.325438
X46	2	6	11	6	7	13.993	0.437281
X47	4	9	10	7	2	9.787	0.305844
X48	8	7	4	11	2	10.263	0.320719
X49	0	2	7	22	1	14.535	0.454219
X50	2	6	13	9	2	11.081	0.346281
X51	1	7	18	6	0	8.928	0.279
X52	4	4	7	11	6	14.383	0.449469

Sumber: Hasil Olahan

#### 5.3.2.4 Penentuan tingkat resiko

Dari perhitungan rata-rata nilai lokal frekuensi dan dampak, selanjutnya dapat ditentukan tingkat resikonya dengan persamaan faktor resiko yang bisa dihitung dengan cara berikut :

$$FR = L + I - (L \times I) \quad (5.1)$$

dimana :

FR = skala resiko dengan skala 0 – 1

L = frekuensi kejadian resiko

I = besaran (dampak) resiko

Dan perhitungannya adalah sebagai berikut :

Tabel 5.29 Nilai Faktor Resiko

Variabel	Rata-rata Nilai Lokal Frekuensi	Rata-rata Nilai Lokal Dampak	FR	Rangking
X1	0.21175	0.318844	0.463079	28
X2	0.243938	0.344844	0.504661	22
X3	0.232375	0.365063	0.512606	18
X4	0.213813	0.565031	0.658033	1
X5	0.196063	0.314094	0.448574	32
X6	0.209063	0.278813	0.429586	38
X7	0.310375	0.311406	0.525129	15
X8	0.148625	0.344031	0.441525	35
X9	0.199375	0.343406	0.474315	26
X10	0.24475	0.356188	0.513761	17
X11	0.258594	0.252188	0.445567	33
X12	0.244969	0.400563	0.547406	10
X13	0.189469	0.366313	0.486376	24
X14	0.191938	0.327938	0.456931	29
X15	0.274875	0.471344	0.616658	2
X16	0.213188	0.379094	0.511463	20
X17	0.159344	0.361969	0.463635	27
X18	0.220813	0.464531	0.582769	4
X19	0.192344	0.252188	0.396025	45
X20	0.142844	0.323594	0.420214	40
X21	0.201	0.291406	0.433834	37
X22	0.1775	0.275094	0.403765	44
X23	0.153563	0.222469	0.341868	51
X24	0.167594	0.403031	0.503079	23
X25	0.189875	0.413969	0.525241	14
X26	0.135	0.261688	0.36136	50

Tabel 5.29 (Sambungan)

Variabel	Rata-rata Nilai Lokal Frekuensi	Rata-rata Nilai Lokal Dampak	FR	Rangking
X27	0.124688	0.27675	0.36693	49
X28	0.179969	0.249719	0.384746	47
X29	0.190281	0.445344	0.550884	9
X30	0.268688	0.202656	0.416893	41
X31	0.16925	0.257969	0.383558	48
X32	0.140781	0.193188	0.306772	52
X33	0.295938	0.454219	0.615736	3
X34	0.240219	0.390844	0.537175	13
X35	0.261688	0.402219	0.558651	7
X36	0.171719	0.403656	0.50606	21
X37	0.337	0.264563	0.512405	19
X38	0.281281	0.220406	0.439691	36
X39	0.181625	0.280469	0.411154	42
X40	0.157281	0.293875	0.404935	43
X41	0.165938	0.344438	0.45322	31
X42	0.229906	0.399125	0.53727	12
X43	0.244344	0.445969	0.581343	5
X44	0.257563	0.431313	0.577785	6
X45	0.1775	0.325438	0.445172	34
X46	0.177906	0.437281	0.537392	11
X47	0.167594	0.305844	0.42218	39
X48	0.196906	0.320719	0.454473	30
X49	0.188219	0.454219	0.556945	8
X50	0.212563	0.346281	0.485237	25
X51	0.161813	0.279	0.395667	46
X52	0.120156	0.449469	0.515619	16

Sumber: Hasil Olahan

Dari nilai faktor resiko tersebut maka dapat ditentukan tingkat resikonya berdasarkan matriks kategori resiko sebagai berikut :

Tabel 5.30 Kategori 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
< 0,4	Resiko Rendah	Langkah perbaikan bilamana memungkinkan

Sumber : *Risk Management Guidelines* (1993)

Tabel 5.31 Tingkat Resiko

Variabel	Nilai FR	Tingkat Resiko
X1	0.463079	Sedang
X2	0.504661	Sedang
X3	0.512606	Sedang
X4	0.658033	Sedang
X5	0.448574	Sedang
X6	0.429586	Sedang
X7	0.525129	Sedang
X8	0.441525	Sedang
X9	0.474315	Sedang
X10	0.513761	Sedang
X11	0.445567	Sedang
X12	0.547406	Sedang
X13	0.486376	Sedang
X14	0.456931	Sedang
X15	0.616658	Sedang
X16	0.511463	Sedang
X17	0.463635	Sedang
X18	0.582769	Sedang
X19	0.396025	Rendah
X20	0.420214	Sedang
X21	0.433834	Sedang
X22	0.403765	Sedang
X23	0.341868	Rendah
X24	0.503079	Sedang
X25	0.525241	Sedang

Tabel 5. 31 (Sambungan)

Variabel	Nilai FR	Tingkat Resiko
X26	0.36136	Rendah
X27	0.36693	Rendah
X28	0.384746	Rendah
X29	0.550884	Sedang
X30	0.416893	Sedang
X31	0.383558	Rendah
X32	0.306772	Rendah
X33	0.615736	Sedang
X34	0.537175	Sedang
X35	0.558651	Sedang
X36	0.50606	Sedang
X37	0.512405	Sedang
X38	0.439691	Sedang
X39	0.411154	Sedang
X40	0.404935	Sedang
X41	0.45322	Sedang
X42	0.53727	Sedang
X43	0.581343	Sedang
X44	0.577785	Sedang
X45	0.445172	Sedang
X46	0.537392	Sedang
X47	0.42218	Sedang
X48	0.454473	Sedang
X49	0.556945	Sedang
X50	0.485237	Sedang
X51	0.395667	Rendah
X52	0.515619	Sedang

Sumber: Hasil Olahan

#### 5.4 Risk Respon (*Preventive dan Corrective*)

Tindakan koreksi merupakan tindakan yang diperlukan untuk memperbaiki dan meminimalisir terjadinya penyimpangan biaya material besi beton. Tindakan koreksi yang diperlukan sangat tergantung pada penyimpangan serta dampak tingkat perbedaan penyimpangannya antara realisasi dengan rencana.

Tindakan perbaikan dan pencegahan merupakan bagian dari proses pengendalian proyek dalam usaha mencapai mutu yang diinginkan. Tindakan perbaikan dilakukan untuk mengatasi penyimpangan atau ketidaksesuaian sehingga mutu yang diharapkan dapat tercapai. Sedangkan tindakan pencegahan perlu dilakukan untuk mencegah terjadinya penyimpangan dan ketidaksesuaian sehingga tidak perlu dilakukan perbaikan yang pada akhirnya dapat mengendalikan biaya, mutu, dan waktu.

Setelah mengetahui rangking resiko, kemudian dilakukan validasi hasil kepada para pakar untuk mengetahui apakah peringkat yang ada sesuai dengan kondisi yang terjadi di lapangan. Berdasarkan rekomendasi pakar diambil 10 peringkat teratas untuk dibahas mengenai tindakan pencegahan serta tindakan koreksi terhadap permasalahan yang terjadi di lapangan. Karena 10 peringkat tertinggi menunjukkan prioritas permasalahan yang harus ditangani lebih awal untuk menghindari penyimpangan yang terjadi, khususnya di PT. X.

Validasi hasil dilakukan oleh tiga pakar, yakni 1 orang sebagai akademisi dan 2 orang sebagai praktisi yang memiliki pengalaman lebih dari 15 tahun dengan minimal jenjang pendidikan S1.

## 5.5 Kesimpulan

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan secara bertahap dan terstruktur menjadi tiga tahapan besar. Tahap 1 berupa validasi variabel-variabel yang berpengaruh dalam penelitian kepada 5 orang pakar. Kemudian tahap 2 berupa penyebaran kuisioner pada responden sebanyak 32 responden di proyek-proyek gedung bertingkat yang dikerjakan oleh PT. X. Dengan tujuan untuk mengetahui penyimpangan biaya material besi beton di PT. X. Hasil dari pengumpulan data tahap 2 diolah dengan bantuan SPSS 20 dan MS Excel untuk mendapat hasil analisis *risk ranking* dengan metode AHP dan *risk level* dengan metode SNI Risiko. Setelah didapat hasil pengolahan tahap 2 tersebut, dibawa kembali kepada 3 pakar untuk mencapai konsensus dari para pakar mengenai hasil analisis risiko dominan.

## BAB 6 TEMUAN DAN BAHASAN

### 6.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan dibahas mengenai hasil penelitian yang didapat dan bagaimana pembahasannya. Pada bab 6.2. akan dijelaskan mengenai hasil temuan, dimana hasil analisa *risk level* akan dijelaskan pada bab 6.2.1. Kemudian pada bab 6.2.2 akan dijelaskan mengenai temuan pada variabel, pada bab 6.3. akan dijelaskan rekomendasi dari para pakar mengenai tindakan preventif, dan tindakan korektifnya.

### 6.2 Temuan

#### 6.2.1 Hasil Analisa *Risk Level*

Temuan pertama pada penelitian ini adalah hasil analisa resiko menggunakan AHP dengan standar *Risk Management Guidelines* untuk mengetahui jawaban atas pertanyaan penelitian faktor apa sajakah yang menyebabkan terjadinya penyimpangan biaya pada material besi beton di PT. X.

Tabel 6.1 Hasil Analisa Level Resiko

Variabel	Nilai FR	Tingkat Resiko	Rangking
X1	0.463079	Sedang	28
X2	0.504661	Sedang	22
X3	0.512606	Sedang	18
X4	0.658033	Sedang	1
X5	0.448574	Sedang	32
X6	0.429586	Sedang	38
X7	0.525129	Sedang	15
X8	0.441525	Sedang	35
X9	0.474315	Sedang	26
X10	0.513761	Sedang	17
X11	0.445567	Sedang	33

Tabel 6.1 (Sambungan)

Variabel	Nilai FR	Tingkat Resiko	Rangking
X12	0.547406	Sedang	10
X13	0.486376	Sedang	24
X14	0.456931	Sedang	29
X15	0.616658	Sedang	2
X16	0.511463	Sedang	20
X17	0.463635	Sedang	27
X18	0.582769	Sedang	4
X19	0.396025	Rendah	45
X20	0.420214	Sedang	40
X21	0.433834	Sedang	37
X22	0.403765	Sedang	44
X23	0.341868	Rendah	51
X24	0.503079	Sedang	23
X25	0.525241	Sedang	14
X26	0.36136	Rendah	50
X27	0.36693	Rendah	49
X28	0.384746	Rendah	47
X29	0.550884	Sedang	9
X30	0.416893	Sedang	41
X31	0.383558	Rendah	48
X32	0.306772	Rendah	52
X33	0.615736	Sedang	3
X34	0.537175	Sedang	13
X35	0.558651	Sedang	7
X36	0.50606	Sedang	21
X37	0.512405	Sedang	19
X38	0.439691	Sedang	36
X39	0.411154	Sedang	42
X40	0.404935	Sedang	43
X41	0.45322	Sedang	31
X42	0.53727	Sedang	12
X43	0.581343	Sedang	5
X44	0.577785	Sedang	6
X45	0.445172	Sedang	34
X46	0.537392	Sedang	11



Tabel 6.1 (Sambungan)

Variabel	Nilai FR	Tingkat Resiko	Rangking
X47	0.42218	Sedang	39
X48	0.454473	Sedang	30
X49	0.556945	Sedang	8
X50	0.485237	Sedang	25
X51	0.395667	Rendah	46
X52	0.515619	Sedang	16

Sumber: Hasil Olahan

Dari nilai faktor resiko dan peringkat diatas maka dapat ditentukan tingkat resikonya berdasarkan matriks kategori resiko sebagai berikut :

Tabel 6. 2 Kategori Risiko

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
$< 0,4$	Resiko Rendah	Langkah perbaikan bilamana memungkinkan

Sumber: *Risk Management Guidelines* (1993)

Dari hasil analisa di atas kemudian nilai akhir faktor resiko diurutkan dari nilai yang terbesar berdasarkan masing-masing kategori:

Tabel 6.3 Analisa Resiko Berdasarkan Kategori

Rangking	Variabel		
	Perencanaan dan Komunikasi		Resiko
1	X4	Kesalahan dalam mengestimasi dan merencanakan anggaran biaya untuk material	Sedang
2	X7	Kurangnya investigasi dan informasi kondisi lapangan (lokasi proyek)	Sedang
3	X3	Kurang akurat dan teliti dalam pembuatan <i>schedule</i>	Sedang
4	X2	Kesalahan dalam lingkup pekerjaan pembesian	Sedang
5	X6	Data dan informasi mengenai kegiatan dan material kurang lengkap	Sedang
6	X1	Kurangnya pemahaman tentang konsep sistem manajemen material	Sedang
7	X5	Kurangnya investigasi dan informasi kondisi lapangan (lokasi proyek)	Sedang
Pengorganisasian, Personil, dan Pelatihan			
1	X12	Kurang baik koordinasi antar fungsi pada organisasi proyek	Sedang
2	X10	Terlalu sedikitnya pengawas/supervisor	Sedang
3	X13	Kesalahan dalam pendelegasian tugas dan wewenang	Sedang
4	X9	Terbatasnya sumber pendanaan	Sedang
5	X14	Kurang tepat dalam penempatan personil proyek	Sedang
6	X11	Sistem prosedur dan birokrasi yang berbelit-belit	Sedang
7	X8	Kurang adanya dukungan kuat dari kantor pusat	Sedang
Faktor Pemasok			
1	x15	Kinerja pemasok yang buruk	Sedang
2	x16	Klausul sub kontrak yang tidak jelas	Sedang
3	x17	Kurangnya komunikasi antara pemasok dan kontraktor	Sedang
Pembelian			
1	x18	Kelangkaan material di pasar	Sedang
2	X21	Keterlambatan dalam pembayaran material	Sedang
3	X20	Kurang cakap dalam melakukan proses negoisasi dalam pembelian	Sedang

Tabel 6.4 (Sambungan)

Rangking	Variabel		
	Perencanaan dan Komunikasi		Resiko
4	X22	Perubahan kebijaksanaan perusahaan dalam pembelian	Sedang
5	X19	Terjadinya perubahan kondisi sumber material terhadap lokasi proyek	Rendah
6	X23	Kurang baik strategi pembelian dalam menentukan pemasok	Rendah
QA & QC			
1	X25	Kualitas pekerjaan pemasangan tidak sesuai dengan spesifikasi	Sedang
2	X24	Mutu material tidak sesuai dengan spesifikasi	Rendah
Logistik			
1	X29	Kualitas material jelek	Sedang
2	X28	Aksesibilitas selama proses pengiriman kurang baik	Rendah
3	X27	Penyimpangan biaya pengiriman	Rendah
4	X26	Perubahan kondisi fisik material selama pengiriman	Rendah
Site Materials Management			
1	X30	Penumpukan material di gudang	Sedang
2	X31	Tinggi tingkat kerusakan material selama penyimpanan	Rendah
3	X32	Tidak jelasnya <i>site layout</i>	Rendah
Materials Control			
1	X33	Pemborosan pemakaian material di lapangan	Sedang
2	X35	Kurang hemat dalam penggunaan dan pemotongan material	Sedang
3	X34	Perbaikan pekerjaan	Sedang
4	X37	Terjadi percepatan jadwal	Sedang
5	X36	Kesalahan dalam penggunaan material	Sedang
6	X38	Intervensi pemilik pada tahap pelaksanaan	Sedang
Pengawasan dan Pengendalian			
1	X42	Kurangnya penempatan pengawas di lapangan	Sedang

Tabel 6.5 (Sambungan)

Rangking	Variabel		
	Perencanaan dan Komunikasi		Resiko
2	X41	Rendah sistem evaluasi dan pengambilan keputusan	Sedang
3	X39	Sistem laporan yang kurang baik	Sedang
4	X40	Lemah administrasi dan sistem dokumentasi perusahaan	Sedang
Faktor Metode Pelaksanaan Pekerjaan			
1	X43	Desain gambar yang kurang lengkap	Sedang
2	X44	Metode konstruksi tidak jelas	Sedang
3	X49	Terjadi perubahan desain	Sedang
4	X46	Kesalahan penerapan gambar kerja di lapangan	Sedang
5	X48	Salah penetapan tenaga kerja	Sedang
6	X45	Kesalahan dalam mengembangkan dan menerapkan metode standar untuk melakukan suatu pekerjaan	Sedang
7	X47	Tidak mengikuti prosedur pentahapan kerja	Sedang
Faktor Eksternal			
1	X52	Bencana alam	Sedang
2	X50	Perubahan kondisi perekonomian yang sering terjadi	Sedang
3	X51	Sering terjadi hal-hal yang tidak terduga selama pelaksanaan	Rendah

Sumber: Hasil Olahan

Dari nilai faktor resiko maka dapat disimpulkan bahwa faktor resiko penyebab terjadinya penyimpangan biaya dapat dilihat pada tabel 6.3 dibawah berikut ini:

Tabel 6. 6 Rangking Variabel Faktor Resiko

Rangking	Variabel		
1	X4	Kesalahan dalam mengestimasi dan merencanakan anggaran biaya untuk material	Perencanaan dan komunikasi
2	X15	Kinerja pemasok yang buruk	Faktor pemasok
3	X33	Pemborosan pemakaian material di lapangan	Materials control/penggunaan

4	X18	Kelangkaan material di pasar	Pembelian
5	X43	Desain gambar yang kurang lengkap	Faktor metode pelaksanaan pekerjaan
6	X44	Metode konstruksi tidak jelas	Faktor metode pelaksanaan pekerjaan
7	X35	Kurang hemat dalam penggunaan dan pemotongan material	Materials control/penggunaan
8	X49	Terjadi perubahan desain	Faktor metode pelaksanaan pekerjaan
9	X29	Kualitas material jelek	Logistik
10	X12	Kurang baik koordinasi antar fungsi pada organisasi proyek	Pengorganisasian, personil, pelatihan

Sumber: Hasil Olahan

#### 6.2.2 Temuan dalam Variabel Penelitian

Faktor-faktor yang banyak berpengaruh terhadap penyimpangan material besi beton adalah faktor metode pelaksanaan pekerjaan. Tiga resiko dalam faktor metode pelaksanaan pekerjaan menempati 10 peringkat tertinggi yang terjadi di PT. X. Desain gambar yang kurang lengkap, metode konstruksi tidak jelas, terjadi perubahan desain, hal ini terbukti jelas pada tahapan metode pelaksanaan pekerjaan harus diperhatikan sejak awal guna meminimalisir segala kesalahan yang terjadi.

Kesalahan dalam mengestimasi dan merencanakan anggaran biaya untuk material besi beton menduduki peringkat paling atas menurut PT. X. Kesalahan dalam mengestimasi dan merencanakan anggaran biaya untuk material besi beton merupakan faktor dari perencanaan dan komunikasi.

Dari 10 peringkat tertinggi dapat disimpulkan bahwa human error merupakan resiko yang terjadi. Kesalahan dalam mengestimasi dan merencanakan anggaran biaya untuk material, kinerja pemasok yang buruk, pemborosan pemakaian material di lapangan, desain gambar yang kurang lengkap, metode konstruksi tidak jelas, terjadi perubahan desain, kurang baik koordinasi antar fungsi pada organisasi proyek merupakan risiko-risiko yang diakibatkan oleh *human error*.

### 6.3 Pembahasan

Pembahasan dilakukan hanya mengenai 10 peringkat tertinggi, karena menurut para pakar 10 peringkat tertinggi menunjukkan prioritas permasalahan yang harus ditangani lebih awal untuk menghindari penyimpangan yang terjadi, khususnya pada PT. X. Berikut pembahasan mengenai penyimpangan yang terjadi:

#### a. Kesalahan dalam mengestimasi dan merencanakan anggaran biaya untuk material

Hal ini dapat terjadi karena gambar kerja dan spesifikasi yang kurang jelas, serta tidak dilakukannya konfirmasi ulang mengenai gambar kerja. Pembuatan penawaran harga satuan yang cepat menuntut *designer* menghitung cepat meskipun dengan data yang tidak lengkap. Arus kas mengalami perubahan/penyimpangan untuk penyebab kesalahan dalam mengestimasi dan merencanakan anggaran biaya untuk material. Apabila salah dalam mengestimasi anggaran biaya untuk material dapat mengakibatkan peningkatan biaya material, dan perubahan pada arus kas yang mengakibatkan profit perusahaan menurun. Sehingga wajar arus kas mengalami perubahan memiliki nilai faktor risiko tertinggi dalam kelompoknya. Para pakar juga merekomendasikan untuk melakukan perencanaan yang matang dan profesional serta teliti dalam menghitung volume serta menggunakan *estimator* yang memenuhi kualifikasi.

#### b. Kinerja pemasok yang buruk

Pemasok merupakan hal yang penting dalam pengadaan material besi beton. Pemilihan pemasok merupakan hal yang penting karena akan mempengaruhi biaya pengadaan material besi. Pemasok juga perlu diberi pengertian bahwa material yang masuk harus sesuai jadwal logistik yang telah disepakati dan harus memenuhi spesifikasi yang telah disepakati. Pemilihan *supplier* juga dapat dilakukan dengan mengevaluasi kinerja *supplier* besi pada proyek-proyek sebelumnya.

#### c. Pemborosan pemakaian material di lapangan

Kesalahan pemotongan material besi beton bisa terjadi diakibatkan oleh pengawasan yang kurang. Pengalaman serta keahlian para pekerja juga

merupakan penyebab utama terjadinya pemborosan material di lokasi proyek. Meningkatnya biaya pengadaan material untuk penyebab pemborosan pemakaian material di lokasi. Kesalahan penggunaan material di lokasi mengakibatkan harus melakukan pengadaan material tambahan.

**d. Kelangkaan material di pasar**

Kelangkaan material di pasar akan berdampak terhadap kenaikannya biaya material dan menyebabkan terlambatnya durasi proyek. Namun, kontraktor dapat menghindari ini dengan cara melakukan kontrak permanen kepada *supplier* besi beton yang sudah dipilih sebagai pemasok.

**e. Desain gambar yang kurang lengkap**

Persaingan yang tinggi juga menuntut sebuah perusahaan memberikan penawaran harga yang cepat. Sehingga terdapat kemungkinan perhitungan dilakukan sebelum spesifikasi serta gambar detail didapatkan. Hal ini berdampak pada kesalahan perhitungan kebutuhan material besi beton. Para pakar merekomendasikan untuk tindakan pencegahan dan koreksi untuk melakukan atau mencocokkan perhitungan estimasi dengan gambar detail.

**f. Metode konstruksi tidak jelas**

Metode konstruksi merupakan suatu bagian dari perencanaan konstruksi yang berupa cara kerja atau proses yang digunakan untuk mencapai suatu sasaran tertentu dalam suatu proyek konstruksi. Pelaksanaan metode pekerjaan dalam suatu proyek merupakan tahap terpenting, karena dalam tahap ini menentukan hasil akhir dari bangunan atau struktur yang telah direncanakan dan dirancang. Oleh karena itu, metode konstruksi menjadi perhatian penting dalam tahapan konstruksi agar penyimpangan biaya pada material besi beton dapat dihindari.

**g. Kurang hemat dalam penggunaan dan pemotongan material**

Kurang hemat dalam penggunaan dan pemotongan material besi beton bisa terjadi diakibatkan oleh pengawasan yang kurang. Pengalaman serta keahlian para pekerja juga merupakan penyebab utama terjadinya pemborosan material di lokasi proyek. Meningkatnya biaya pengadaan material untuk penyebab

pemborosan pemakaian material di lokasi. Kesalahan penggunaan material di lokasi mengakibatkan harus melakukan pengadaan material tambahan.

**h. Terjadi perubahan desain**

Perubahan desain akan menjadi masalah besar ketika pengiriman besi ke lokasi proyek sudah terjadi. Kekurangan maupun kelebihan material merupakan salah satu dampak dari adanya variabel ini. Harga satuan pekerjaan akan meningkat karena biaya pengiriman bertambah. Penambahan biaya untuk melengkapi desain dan memperbaiki kesalahan di lapangan untuk penyebab desain gambar yang kurang lengkap. Cukup mungkin terjadi di lapangan karena desain gambar yang kurang lengkap dari *owner* sehingga harus dilakukan perbaikan kesalahan yang terjadi di lapangan. Hal ini tentu saja dapat menyebabkan pelaksanaan pekerjaan tidak maksimal dan melakukan pekerjaan bongkar pasang untuk melakukan terhadap gambar desain terbaru yang dapat mengakibatkan kerusakan atau ketidak sempurnaan hasil pekerjaan. Para pakar merekomendasikan untuk mengevaluasi perubahan desain jika volume berubah, maka dapat melakukan kesepakatan-kesepakatan yang dapat menguntungkan kedua belah pihak.

**i. Kualitas material jelek**

Pengelolaan material yang baik sangat menunjang kelancaran pekerjaan. Oleh karena itu, besi beton yang digunakan dalam proyek harus dapat diatur sedemikian rupa, baik dari segi penggunaannya, penyimpanannya, maupun pemeliharannya. Sehingga diharapkan tidak akan terjadi kerusakan atau kehilangan, serta dapat dimanfaatkan dan digunakan semaksimal mungkin. Demikian pula didalam penempatan material harus tepat dan efisien sehingga akan mempermudah pekerjaan. Pengadaan besi beton harus diperhatikan agar mutu bahan dapat dipertahankan sehingga tetap pada kondisi layak pakai. Terhadap pemasok sebaiknya kontraktor sudah mempunyai langganan *supplier* yang sudah dipercaya baik dari segi kualitas ,kuantitas dan harga material yang akan disuplai keproyek.

**j. Kurang baik koordinasi antar fungsi pada organisasi proyek**



Sistem komunikasi yang ada khususnya pada PT. X tidak mengalir dengan baik. Komunikasi antar personil proyek merupakan faktor dominan dalam pelaksanaan pekerjaan di lapangan. Kurangnya komunikasi dapat mengakibatkan sering terjadinya kesalahan dalam melakukan pekerjaan dan penggunaan material di lapangan, dan juga mengakibatkan terjadinya penambahan biaya untuk melakukan kembali pembelian material. Kelemahan koordinasi antara fungsi terjadi akibat terbatasnya kemampuan personil terhadap sistem yang ada dan bedanya kompetensi dari masing-masing personil. Para pakar merekomendasikan dengan menempatkan proyek manager yang profesional dan berpengalaman dan buat struktur organisasi yang cukup jelas *job description* dari masing-masing unit yang ada dan adakan rapat internal paling tidak seminggu sekali.

### 6.3.1 Bahasan Dampak dan Penyebab serta Tindakan Pencegahan dan Koreksi

Setelah didapatkan *proxy* variabel dengan bobot risiko tertinggi dari tiap sumber risiko paling dominan, maka langkah selanjutnya adalah dilakukan penentuan *risk response* oleh 3 orang pakar. Validasi hasil akhir ini merupakan pembahasan mengenai dampak dan penyebab serta tindakan preventif dan korektif untuk sumber risiko yang bersifat dominan. Berikut adalah penjelasan berdasarkan kategori sumber risiko, dan untuk selengkapnya terdapat pada **Lampiran 6**:

#### 6.3.1.1 Perencanaan dan Komunikasi

Dampak yang mungkin terjadi:

- Tidak dapat melakukan estimasi dan perencanaan yg baik
- Arus kas mengalami perubahan, anggaran jadi naik
- Penambahan pekerjaan
- Penumpukan /kekurangan material
- Pekerjaan ulang, penundaan pekerjaan

Penyebab yang mungkin terjadi:

- Kurang terampilnya personil dalam melakukan estimasi

- Jadwal tender yang singkat, lokasi proyek jauh, dan susah di akses
- Kurang terampilnya personil dalam pembuatan jadwal
- Detail gambar yang kurang

Tindakan pencegahan:

- Penempatan personil yang sesuai dengan bidang dan pengalaman
- Membuat perencanaan yang matang sebelum dilakukannya proses tender, mempelajari secara detail desain perencanaan
- Pemberian training kepada personil

Tindakan koreksi:

- SDM diberi pelatihan dan harus berpengalaman
- Mempelajari lingkup besi beton, baik pada gambar, BQ, dan spek
- Mereview ulang desain, mereschedule kegiatan dan material.

#### 6.3.1.2 Pengorganisasian, Personil, dan Pelatihan

Dampak yang mungkin terjadi:

- Memungkinkan terjadinya perubahan pekerjaan
- Kesalahan lingkup pekerjaan/rework
- Pengadaan material terlambat yang akan berpengaruh ke penundaan pekerjaan
- Hambatan dalam perjalanan proyek, pekerjaan salah

Penyebab yang mungkin terjadi:

- Penempatan personil yang salah, job desc tidak jelas
- Kurang baiknya sistem pengorganisasian antar organisasi proyek
- Kurangnya personil di lapangan

Tindakan pencegahan:

- Penempatan personil yang sesuai dengan jabatan dan pengalaman
- Tidak mengambil proyek diluar kemampuan pendanaan

- Membuat job desc dengan jelas sehingga tidak terjadi kesalahan pada penempatan
- Pemilihan supplier yang bersertifikat, pengecekan material sebelum masuk

Tindakan koreksi:

- Jika dampak terlalu fatal akan diganti, jika belum hanya diberikan pengarahan
- Mencari sumber pendanaan baru, negoisasi dengan pihak owner untuk dibantu
- Segera melakukan penambahan pekerjaan

#### 6.3.1.3 Faktor Pemasok

Dampak yang mungkin terjadi:

- Meningkatnya biaya pengadaan, rework
- Keterlambatannya material besi beton dtg ke site menyebabkan proyek terlambat

Penyebab yang mungkin terjadi:

- Kurang jeli dalam pemilihan pemasok, pemilihan pemasok tidak sesuai dengan prosedur (bukan daftar rekanan kontraktor)
- Kurang paham rencana desain ttg mat besi betony g disuplai terhadap desain.
- Sub kontrak yang tidak jelas

Tindakan pencegahan:

- Pemilihan supplier yang bersertifikat, pengecekan material sebelum masuk
- Mengantisipasi dari awal dan jelas mengenai subkontrak ini
- Memilih supplier yang sudah terdaftar di daftar rekanan

Tindakan koreksi:

- Meminta ganti besi yang tidak sesuai dengan spek serta melakukan pengecekan ketika material masuk ke lapangan
- Revisi kontrak
- Memperbaiki sistem komunikasi kedua belah pihak

#### 6.3.1.4 Pembelian

Dampak yang mungkin terjadi:

- Meningkatnya biaya material, durasi proyek terlambat
- Material bisa telat datang,
- Cost menjadi naik, profit menjadi kecil

Penyebab yang mungkin terjadi:

- Tidak melakukan ikatan kontrak dengan supplier lebih awal.
- Kurang sumber pendanaan, belum dibayar pihak owner
- Personil kurang jago dalam negoisasi

Tindakan pencegahan:

- Melakukan kontrak permanen kepada supplier besi beton yang sudah dipilih sebagai pemasok, kontrak harga dengan pemasok
- Perlu pemahaman/persetujuan bersama terkait adanya perubahan-perubahan sehingga tidak terjadi kesalahpahaman

Tindakan koreksi:

- Melakukan harga dengan pemasok, survey harga pemasok minimal 3 pemasok
- Negoisasi ke supplier, mengganti personil yang cakap

#### 6.3.1.5 QA & QC

Dampak yang mungkin terjadi:

- Pekerjaan ulang
- pekerjaan terhambat

Penyebab yang mungkin terjadi:

- Kurang memahami desain terkait spek
- Keteledoran pihak pemasok yang salah dalam pemasok
- Data material yang kurang lengkap

Tindakan pencegahan:

- SDM yang kurang telaten, gambar tidak jelas
- Menolak material ketika akan masuk ke site

Tindakan koreksi:

- Diperbaiki dengan cara memperbaiki metode pekerjaan./mengganti material sesuai spesifikasi
- Mengganti material sesuai spesifikasi

#### 6.3.1.6 Logistik

Dampak yang mungkin terjadi:

- Penundaan pekerjaan

Penyebab yang mungkin terjadi:

- Tidak melakukan pengetesan ketika pembelian/sampai di site, bukan dari supplier yang berasal dari daftar rekanan supplier

Tindakan pencegahan:

- Melakukan pengetesan sebelum proyek dimulai sesuai dengan standar kriteria penerimaan, memilih supplier yang terpercaya, menolak material.

Tindakan koreksi:

- Melakukan *complain* kepada pemasok jika besi beton yang dipesan tidak sesuai spek, tidak menerima lagi kondisi material yang jelek

#### 6.3.1.7 Site Materials Management

Dampak yang mungkin terjadi:

- Kerusakan material
- Pencurian

Penyebab yang mungkin terjadi:

- Schedule tidak terencana dengan baik

Tindakan pencegahan:

- Membuat schedule dengan jelas kapan pembelian, sampai ke site dll

Tindakan koreksi:

- Segera mereschedule

#### 6.3.1.8 Materials Control

Dampak yang mungkin terjadi:

- Meningkatnya biaya penggunaan material
- Perubahan cashflow, cost naik, waktu nambah panjang
- Pekerjaan tidak rapi, memungkinan terjadi kesalahan-kesalahan
- Bisa menyebabkan terhambatnya pekerjaan

Penyebab yang mungkin terjadi:

- Detail gambar yang kurang lengkap, tenaga kerja kurang telaten /menguasai dalam melakukan proses pemasangan
- Tidak mengerti metode kerja, salah membaca gambar
- Permintaan owner, kesalahan diawal sehingga mengharuskan terjadinya percptan jadwal
- Tidak pahamnya owner terhadap prosedural proyek

Tindakan pencegahan:

- Pakai tenaga kerja atau tukang besi yang berkualitas baik dan berpengalaman dan bisa membaca gambar pembesian
- Membuat gambar kerja khusus detail pemakaian besi beton
- Melakukan pengontrolan terhadap proses pemotongan besi berdasarkan gambar kerja, memakai tenaga ahli
- Non teknis (cuaca), material datang telat, metode kerja salah
- Mereview kontrak kerja, sesuai dengan kontrak kerja

Tindakan koreksi:

- Menyesuaikan kembali gambar kerja dengan yang dilapangan sehingga bisa dijadikan sebagai evaluasi agar pemborosan dapat diminimalisir
- Diperbaiki sesuai desain dan mutu
- Penambahan personil, jam kerja juga harus ditambah
- Pendekatan secara persuasif ke owner

#### 6.3.1.9 Pengawasan dan Pengendalian

Dampak yang mungkin terjadi:

- Bisa menyebabkan kesalahan pemasangan
- Proyek menjadi terlambat
- Dapat mengurangi performance dari perusahaan

Penyebab yang mungkin terjadi:

- Job desc tidak jelas
- Kurangnya pengetahuan personil tentang proyek
- Personil yang tidak mempunyai skill bagaimana harusnya sistem dokumentasi dan administrasi

Tindakan pencegahan:

- Membuat job desc yang jelas, penambahan personil
- Pelatihan SDM
- Pemberian training kepada personil

Tindakan koreksi:

- Penambahan personil
- Mengganti personil jika perlu
- Mereview laporan

#### 6.3.1.10 Faktor Metode Pelaksanaan Pekerjaan

Dampak yang mungkin terjadi:

- Tambahan biaya untuk melengkapi desain dan memperbaiki kesalahan di lapangan
- Pekerjaan tidak dapat dikerjakan, resiko kegagalan konstruksi, resiko keamanan & keselamatan kerja, resiko beban biaya & waktu, rework
- Perubahan jadwal, perubahan biaya, perubahan metode kerja, besi bisa bertambah atau berkurang, bongkar pasang pekerjaan
- Kegagalan konstruksi
- Hasil pekerjaan tidak sesuai desain

Penyebab yang mungkin terjadi:

- Standar gambar (notasi, satuan dimensi) tidak baku, proses perencanaan kurang detail
- Pelaksana tidak menguasai jenis/ item pekerjaan
- Standar yang digunakan tidak baku
- Proses perencanaan kurang detail & kurang memperhatikan aspek kondisi eksisting
- Perbedaan persepsi dalam interpretasi shop drawing/ gbr kerja

Tindakan pencegahan:

- Standarisasi desain gambar (penggunaan notasi/ dimensi yg baku)
- Penerapan kontrol kualitas (QC) pada tahan desain
- Pelaksana mempelajari jenis item pekerjaan , menggunakan SDM ahli konstruksi yang sesuai dengan bidang keahliannya
- Melakukan survey kondisi eksisting sebelum menyusun dokumen pelaksanaan (shop drawing, RAB kerja dll)

Tindakan koreksi:

- Standarisasi desain gambar, perbaikan gambar desain
- Revisi dokumen pelaksanaan



- Revisi dokumen pelaksanaan dan menyusun strategi (biaya dan jadwal/ waktu) pelaksanaan pekerjaan

#### 6.3.1.11 Pengawasan dan Pengendalian

Dampak yang mungkin terjadi:

- Pekerjaan tertunda/ terhenti/batal
- Perubahan harga/ biaya pekerjaan (beban biaya)

Penyebab yang mungkin terjadi:

- Perencanaan kurang memperhatikan faktor eksternal (zona gempa, kondisi lingkungan dll)
- Perencanaan finansial kurang akurat
- Perencanaan resiko biaya kurang akurat

Tindakan pencegahan:

- Kontrol kualitas dan pengawasan yang detail dan ketat mulai dr proses disain s.d selesai pekerjaan
- Perencanaan finansial yang lebih detail dengan mempertimbangkan berbagai faktor ekonomu dan skenario yang mungkin terjadi

Tindakan koreksi:

- Perubahan desain, relokasi
- Perubahan desain

## BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN

### 7.1 Kesimpulan

Sebagai hasil dari penelitian, analisa dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Dari 52 variabel faktor-faktor potensial penyebab penyimpangan biaya material besi beton, didapat 10 variabel. 10 Variabel ini merupakan dengan nilai faktor resiko melebihi 0,5 (sedang) dan dianggap sangat mempengaruhi terjadinya penyimpangan biaya material besi beton pada PT. X. Berdasarkan rangking AHP, dengan urutan rangking sebagai berikut:
  - a) Kesalahan dalam mengestimasi dan merencanakan anggaran biaya untuk material
  - b) Kinerja pemasok yang buruk
  - c) Pemborosan pemakaian material di lapangan
  - d) Kelangkaan material di pasar
  - e) Desain gambar yang kurang lengkap
  - f) Metode konstruksi tidak jelas
  - g) Kurang hemat dalam penggunaan dan pemotongan material
  - h) Terjadi perubahan desain
  - i) Kualitas material jelek
  - j) Kurang baik koordinasi antar fungsi pada organisasi proyek

Rekomendasi tindakan pencegahan dan koreksi pakar dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan yang terjadi di lapangan. Dari 10 peringkat tertinggi dapat disimpulkan bahwa *human error* merupakan faktor dominan yang menyebabkan terjadinya penyimpangan biaya material besi beton. Kesalahan dalam mengestimasi dan merencanakan anggaran biaya untuk material, kinerja pemasok yang buruk, pemborosan pemakaian material di lapangan, desain gambar yang kurang lengkap, metode konstruksi tidak jelas, terjadi perubahan desain, kurang baik koordinasi antar

fungsi pada organisasi proyek merupakan risiko-risiko yang diakibatkan oleh *human error*. Mempergunakan tenaga kerja yang berpengalaman dapat meminimalisir potensi terjadinya kejadian yang dapat menyebabkan tidak tercapainya sasaran yang diinginkan.

## 7.2 Saran

Saran yang dirasa perlu dalam pembahasan lebih lanjut setelah diberikan tindakan korektif dan pencegahan dari pakar untuk mengatasi penyebab penyimpangan biaya material besi beton adalah:

- a. Dengan cara penelitian yang sama, ruang lingkup penelitian dapat dilakukan atau diperluas pada PT. Y, PT. Z dan lain-lain
- b. Hasil-hasil dalam penelitian dapat dikembangkan lebih lanjut untuk membantu meningkatkan kinerja biaya proyek, khususnya biaya pengadaan material besi beton
- c. Respon/tindakan pencegahan masing-masing orang berbeda-beda. Sehingga tindakan rekomendasi para pakar hanya dapat dijadikan sebagai identifikasi tindakan pencegahan dan tindakan koreksi

## DAFTAR ACUAN

- [1] George J. Ritz, *Total Construction Project Management* (USA: McGraw Hill Inc, 1994), pg 20.
- [2] Halphin , D. W., *Construction Management* (USA: John Wiley and Sons, Inc, 1998), P.251
- [3] Humprey, *Cost and Optimazation Engineering* (Singapore: Mc Graw Hill Inc, 1994), Pg 241
- [4] Joseph, E. Bowles, *Desain stuktur baja* (Jakarta, Erlangga: 1985)
- [5] George J. Ritz, *Total Construction Project Management* (USA: McGraw Hill Inc, 1994), pg 181.
- [6] Alin Veronika (2002), *Rekomendasi Tindakan Koreksi Pada Manajemen Material Dalam Pengendalian Biaya Proyek Dengan Menggunakan Expert System*, Tesis Magister Teknik, Universitas Indonesia, Jakarta
- [7] Iman Soeharto, *Manajemen Proyek* (Jakarta: Erlangga,1997)
- [8] William R. Duncan, "A guide to the Project Management Body of Knowledge Guide, 2000 Edition", (USA: Project Management Institute, 2000), pg 83
- [9] William R. Duncan , "A guide to the Project Management Body of Knowledge Guide, 2000 Edition", (USA: Project Management Institute, 2000), pg 85
- [10] George J. Ritz, "Total Construction Project Management ", (USA, McGraw Hill Inc, 1994), pg 181
- [11] William R. Duncan, "A guide to the Project Management Body of Knowledge Guide, 2000 Edition", (USA, Project Management Institute, 2000), pg 86
- [12] Asiyanto, "Construction Project Cost Management", Pradnya Paramita, Jakarta, 2010, Hal. 123, Asiyanto, "Construction Project Cost Management", Pradnya Paramita, Jakarta, 2010, Hal. 51
- [13] Ahuja, "Project Management, Technique in Planning and Controlling Construction Projects", (USA, John Willey & Sons Inc., 1994), Pg. 191
- [14] William R. Duncan, "A guide to the Project Management Body of Knowledge Guide, 2000 Edition", (USA, Project Management Institute, 2000), pg 89
- [15] Asiyanto, "Construction Project Cost Management", Pradnya Paramita, Jakarta, 2010, hal. 123

- [16] Ahuja, "Project Management, Technique in Planning and Controlling Construction Projects", John Willey & Sons Inc., USA, 1994, Pg. 209
- [17] George J. Ritz, "Total Construction Project Management", McGraw Hill Inc., USA, 1994, pg. 243.
- [18] Asiyanto, "Construction Project Cost Management", Pradnya Paramita, Jakarta, 2010, hal. 151.
- [19] Asiyanto, "Construction Project Cost Management", Pradnya Paramita, Jakarta, 2010, hal. 151
- [20] Kezner H., "Project Management: A System Approach to Planning, Scheduling dan Controlling", (USA, VAN Nostrand Reinhol, 1995) P. 797
- [21] Kezner H., "Project Management: A System Approach to Planning, Scheduling dan Controlling", (USA, VAN Nostrand Reinhol, 1995) P. 797
- [22] Zhan Jim (Gaowu), "A Project Cost Control Model. Cost Engineering" Journal Vol. 40 No.12 Page 32
- [23] Ahuja, "Succesful Construction Cost Control", (USA, John Wiley & Sons Inc, 1980) P. 137
- [24] Yusuf, L., Abidin. I., Trigunarsyah. B., (2002), "Expert System Network for Improvement Project Cost Performance with Selective Corrective Action", Proceeding of APEC Construction, Bali, P. 11.
- [25] Kezner H., "Project Management: A System Approach to Planning, Scheduling dan Controlling", (USA, VAN Nostrand Reinhol, 1995) P. 830
- [26] Kezner H., "Project Management: A System Approach to Planning, Scheduling dan Controlling", (USA, VAN Nostrand Reinhol, 1995) P. 833
- [27] Kezner H., "Project Management: A System Approach to Planning, Scheduling dan Controlling", (USA, VAN Nostrand Reinhol, 1995) P. 813-830
- [28] Plemmons James K. "Measuring Effectiveness of Material Management Process", Journal of Management in Engineering, Vol. 11, No. 6, November/December, 1995, Page 26
- [29] PMBOK, P.M.F.C (2002), Labor, Material, and Equipment Utilization <http://www.ce.cmu.edu.2001>
- [30] Proverbs David, olomolaiye Paul, "Organisational Productivity-A Case Study of Materials Management in UK Construction", Jurnal Construction Management, January 1995, page 462

- [31] Al-Bahar J. F. and K. C. Crandall, "Systematic Risk Management Approach for Construction Project", ASCE-Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 116(No.3 September, 1990), hal. 533-534
- [32] Wideman, R. W., "Project and Program Risk Management: A Guide to Managing Project Risk and Opportunities" (Pennsylvania: Project Management Institute, 1992)
- [33] Kimmons, Robert L, Loweree James H., "Project Management: A reference for professionals", (New York, Marcel Dekker, Inc., 1989) Pg. 520
- [34] Husein Umar, "Metode Riset Perilaku Organisasi" (Jakarta :Gramedia Pustaka Utama, 2003), Hal. 82
- [35] Rachmat Kriyantono, Teknik Praktis Riset Komunikasi (Jakarta: Kencana, 2006), hal 154
- [36] Rachmat Kriyantono, Teknik Praktis Riset Komunikasi, (Jakarta: Kencana, 2006), hal 155
- [37] Khurram S. Bhutta dan Faizul Huq, "Supplier Selection Problem: a Comparison of the Total Cost of Ownership and Analytic Hierarchy Process Approach", Supply Chain Management: An International Journal, Vol. 7, No. 3, 2002, hal128.

## DAFTAR REFERENSI

- Ahuja, *Project Management: Techniques in Planning and Controlling Construction Project* (New York: John Wiley & Sons, 1994)
- Ahuja, *Successful Construction Cost Control* (Canada: Wiley & Sons, 1980),
- Asiyanto. *Construction Cost Estimate and Control Control*, Diklat Kuliah Estimasi Pascasarjana UI, page 176
- Bowles, Joseph E., *Desain stuktur baja* (Jakarta: Erlangga, 1985)
- D. W., Halphin, *Construction Management* (USA: John Wiley and Sons, Inc, 1998), P.251
- Duncan, William R., *A Guide to the Project Management Body of Knowledge Guide* (USA: Project Management Institute, 2000)
- Gaowu, Zhan Jim, "A Project Cost Control Model. Cost Engineering" Journal Vol. 40 No.12 Page 32
- H., Kezner, *Project Management: A System Approach to Planning, Scheduling and Controlling* (USA: VAN Nostrand Reinhol, 1995), P. 830.
- Humphrey, *Cost and Optimazation Engineering* (Singapore: Mc Graw Hill Inc, 1994)
- I.S., Abidin, Soemardi T.P, Soepandji BS, *Manajemen Resiko Sebagai Bagian Manajemen Proyek* (Jakarta: PPSBIT UI, 2001), Unit 4 Hal 8
- K., Plemmons James. "Measuring Effectiveness of Material Management Process", Journal of Management in Engineering, Vol. 11, No. 6, November/December, 1995, Page 26
- Kriyantono, Rachmat, *Teknik Praktis Riset Komunikasi*, (Jakarta: Kencana, 2006)
- Latief, Yusuf., *Construction Cost Estimate and Control Control*, (Depok: Diklat Kuliah Estimasi Program Sarjana UI, 2012)

R. W., Wideman, "Project and Program Risk Management: A Guide to Managing Project Risk and Opportunities" (Pennsylvania: Project Management Institute, 1992)

Ritz, George J. *Total Construction Project Management* (USA: McGraw Hill Inc, 1994)

S. Mamlouk, Michael, John P. Zaniwski, *Materials for Civil Construction Engineers 2<sup>nd</sup> edition* (USA: 2006)

SNI BAJA

TL. Saaty, *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin: Proses Hirarki Analitik untuk Pengambilan Keputusan dalam Situasi yang Kompleks* (Jakarta: Pustaka Binaman Pressindo, 1993)

Umar, Husein, "Metode Riset Perilaku Organisasi" (Jakarta :Gramedia Pustaka Utama, 2003)

Veronika, Alin, (2002), *Rekomendasi Tindakan Koreksi Pada Manajemen Material Dalam Pengendalian Biaya Proyek Dengan Menggunakan Expert System*, Tesis Magister Teknik, Universitas Indonesia, Jakarta

Yin, K Robert. *Studi Kasus Desain & Metode* (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2002)





**LAMPIRAN 1**  
**KUISIONER TAHAP 1**

**ANALISA FAKTOR RESIKO YANG MENYEBABKAN TERJADINYA *COST OVERRUN*  
PADA BIAYA MATERIAL BESI BETON DI PT. X**



KUESIONER PENELITIAN KEPADA PAKAR DAN PELAKU KONSTRUKSI

(IDENTIFIKASI VARIABEL-VARIABEL FAKTOR RESIKO PENYEBAB TERJADINYA *COST OVERRUN* PADA BIAYA MATERIAL BESI BETON)

TM FACHRUR ROZI

0806329653

FAKULTAS TEKNIK

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

2012

## LATAR BELAKANG

Secara umum bahwa industri konstruksi memerlukan perubahan ke arah perbaikan dalam mengatur material konstruksi. Komponen biaya material merupakan suatu bahan yang menjadi peranan utama dalam menyelesaikan suatu pengerjaan proyek. Material besi beton adalah salah satu dari bahan konstruksi yang paling penting. Penggunaan material besi beton (*Reinforcing steel*) pada pelaksanaan konstruksi gedung dapat ditemukan pada hampir di semua proyek, baik itu proyek jembatan atau pun gedung. Material besi beton mengambil porsi yang paling besar dari biaya total pembelanjaan material struktural proyek konstruksi. Oleh karena itu, pengadaan material besi beton pun harus direncanakan sedemikian rupa agar antara perencanaan dan aktual tidak terjadi *cost overrun*. Untuk itu, perlu dilakukan identifikasi faktor resiko yang menyebabkan terjadinya *cost overrun* dalam manajemen biaya material. Pada penelitian ini akan dibahas faktor resiko apa saja yang menyebabkan terjadinya *cost overrun* pada manajemen biaya material besi beton pada konstruksi gedung di PT. X.

## TUJUAN PENELITIAN

Adanya penelitian ini tentunya memiliki tujuan yang penting. Tujuan diadakan penelitian ini adalah mengidentifikasi faktor resiko apa saja yang menyebabkan terjadinya *cost overrun* pada komponen biaya material besi beton salah satunya adalah faktor pemasok, faktor pembelian, faktor metode pelaksanaan pekerjaan, serta faktor yang dominan pada PT. X.

## KERAHASIAAN INFORMASI

Seluruh informasi yang telah Bapak/ Ibu berikan dalam penelitian ini akan dijaga kerahasiaannya.

## INFORMASI HASIL PENELITIAN

Setelah seluruh informasi telah didapatkan dan dianalisa, maka hasilnya akan disampaikan kepada Perusahaan Bapak/ Ibu dan apabila ada pertanyaan mengenai penelitian ini, maka Bapak/ Ibu dapat menghubungi :

1. Penulis/ Mahasiswa : TM Fachrur Rozi pada HP : 085276000905 atau e-mail : [tmfachrurrozi@yahoo.com](mailto:tmfachrurrozi@yahoo.com)
2. Pembimbing 1 : Ir. Wisnu Isvara, MT pada HP 0816996713 atau e-mail : [wisnu.isvara@gmail.com](mailto:wisnu.isvara@gmail.com)
3. Pembimbing 2 : Prof. Dr. Ir. Yusuf Latief, MT pada HP 08158977999 atau e-mail : [latief73@eng.ui.ac.id](mailto:latief73@eng.ui.ac.id)

Terimakasih atas kesediaan Bapak/ Ibu untuk mengisi kuesioner ini. Semua informasi yang telah diberikan ini hanya akan digunakan untuk kepentingan penelitian saja dan dijamin kerahasiaannya.

Hormat saya,

TM Fachrur Rozi

**Data Responden dan Petunjuk Singkat**

1. **Nama Responden** :
2. **Jenis Kelamin** :
3. **Umur** :
4. **Perusahaan/Instansi** :
5. **Pengalaman Kerja** : (tahun)  
(coret yang tidak perlu)
6. **Pendidikan Terakhir**: D3/S1/S2/S3
7. **Tanda Tangan** :



**PETUNJUK PENGISIAN KUESIONER**

1. Jawaban merupakan komentar/presepsi/pendapat Bapak/Ibu mengenai variabel-variabel apa saja yang mempengaruhi penyebab terjadinya *cost overrun* pada komponen biaya material besi beton.
2. Pengisian Kuesioner ini dilakukan dengan memberikan tanda ✓ pada kuesioner dan menulis komentar/pendapat pada bagian 1.

Ukuran kualitatif dari akibat atau dampak

Tingkatan	Keterangan	Penjelasan
1	Tidak penting	Tidak ada cedera, kerugian finansial kecil
2	Kecil	Pemberian pertolongan pertama, pembebasan dilokasi dengan segera, kerugian finansial medium
3	Sedang	Perawatan medis diperlukan, pembebasan dilokasi dengan bantuan dari luar, kerugian finansial tinggi.
4	Besar	Cedera yang berat, kehilangan kemampuan produksi, pembebasan dari lokasi tanpa akibat yang merusakkan, kerugian finansial yang besar
5	Fatal	Kematian, pembebasan lokasi dengan akibat yang merusakkan, kerugian finansial yang sangat besar

Ukuran kualitatif dari kemungkinan

Tingkatan	Keterangan	Skenario	Besar peluang
5	Sangat sering	Sangat sering terjadi	>85%
4	Sering	Peluang terjadi besar	50-85%
3	Kadang-kadang	Tidak sering terjadi	21-49%
2	Jarang	Kecil kemungkinan tetapi mungkin	1-20%
1	Tidak pernah	Tidak diharapkan terjadi	<1%

**Bagian 1**

Variabel	Faktor penyebab terjadinya Cost overrun pada komponen biaya material besi beton	Faktor resiko yang menyebabkan terjadinya penyimpangan biaya material besi beton		Referensi	Komentar
		Setuju	Tidak		
<b>A</b>	<b>Perencanaan dan Komunikasi</b>				
X1	Kurangnya pemahaman tentang konsep sistem manajemen material			Stukhart 1995	
X2	Kesalahan dalam lingkup pekerjaan			Garry D. Creedy, Martin Skitmore and Johnny K. W. Wong (2010)	
X3	Kurang akurat dan teliti dalam pembuatan <i>schedule</i>			Alwi, Sugiharto and Hampson, Keith (2003)	
X4	Kesalahan dalam mengestimasi dan merencanakan anggaran biaya untuk material			Russel dan Fayek 1994, kerzner 1995, Alin 2002	

X5	Kurang tepat dalam memprediksi situasi pasar			Alwi, Sugiharto and Hampson, Keith (2003)	
X6	Lambat dalam membuat keputusan			Alwi, Sugiharto and Hampson, Keith	
X7	Data dan informasi mengenai kegiatan dan material kurang lengkap			Kerzner 1995, Alin 2002	
X8	Kurangnya investigasi dan informasi kondisi lapangan (lokasi proyek)			Garry D. Creedy, Martin Skitmore and Johnny K.W. Wong	
<b>B</b>	<b>Pengorganisasian, Personil, dan Pelatihan</b>				
X9	Kurang adanya dukungan kuat dari kantor pusat			Soeharto 1995, Alin 2002	
X10	Terbatasnya sumber pendanaan			Soeharto 1995, Alin 2002	
X11	Terlalu sedikitnya penguwas/supervisor			Alwi, Sugiharto and Hampson, Keith (2003)	
X12	Sistem prosedur dan birokrasi yang berbelit-belit			Soeharto 1995, Alin 2002	



X13	Terlambatnya proses pengambilan keputusan			Russel dan Fayek 1994, Kerzner 1995, Alin 2002	
X14	Kurang baik koordinasi antar fungsi pada organisasi proyek			Stukhart 1995	
X15	Kesalahan dalam pendelegasian tugas dan wewenang			Kerzner 1995, Alin 2002	
X16	Kurang tepat dalam penempatan personil proyek			Kerzner 1995, Alin 2002	
<b>C</b>	<b>Faktor Pemasok</b>				
X17	Kinerja pemasok yang buruk			Stukhart 1995	
X18	Keterlambatan pemasok mengirim material kedalam lokasi			Alwi, Sugiharto and Hampson, Keith (2003)	
X19	Material yang dipesan tidak sesuai spesifikasi			Alwi, Sugiharto and Hampson, Keith (2003)	
X20	Klausul sub kontrak yang kurang lengkap			Clough 1996, Febrizal (2002)	
X21	Kurangnya komunikasi antara			Stukhart 1995	

	pemasok dan kontraktor				
<b>D</b>	<b>Pembelian</b>				
X22	Kelangkaan material di pasar			PMBOK 2002	
X23	Terjadinya perubahan kondisi sumber material terhadap lokasi proyek			Ahuja 1980, Alin 2002	
X24	Kurang cakap dalam melakukan proses negosiasi dalam pembelian			Stukhart 1995	
X25	Keterlambatan dalam pembayaran material			Ahuja 1980, Alin 2002	
X26	Perubahan kebijaksanaan perusahaan dalam pembelian			Ahuja 1980, Alin 2002	
X27	Kurang baik strategi pembelian dalam menentukan pemasok			Stukhart 1995	
<b>E</b>	<b>Quality Assurance &amp; Control</b>				
X28	Mutu material tidak sesuai dengan spesifikasi			Stukhart 1995	

X29	Kualitas pekerjaan pemasangan tidak sesuai dengan spesifikasi				Stukhart 1995	
<b>F</b>	<b>Logistik</b>					
X30	Perubahan kondisi material selama pengiriman				Ahuja 1976, Alin 2002	
X31	Penyimpangan biaya pengiriman				PMBOK	
X32	Aksesibilitas selama proses pengiriman kurang baik				Stukhart 1995	
X33	Kualitas material jelek				Alwi, Sugiharto and Hampson, Keith (2003)	
<b>G</b>	<b>Site Materials Management</b>					
X34	Tingginya angka pencurian di gudang				Ahuja 1980, Alin 2002	
X35	Tinggi potensi kebakaran di gudang				Ahuja 1980, Alin 2002	
X36	Keterlambatan dalam sistem penyimpanan				Alwi, Sugiharto and Hampson, Keith (2003)	

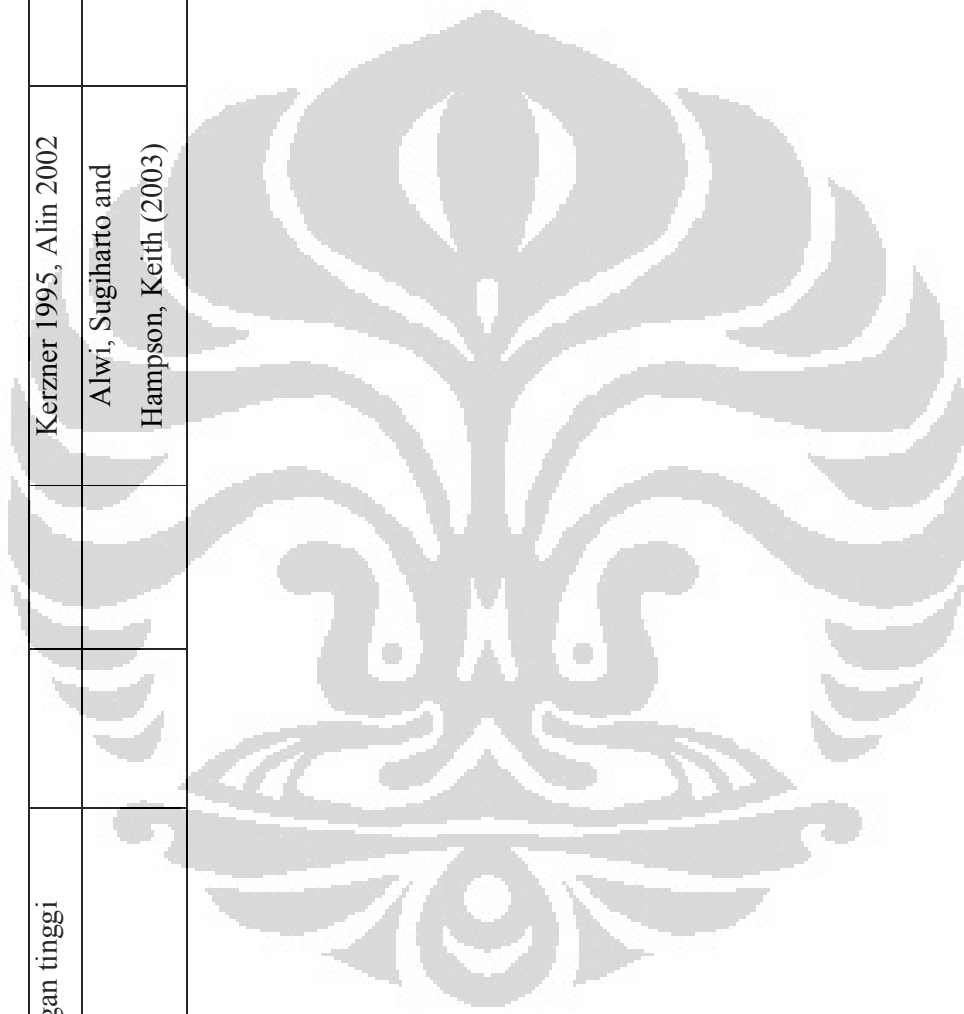
X37	Penumpukan material di gudang			Ahuja 1980, Alin 2002	
X38	Tinggi tingkat kerusakan material selama penyimpanan			PMBOK 2002	
X39	Tidak jelasnya <i>site layout</i>			Alwi, Sugiharto and Hampson, Keith (2003)	
<b>H</b>	<b>Materials Control</b>				
X40	Pemborosan pemakaian material di lapangan			Ahuja 1980, Alin 2002	
X41	Perbaikan pekerjaan			Hamzah 1994, Alin	
X42	Kurang hemat dalam penggunaan dan pemotongan material			Ahuja 1980, Alin 2002	
X43	Kesalahan dalam penggunaan material			Johsnton 1987, Alin 2002	
X44	Sering terganggu alur pekerjaan			Alwi, Sugiharto and Hampson, Keith (2003)	
X45	Terjadi percepatan jadwal			Kertzner 1995	

X46	Intervensi pemilik pada tahap pelaksanaan				Kerzner 1995	
<b>I</b>	<b>Pengawasan dan Pengendalian</b>					
X47	Sedikit penyelenggaraan rapat koordinasi				kerzner 1995, Soeharto 1995, Alin 2002	
X48	Sistem laporan yang kurang baik				Alwi, Sugiharto and Hampson, Keith (2003)	
X49	Lemah administrasi dan sistem dokumentasi perusahaan				kerzner 1995, Soeharto 1995	
X50	Rendah sistem evaluasi dan pengambilan keputusan				Rowe 1975, Alin 2002	
X51	Penempatan pengawas di lapangan				Ritz 1994	
<b>J</b>	<b>Faktor Metode Pelaksanaan Pekerjaan</b>					
X52	Desain gambar yang kurang lengkap				Alwi, Sugiharto and Hampson, Keith (2003)	
X53	Metode konstruksi tidak jelas				Alwi, Sugiharto and Hampson, Keith (2003)	

X54	Kesalahan dalam mengembangkan dan menerapkan metode standar untuk melakukan suatu pekerjaan		Russel dan Fayek 1994, Alin 2002	
X55	Kesalahan penerapan gambar kerja di lapangan		Mc. Cabe, Dewi (2004)	
X56	Tidak mengikuti prosedur pentahapan kerja		Mc. Cabe, Dewi (2004)	
X57	Salah penetapan tenaga kerja		Mc. Cabe, Dewi (2004)	
X58	Terjadi perubahan desain		Alwi, Sugiharto and Hampson, Keith (2003)	
<b>K</b>	<b>Faktor Eksternal</b>			
X59	Perubahan kondisi perekonomian yang sering terjadi		Alwi, Sugiharto and Hampson, Keith (2003), Alin 2002	
X60	Sering terjadi hal-hal yang tidak terduga selama pelaksanaan		Halpin 1998, Rowe 1975, Barrie 1993, Alin 2002	

Lampiran 1: (Lanjutan)

X61	Tingkat persaingan tinggi			Kerzner 1995, Alin 2002	
X62	Bencana alam			Alwi, Sugiharto and Hampson, Keith (2003)	



Lampiran 1: (Lanjutan)

Apabila ada sub variabel/kriteria yang ingin ditambahkan daripada yang tertera dalam tabel di atas, maka dapat Bapak/Ibu tambahkan beserta dengan tanggapannya.

. Variabel	Faktor resiko yang menyebabkan terjadinya penyimpangan biaya material besi beton	Keterangan





**LAMPIRAN 2**  
**HASIL VALIDASI PAKAR TAHAP 1**

**ANALISA FAKTOR RESIKO YANG MENYEBABKAN TERJADINYA *COST OVERRUN*  
PADA BIAYA MATERIAL BESI BETON DI PT. X**



KUESIONER PENELITIAN KEPADA PAKAR DAN PELAKU KONSTRUKSI

(IDENTIFIKASI VARIABEL-VARIABEL FAKTOR RESIKO PENYEBAB TERJADINYA *COST OVERRUN* PADA BIAYA MATERIAL BESI BETON)

TM FACHRUR ROZI

0806329653

FAKULTAS TEKNIK

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

2012

## LATAR BELAKANG

Secara umum bahwa industri konstruksi memerlukan perubahan ke arah perbaikan dalam mengatur material konstruksi. Komponen biaya material merupakan suatu bahan yang menjadi peranan utama dalam menyelesaikan suatu pengerjaan proyek. Material besi beton adalah salah satu dari bahan konstruksi yang paling penting. Penggunaan material besi beton (*Reinforcing steel*) pada pelaksanaan konstruksi gedung dapat ditemukan pada hampir di semua proyek, baik itu proyek jembatan atau pun gedung. Material besi beton mengambil porsi yang paling besar dari biaya total pembelanjaan material struktural proyek konstruksi. Oleh karena itu, pengadaan material besi beton pun harus direncanakan sedemikian rupa agar antara perencanaan dan aktual tidak terjadi *cost overrun*. Untuk itu, perlu dilakukan identifikasi faktor resiko yang menyebabkan terjadinya *cost overrun* dalam manajemen biaya material. Pada penelitian ini akan dibahas faktor resiko apa saja yang menyebabkan terjadinya *cost overrun* pada manajemen biaya material besi beton pada konstruksi gedung di PT. X.

## TUJUAN PENELITIAN

Adanya penelitian ini tentunya memiliki tujuan yang penting. Tujuan diadakan penelitian ini adalah mengidentifikasi faktor resiko apa saja yang menyebabkan terjadinya *cost overrun* pada komponen biaya material besi beton salah satunya adalah faktor pemasok, faktor pembelian, faktor metode pelaksanaan pekerjaan, serta faktor yang dominan pada PT. X

## KERAHASIAAN INFORMASI

Seluruh informasi yang telah Bapak/ Ibu berikan dalam penelitian ini akan dijaga kerahasiaannya.

## INFORMASI HASIL PENELITIAN

Setelah seluruh informasi telah didapatkan dan dianalisa, maka hasilnya akan disampaikan kepada Perusahaan Bapak/ Ibu dan apabila ada pertanyaan mengenai penelitian ini, maka Bapak/ Ibu dapat menghubungi :

1. Penulis/ Mahasiswa : TM Fachrur Rozi pada HP : 085276000905 atau e-mail : [tmfachrurrozi@yahoo.com](mailto:tmfachrurrozi@yahoo.com)
2. Pembimbing 1 : Ir. Wisnu Isvara, MT pada HP 0816996713 atau e-mail : [wisnu.isvara@gmail.com](mailto:wisnu.isvara@gmail.com)
3. Pembimbing 2 : Prof. Dr. Ir. Yusuf Latief, MT pada HP 08158977999 atau e-mail : [latief73@eng.ui.ac.id](mailto:latief73@eng.ui.ac.id)

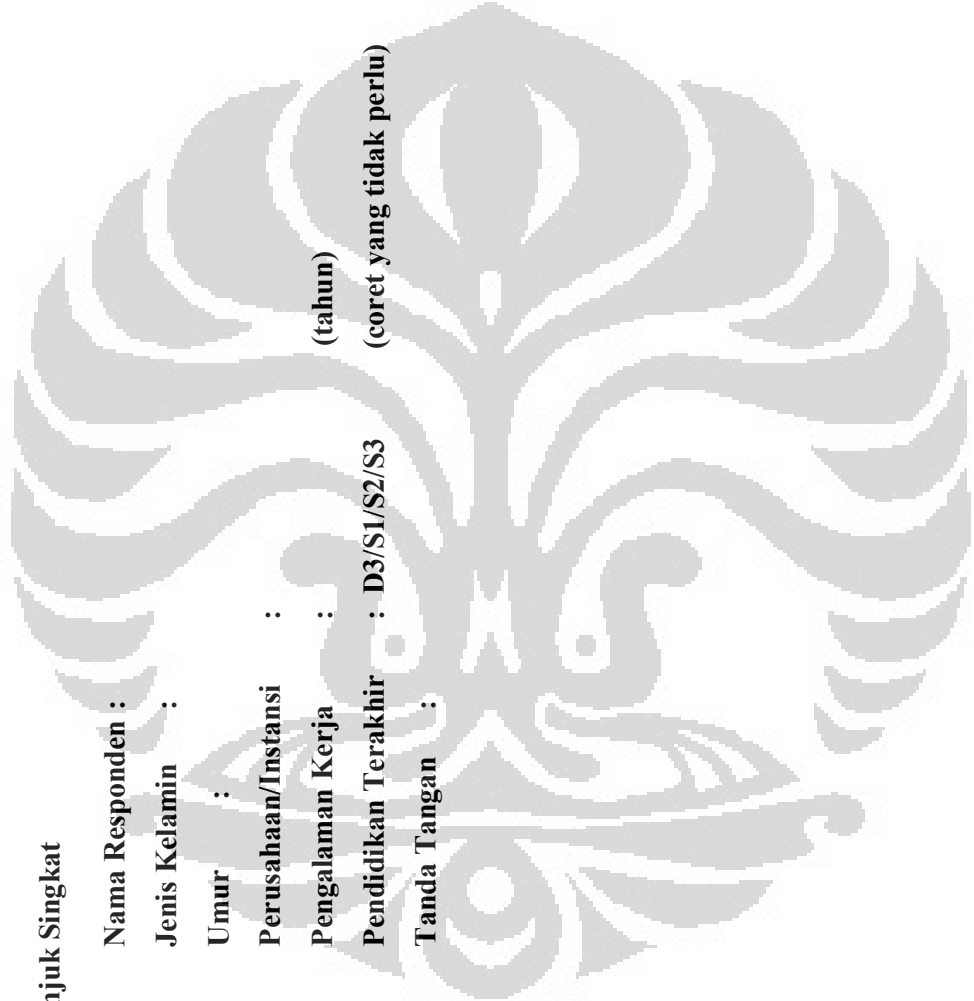
Terimakasih atas kesediaan Bapak/ Ibu untuk mengisi kuesioner ini. Semua informasi yang telah diberikan ini hanya akan digunakan untuk kepentingan penelitian saja dan dijamin kerahasiaannya.

Hormat saya,

TM Fachrur Rozi

**Data Responden dan Petunjuk Singkat**

1. **Nama Responden :**
2. **Jenis Kelamin :**
3. **Umur :**
4. **Perusahaan/Instansi :**
5. **Pengalaman Kerja :** (tahun)
6. **Pendidikan Terakhir :** D3/S1/S2/S3 (coret yang tidak perlu)
7. **Tanda Tangan :**



### **PETUNJUK PENGISIAN KUESIONER**

1. Jawaban merupakan komentar/presepsi/pendapat Bapak/Ibu mengenai variabel-variabel apa saja yang mempengaruhi penyebab terjadinya *cost overrun* pada komponen biaya material besi beton.
2. Pengisian Kuesioner ini dilakukan dengan memberikan tanda ✓ pada kuesioner dan menulis komentar/pendapat pada bagian 1.

**Bagian 1**

Variabel	Faktor resiko yang menyebabkan terjadinya penyimpangan biaya material besi beton	Pakar 1		Pakar 2		Pakar 3		Pakar 4		Pakar 5		Hasil Validasi			Referensi		
		Setuju	Tidak	Setuju	Tidak	Setuju	Tidak	Setuju	Tidak	Setuju	Tidak	Setuju	Tidak	Hasil			
<b>A</b>	<b>Perencanaan dan Komunikasi</b>																
X1	Kurangnya pemahaman tentang konsep sistem manajemen material	✓		✓		✓		✓		✓		✓		4	1	Ya	Stukhart 1995
X2	Kesalahan dalam lingkup pekerjaan	✓		✓		✓		✓		✓		✓		4	1	Ya	Garry D. Creedy, Martin Skitmore and Johnny K.W. Wong (2010)
X3	Kurang akurat dan	✓		✓		✓		✓		✓		✓		3	2	Ya	Alwi,

Lampiran 2: (Lanjutan)

	teliti dalam pembuatan <i>schedule</i>																			Sugiharto and Hampson, Keith (2003)
X4	Kesalahan dalam mengestimasi dan merencanakan anggaran biaya untuk material	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Rusel dan Fayek 1994, kerzner 1995, Alin 2002
X5	Kurang tepat dalam memprediksi situasi pasar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Alwi, Sugiharto and Hampson, Keith (2003)
X6	Lambat dalam membuat keputusan	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Alwi, Sugiharto











Lampiran 2: (Lanjutan)

X24	Kurang cakap dalam melakukan proses negosiasi dalam pembelian	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	4	1	Ya	Stukhart 1995
X25	Keterlambatan dalam pembayaran material	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	4	1	Ya	Ahuja 1980, Alin 2002
X26	Perubahan kebijaksanaan perusahaan dalam pembelian	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	4	1	Ya	Ahuja 1980, Alin 2002
X27	Kurang baik strategi pembelian dalam menentukan pemasok	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	4	1	Ya	Stukhart 1995
<b>E</b>	<b>Quality Assurance &amp; Control</b>													
X28	Mutu material tidak sesuai dengan spesifikasi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	4	1	Ya	Stukhart 1995

Lampiran 2: (Lanjutan)

X29	Kualitas pekerjaan pemasangan tidak sesuai dengan spesifikasi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	5	0	Ya	Stukhart 1995
<b>F</b>	<b>Logistik</b>												
X30	Perubahan kondisi material selama pengiriman	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2	3	Ya	Ahuja 1976, Alin 2002
X31	Penyimpangan biaya pengiriman	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	3	2	Ya	PMBOK
X32	Aksesibilitas selama proses pengiriman kurang baik	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	4	1	Ya	Stukhart 1995
X33	Kualitas material jelek	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	4	1	Ya	Alwi, Sugiharto and Hampson, Keith (2003)

Lampiran 2: (Lanjutan)

Site Materials Management														
G														
X34	Tingginya angka pencurian di gudang	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2	3	Tidak	Ahuja 1980, Alin 2002
X35	Tinggi potensi kebakaran di gudang	✓		✓							1	4	Tidak	Ahuja 1980, Alin 2002
X36	Keterlambatan dalam sistem penyimpanan	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2	3	Tidak	Alwi, Sugiharto and Hampson, Keith (2003)
X37	Penumpukan material di gudang	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	3	2	Ya	Ahuja 1980, Alin 2002
X38	Tinggi tingkat kerusakan material selama penyimpanan	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	3	2	Ya	PMBOK 2002

Lampiran 2: (Lanjutan)

X39	Tidak jelasnya <i>site layout</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	3	2	Ya	Alwi, Sugiharto and Hampson, Keith (2003)
<b>H</b>	<b>Materials Control</b>												
X40	Pemborosan pemakaian material di lapangan	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	5	0	Ya	Ahuja 1980, Alin 2002
X41	Perbaikan pekerjaan	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	5	0	Ya	Hamzah 1994, Alin
X42	Kurang hemat dalam penggunaan dan pemotongan material	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	3	2	Ya	Ahuja 1980, Alin 2002
X43	Kesalahan dalam penggunaan material	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	3	2	Ya	Johsnton 1987, Alin 2002



Lampiran 2: (Lanjutan)

X44	Sering terganggu alur pekerjaan	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2	3	Tidak	Alwi, Sugiharto and Hampson, Keith (2003)
X45	Terjadi percepatan jadwal	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	4	1	Ya	Kerzner 1995
X46	Intervensi pemilik pada tahap pelaksanaan	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	3	2	Ya	Kerzner 1995
<b>I</b>	<b>Pengawasan dan Pengendalian</b>														
X47	Sedikit penyelenggaraan rapat koordinasi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2	3	Tidak	kerzner 1995, Soeharto 1995, Alin 2002
X48	Sistem laporan yang kurang baik	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	4	1	Ya	Alwi, Sugiharto

Lampiran 2: (Lanjutan)

X49	Lemah administrasi dan sistem dokumentasi perusahaan	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	3	2	Ya	kerzner 1995, Soeharto 1995	and Hampson, Keith (2003)
X50	Rendah sistem evaluasi dan pengambilan keputusan	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	3	2	Ya	Rowe 1975, Alin 2002	
X51	Kurangnya penempatan pegawai di lapangan	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	3	2	Ya	Ritz 1994	
<b>J</b>	<b>Faktor Metode Pelaksanaan Pekerjaan</b>																
X52	Desain gambar yang kurang lengkap	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	5	0	Ya	Alwi, Sugiharto and	

Lampiran 2: (Lanjutan)

X53	Metode konstruksi tidak jelas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	5	0	Ya	Alwi, Sugiharto and Hampson, Keith (2003)
X54	Kesalahan dalam mengembangkan dan menerapkan metode standar untuk melakukan suatu pekerjaan	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	5	0	Ya	Russel dan Fayek 1994, Alin 2002
X55	Kesalahan penerapan gambar kerja di lapangan	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	5	0	Ya	Mc. Cabe, Dewi (2004)

Lampiran 2: (Lanjutan)

X56	Tidak mengikuti prosedur pentahapan kerja	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	4	1	Ya	Mc. Cabe, Dewi (2004)
X57	Salah penetapan tenaga kerja	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	3	2	Ya	Mc. Cabe, Dewi (2004)
X58	Terjadi perubahan desain	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	5	0	Ya	Alwi, Sugiharto and Hampson, Keith (2003)
<b>K</b>	<b>Faktor Eksternal</b>												
X59	Perubahan kondisi perekonomian yang sering terjadi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	3	2	Ya	Alwi, Sugiharto and Hampson, Keith (2003),



- Keterangan:
- Pakar 1 : Ir. Eddy Subiyanto, MM, MT.  
(Akademisi)
  - Pakar 2 : Suratman, ST, MT.  
(Praktisi)
  - Pakar 3 : A. Syauqi  
(Praktisi)
  - Pakar 4 : Bambang Priambodo  
(Praktisi)
  - Pakar 5 : Anto  
(Praktisi)



**LAMPIRAN 3**  
**TABULASI KUESIONER TAHAP 2**





Tabel Variabel terhadap Frekuensi

Frekuensi	X27	X28	X29	X30	X31	X32	X33	X34	X35	X36	X37	X38	X39	X40	X41	X42	X43	X44	X45	X46	X47	X48	X49	X50	X51	X52	
1	2	3	3	2	2	2	2	4	3	2	5	4	2	2	3	2	4	3	2	2	2	2	2	5	3	1	
2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1
3	1	2	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	1	2	4	3	2	2
4	2	2	1	3	2	2	4	3	3	2	4	2	2	2	2	2	3	3	4	3	3	3	2	4	3	4	3
5	2	2	2	3	3	2	4	2	4	2	3	1	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2
6	2	2	1	3	2	2	3	3	3	2	3	3	1	1	3	1	1	3	2	1	1	1	2	4	3	1	1
7	2	2	2	3	3	2	3	3	3	3	4	3	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	4	2	3	2	2
8	2	3	2	3	2	2	2	2	3	2	4	3	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
9	2	2	2	3	1	3	3	2	3	1	4	3	4	2	2	3	2	1	2	1	1	1	3	3	3	2	2
10	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2	3	3	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1
11	1	2	1	2	2	1	1	2	2	2	3	3	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	1	3	2	3	1
12	3	2	4	2	3	2	3	3	2	2	4	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2	2
13	3	2	2	3	1	2	4	4	4	4	3	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	1	1
14	3	4	3	4	3	2	4	4	4	3	4	5	3	4	3	4	3	3	2	3	3	3	3	4	4	3	4
15	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
16	2	3	2	2	1	1	2	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2
17	1	3	2	1	2	2	3	2	2	1	3	3	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1
18	2	2	3	4	2	2	4	4	3	3	4	2	3	2	3	2	2	2	3	2	2	2	4	2	4	2	2
19	2	1	2	2	3	2	4	4	4	2	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	2	3	1	1
20	1	1	2	3	1	2	3	3	2	2	3	3	1	2	2	1	1	1	2	2	2	1	3	2	2	2	2
21	2	3	3	3	2	2	4	3	4	3	2	2	3	2	2	3	3	4	2	3	3	3	4	3	4	1	1
22	1	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	4	2
23	2	3	3	3	2	2	4	3	4	3	2	2	2	2	2	3	3	4	2	3	3	4	4	3	4	1	1
24	2	2	3	5	4	2	3	2	2	2	4	5	3	3	3	4	4	4	3	3	3	1	3	4	3	3	1
25	1	3	3	5	4	2	3	2	2	2	4	5	3	3	3	4	4	4	2	1	1	1	3	4	3	4	1
26	2	3	3	3	2	2	4	3	4	3	2	2	2	2	2	3	3	4	2	3	3	3	4	4	3	4	1
27	1	2	1	1	1	2	3	2	1	1	4	1	3	2	2	4	4	3	2	3	2	2	1	4	3	4	1
28	2	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	3	2	3	2	2
29	1	3	3	2	2	4	2	2	1	2	3	1	3	2	2	1	2	4	2	2	2	3	2	4	1	4	2
30	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	3
31	1	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	4	2
32	2	3	3	3	2	2	4	3	4	3	2	2	3	2	2	3	3	4	2	3	3	3	4	4	3	4	1

Responden

Tabel Variabel terhadap Dampak

Dampak	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24	X25	X26
1	3	4	5	5	3	3	3	2	2	2	1	1	2	1	3	4	3	4	3	4	2	2	3	3	3	2
2	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	5	5	4
3	4	4	4	4	4	3	3	5	4	3	4	4	4	4	5	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	3	4	4	4	2	2	4	4	4	2	2	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3
5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	3	5	4	3	5	2	2	4	2	4	4	4	2
6	2	2	3	2	4	2	2	2	2	2	2	1	2	2	3	3	3	4	1	1	2	1	1	1	2	2
7	3	4	3	4	4	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	4	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2
8	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2
9	3	1	1	1	2	2	1	2	3	3	3	4	3	4	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3
10	2	2	2	2	2	2	2	1	1	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	2	3	3	2	1	1	1
11	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2
12	4	4	3	5	3	2	2	4	3	3	2	2	4	4	4	3	4	4	3	4	2	2	2	2	2	2
13	3	5	2	5	4	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	3	4	3	4	2	2	2	4	5	3
14	3	3	3	2	3	2	4	3	2	4	4	3	5	4	4	4	2	4	3	3	3	3	2	4	3	2
15	2	3	3	4	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	4	3	5	3	3	4	4	5	3	5	4	4
16	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	3	4	2	3	2	2	2	3	2	3	2	2	3
17	4	4	3	5	3	4	4	2	3	4	2	5	4	4	5	5	5	4	3	2	2	4	2	4	4	4
18	2	2	3	4	4	2	3	2	4	2	2	3	2	2	3	3	2	4	3	3	3	3	2	3	3	3
19	4	4	2	5	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	4	2	2	2	2	1	2	2	2	4	1
20	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1	2	2	3	2	1
21	3	3	4	4	2	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	2	3	4	3	3	3	3	3
22	2	2	1	5	1	4	3	1	2	5	2	4	2	1	4	2	2	4	2	2	1	1	1	5	5	2
23	3	3	4	4	2	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	2	3	4	3	3	3	3	3
24	4	4	5	5	5	4	4	5	5	4	4	4	5	5	4	4	5	5	4	5	4	4	3	4	4	4
25	4	4	5	5	5	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	4	4	2	3	4	4
26	2	2	4	4	2	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	2	3	4	3	3	3	3	3
27	1	2	1	3	3	1	3	2	1	4	1	1	3	1	4	2	1	3	3	1	2	1	3	3	4	2
28	4	4	3	3	3	2	3	3	3	4	3	3	2	2	4	3	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2
29	2	3	3	4	4	4	5	4	4	3	3	5	5	4	5	5	4	4	3	4	4	3	3	5	4	4
30	5	3	3	5	3	2	4	4	4	3	2	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	3	3	4	4	4
31	2	2	1	5	1	4	3	1	2	5	2	4	2	1	4	2	2	4	2	2	1	1	1	5	5	2
32	3	3	4	4	2	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	2	3	4	3	3	3	3	3

Responden

Tabel Variabel terhadap Dampak

Dampak	X27	X28	X29	X30	X31	X32	X33	X34	X35	X36	X37	X38	X39	X40	X41	X42	X43	X44	X45	X46	X47	X48	X49	X50	X51	X52
1	3	3	4	3	4	3	4	4	5	4	4	4	2	3	3	1	5	4	5	5	5	1	4	3	3	5
2	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5
3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	4	5	5	4	5	4	4	3	4	4	4
4	3	4	4	2	3	2	4	4	4	4	4	3	4	4	4	5	4	4	4	4	4	3	4	4	4	5
5	3	2	2	3	3	2	4	3	4	3	4	1	2	2	3	3	4	3	4	2	2	3	4	3	2	4
6	3	3	1	2	3	2	4	3	4	3	2	2	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	2	5	3	1
7	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3	4	2	2	2	2	2	4	4	3	4
8	2	2	2	1	1	1	3	3	3	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	1	2	1	1	2
9	2	3	2	3	4	3	4	3	3	5	3	3	3	3	3	4	4	4	3	5	3	5	4	4	3	4
10	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2	3	3	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	3	3	3	1
11	4	2	3	2	2	1	5	4	4	4	4	3	2	3	4	3	2	3	3	4	4	2	4	1	2	3
12	2	2	3	2	4	2	4	4	4	4	3	2	3	4	2	3	2	3	3	3	2	4	4	5	3	3
13	3	2	5	2	3	2	4	4	4	4	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3
14	3	2	3	3	2	2	4	3	2	3	4	3	4	3	4	2	2	3	3	3	2	2	4	3	2	3
15	4	3	5	3	4	3	4	3	4	3	1	2	3	2	3	4	5	5	3	5	2	3	3	2	2	2
16	2	3	2	2	1	1	2	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	3	2	3	2	3	2	3	2
17	1	4	4	3	3	3	4	4	3	2	3	3	4	3	3	2	4	5	4	3	2	2	5	4	3	4
18	3	2	3	2	3	2	4	3	3	3	2	1	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	4	3	3	3
19	1	1	2	2	3	2	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	1
20	1	1	2	2	1	1	3	3	2	3	2	3	1	2	2	1	1	1	2	3	1	1	3	3	2	3
21	3	3	4	3	2	2	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4
22	1	1	5	2	2	1	3	3	3	3	3	2	1	1	2	5	3	3	3	5	3	1	4	2	2	5
23	3	3	4	3	2	2	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4
24	4	4	4	3	4	2	4	5	4	2	2	2	4	3	4	5	5	4	4	5	5	4	4	4	4	4
25	4	4	4	3	4	3	4	5	4	4	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
26	3	3	4	3	2	2	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4
27	1	2	1	1	1	2	3	3	1	1	1	1	2	2	2	4	5	4	3	3	3	1	4	4	4	1
28	2	2	3	3	3	2	4	4	4	4	3	3	2	2	2	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3
29	5	3	4	2	1	4	3	4	1	4	3	1	2	3	3	1	3	4	2	3	2	5	4	2	3	2
30	4	4	5	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	5
31	1	1	5	2	3	2	3	3	3	3	3	2	1	1	2	5	3	3	3	5	3	1	4	2	2	5
32	3	3	4	3	2	2	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4

Responden

Tabulasi Risk Level

No Sampe	A. Perencanaan dan Komunikasi					B. Pengorganisasian, Personil, dan Pelatihan					C. Faktor Pemasok					D. Pembelian					QA & QC				
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24	X25
1	M	S	S	S	M	M	M	L	L	L	L	L	L	L	M	S	M	S	M	S	L	L	S	M	M
2	S	S	S	S	M	S	M	M	M	M	S	S	S	S	M	S	M	M	S	M	M	S	S	S	S
3	M	S	S	S	M	M	L	S	M	S	M	S	M	M	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
4	S	S	S	S	M	S	S	M	L	H	S	H	M	M	S	M	S	S	S	M	S	S	S	S	S
5	H	S	S	S	M	H	S	S	S	S	H	S	M	M	S	S	M	S	L	L	S	L	L	M	M
6	M	L	S	L	M	L	L	L	L	M	L	L	L	L	M	M	M	S	L	L	L	L	L	L	L
7	M	S	S	S	S	M	L	L	L	L	L	L	L	L	M	S	M	L	M	M	L	L	L	L	M
8	L	S	S	L	M	L	L	L	L	M	L	L	L	L	M	L	L	L	L	L	M	L	L	L	L
9	S	M	L	L	M	L	L	M	S	M	S	S	S	S	S	S	L	H	S	M	S	S	S	M	M
10	L	L	L	L	L	L	L	L	L	S	S	L	L	L	S	L	L	S	S	L	S	S	L	L	L
11	L	M	S	S	M	L	L	M	M	M	S	L	L	L	M	M	M	S	S	S	L	M	M	M	L
12	S	S	M	S	M	L	L	S	S	L	L	H	H	H	H	S	S	S	S	S	M	L	L	L	L
13	M	H	S	H	S	L	S	H	S	H	S	H	S	S	L	M	M	S	S	S	L	L	L	L	H
14	S	H	H	M	H	H	H	M	S	S	H	H	S	S	H	H	M	S	S	H	S	S	M	S	S
15	M	H	H	H	M	S	H	M	S	L	S	S	S	M	S	S	H	S	S	S	S	S	S	H	S
16	S	S	S	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	S	L	L	L	L	L	L	L	L	L
17	M	S	M	H	S	S	S	L	L	L	H	H	S	S	H	S	H	S	M	L	L	M	L	S	S
18	L	M	M	S	S	M	L	L	M	M	M	L	L	L	L	L	L	S	M	M	M	S	M	L	H
19	S	S	L	H	L	L	L	L	L	M	S	L	L	L	L	L	L	L	L	L	M	M	L	L	S
20	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	M	L	L	L	L	L	L	L	M	L	L	L	L	M	L
21	M	M	S	S	M	S	L	S	H	S	S	S	S	S	S	S	M	S	L	M	S	M	M	M	S
22	L	S	L	S	L	S	L	M	H	L	L	H	L	L	M	L	L	S	L	L	L	L	L	H	H
23	M	M	S	S	M	M	L	L	S	S	S	S	S	S	S	M	M	S	M	M	S	M	M	S	S
24	H	S	S	S	M	S	S	S	H	H	S	H	H	H	S	H	H	S	H	S	S	H	S	S	M
25	H	S	S	S	S	S	S	S	H	M	M	S	S	S	S	S	M	S	S	L	S	H	S	S	M
26	M	M	S	S	M	S	L	S	H	H	S	S	S	S	S	S	M	S	L	M	S	M	M	M	S
27	L	L	M	S	M	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L	S	L	L	M	L	S	S	S
28	H	H	S	S	M	L	L	M	S	M	M	L	L	L	M	S	M	M	L	L	M	M	L	L	L
29	M	M	M	S	S	S	S	S	M	M	S	H	H	H	S	S	S	H	M	S	S	S	M	H	S
30	H	S	H	H	S	L	M	M	S	L	M	M	M	S	S	S	M	S	M	M	M	M	L	M	M
31	L	M	M	M	M	L	L	L	M	L	M	S	S	S	M	M	M	S	M	M	M	M	M	M	S
32	M	M	M	S	S	M	M	M	M	M	S	H	S	S	M	M	M	M	S	M	M	M	M	M	S

Tabulasi Risk Level

No Sampe	F. Logistik					G. Site Materials					H. Materials Control					I. Pengawasan & Pengendalian					J. Faktor Metode Pelaksanaan Pekerjaan					K. Faktor Eksternal				
	X26	X27	X28	X29	X30	X31	X32	X33	X34	X35	X36	X37	X38	X39	X40	X41	X42	X43	X44	X45	X46	X47	X48	X49	X50	X51	X52			
1	M	M	S	S	M	S	M	S	H	H	S	H	M	L	M	S	L	H	S	S	S	L	H	M	S					
2	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	L	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S					
3	S	M	S	S	M	M	S	S	S	S	S	M	S	S	S	S	S	S	S	S	S	M	S	S						
4	M	M	S	M	M	M	H	S	S	S	H	M	S	S	S	S	S	S	S	H	S	S	H	M						
5	L	M	L	L	S	S	M	H	M	H	S	M	L	L	L	M	M	S	M	S	L	L	M	L						
6	L	M	M	L	M	M	L	S	S	S	M	L	L	L	L	M	L	L	L	L	L	L	L	M						
7	L	L	L	L	M	M	L	S	S	S	M	L	L	L	L	L	S	S	L	L	L	L	L	M						
8	L	L	M	L	M	M	M	M	M	S	L	M	L	L	M	L	L	M	L	L	L	L	L	L						
9	M	L	M	L	S	M	D	S	M	S	S	H	M	M	M	M	S	S	M	M	S	L	S	S						
10	L	L	L	L	L	S	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	M						
11	L	M	L	L	L	M	L	S	S	S	S	M	L	S	M	M	L	L	L	L	S	L	L	M						
12	L	M	L	H	L	S	L	S	S	S	S	M	M	S	M	S	M	S	S	M	M	S	S	M						
13	L	S	L	S	M	M	H	H	H	H	H	M	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	M						
14	L	S	S	S	H	M	L	H	S	S	H	M	S	S	H	S	S	M	S	M	S	M	H	M						
15	S	S	M	S	M	S	M	S	M	M	M	M	M	M	L	M	S	H	H	M	S	L	M	L						
16	S	L	S	L	L	L	L	L	L	L	L	M	L	L	L	S	S	L	L	S	L	S	L	L						
17	S	L	S	S	L	M	L	S	S	M	L	S	M	M	M	L	L	S	S	M	M	L	S	M						
18	S	M	L	S	S	M	L	H	H	S	S	H	S	S	L	L	L	L	L	L	L	L	H	M						
19	L	L	L	L	L	M	L	H	H	L	S	M	H	S	S	M	L	L	L	L	L	L	L	L						
20	L	L	L	L	M	M	L	S	S	L	M	S	L	L	L	L	L	L	L	L	M	L	L	M						
21	M	M	S	S	S	S	M	H	S	H	S	S	S	M	S	S	S	S	H	M	S	H	H	M						
22	L	L	L	H	M	M	L	M	M	M	S	M	L	L	L	L	H	S	S	H	M	L	L	S						
23	M	L	S	S	S	S	L	H	S	H	S	M	L	L	L	S	S	S	H	M	S	H	H	S						
24	M	S	S	S	H	S	M	S	S	S	S	S	S	S	S	S	H	H	H	S	S	S	H	S						
25	M	M	S	S	H	S	L	S	S	S	S	M	S	S	S	H	H	H	H	S	M	S	H	M						
26	M	M	S	S	S	M	M	H	S	H	S	M	M	M	M	S	S	S	H	M	S	H	H	M						
27	L	L	L	L	L	M	L	S	M	L	S	M	M	L	L	L	H	H	S	M	S	L	H	L						
28	L	L	L	M	S	M	L	S	S	S	S	M	L	M	M	S	S	S	M	M	M	M	S	M						
29	S	S	S	S	L	S	M	M	S	L	S	M	M	M	M	L	M	H	L	L	M	S	H	L						
30	M	M	M	S	M	M	M	M	M	M	S	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	L						
31	M	L	L	S	M	M	L	S	S	S	L	L	L	L	L	L	L	S	S	S	S	M	M	S						
32	M	M	M	S	M	S	M	S	S	S	S	M	M	L	L	M	L	M	S	S	S	M	M	M						

Tabulasi Nilai Risk Level

No Sampel	A. Perencanaan dan Komunikasi						B. Pengorganisasian, Personil, dan Pelatihan						C. Faktor Pemasok						D. Pembelian						QA & QC	
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24	X25	
1	2	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	3	2	2	3	2	3	1	3	2	2	
2	3	3	3	3	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	
3	2	3	3	3	2	2	1	3	2	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
4	3	3	3	3	2	3	3	2	1	4	3	4	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	
5	4	3	3	3	2	4	3	3	3	3	4	3	2	3	3	3	2	3	1	1	3	1	1	2	2	
6	2	1	3	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	
7	2	3	3	3	3	2	1	1	3	1	1	1	1	1	2	3	2	1	2	2	1	1	1	1	2	
8	1	3	3	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	3	1	1	2	1	1	1	1	
9	3	2	1	1	2	1	1	1	2	3	2	3	3	3	3	3	1	4	3	2	3	3	3	2	2	
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	3	1	1	3	3	1	3	3	1	1	1	
11	1	2	3	3	2	1	3	1	2	2	3	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	1	2	2	1	
12	3	3	2	3	2	1	1	3	3	1	1	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	2	1	1	1	
13	2	4	3	4	3	1	3	4	3	4	3	4	3	3	3	1	2	3	3	3	1	1	1	3	4	
14	3	4	4	2	4	4	4	2	3	4	4	4	4	3	4	4	2	3	3	4	3	3	2	3	3	
15	2	4	4	4	2	3	4	2	3	3	3	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	
16	3	3	3	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1	3	3	1	1	3	1	1	3	1	3	1	1	
17	2	3	2	4	3	3	3	1	3	1	4	3	3	3	4	3	4	3	2	1	1	2	1	3	3	
18	1	2	2	3	3	2	2	1	3	2	2	1	1	1	3	1	1	3	2	2	2	3	2	1	4	
19	3	3	1	4	1	1	1	1	2	1	3	1	1	1	1	3	1	1	1	1	2	2	1	1	3	
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	
21	2	2	3	3	2	3	1	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	1	2	3	2	2	2	3	
22	1	3	1	3	1	3	3	1	2	4	1	4	1	1	2	1	1	3	1	1	1	1	1	4	4	
23	2	2	3	3	2	2	1	1	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	
24	4	3	3	3	2	3	2	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	2	
25	4	3	3	3	3	3	2	3	4	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	1	3	4	3	3	2	
26	2	2	3	3	2	3	1	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	1	2	3	2	2	2	3	
27	1	1	2	3	2	1	3	1	1	4	1	1	3	1	3	2	1	3	3	1	2	1	3	3	3	
28	4	4	3	3	2	1	2	1	2	3	2	1	1	1	2	3	2	2	1	1	2	2	1	1	1	
29	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	3	4	4	4	3	3	3	4	2	3	3	3	2	4	3	
30	4	3	4	4	3	1	2	2	3	1	2	2	3	3	3	3	2	3	2	2	2	2	1	2	2	
31	1	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	3	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	3	
32	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	4	3	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	

Tabulasi Nilai Risk Level

No Sampel	F. Logistik		G. Site Materials				H. Materials Control				I. Pengawasan & Pengendalian				J. Faktor Metode Pelaksanaan Pekerjaan				K. Faktor Eksternal						
	X27	X28	X30	X31	X32	X33	X34	X35	X36	X37	X38	X39	X40	X41	X42	X43	X44	X45	X46	X47	X48	X49	X50	X51	X52
1	2	3	2	3	2	3	4	4	3	4	2	1	2	3	1	4	3	3	3	3	1	4	2	3	3
2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
3	2	3	2	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3
4	2	3	2	2	2	4	3	3	3	4	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2	4	2	4	4
5	2	1	3	3	2	4	2	4	2	3	2	1	1	2	2	3	2	3	1	1	2	3	2	1	3
6	2	2	2	2	1	3	3	2	2	2	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	3	1
7	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	2	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	4	2	3	3
8	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	4	2	2	3	3	2	2	3	1	3	3	3	3	3
10	1	1	1	3	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	2	3	1
11	2	1	1	2	1	3	3	3	3	3	2	1	3	2	2	1	1	1	3	3	1	3	1	2	1
12	2	1	1	3	1	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	2	3	2	2	2	3	3	3	2	2
13	3	1	2	2	2	4	4	4	4	4	2	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	1
14	3	3	4	2	1	4	4	3	3	4	2	3	4	3	3	2	3	2	3	2	2	4	4	2	4
15	3	2	3	2	3	2	2	3	2	2	2	2	1	2	3	4	2	3	1	2	2	2	1	1	1
16	1	3	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1	1	3	3	1	3	2	1	1	1	3	3	2	2
17	1	3	1	2	1	3	3	2	1	3	2	3	2	2	1	3	3	3	2	1	1	3	3	2	2
18	2	1	3	3	2	1	4	4	3	3	3	2	1	3	1	1	2	1	1	1	1	4	2	4	2
19	1	1	1	2	1	4	4	4	1	3	2	4	3	3	2	1	1	1	1	1	1	3	1	3	1
20	1	1	2	2	1	3	3	3	2	3	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	3	2	1	2
21	2	3	3	3	2	4	3	4	3	4	3	3	2	3	3	3	4	2	3	3	4	4	3	4	2
22	1	4	2	2	2	2	2	2	2	3	2	1	1	1	4	3	3	4	2	1	3	1	3	3	2
23	1	3	3	3	1	4	3	4	3	3	2	2	1	3	3	3	4	2	3	3	4	4	3	3	2
24	3	3	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	2
25	2	3	4	3	1	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	4	4	3	2	2	3	4	3	4	2
26	2	3	3	2	2	4	3	4	3	2	2	2	2	3	3	3	4	2	3	3	4	4	3	4	2
27	1	1	1	2	1	3	2	1	1	3	2	2	1	1	4	4	3	2	3	2	1	4	3	4	1
28	1	1	3	2	1	3	3	3	3	3	2	1	2	2	3	3	3	2	2	2	3	2	3	2	2
29	3	3	1	3	2	2	3	3	1	3	2	2	2	2	1	2	4	1	2	2	3	4	1	4	1
30	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	1	2	4
31	1	1	3	2	1	3	3	3	3	3	1	1	1	2	1	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3
32	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	2	2	1	2	1	2	3	3	3	2	3	2	2	3	2



**LAMPIRAN 4**

**HASIL OLAHAN ANALISA DESKRIPTIF**



Lampiran 4: Hasil Olahan Analisa Deskriptif

Statistics

		VAR00001	VAR00002	VAR00003	VAR00004	VAR00005
N	Valid	32	32	32	32	32
	Missing	0	0	0	0	0
Mean		2.2813	2.5938	2.5625	2.7188	2.1563
Std. Error of Mean		.18092	.15463	.15514	.16941	.12787
Median		2.0000	3.0000	3.0000	3.0000	2.0000
Mode		2.00	3.00	3.00	3.00	2.00
Std. Deviation		1.02342	.87471	.87759	.95830	.72332
Variance		1.047	.765	.770	.918	.523
Range		3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Minimum		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Maximum		4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Sum		73.00	83.00	82.00	87.00	69.00
Percentiles	25	1.2500	2.0000	2.0000	2.2500	2.0000
	50	2.0000	3.0000	3.0000	3.0000	2.0000
	75	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000

Statistics

		VAR00006	VAR00007	VAR00008	VAR00009	VAR00010
N	Valid	32	32	32	32	32
	Missing	0	0	0	0	0
Mean		2.0313	1.9375	1.8750	2.1563	2.5313

Lampiran 4: (Lanjutan)

Std. Error of Mean		.17669	.17354	.18377	.16257	.17952
Median		2.0000	2.0000	1.0000	2.0000	3.0000
Mode		1.00	1.00	1.00	2.00	3.00
Std. Deviation		.99950	.98169	1.03954	.91966	1.01550
Variance		.999	.964	1.081	.846	1.031
Range		3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Minimum		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Maximum		4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Sum		65.00	62.00	60.00	69.00	81.00
	25	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	2.0000
Percentiles	50	2.0000	2.0000	1.0000	2.0000	3.0000
	75	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000

Statistics

		VAR00011	VAR00012	VAR00013	VAR00014	VAR00015
N	Valid	32	32	32	32	32
	Missing	0	0	0	0	0
Mean		2.1875	2.5000	2.4063	2.2188	2.6875
Std. Error of Mean		.18750	.17961	.20993	.18909	.12245
Median		2.0000	3.0000	3.0000	2.5000	3.0000
Mode		2.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Std. Deviation		1.06066	1.01600	1.18755	1.06965	.69270
Variance		1.125	1.032	1.410	1.144	.480
Range		3.00	3.00	3.00	3.00	3.00

Lampiran 4: (Lanjutan)

Minimum		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Maximum		4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Sum		70.00	80.00	77.00	71.00	86.00
	25	1.0000	2.0000	1.0000	1.0000	2.0000
Percentiles	50	2.0000	3.0000	3.0000	2.5000	3.0000
	75	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000

**Statistics**

		VAR00016	VAR00017	VAR00018	VAR00019	VAR00020
N	Valid	32	32	32	32	32
	Missing	0	0	0	0	0
Mean		2.4063	2.0313	2.7813	2.1875	1.9375
Std. Error of Mean		.16102	.15865	.12487	.15835	.15514
Median		3.0000	2.0000	3.0000	2.0000	2.0000
Mode		3.00	2.00	3.00	3.00	1.00
Std. Deviation		.91084	.89747	.70639	.89578	.87759
Variance		.830	.805	.499	.802	.770
Range		3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Minimum		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Maximum		4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Sum		77.00	65.00	89.00	70.00	62.00
	25	2.0000	1.0000	3.0000	1.0000	1.0000
Percentiles	50	3.0000	2.0000	3.0000	2.0000	2.0000
	75	3.0000	2.0000	3.0000	3.0000	3.0000

## Statistics

		VAR00021	VAR00022	VAR00023	VAR00024	VAR00025
N	Valid	32	32	32	32	32
	Missing	0	0	0	0	0
Mean		2.1875	2.0625	1.9063	2.2500	2.3750
Std. Error of Mean		.14506	.16763	.15133	.17390	.17245
Median		2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	3.0000
Mode		3.00	1.00	1.00	3.00	3.00
Std. Deviation		.82060	.94826	.85607	.98374	.97551
Variance		.673	.899	.733	.968	.952
Range		2.00	3.00	2.00	3.00	3.00
Minimum		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Maximum		3.00	4.00	3.00	4.00	4.00
Sum		70.00	66.00	61.00	72.00	76.00
Percentiles	25	1.2500	1.0000	1.0000	1.0000	1.2500
	50	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	3.0000
	75	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000

## Statistics

		VAR00026	VAR00027	VAR00028	VAR00029	VAR00030
N	Valid	32	32	32	32	32
	Missing	0	0	0	0	0
Mean		1.7813	1.7813	2.0000	2.3125	2.1875
Std. Error of Mean		.14009	.13270	.16189	.18204	.16460

Lampiran 4: (Lanjutan)

Median		2.0000	2.0000	2.0000	3.0000	2.0000
Mode		1.00	1.00	1.00	3.00	2.00
Std. Deviation		.79248	.75067	.91581	1.02980	.93109
Variance		.628	.564	.839	1.060	.867
Range		2.00	2.00	2.00	3.00	3.00
Minimum		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Maximum		3.00	3.00	3.00	4.00	4.00
Sum		57.00	57.00	64.00	74.00	70.00
	25	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.2500
Percentiles	50	2.0000	2.0000	2.0000	3.0000	2.0000
	75	2.0000	2.0000	3.0000	3.0000	3.0000

Statistics

		VAR00031	VAR00032	VAR00033	VAR00034	VAR00035
N	Valid	32	32	32	32	32
	Missing	0	0	0	0	0
Mean		2.3438	1.5313	3.0313	2.8125	2.8125
Std. Error of Mean		.09640	.10984	.14539	.13794	.17061
Median		2.0000	1.0000	3.0000	3.0000	3.0000
Mode		2.00	1.00	3.00	3.00	3.00
Std. Deviation		.54532	.62136	.82244	.78030	.96512
Variance		.297	.386	.676	.609	.931
Range		2.00	2.00	3.00	3.00	3.00
Minimum		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Lampiran 4: (Lanjutan)

Maximum		3.00	3.00	4.00	4.00	4.00
Sum		75.00	49.00	97.00	90.00	90.00
	25	2.0000	1.0000	3.0000	2.0000	2.2500
Percentiles	50	2.0000	1.0000	3.0000	3.0000	3.0000
	75	3.0000	2.0000	4.0000	3.0000	3.0000

**Statistics**

		VAR00036	VAR00037	VAR00038	VAR00039	VAR00040
N	Valid	32	32	32	32	32
	Missing	0	0	0	0	0
Mean		2.4688	3.0000	2.0000	1.9688	1.8750
Std. Error of Mean		.14882	.10040	.08980	.17089	.16033
Median		3.0000	3.0000	2.0000	2.0000	2.0000
Mode		3.00	3.00	2.00	1.00	1.00
Std. Deviation		.84183	.56796	.50800	.96668	.90696
Variance		.709	.323	.258	.934	.823
Range		3.00	2.00	2.00	3.00	3.00
Minimum		1.00	2.00	1.00	1.00	1.00
Maximum		4.00	4.00	3.00	4.00	4.00
Sum		79.00	96.00	64.00	63.00	60.00
	25	2.0000	3.0000	2.0000	1.0000	1.0000
Percentiles	50	3.0000	3.0000	2.0000	2.0000	2.0000
	75	3.0000	3.0000	2.0000	3.0000	3.0000

Lampiran 4: (Lanjutan)

Statistics

		VAR00041	VAR00042	VAR00043	VAR00044	VAR00045
N	Valid	32	32	32	32	32
	Missing	0	0	0	0	0
Mean		2.1875	2.4063	2.5625	2.6250	2.2188
Std. Error of Mean		.13794	.19499	.18479	.19955	.16023
Median		2.0000	3.0000	3.0000	3.0000	2.0000
Mode		3.00	3.00	3.00	3.00	2.00
Std. Deviation		.78030	1.10306	1.04534	1.12880	.90641
Variance		.609	1.217	1.093	1.274	.822
Range		2.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Minimum		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Maximum		3.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Sum		70.00	77.00	82.00	84.00	71.00
Percentiles	25	2.0000	1.0000	2.0000	1.2500	1.2500
	50	2.0000	3.0000	3.0000	3.0000	2.0000
	75	3.0000	3.0000	3.0000	3.7500	3.0000

Statistics

		VAR00046	VAR00047	VAR00048	VAR00049	VAR00050
N	Valid	32	32	32	32	32
	Missing	0	0	0	0	0
Mean		2.3750	1.9375	2.0938	3.2500	2.1875
Std. Error of Mean		.16033	.15514	.19239	.14892	.14506

Lampiran 4: (Lanjutan)

Median		3.0000	2.0000	2.0000	3.0000	2.0000
Mode		3.00	1.00	1.00	3.00	2.00
Std. Deviation		.90696	.87759	1.08834	.84242	.82060
Variance		.823	.770	1.184	.710	.673
Range		3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Minimum		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Maximum		4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Sum		76.00	62.00	67.00	104.00	70.00
	25	2.0000	1.0000	1.0000	3.0000	2.0000
Percentiles	50	3.0000	2.0000	2.0000	3.0000	2.0000
	75	3.0000	3.0000	3.0000	4.0000	3.0000

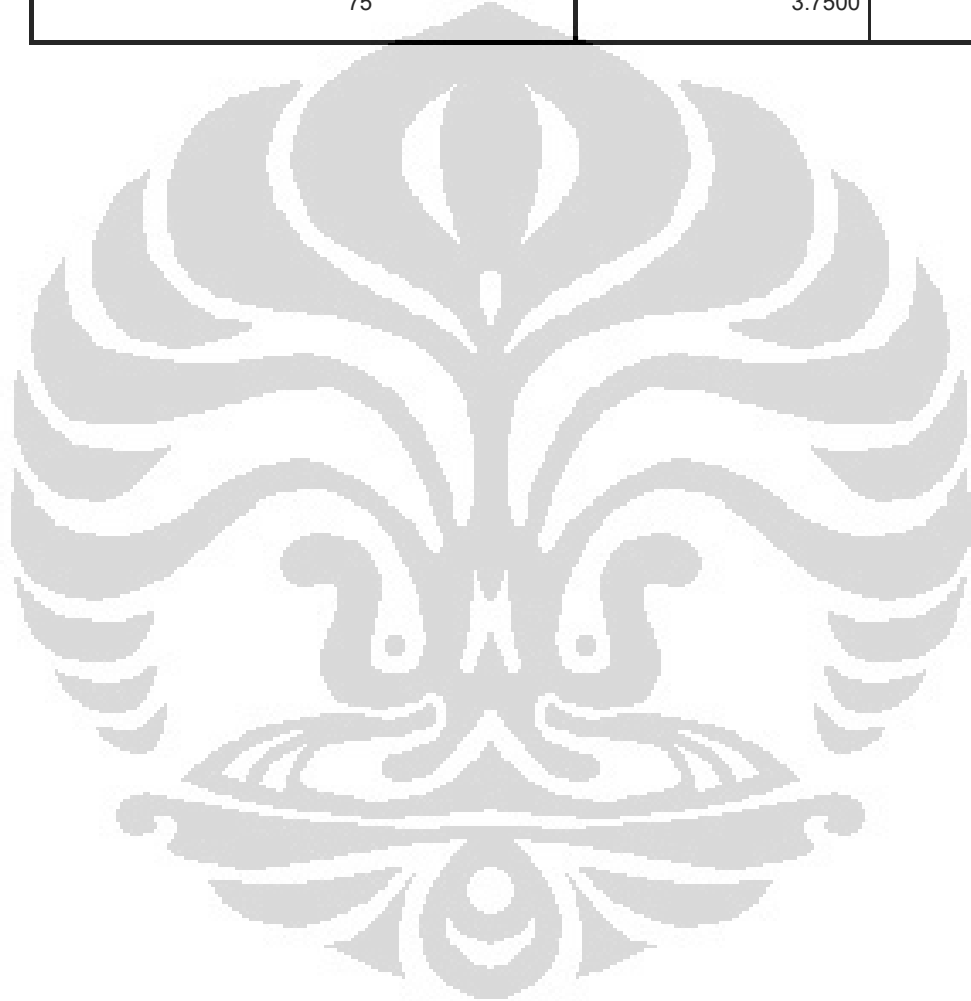
Statistics

		VAR00051	VAR00052
N	Valid	32	32
	Missing	0	0
Mean		2.8125	2.1563
Std. Error of Mean		.17061	.16866
Median		3.0000	2.0000
Mode		3.00	2.00
Std. Deviation		.96512	.95409
Variance		.931	.910
Range		3.00	3.00
Minimum		1.00	1.00



Lampiran 4: (Lanjutan)

Maximum		4.00	4.00
Sum		90.00	69.00
	25	2.0000	1.0000
Percentiles	50	3.0000	2.0000
	75	3.7500	3.0000





**LAMPIRAN 5**  
**KUESIONER VALIDASI PAKAR TAHAP 3**

**ANALISA FAKTOR RESIKO YANG MENYEBABKAN TERJADINYA *COST OVERRUN*  
PADA BIAYA MATERIAL BESI BETON DI PT. X**



KUESIONER PENELITIAN KEPADA PAKAR DAN PELAKU KONSTRUKSI

(IDENTIFIKASI TINDAKAN PENCEGAHAN DAN PERBAIKAN FAKTOR RESIKO PENYEBAB TERJADINYA *COST OVERRUN*  
PADA BIAYA MATERIAL BESI BETON)

TM FACHRUR ROZI

0806329653

FAKULTAS TEKNIK

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

2012

L5-1

Universitas Indonesia

## LATAR BELAKANG

Secara umum bahwa industri konstruksi memerlukan perubahan ke arah perbaikan dalam mengatur material konstruksi. Komponen biaya material merupakan suatu bahan yang menjadi peranan utama dalam menyelesaikan suatu pengerjaan proyek. Material besi beton adalah salah satu dari bahan konstruksi yang paling penting. Penggunaan material besi beton (*Reinforcing steel*) pada pelaksanaan konstruksi gedung dapat ditemukan pada hampir di semua proyek, baik itu proyek jembatan atau pun gedung. Material besi beton mengambil porsi yang paling besar dari biaya total pembelanjaan material struktural proyek konstruksi. Oleh karena itu, pengadaan material besi beton pun harus direncanakan sedemikian rupa agar antara perencanaan dan aktual tidak terjadi *cost overrun*. Untuk itu, perlu dilakukan identifikasi faktor resiko yang menyebabkan terjadinya *cost overrun* dalam manajemen biaya material. Pada penelitian ini akan dibahas faktor resiko apa saja yang menyebabkan terjadinya *cost overrun* pada manajemen biaya material besi beton pada konstruksi gedung di PT. X.

## TUJUAN PENELITIAN

Adanya penelitian ini tentunya memiliki tujuan yang penting. Tujuan diadakan penelitian ini adalah mengidentifikasi faktor resiko apa saja yang menyebabkan terjadinya *cost overrun* pada komponen biaya material besi beton salah satunya adalah faktor pemasok, faktor pembelian, faktor metode pelaksanaan pekerjaan, serta faktor yang dominan pada PT. X.

## KERAHASIAAN INFORMASI

Seluruh informasi yang telah Bapak/ Ibu berikan dalam penelitian ini akan dijaga kerahasiaannya.

### INFORMASI HASIL PENELITIAN

Setelah seluruh informasi telah didapatkan dan dianalisa, maka hasilnya akan disampaikan kepada Perusahaan Bapak/ Ibu dan apabila ada pertanyaan mengenai penelitian ini, maka Bapak/ Ibu dapat menghubungi :

1. Penulis/ Mahasiswa : TM Fachrur Rozi pada HP : 085276000905 atau e-mail : [tmfachrurrozi@yahoo.com](mailto:tmfachrurrozi@yahoo.com)
2. Pembimbing 1 : Ir. Wisnu Isvara, MT pada HP 0816996713 atau e-mail : [wisnu.isvara@gmail.com](mailto:wisnu.isvara@gmail.com)
3. Pembimbing 2 : Prof. Dr. Ir. Yusuf Latief, MT pada HP 08158977999 atau e-mail : [latief73@eng.ui.ac.id](mailto:latief73@eng.ui.ac.id)

Terimakasih atas kesediaan Bapak/ Ibu untuk mengisi kuesioner ini. Semua informasi yang telah diberikan ini hanya akan digunakan untuk kepentingan penelitian saja dan dijamin kerahasiaannya.

Hormat saya,

TM Fachrur Rozi

**Data Responden dan Petunjuk Singkat**

1. **Nama Responden :**
2. **Jenis Kelamin :**
3. **Umur :**
4. **Perusahaan/Instansi :** (tahun)
5. **Pengalaman Kerja :** (coret yang tidak perlu)
6. **Pendidikan Terakhir :** D3/S1/S2/S3
7. **Tanda Tangan :**

### **PETUNJUK PENGISIAN KUESIONER**

1. Jawaban merupakan komentar/komentar/persepsi/pendapat Bapak/Ibu mengenai variabel-variabel apa saja yang mempengaruhi penyebab terjadinya *cost overrun* pada komponen biaya material besi beton serta bagaimana tindakan pencegahan dan koreksi/perbaikan.
2. Pengisian Kuesioner ini dilakukan dengan memberikan tanda ✓ pada kuesioner dan menulis komentar/pendapat pada bagian 1.

Lampiran 5: (Lanjutan)

No	Faktor Risiko	Dampak	Penyebab	Risk Respon	
				Pencegahan	Koreksi
A. Perencanaan dan Komunikasi					
1	X4 Kesalahan dalam mengestimasi dan merencanakan anggaran biaya untuk material	Arus kas mengalami perubahan, anggaran jadi naik	Kurang terampilnya personel dalam melakukan estimasi	Penempatan personel yang sesuai dengan bidang dan pengalaman	Melakukan evaluasi sehingga kedepannya hal ini tidak akan terjadi kembali
2	X7 Kurangnya investigasi dan informasi kondisi lapangan (lokasi proyek)	Perubahan desain secara structural untuk material besi beton, penambahan pekerjaan	Jadwal tender yang singkat, lokasi proyek jauh, dan susah di akses	Membuat perencanaan yang matang sebelum dilakukannya proses tender, mempelajari secara detail desain perencanaan	
3	X3 Kurang akurat dan teliti dalam pembuatan <i>schedule</i>	Penumpukan /kekurangan material	Kurang terampilnya personel dalam pembuatan jadwal	Penempatan personel yang sesuai dengan bidang dan pengalaman	SDM diberi pelatihan dan harus berpengalaman
4	X2 Kesalahan dalam lingkup pekerjaan pembesian	Pekerjaan ulang, cashflow berubah	Detail gambar yang kurang,	Detail gambar dilengkapi	Mempelajari lingkup besi beton, baik pada gambar, BQ, dan spek
5	X6 Data dan informasi mengenai kegiatan dan material kurang lengkap	Penundaan pekerjaan	Desain perencanaan yang kurang, salah membaca data sehingga tdk bisa membuat jadwal secara baik	Menyempurnakan proses desain dan data yang diperlukan	Mereview ulang desain, mereschedule kegiatan dan material.
6	X1 Kurangnya pemahaman tentang konsep sistem manajemen material	Tidak dapat melakukan estimasi dan perencanaan yg baik	Personil yang kurang cakap, kurangnya pelatihan	Pemberian training kepada personil	Pemberian training kepada personil
7	X5 Kurang tepat dalam memprediksi situasi pasar	Harga material melonjak, kesalahan mengestimasi	Kurangnya informasi mengenai perkembangan harga material di pasaran	Mencari informasi mengenai perubahan harga material di pasaran	



Lampiran 5: (Lanjutan)

B. Pengorganisasian, Personil, dan Pelatihan		Terjadi miss komunikasi yang bisa menyebabkan rework	Kurang baiknya sistem pengorganisasian antar organisasi proyek	Sering mengikuti pelatihan, rapat (internal) koordinasi minimal seminggu sekali, membuat tim yang konduusif sehingga tim dapat bekerja sama dengan baik.	Job desc masing-masing fungsi harus lah jelas sehingga tidak terjadi lempar tanggung jawab
1	X12 Kurang baik koordinasi antar fungsi pada organisasi proyek	Memungkinkan terjadinya perubahan pekerjaan	Kurangnya personil di lapangan	Penambahan personil proyek	Segera melakukan penambahan pekerjaan
2	X10 Tertalu sedikitnya penguas/supervisor	Kesalahan lingkup pekerjaan/rework	Personil yang kurang cakap	Penempatan personil yang sesuai dengan jabatan dan pengalaman	Jika dampak terlalu fatal akan diganti, jika belum hanya diberikan pengarahan
3	X13 Kesalahan dalam pendelegasian tugas dan wewenang	Pengadaan material terlambat yang akan berpengaruh ke penundaan pekerjaan	Karena perusahaan yang kurang benefit,	Tidak mengambil proyek diluar kemampuan pendanaan	Mencari sumber pendanaan baru, negoisasi dengan pihak owner untuk dibantu
4	X9 Terbatasnya sumber pendanaan	Hambatan dalam perjalanan proyek, pekerjaan salah	Penempatan personil yang salah, job desc tidak jelas	Membuat job desc dengan jelas sehingga tidak terjadi kesalahan pada penempatan	Penggantian, memberikan pelatihan kembali
5	X14 Kurang tepat dalam penempatan personil proyek	Pekerjaan terlambat	Sistem prosedur yang berbelit, tidak ada perencanaan yg matang	Mengantisipasi dari awal dengan jelas, alur harus disepakati bersama	Sistem di perbaiki
6	X11 Sistem prosedur dan birokrasi yang berbelit-belit	Pengadaan material terlambat yang akan berpengaruh ke penundaan pekerjaan	Karena perusahaan yang kurang benefit,	Tidak mengambil proyek diluar kemampuan pendanaan	Mencari sumber pendanaan baru, negoisasi dengan pihak owner untuk dibantu
7	X8 Kurang adanya dukungan kuat dari kantor pusat				
C. Faktor Pemasok					
1	x15 Kinerja pemasok yang buruk	Meningkatnya	Kurang jeli dalam	Pemilihan supplier yang bersertifikat,	Meminta ganti besi yang tidak sesuai

Lampiran 5: (Lanjutan)

			biaya pengadaan, rework		pemilihan pemasok, pemilihan pemasok tidak sesuai dengan prosedur (bukan daftar rekanan kontraktor)	pengecekan material sebelum masuk	dengan spek serta melakukan pengecekan ketika material masuk ke lapangan
2	x16	Klausul sub kontrak yang tidak jelas	Keterlambatannya material besi beton dtg ke site menyebabkan proyek terlambat	Kurang paham rencana desain tig mat besi betony g disupplai terhadap desain.	Mengantisipasi dari awal dan jelas mengenai subkontrak ini	Revisi kontrak	
3	x17	Kurangnya komunikasi antara pemasok dan kontraktor	Keterlambatannya material besi beton dtg ke site menyebabkan proyek terlambat	Sub kontrak yang tidak jelas	Memilih supplier yang sudah terdaftar di daftar rekanan	Memperbaiki sistem komunikasi kedua belah pihak	
D. Pembelian							
1	X18	Kelangkaan material di pasar	Meningkatnya biaya material, durasi proyek terlambat	Tidak melakukan ikatan kontrak dengan supplier lebih awal.	Melakukan kontrak permanen kepada supplier besi beton yang sudah dipilih sebagai pemasok, kontrak harga dengan pemasok	Melakukan harga dengan pemasok, survey harga pemasok minimal 3 pemasok	
2	X21	Keterlambatan dalam pembayaran material	Material bisa telat datang	Kurang sumber pendanaan, belum dibayar pihak owner	Dana harus udah dipihak kontraktor jauh-jauh hari sebelum pemesanan	Negoisasi ke supplier	
3	X20	Kurang cakap dalam melakukan proses negoisasi dalam pembelian	Cost menjadi naik, profit menjadi kecil	Personil kurang jago dalam negoisasi	Memberikan pelatihan	Mengganti personil yang cakap	
4	X22	Perubahan kebijaksanaan perusahaan dalam pembelian	Alur pembelian menjadi tidak jelas	Pembuat kebijakan tidak memahami kondisi yang ada	Perlu pemahaman/persetujuan bersama terkait ada nya perubahan-perubahan sehingga tidak terjadi kesalahpahaman	Mendiskusikan lagi ke organisasi	

Lampiran 5: (Lanjutan)

E. QA & QC		Pekerjaan ulang	Kurang memahami desain terkait spek	SDM yang kurang telaten, gambar tidak jelas	Diperbaiki dengan cara memperbaiki metode pekerjaan./mengganti material sesuai spesifikasi
1	X25				
Faktor Resiko		Dampak	Penyebab	<i>Risk Respon</i>	Koreksi
2	X24	Pekerjaan ulang, pekerjaan terhambat	Ketelodoran pihak pemasok yang salah dalam pemasok, data material kurang lengkap	Menolak material ketika akan masuk ke site	Mengganti material sesuai spesifikasi
F. Logistik					
1	X29	Penundaan pekerjaan	Tidak melakukan pengecekan ketika pembelian/sampai di site, bukan dari supplier yang berasal dari daftar rekanan supplier	Melakukan pengecekan sebelum proyek dimulai sesuai dengan standar kriteria penerimaan, memilih supplier yang terpercaya, menolak material yang jelek	Melakukan <i>complain</i> kepada pemasok jika besi beton yang dipesan tidak sesuai spek, tidak menerima lagi kondisi material yang jelek
G. Site Materials Management					
1	X30	Kerusakan material, pencurian	Schedule tidak terencana dengan baik	Membuat schedule dengan jelas kapan pembelian, sampai ke site dll	Segera mereschedule
H. Materials Control					
1	X33	Meningkatnya biaya penggunaan material	Detail gambar yang kurang lengkap, tenaga kerja kurang telaten /menguasai dalam melakukan proses pemasangan	Pakai tenaga kerja atau tukang besi yang berkualitas baik dan berpengalaman dan bisa membaca gambar pembesian Membuat gambar kerja khusus detail	Menyesuaikan kembali gambar kerja dengan yang dilampirkan sehingga bisa dijadikan sebagai evaluasi agar pemborosan dapat diminimalisir

Lampiran 5: (Lanjutan)

					pemakaian besi beton	
2	X35	Kurang hemat dalam penggunaan dan pemotongan material	Meningkatnya biaya penggunaan material	Detail gambar yang kurang lengkap, tenaga kerja kurang telaten /menguasai dalam melakukan proses pemasangan	Melakukan pengontrolan terhadap proses pemotongan besi berdasarkan gambar kerja, memakai tenaga ahli	Menyesuaikan kembali gambar kerja dengan yang dilapangan sehingga bisa dijadikan sebagai evaluasi agar pemborosan dapat diminimalisir
3	X34	Perbaikan pekerjaan	Perubahan cashflow, cost naik, waktu nambah panjang	Tidak mengerti metode kerja, tidak tau gambar	Melengkapi metode kerja, gambar dll	Diperbaiki sesuai desain dan mutu
4	X37	Terjadi percepatan jadwal	Pekerjaan tidak rapi, memungkinkan terjadi kesalahan2	Permintaan owner, kesalahan diawal sehingga mengharuskan terjadinya percptan jadwal	Non teknis (cuaca), material datang telat, metode kerja salah	Penambahan personil, jam kerja juga harus ditambah
5	X36	Kesalahan dalam penggunaan material	Kesalahan dikonstruksi	Salah membaca gambar	Melengkapi gambar agar tidak terjadi kesalahan pembacaan	Diperbaiki gambar karena menyangkut konstruksi
6	X38	Intervensi pemilik pada tahap pelaksanaan	Bisa menyebabkan terhambatnya pekerjaan	Tidak pahamnya owner terhadap prosedural proyek	Mereview kontrak kerja, sesuai dengan kontrak kerja	Pendekatan secara persuasif ke owner
I. Pengawasan dan Pengendalian						
1	X42	Kurangnya penempatan pengawas di lapangan	Bisa menyebabkan kesalahan pemasangan	Job desc tidak jelas	Membuat job desc yang jelas, penambahan personil	Penambahan personil
2	X41	Rendah sistem evaluasi dan pengambilan keputusan	Proyek menjadi terlambat	Kurangnya pengetahuan personil tentang proyek	Pelatihan SDM	Mengganti personil jika perlu

Lampiran 5: (Lanjutan)

3	X39	Sistem laporan yang kurang baik	Dapat mengurangi performance dari perusahaan	Personil yang kurang paham tentang proyek	Pemberian training kepada personil	Mereview laporan
4	X40	Lemah administrasi dan sistem dokumentasi perusahaan	Dapat mengurangi performance dari perusahaan, pekerjaan akan terhambat	Personil yang tidak mempunyai skill bagaimana harusnya sistem dokumentasi dan administrasi	Pemberian training kepada personil	Mereview kembali dan duduk bersama membahas bagaimana tindakan agar administrasi dan dokumentasi tidak berbelit2/lemah
J. Faktor Metode Pelaksanaan Pekerjaan						
1	X43	Desain gambar yang kurang lengkap	Tambahan biaya untuk melengkapi desain dan memperbaiki kesalahan di lapangan	standar gambar (notasi, satuan dimensi) tidak baku, proses perencanaan kurang detail	Standarisasi desain gambar (penggunaan notasi/ dimensi yg baku) Penerapan kontrol kualitas (QC) pada tahan desain	Standarisasi desain gambar, Perbaiki gambar desain
2	X44	Metode konstruksi tidak jelas	Pekerjaan tidak dapat dikerjakan, resiko kegagalan konstruksi, resiko keamanan & keselamatan kerja, resiko beban biaya & waktu, rework	Pelaksana tidak menguasai jenis/ item pekerjaan Standar yang digunakan tidak baku	Pelaksana mempelajari jenis item pekerjaan, menggunakan SDM ahli konstruksi yang sesuai dengan bidang keahliannya Standar pelaksanaan pekerjaan disesuaikan dengan kondisi di lapangan	Revisi dokumen pelaksanaan
3	X49	Terjadi perubahan desain	Perubahan jadwal, perubahan biaya, perubahan metode kerja, besi bisa bertambah atau berkurang, bongkar pasang pekerjaan	Proses perencanaan kurang detail & kurang memperhatikan aspek kondisi eksisting Perubahan kondisi	Penerapan kontrol kualitas (QC) pada tahan desain/ perencanaan Melakukan survey kondisi eksisting sebelum menyusun dokumen pelaksanaan (shop drawing, RAB kerja dll)	Revisi dokumen pelaksanaan dan menyusun strategi (biaya dan jadwal/ waktu) pelaksanaan pekerjaan

Lampiran 5: (Lanjutan)

			eksisting di lokasi pekerjaan karena faktor eksternal (lingkungan, cuaca, karakteristik lokasi) dan faktor internal (biaya, SDM dll)	Konsolidasi antara pelaksana, pengawas/perencana & pemilik pekerjaan	
4	X46	Kesalahan penerapan gambar kerja di lapangan	Hasil pekerjaan tidak sesuai desain	Penerapan kontrol kualitas (QC) pada tahan desain, pra pelaksanaan dan pelaksanaan pekerjaan	Perbaiki item pekerjaan
5	X48	Salah penetapan tenaga kerja	Pekerjaan tidak selesai/ tdk dapat dikerjakan Pekerjaan tidak sesuai jadwal (beban waktu) dan tidak sesuai budget plan (beban biaya)	Menyusun detail metode kerja/prosedur yang baku dan valid Penerapan kontrol kualitas (QC) pada tahan pra pelaksanaan pekerjaan	Revisi dokumen pelaksanaan dan menyusun strategi (biaya dan jadwal/waktu) pelaksanaan pekerjaan
6	X45	Kesalahan dalam mengembangkan dan menerapkan metode standar untuk melakukan suatu pekerjaan	Kegagalan konstruksi Hasil pekerjaan tidak sesuai desain	Pelaksana mempelajari jenis item pekerjaan, menggunakan SDM ahli konstruksi yang sesuai dengan bidang keahliannya	Menggunakan SDM ahli konstruksi yang sesuai dengan bidang keahliannya
7	X47	Tidak mengikuti prosedur pentahapan kerja	Kegagalan konstruksi Hasil pekerjaan tidak sesuai standar/perencanaan	Penerapan kontrol kualitas (QC) yang ketat pada tahan pelaksanaan pekerjaan	Melakukan pengawasan dan kontrol kualitas yang lebih ketat

Lampiran 5: (Lanjutan)

			Resiko biaya dan waktu (pekerjaan tdk sesuai jadwal) Resiko keamanan & keselamatan kerja			
K. Faktor Eksternal						
1	X52	Bencana alam	Pekerjaan tertunda/ terhenti/batal	Perencanaan kurang memperhatikan faktor eksternal (zona gempa, kondisi lingkungan dll)	Kontrol kualitas dan pengawasan yang detail dan ketat mulai dr proses disain s.d selesai pekerjaan	Perubahan desain Relokasi
2	X50	Perubahan kondisi perekonomian yang sering terjadi	Pekerjaan tertunda/ terhenti/batal perubahan harga/ biaya pekerjaan (beban biaya)	Perencanaan finansial kurang akurat Perencanaan resiko biaya kurang akurat	Perencanaan finansial yang lebih detail dengan mempertimbangkan berbagai faktor ekonomu dan scenario yang mungkin terjadi	Perubahan desain



**LAMPIRAN 6**  
**RISALAH SIDANG SKRIPSI**





UNIVERSITAS INDONESIA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
DEPOK

RISALAH SIDANG SKRIPSI

Dengan ini dinyatakan bahwa pada:

Hari : Selasa, 26 Juni 2012  
Jam : 11.00 WIB – selesai  
Tempat : Ruang Kelas K.105 Gedung K Teknik

Telah berlangsung Ujian Skripsi Semester Genap 2011/2012 Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Indonesia dengan peserta :

Nama : TM Fachrur Rozi  
NPM : 0806329653  
Judul Seminar Skripsi : Analisa Faktor Resiko yang Menyebabkan Terjadinya *Cost Overrun* Pada Biaya Material Besi Beton di PT. X

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

**Dosen Pembimbing : Ir. Wisnu Isvara, M.T.**

No	Pertanyaan	Perbaikan (koreksi) Yang Sudah Dilakukan
1	Flowchart pengadaan besi beton di PT. X	sudah dilakukan hal. 79-86

**Dosen Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Yusuf Latief, M.T.**

No	Pertanyaan	Perbaikan (koreksi) Yang Sudah Dilakukan
1	Risk level diurutkan perkategori	sudah dilakukan hal. 124-127
2	Variabel <i>risk level</i> & <i>risk</i> rangking disebutkan.	sudah dilakukan hal. 124-127
3	<i>Risk respon</i> terkait penyebab ( <i>preventive &amp; corrective</i> )	sudah dilakukan hal. 119-139

**Dosen Penguji : Ir. Setyo Suprijadi, M.Si**

no	Pertanyaan	Perbaikan (koreksi) Yang Sudah Dilakukan
1	Penjelasan setiap hasil & temuan	sudah dilakukan hal. 127-139

**Dosen Penguji : Rosmariani, S.T., M.T.**

No	Pertanyaan	Perbaikan (koreksi) Yang Sudah Dilakukan
1	Penjelasan <i>cost overrun</i> tambahkan	sudah dilakukan hal 14
2	Penambahan sumber variabel dari mana saja.	sudah dilakukan hal. 40-45
3	Penjelasan kategori pakar diperjelas	sudah dilakukan hal. 50 & 87
4	Perangkingan variabel disebutkan.	sudah dilakukan hal. 124-127
5	Penambahan rumusan dan tujuan penelitian	sudah dilakukan hal. 4-5
6	<i>Risk respon</i> terkait penyebab ( <i>preventive &amp; corrective</i> )	sudah dilakukan hal. 119-139

**Skripsi ini telah selesai diperbaiki sesuai dengan keputusan siding skripsi Selasa, 26 Juni 2012 dan telah mendapat persetujuan dari dosen dan pembimbing.**

**Depok 3 Juli 2012**

**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing I**



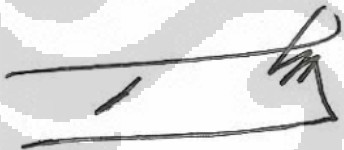
Ir. Wisnu Isvara, M.T.

**Dosen Pembimbing II**



Prof. Dr. Ir. Yusuf Latief, M.T.

**Dosen Penguji I**



Ir. Setyo Suprijadi, M.Si.

**Dosen Penguji II**



Rosmariansi, S.T., M.T.