

## **BAB 3**

### **GAMBARAN UMUM PT. X**

#### **3.1 Pendahuluan**

PT. X didirikan pada tanggal 25 Mei 1974 sebagai suatu badan usaha patungan dengan investasi antara badan usaha milik negara dengan swasta asing (Jepang). Namun pada tahun 1999, sebagian besar saham badan usaha milik negara tersebut ditarik sehingga kepemilikan PT. X hampir sepenuhnya menjadi milik swasta asing tersebut.

PT. X adalah kontraktor umum yang menawarkan jasa rancang-bangun terpadu (*integrated design-build service*) untuk bangunan, mulai dari studi kelayakan, perencanaan awal, desain, konstruksi hingga pemeliharaan.

Visi dan misi dari PT. X ini adalah :

#### **Visi :**

Menjadi salah satu kontraktor rancang-bangun terpadu yang unggul di Indonesia yang secara konstan memberikan kontribusi nyata bagi terwujudnya kemakmuran masyarakat melalui layanan yang mengutamakan mutu dan berorientasi pelanggan (*customer-driven quality*).

#### **Misi :**

1. Secara berkelanjutan meningkatkan efektivitas, efisiensi dan adaptabilitas organisasi dalam memberikan layanan jasa rancang-bangun terpadu yang bermutu.
2. Menciptakan landasan yang kokoh bagi daya saing melalui pengembangan sumber daya manusia, baik dalam kapabilitas maupun komitmen.
3. Membangun dan menyelesaikan proyek dengan aman melalui layanan yang bermutu guna memenuhi atau melampaui persyaratan pelanggan.
4. Memberikan kontribusi terhadap peningkatan nilai-nilai pelanggan yang mendorong terciptanya akuisisi, kepuasan, preferensi, rekomendasi dan loyalitas pelanggan.
5. Secara konsisten menghasilkan kinerja finansial yang memuaskan dan berkelanjutan melalui pertumbuhan dan efisiensi.

6. Menempatkan aspek tanggung jawab publik pada seluruh proses operasi perusahaan.

Adapun organisasi dalam PT. X disusun dengan mempertimbangkan efektifitas dan efisiensi kerja untuk mencapai tujuan bisnis dari PT. X sesuai dengan visi dan misi dari organisasi. Untuk selanjutnya struktur organisasi dari PT. X dapat dilihat pada lampiran.

### 3.2 Lingkup Kerja PT. X

PT. X merupakan perusahaan yang menawarkan jasa rancang dan bangun yang umumnya berupa suatu bangunan industri kepada para klien lokal maupun kepada asing terutama Jepang. Namun dalam penulisan ini hanya akan dibahas lingkup kerja PT. X sebagai kontraktor. Proses kerja PT. X sebagai kontraktor yang berhubungan dengan penulisan ini adalah proses estimasi yang dilakukan oleh PT. X dalam tahapan tender.

### 3.3 Proses Estimasi

Adapun tujuan dilakukannya proses estimasi biaya adalah untuk memastikan estimasi biaya suatu proyek sesuai dengan gambar, spesifikasi dan persyaratan lainnya yang terkait.

Lingkup dalam proses estimasi ini adalah semua proyek yang memerlukan proses estimasi biaya, yang terdiri dari :

1. Estimasi Kasar

Proses estimasi berdasarkan gambar desain konsep dan spesifikasi terkait

2. Estimasi Detil

Proses estimasi berdasarkan gambar desain basic dan spesifikasi terkait.

Adapun prosedur yang ada dalam proses estimasi PT. X ini adalah sebagai berikut :

1. *Manager of Estimate Section* dan *Manager of M/E Section*, melaksanakan proses estimasi sesuai dengan *Contract Review Record* dan *Project Schedule Sheet* terkait.
2. Estimasi kasar dihitung berdasarkan gambar desain konsep dan spesifikasi terkait dengan menggunakan data statistik dan *Cost Table* proyek sejenis.

Sedangkan estimasi detil dihitung berdasarkan gambar desain basic (arsitektur dan struktur) dan mengacu kepada data-data harga pekerjaan/material dari penawaran terbaru subcontractor/supplier.

3. Jika diperlukan, *Staff of Technical Sub Section* membuat proposal teknis berdasarkan gambar desain dan spesifikasi terkait, yang meliputi :
  - Lokasi *site office*, gudang, *stockyard* serta bangunan persiapan lainnya
  - Rencana pelaksanaan proyek (*Master Schedule*)
  - Rencana bagan organisasi proyek
  - Rencana pagar dan jalan sementara
  - Rencana pemakaian alat berat dan alat-alat lainnya (*optional*)
  - Rencana temporary elektrikal, plumbing dan sanitasi (*optional*)
  - Dan lain-lain

Proposal teknis digunakan sebagai dasar perhitungan biaya *Common Temporary* dan *Site Expense*.

4. *Manager of Technical Section* memeriksa proposal teknis sebelum diserahkan kepada *Manager of Technical Department* untuk mendapatkan persetujuan. Jika disetujui, proposal teknis diserahkan kepada *Manager of Estimate Section*.
5. *Staff of M/E Section* mempersiapkan estimasi kontrak M/E berdasarkan gambar desain dan spesifikasi terkait, serta menyerahkannya kepada *Manager of Estimate Section* setelah terlebih dahulu diperiksa untuk mendapatkan persetujuan dari *Manager of M/E Section*.
6. *Chief of Estimate Sub-Section* mempersiapkan *Bill of Quantity*, *Estimate Outline*, *Estimate Condition* dan *Submission of Cost Estimate*.
7. *Manager of Estimate Section* bertanggung jawab memeriksa kembali serta membandingkan secara statistik hasil estimasi terhadap bangunan sejenis yang ada berdasarkan gambar desain basic dengan menggunakan *Cost Table*.
8. Jika terdapat beberapa item yang tidak jelas pada gambar desain, staf yang bertanggung jawab dapat menanyakan permasalahan tersebut kepada *Design Department/Konsultan* terkait dengan mengisi *Inquiry/Answer Sheet*. Jawaban dari *Design Department/Konsultan* dicatat pada form *Inquiry/Answer Sheet* yang sama.

9. *Manager of Estimate Section* dan *Chief of Estimate Sub-Section* memeriksa kembali item-item estimasi sebagai berikut terhadap semua persyaratan pelanggan :
  - *Bill of Quantity*
  - *Estimate Outline*
  - *Estimate Condition*
  - *Submission of Cost Estimate*
10. *Manager of Construction Department* memeriksa dan menyetujui *Bill of Quantity* estimasi kontrak. Jika tidak disetujui maka kembali ke no. 6. *Bill of Quantity* yang disetujui akan ditinjau dalam rapat Tinjauan Kontrak.

Demikianlah prosedur estimasi biaya yang ada di PT. X dan untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada diagram alir estimasi biaya yang dilampirkan.

### **3.4 Permasalahan Pada Proses Estimasi**

PT. X merupakan salah satu kontraktor bangunan industri yang berpengalaman lebih dari 30 tahun di Indonesia. Diperoleh informasi dari pihak manajemen bahwa salah satu target yang ingin dicapai pada tahun 2010 adalah memperoleh kontrak proyek konstruksi hingga 700 milyar. Nilai kontrak ini diharapkan mampu diperoleh mengingat kondisi perekonomian yang sudah mulai membaik sehingga banyak pemilik proyek yang kembali bangkit dan mulai merencanakan pembangunan untuk bidang usaha mereka masing-masing

60% dari target yang ingin dicapai tersebut diperkirakan dapat diperoleh dari proyek-proyek yang ditenderkan. Pihak kontraktor lainnya yang mungkin menjadi kompetitor PT. X bukan hanya berasal dari kontraktor asing (Jepang) tetapi juga mendapat saingan dari kontraktor lokal.

Untuk dapat bersaing dengan para kompetitor tersebut diperlukan perencanaan yang tepat untuk menangani proyek tender. Termasuk diantaranya adalah pengelolaan yang tepat pada saat proses estimasi biaya proyek sehingga PT. X tidak saja hanya berhasil mendapatkan proyek tersebut tetapi juga dapat menyelesaikannya sesuai dengan kualitas yang disyaratkan dan anggaran yang telah direncanakan sebelumnya.

### 3.5 Kesimpulan

Tahap pelelangan/tender proyek merupakan tahap yang harus dilewati oleh kontraktor jika ingin mendapatkan proyek demi kelangsungan perusahaan. Untuk mendapatkan proyek, setiap kontraktor harus membuat suatu dokumen penawaran yang berisikan nilai kontrak atau *selling price* dari kontrak tersebut. Dan untuk memperoleh nilai kontrak perlu dilakukan estimasi biaya dari proyek yang ditenderkan. Proses estimasi biaya merupakan bagian dari keseluruhan proses tender yaitu dalam pembuatan harga penawaran. Kontraktor terbaik yang dilihat dari segi kualitas dan harga yang akan dipilih oleh pihak pemilik proyek untuk menjadi pemenang tender.

Mengingat akan target PT. X, maka sangat perlu dilakukan pengelolaan risiko dalam proses estimasi sehingga menghasilkan suatu harga penawaran yang tepat dan akurat. Dengan penawaran yang tepat tersebut maka pihak PT. X dapat optimis memperoleh proyek-proyek yang ditenderkan tersebut dan menyelesaikan proyek tersebut sesuai persyaratan kualitas, tepat waktu dan sesuai dengan anggaran biaya yang telah disusun.

## **BAB 4**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **4.1 Pendahuluan**

Metodologi penelitian merupakan suatu cabang ilmu pengetahuan yang membicarakan/mempersoalkan mengenai cara-cara melaksanakan penelitian yang meliputi kegiatan-kegiatan mencari, merumuskan, menganalisis sampai menyusun laporannya berdasarkan fakta-fakta atau gejala-gejala secara ilmiah. Metode penelitian ini akan digunakan untuk mengetahui pengaruh risiko proses estimasi bangunan industri terhadap kinerja biaya proyek.

Pada bab ini akan diuraikan mengenai perancangan penelitian yang digunakan untuk mencapai tujuan dalam penulisan ini yang terdiri dari kerangka penelitian, pertanyaan penelitian, hipotesa, strategi penelitian, proses penelitian, variabel-variabel penelitian, instrumen penelitian, proses pengumpulan data serta metode analisisnya.

#### **4.2 Strategi Penelitian**

Agar penelitian dapat fokus kepada tujuan yang hendak dicapai, maka perlu strategi penelitian yang tepat. Ada beberapa jenis strategi penelitian, yaitu: eksperimen, survey, analisis, historis dan studi kasus. Masing-masing strategi diperlukan untuk menjawab pertanyaan penelitian tertentu. Untuk lebih jelasnya strategi tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4.1 Strategi Penelitian

Strategi	Bentuk Pertanyaan Penelitian	Kontrol dari peneliti dengan tindakan dari penelitian yang aktual	Tingkat fokus dari kesamaan penelitian yang lalu
Eksperimen	Bagaimana, mengapa	Ya	Ya
Survey	Siapa, apa, dimana, berapa banyak	Tidak	Ya
Analisis	Siapa, apa, dimana, berapa banyak	Tidak	Tidak
Historis	Bagaimana, mengapa	Tidak	Tidak
Studi Kasus	Bagaimana, mengapa	Tidak	Ya

Sumber : Robert K. Yin, *Case Study Research, Design and Methods*, 1994

Dalam kajian awal, telah dijabarkan latar belakang masalah, tujuan dan sasaran penelitian, landasan teori, dan kerangka pemikiran. Pertanyaan penelitian yang diperlukan untuk mendapatkan hasil yang diinginkan adalah:

4. Faktor-faktor apa saja dalam proses estimasi dan mengapa dapat menurunkan kinerja biaya proyek?
5. Apakah dampak dan penyebab dalam proses estimasi yang menyebabkan menurunnya kinerja biaya proyek?
6. Bagaimana cara meningkatkan kinerja biaya proyek melalui proses estimasi?

Berdasarkan tabel strategi penelitian diatas dan pertanyaan penelitian maka cara yang tepat untuk menjawab pertanyaan penelitian yang berupa kalimat siapa, apa, dimana dan berapa banyak yaitu dengan metode *survey*.

Metode *survey* ini dilakukan untuk mengetahui risiko apa saja dalam proses estimasi yang berpengaruh kepada kinerja biaya proyek menurut persepsi berdasarkan kuisisioner yang diisi oleh responden. *Survey* dilakukan terhadap manajer proyek dan juga tim estimasi serta *cost control* proyek pada PT. X yang telah berpengalaman lebih dari 30 tahun di Jakarta. Dan untuk mengetahui faktor apa saja dalam proses estimasi yang akan berpengaruh terhadap kinerja biaya proyek akan dilakukan wawancara terhadap pakar/ahli yaitu manajer proyek maupun tim inti proyek yang telah berpengalaman minimal 10 tahun.

### 4.3 Proses Penelitian

Penelitian survei memiliki dasar pemikiran, prosedur dan teknik-teknik khusus yang membedakannya dari metode lainnya. Terdapat pula kesamaan, antara metode ini dengan metode lainnya, yaitu unsur-unsur ilmu yang digunakan. Unsur-unsur tersebut adalah konsep, proposisi, teori, variabel, hipotesa, dan definisi operasional [46]

Penelitian survei terdiri dari dua tahap, yaitu tahap teorisasi dan tahap empirisasi. Pada tahap teorisasi, diperlukan pemahaman mengenai unsur-unsur penelitian. Pemahaman ini diperlukan karena adanya pengetahuan tentang konsep, proposisi dan teori, maka dapat dirumuskan hubungan-hubungan teoritis dengan baik. Pada tahap empiris, pengetahuan tentang variabel, hipotesa, penelitian instrumen penelitian, penentuan sampel penelitian dan definisi operasional juga diperlukan, hal ini bertujuan agar diperoleh gambaran yang jelas tentang data yang hendak dikumpulkan [47].

Secara sederhana, langkah-langkah dalam penelitian survei adalah sebagai berikut : [48]

1. Merumuskan masalah penelitian dan menentukan tujuan survei
2. Menentukan konsep dan hipotesa serta menggali kepustakaan. Adakalanya hipotesa tidak diperlukan, misalnya pada penelitian operasional.
3. Pengambilan sampel
4. Pembuatan kuisisioner
5. Pekerjaan lapangan, termasuk memilih dan melatih pewawancara
6. Pengolahan data
7. Analisa dan pelaporan

Adapun proses penelitian yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan yang diinginkan adalah sebagai berikut:

#### 1. Tahap Pengumpulan Data

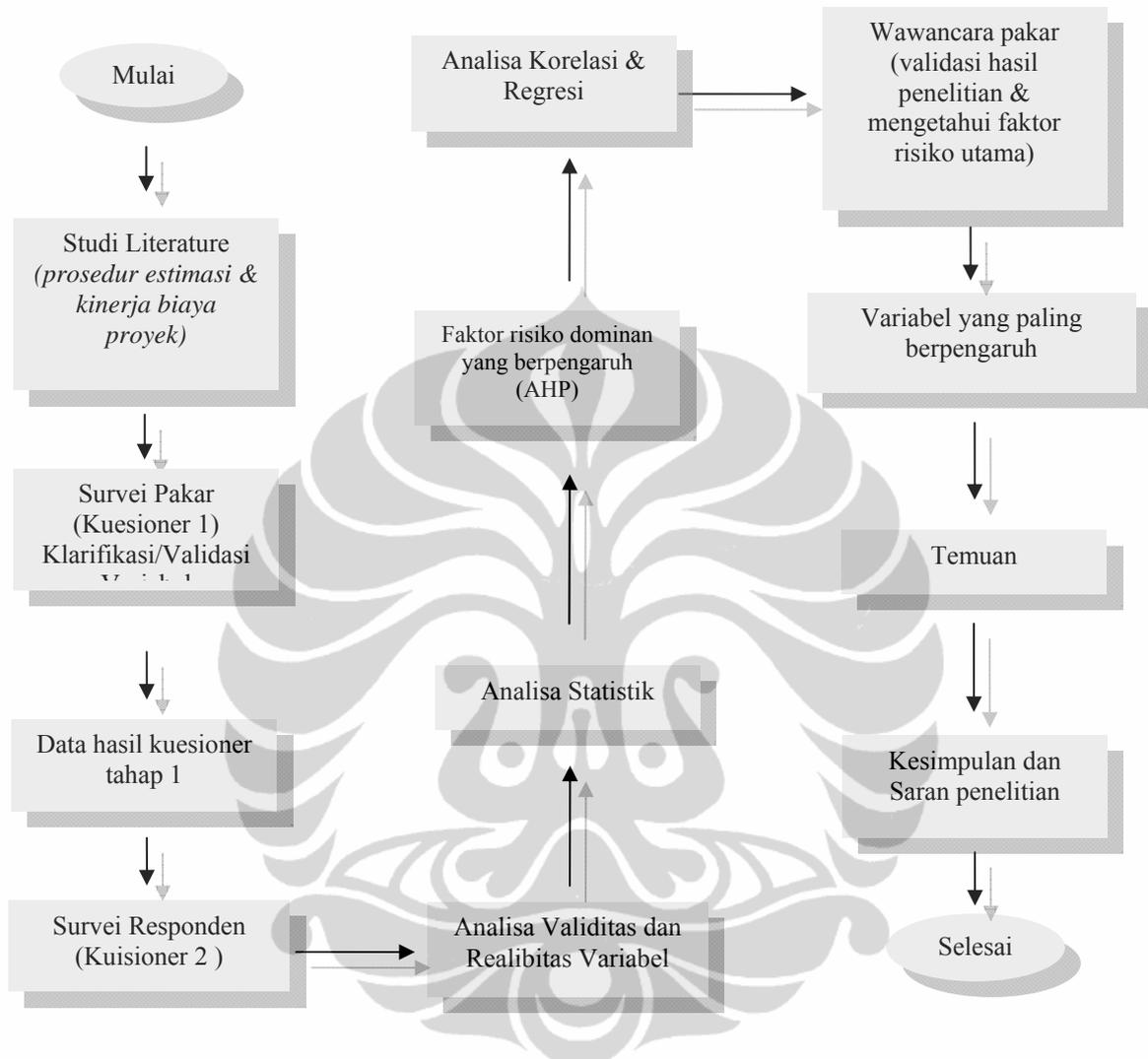
Menurut Singarimbun [49] dalam penelitian survei, data dikumpulkan dari responden dengan menggunakan kuisisioner. Pada umumnya pengertian survei dibatasi pada penelitian yang datanya dikumpulkan dari sampel atau populasi untuk mewakili seluruh populasi. Adapun unit analisa dalam penelitian survei

adalah individu, dan dalam penelitian yang akan dilakukan unit analisisnya adalah manajer proyek, tim estimasi dan *cost control*. Pada penelitian ini, pengumpulan data dilakukan melalui 2 tahap yaitu, tahap 1 verifikasi, klarifikasi dan validasi kepada pakar dan tahap 2 survei kepada responden yang terlibat dalam proses estimasi maupun dalam penyusunan anggaran proyek untuk mengetahui risiko estimasi yang berdampak terhadap kinerja biaya proyek. Kuesioner yang digunakan pada tahap pertama adalah model kuesioner terbuka yaitu kuesioner yang disajikan dalam bentuk sederhana sehingga responden dapat memberikan isian sesuai dengan pendapat dan keadaan [50]. Sedangkan model kuesioner pada tahap kedua adalah kuesioner tertutup dengan menggunakan tipe skala pengukuran. Tipe skala yang digunakan adalah skala sikap dengan menggunakan skala likert. Skala likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok tentang kejadian atau gejala sosial. Setiap jawaban dari responden dihubungkan dengan bentuk pernyataan atau dukungan sikap yang diungkapkan dengan kata-kata [51].

## 2. Tahap Pengelolaan Data

Setelah data terkumpul, kemudian dilakukan penetapan metode analisis yang akan digunakan untuk mengolah data agar sesuai dengan tujuan penelitian.

Diagram alir proses penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada gambar 4.1 di bawah ini.



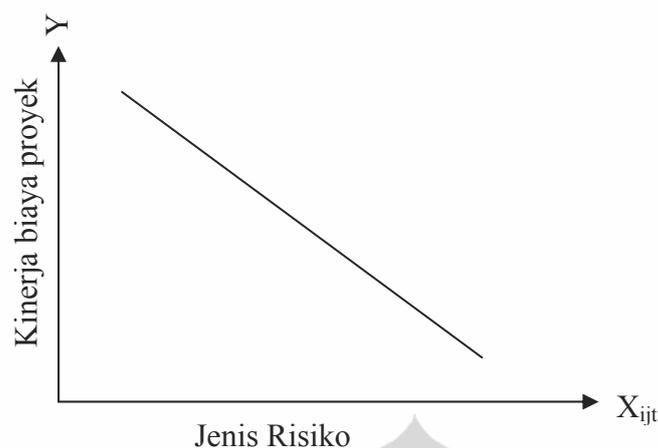
Gambar 4. 1 Bagan Alir Proses Penelitian

Sumber : Hasil Olahan

#### 4.3.1 Model Penelitian

Berdasarkan data yang didapat, disusunlah variabel risiko dalam estimasi biaya yang dapat mempengaruhi kinerja biaya proyek. Hubungan tersebut digambarkan dalam bentuk grafik  $Y = F(x)$  dimana Y adalah kinerja biaya proyek, sedangkan X adalah pengelolaan risiko terhadap variabel dalam proses estimasi.

Secara matematis grafik tersebut dapat dinyatakan dalam bentuk fungsi seperti pada gambar berikut.



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

Dimana : Y = Kinerja biaya proyek

$X_{ijt}$  = Jenis risiko dalam proses estimasi ke i, pada lokasi j dan waktu t

Gambar 4. 2 Gambar Model Penelitian

Sumber : Hasil Olahan

#### 4.3.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian menurut Y.W. Best adalah kondisi-kondisi yang oleh peneliti dimanipulasikan, dikontrol atau diobservasi dalam suatu penelitian. Sedang Direktorat Pendidikan Tinggi Depdikbud menjelaskan bahwa yang dimaksud variabel penelitian adalah segala sesuatu yang akan menjadi obyek pengamatan penelitian.

Dalam penelitian ini terdapat satu variabel terikat yaitu kinerja biaya proyek dan variabel bebas yang ingin diteliti adalah risiko dalam proses estimasi.

Pemilihan variabel-variabel dalam penelitian ini didasarkan pada kajian-kajian pustaka. Variabel bebas yang terkait faktor-faktor diatas diberikan pada tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4.2. Variabel Penelitian

NO.	BASIS ESTIMASI	DESKRIPSI	VARIABEL RISIKO YANG BERPENGARUH TERHADAP KEAKURASIAN ESTIMASI	REFERENSI		
1	Pemahaman Dokumen	- Kompleksitas Proyek	X 1 Tidak memiliki pengalaman dalam menangani proyek sejenis yang lebih kompleks	Elhag, T.M.S, et al. (2005) Henry, Raymond. M., et al. (2007) Park, William R. (1979)		
		- Pemahaman terhadap gambar dan spesifikasi	X 2 Kesalahan dalam mengartikan ketentuan dalam dokumen tender (spesifikasi teknis dan administrasi)			
	Pelaksanaan Survey	- Deskripsi proyek	X 3 Kurangnya informasi tentang lokasi proyek (akses jalan ke proyek)	Elhag, T.M.S, et al. (2005) Elhag, T.M.S, et al. (2005) Latif, Yusuf (2007) Latif, Yusuf (2007) Latif, Yusuf (2007) Latif, Yusuf (2007) Latif, Yusuf (2007) Suprijanto (2009) Suprijanto (2009) Suprijanto (2009)		
			X 4 Ketidapahaman tentang kondisi tanah setempat dan topografi			
			X 5 Tidak adanya informasi tentang pekerjaan pembongkaran			
			X 6 Tidak adanya informasi tentang evaluasi pengembangan lokasi proyek			
			X 7 Tidak adanya informasi tentang tempat pembuangan sampah padat, cair dan limbah berbahaya			
			X 8 Ketidapahaman tentang regulasi yang berlaku di daerah setempat			
			X 9 Tidak adanya informasi kondisi iklim di lokasi proyek			
			X 10 Tidak adanya informasi tentang keamanan lingkungan			
			X 11 Tidak adanya informasi mengenai data existing utilitas (pipa PAM, listrik, gas dan lain-lain)			
			- Site Visit		X 12 Kurang lengkapnya personil dalam site visit	Garret, Gregory (2008) Schuette, Stephen D. (1994) Hamilton, Allen (2004) Schuette, Stephen D. (1994) Hamilton, Allen (2004) Schuette, Stephen D. (1994) Hamilton, Allen (2004) Latif, Yusuf (2007)
					X 13 Tidak melaksanakan survey tenaga kerja	
		X 14 Tidak melaksanakan survey harga material				
		X 15 Tidak melaksanakan survey harga rental peralatan				
		X 16 Kurangnya informasi tentang ketersediaan fasilitas sementara untuk sarana kerja				
		- Penjelasan Tender	X 17 Tidak melakukan survey ketersediaan subkontraktor lokal (di daerah setempat)	Schuette, Stephen D. (1994) Latif, Yusuf (2007)		
			X 18 Kurangnya informasi lainnya yang tidak terdapat dalam dokumen tender			

Tabel 4.2. (Lanjutan)

NO.	BASIS ESTIMASI	DESKRIPSI	VARIABEL RISIKO YANG BERPENGARUH TERHADAP KEAKURASIAN ESTIMASI	REFERENSI
PROSES ESTIMASI	Perhitungan Volume Pekerjaan	- Penyusunan checklist dari gambar dan spesifikasi - Perhitungan Quantity	X 19 Tidak mempunyai standarisasi WBS/paket pekerjaan dalam penyusunan estimasi X 20 Kekeliruan dalam perhitungan Volume	Garret, Gregory (2008) PT. Pembangunan Perumahan (2003) Pickett, Todd (2007)
	Identifikasi Kebutuhan Sumber Daya	- Sumber daya yang dibutuhkan pada saat pelaksanaan proyek	X 21 Tidak memperhitungkan tersedianya peralatan pada saat pelaksanaan proyek X 22 Tidak memperhitungkan tersedianya tenaga kerja pada saat pelaksanaan proyek X 23 Tidak memperhitungkan tersedianya material pada saat pelaksanaan proyek	Subiyanto, Eddy (2009) Subiyanto, Eddy (2009) Subiyanto, Eddy (2009)
	Perencanaan asumsi-asumsi	- Antisipasi berdasarkan pengalaman proyek sebelumnya dan informasi lainnya	X 24 Kekeliruan dalam perhitungan antisipasi risiko pelaksanaan proyek	Suprijanto (2009)
	Perencanaan Metode Pelaksanaan	- Mengembangkan metode pelaksanaan proyek	X 25 Kekeliruan dalam perencanaan metode pelaksanaan	Elhag, T.M.S, et al. (2005)
	Perhitungan Analisa Teknik	- Analisa kapasitas dan koefisien produksi sumber daya	X 26 Kekeliruan dalam perhitungan produktifitas dan kebutuhan peralatan X 27 Kekeliruan dalam perhitungan produktifitas dan kebutuhan tenaga kerja X 28 Kekeliruan dalam perhitungan kebutuhan material	Subiyanto, Eddy (2009) Subiyanto, Eddy (2009) Subiyanto, Eddy (2009)
	Pengumpulan data harga satuan dasar (upah, bahan dan alat)	- Kelengkapan data ( <i>lesson learned</i> dari proyek sejenis)	X 29 Ketersediaan data referensi mengenai harga satuan pekerjaan X 30 Ketersediaan data referensi mengenai produktifitas alat dan tenaga kerja X 31 Ketersediaan data referensi mengenai subkontraktor	Dysert, Larry R. (2006) Suprijanto (2009) Dysert, Larry R. (2006) Suprijanto (2009) Dysert, Larry R. (2006) Suprijanto (2009)

Universitas Indonesia

Tabel 4.2. (Lanjutan)

NO.	BASIS ESTIMASI	DESKRIPSI	VARIABEL RISIKO YANG BERPENGARUH TERHADAP KEAKURASIAN ESTIMASI	REFERENSI
PROSES ESTIMASI	Perhitungan Analisa Harga Satuan Pekerjaan	- Perhitungan Unit Price	X 32 Kekeliruan dalam perhitungan harga penawaran	PT. Pembangunan Perumahan (2003) Pickett, Todd (2007)
	Perencanaan <i>schedule</i>	- <i>Time schedule</i> fisik	X 33 Tidak melakukan penjadwalan peralatan X 34 Tidak melakukan penjadwalan material X 35 Tidak melakukan penjadwalan tenaga kerja X 36 Tidak melakukan penjadwalan subkontraktor	Subiyanto, Eddy (2009) Subiyanto, Eddy (2009) Subiyanto, Eddy (2009) Subiyanto, Eddy (2009)
	Perhitungan Biaya Umum Proyek	- Summarize	X 37 Kesalahan dalam perhitungan total biaya ( <i>arithmetic</i> )	Brown, Joseph A. (1989)
	Perencanaan Cash Flow Proyek		X 38 Tidak memperhitungkan sistem pembayaran owner X 39 Tidak memperhitungkan bunga bank dalam proses pembiayaan proyek	Subiyanto, Eddy (2009) Subiyanto, Eddy (2009)
	Justifikasi/Finalisasi	- Mark up - Pertimbangan nilai tukar mata uang dan eskalasi - Special condition, Strategi pasar  - Review kembali keseluruhan item dalam estimasi	X 40 Kekeliruan dalam menghitung tax, insurance, OH, profit, bonds X 41 Kekeliruan dalam menghitung eskalasi dan nilai tukar X 42 Tidak memperhitungkan fluktuasi harga material, inflasi dan lain-lain X 43 Tidak melengkapi dokumen sebagai lampiran penawaran seperti yang disyaratkan dalam <i>Instruction to Bidder</i>	Pickett, Todd (2007) Pickett, Todd (2007) Henry, Raymond. M., et al. (2007) Dysert, Larry R. (2006) Pickett, Todd (2007) PT. Pembangunan Perumahan (2003)

Tabel 4.2. (Lanjutan)

NO.	BASIS ESTIMASI	DESKRIPSI	VARIABEL RISIKO YANG BERPENGARUH TERHADAP KEAKURASIAN ESTIMASI	REFERENSI
		dalam estimasi	yang disyaratkan dalam <i>Instruction to Bidder</i> )	
2	INTERNAL PERUSAHAAN	Estimator dan tim proyek	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengetahuan dan kemampuan               <ul style="list-style-type: none"> <li>X 44 Estimator yang kurang <i>qualified</i></li> <li>X 45 Keterbatasan SDM dalam memenuhi tenggat waktu yang diberikan</li> <li>X 46 Kekeliruan estimator dalam menginterpretasikan bahasa dalam dokumen kontrak</li> </ul> </li> <li>- Pengalaman dalam proyek sejenis               <ul style="list-style-type: none"> <li>X 47 Kurangnya pengalaman estimator di proyek sejenis</li> </ul> </li> <li>- Pemahaman tentang lingkup proyek               <ul style="list-style-type: none"> <li>X 48 Kurangnya pemahaman estimator terhadap batasan dan lingkup proyek</li> <li>X 49 Kurangnya pemahaman estimator terhadap metode pelaksanaan proyek</li> </ul> </li> <li>- Komunikasi antar tim               <ul style="list-style-type: none"> <li>X 50 Tidak terjalin komunikasi antar estimator dan tim proyek</li> <li>X 51 Keterlibatan pakar di bidangnya saat menyusun metode, identifikasi risk dan biaya</li> </ul> </li> <li>- Kebijakan dalam bidang <i>procurement</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>X 52 Tidak melaksanakan kebijaksanaan perusahaan dalam menentukan subkontraktor (melakukan perbandingan, survey kapabilitas subkon dan lain-lain)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asiyanto (2005)</li> <li>Dysert, Larry R. (2006)</li> <li>Hamilton, Allen (2004)</li> <li>Garret, Gregory (2008)</li> <li>Asiyanto (2005)</li> <li>Dysert, Larry R. (2006)</li> <li>Henry, Raymond. M., et al. (2007)</li> <li>Garret, Gregory (2008)</li> <li>Suprijanto (2009)</li> <li>Elhag, T.M.S, et al. (2005)</li> <li>Henry, Raymond. M., et al. (2007)</li> <li>Subiyanto, Eddy (2009)</li> <li>Subiyanto, Eddy (2009)</li> </ul>
		Fasilitas pendukung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penggunaan software               <ul style="list-style-type: none"> <li>X 53 Tidak menggunakan software sebagai data system dan perhitungan estimasi</li> <li>X 54 Menggunakan formula perhitungan yang belum divalidasi</li> <li>X 55 Menggunakan software yang belum divalidasi</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hamilton, Allen (2004)</li> <li>Henry, Raymond. M., et al. (2007)</li> <li>Jin Han, Kyeong et al. (2008)</li> <li>Subiyanto, Eddy (2009)</li> <li>Subiyanto, Eddy (2009)</li> </ul>

Tabel 4.2. (Lanjutan)

NO.	BASIS ESTIMASI	DESKRIPSI	VARIABEL RISIKO YANG BERPENGARUH TERHADAP KEAKURASIAN ESTIMASI	REFERENSI
3	Owner/Client & Konsultan	- Kelengkapan data dan kerjasama yang diberikan terhadap pihak kontraktor	X 56 Tidak tersedianya data, gambar yang lengkap dan jelas X 57 Tidak adanya informasi tentang sistem pembayaran dalam dokumen tender X 58 Tidak adanya informasi tentang jenis kontrak X 59 Tidak adanya informasi tentang kondisi kontrak seperti eskalasi harga, ketentuan penalti, hak dan kewajiban dari owner dan kontraktor X 60 Keterlambatan pihak owner dalam pengambilan keputusan	Elhag, T.M.S, et al. (2005) Garret, Gregory (2008) Garret, Gregory (2008) Suprijanto (2009) Garret, Gregory (2008) Suprijanto (2009) Garret, Gregory (2008) Suprijanto (2009) Arminto, Yudi (2009) Arminto, Yudi (2009)
	Pihak subkontraktor	- Kapabilitas subkontraktor dalam memberikan penawaran harga yang tepat	X 61 Kurangnya pengalaman dalam proyek sejenis X 62 Ketidaksiediaan peralatan penunjang pelaksanaan proyek X 63 Ketidakmampuan dalam penyediaan modal kerja X 64 Tidak tersedianya personel inti yang berpengalaman	Schuette, Stephen D. (1994) Schuette, Stephen D. (1994) Suprijanto (2009) Suprijanto (2009)

#### 4.3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner. Pada tahap verifikasi, klarifikasi, dan validasi variabel penelitian digunakan kuesioner terbuka sedangkan untuk mengetahui pengaruh dari variabel digunakan skala likert untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi responden apakah variabel dalam proses estimasi biaya berpengaruh terhadap kinerja biaya proyek. Skala likert merupakan metode yang dianggap paling sesuai untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok tentang kejadian atau gejala sosial. Dalam penelitian gejala sosial ini telah ditetapkan secara spesifik oleh peneliti yang selanjutnya disebut sebagai variabel penelitian [52].

Dengan menggunakan skala likert, maka variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi dimensi, dimensi dijabarkan menjadi sub variabel dan kemudian sub variabel dijabarkan menjadi indikator. Indikator yang terukur dapat dijadikan titik tolak untuk membuat item instrumen yang berupa pertanyaan atau pernyataan yang perlu dijawab oleh responden.

Untuk mengetahui tingkat risiko dari variabel yang diberikan maka responden akan diminta untuk memberikan informasi mengenai *probability* dan dampak dari masing-masing variabel.

Berikut ini diberikan contoh kuisioner yang diberikan untuk mengetahui dampak dan probabilitas dari variabel risiko diatas.

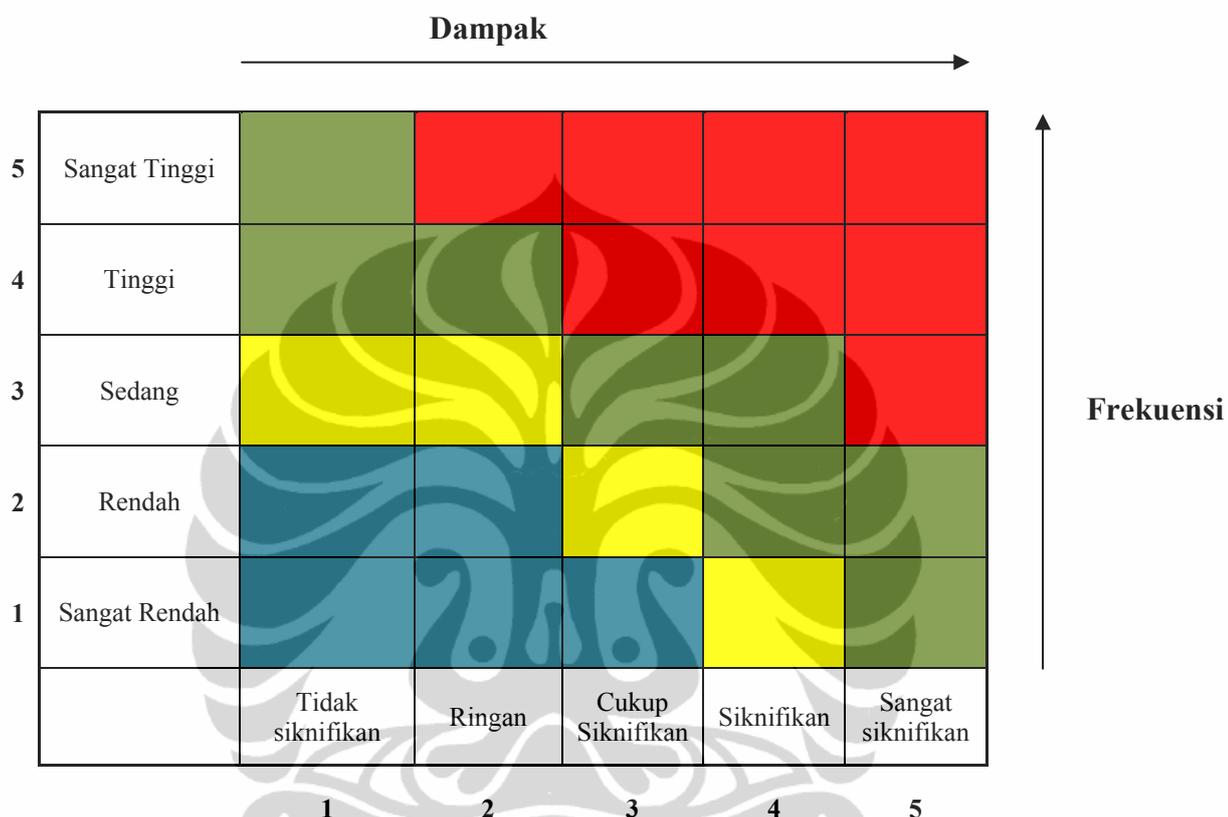
Tabel 4.3 Contoh kuisioner pengisian dampak dan probabilitas variabel risiko

No	Kategori dalam basis stimasi	Variabel risiko yang berpengaruh terhadap keakurasian estimasi	Analisa Risiko	
			Dampak	Probabilitas
1	Pemahaman Dokumen (Kompleksitas proyek dan Pemahaman terhadap gambar dan spesifikasi)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tidak memiliki pengalaman dalam menangani proyek sejenis yang lebih kompleks</li> <li>- Kesalahan dalam mengartikan ketentuan dalam dokumen tender (spesifikasi teknis dan administrasi)</li> </ul>		
2	Estimator dan tim proyek	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estimator yang kurang qualified</li> <li>- Keterbatasan SDM dalam memenuhi tenggat waktu yang diberikan</li> <li>- Kekeliruan estimator dalam menginterpretasikan bahasa dalam dokumen kontrak</li> <li>- Kurangnya pengalaman estimator di proyek sejenis</li> <li>- Kurangnya pemahaman estimator terhadap batasan dan lingkup proyek</li> <li>- Kurangnya pemahaman estimator terhadap metode pelaksanaan proyek</li> </ul>		

Sumber : Hasil Olahan

Dari hasil jawaban responden dapat diketahui tingkatan risiko berdasarkan matriks risiko yang dibuat seperti dibawah ini :

### ***RISK MAPPING MATRIX***



Gambar 4.3 Matriks risiko

Sumber : Asiyanto (2009)

Adapun skala pengambilan keputusan berupa indikator-indikator terukur berupa skala, yang digunakan yaitu interval. Dalam penelitian ini dibagi kedalam 5 skala. Untuk variabel bebas, penilaian terhadap frekuensi risiko dalam proses estimasi dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut:

Tabel 4.4 Skala Output Frekuensi Risiko

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

Sumber: Dr. Colin Duffield, *International Project Management*, UI, 2003, hal. 64 & Hasil olahan

Dan untuk mengukur dampak kerugian terhadap kinerja biaya dari risiko tersebut dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut :

Tabel 4.5 Skala Output Dampak Risiko

Skala	Penilaian	Keterangan
1	Tidak signifikan	Tidak terlalu berpengaruh terhadap kinerja biaya
2	Ringan	Berpengaruh sedikit terhadap kinerja biaya (< 5%)
3	Cukup Signifikan	Berpengaruh dan dapat menyebabkan <i>cost overrun</i> (5% - 10%)
4	Signifikan	Berpengaruh dan pasti mengakibatkan <i>cost overrun</i> (10% - 20%)
5	Sangat Signifikan	Sangat berpengaruh dan pasti mengakibatkan <i>cost overrun</i> (20% - 30%)

Sumber : [www.jiscinfonet.ac.uk/InfoKits/risk-management](http://www.jiscinfonet.ac.uk/InfoKits/risk-management) & Hasil Olahan

Dari mapping matriks risiko diatas, maka dapat dibuat level risiko seperti di bawah ini :

Tabel 4.6 Level Risiko

Symbol	Level Risiko	Keterangan
H (High)	Risiko tinggi	Sangat berpengaruh terhadap kinerja biaya. Perlu pengamatan rinci, penanganan harus level pimpinan
M (Moderate)	Risiko sedang	Dapat berpengaruh terhadap kinerja biaya, ditangani langsung ditingkat proyek (manajer proyek)
L (Low)	Risiko rendah	Sedikit berpengaruh terhadap kinerja biaya. Ditangani langsung oleh engineer atau pihak yang terkait

Sumber : Kerzner, Harold (2001)

Variabel terikat pada penelitian ini adalah kinerja biaya proyek. Kinerja biaya di ukur dengan persamaan berikut:

$$\text{Kinerja Biaya} = \frac{\text{Total Biaya Rencana} - \text{Total Biaya Aktual}}{\text{Total Biaya Rencana}} \times 100 \%$$

Penilaian terhadap skala kinerja biaya dengan membandingkan biaya aktual terhadap anggaran dilihat dari tingkat keakurasian estimasi karena dari keakurasian estimasi biaya dapat dinilai kinerja biaya dari suatu proyek. Penilaian kinerja biaya dapat dibagi ke dalam 5 kategori seperti berikut :

Tabel 4.7 Skala penilaian Kinerja Biaya

Skala	Penilaian	Keterangan
1	Sangat rendah	Deviasi antara biaya aktual terhadap estimasi < -12% atau > 12%
2	Rendah	Deviasi antara biaya aktual terhadap estimasi -12% s/d -9% atau 9% s/d 12%
3	Sedang	Deviasi antara biaya aktual terhadap estimasi -9% s/d -6% atau 6% s/d 9%
4	Tinggi	Deviasi antara biaya aktual terhadap estimasi -6% s/d -3% atau 3% s/d 6%
5	Sangat Tinggi	Deviasi antara biaya aktual terhadap estimasi -3% < Y < 3%

Sumber: Hasil Olahan Data PT. X

#### 4.3.3.1 Uji Validitas

Uji validitas merupakan suatu pengujian untuk mengetahui seberapa besar ketepatan dan kecermatan suatu alat ukur dalam melakukan fungsi ukurnya. Suatu tes atau instrumen penelitian dapat dinyatakan mempunyai validitas tinggi apabila alat ukur tersebut menjalankan fungsi ukurnya atau memberikan hasil ukur yang sesuai dengan maksud dilakukannya pengukuran tersebut [53]. Pengujian validitas data dilakukan dengan menggunakan alat bantu software SPSS.

#### 4.3.3.2 Uji Reliabilitas

Tujuan utama dari pengujian reliabilitas adalah untuk mengetahui konsistensi atau keteraturan hasil pengukuran apabila instrumen tersebut digunakan lagi sebagai alat ukur suatu responden. Hasil uji reliabilitas mencerminkan dapat dipercaya atau tidaknya suatu instrumen penelitian berdasarkan tingkat kemantapan dan ketepatan suatu alat ukur dalam pengertian bahwa hasil pengukuran yang didapatkan merupakan ukuran yang benar dari suatu ukuran [54].

Pengujian reliabilitas data dapat dilakukan dengan alat bantu software statistik dengan menggunakan metode Alpha-Cronbach. Tingkat reliabilitas yang dihasilkan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.8 Tingkat Reliabilitas dari hasil uji yang dilakukan

Alpha	Tingkat Reliabilitas
0.00 – 0.2	Kurang Reliabel
0.20 – 0.4	Agak Reliabel
0.40 – 0.6	Cukup Reliabel
0.60 – 0.8	Reliabel
0.80 – 1.000	Sangat Reliabel

Sumber : Triton P. B. (2005)

#### 4.3.4 Pengumpulan Data

Terdapat dua jenis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Data Primer, yaitu data yang diperoleh dari hasil kuisisioner. Kuisisioner akan dilakukan tiga tahap, tahap pertama adalah kuisisioner atau wawancara langsung kepada para ahli/pakar untuk mengetahui faktor-faktor yang dominan menurut pakar dan mereduksi jumlah variabel. Kuisisioner tahap kedua dilakukan kepada para stakeholders yaitu manajer proyek dan tim inti proyek pada kontraktor PT. X yang berpengalaman lebih dari 30 tahun. Data hasil kuisisioner tahap kedua diolah dengan AHP untuk mendapatkan tingkat perengkingan dari variabel bebas terhadap variabel terikat.

2. Data sekunder, didapat dari hasil studi literatur seperti buku, referensi, jurnal dan penelitian lain yang terkait dengan penelitian ini.

#### 4.3.4.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian survey yang dilakukan pada PT.X dengan pertimbangan, ketersediaan dalam memberikan data yang terkait dengan penelitian guna membantu dalam pengumpulan data, dan hasil analisa diharapkan dapat menjadi masukan perbaikan bagi perusahaan.

#### 4.3.4.2 Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah manager proyek, tim inti proyek, tim estimasi dan *cost control* pada PT X selaku pihak yang terlibat langsung dalam proses estimasi dan penyusunan anggaran untuk mengetahui faktor dominan yang paling berpengaruh terhadap kinerja biaya proyek mereka.

#### 4.3.4.3 Populasi dan Sampel

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah karyawan perusahaan di PT.X yang terlibat dalam penyusunan estimasi dan anggaran biaya proyek.

Sampel adalah sejumlah subjek yang dapat mewakili populasi dari subjek penelitian. Sample dalam penelitian ini adalah tim inti estimasi dan tim inti proyek di PT. X sejumlah 38 responden.

#### 4.3.5 Metode Analisa

##### 4.3.5.1 Analisa Data Tahap I

Analisa data untuk tahap pertama dilaksanakan untuk menjawab pertanyaan penelitian dengan langkah sebagai berikut :

1. Verifikasi, klarifikasi, dan validasi

Variabel hasil kajian pustaka divalidasi oleh pakar untuk mendapatkan pernyataan bahwa variabel bebas tersebut mempengaruhi variabel terikat

yaitu kinerja biaya. Pakar akan memberikan masukan dan tambahan tentang variabel dari risiko proses estimasi yang juga akan mempengaruhi kinerja biaya.

2. Hasil pengumpulan data tahap I mengenai variabel dalam risiko proses estimasi biaya yang akan mempengaruhi kinerja biaya proyek akan disebarkan kepada para responden dalam hal ini *stakeholder* penelitian dalam bentuk kuesioner.

3. Statistik Deskriptif

Analisa deskriptif merupakan metode analisa data statistik yang berfungsi untuk mendeskripsikan atau memberikan gambaran tentang obyek yang diteliti melalui data sampel atau populasi sebagaimana adanya, tanpa melakukan analisa dan membuat kesimpulan yang berlaku umum [55]. Analisis statistik yang dilakukan pada penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan nilai median dan mean dari keseluruhan penilaian yang telah diberikan oleh para responden atas variabel yang ditanyakan. Penggunaan dari nilai mean ditujukan untuk mendapatkan gambaran secara kualitatif mengenai respon dari responden.

#### 4.3.5.2 Analisa Data Tahap II

Dari analisa data tahap pertama diidentifikasi risiko dalam proses estimasi biaya yang berpengaruh terhadap kinerja biaya proyek. Setiap responden akan diminta penilaiannya terhadap setiap risikonya. Penilaian terhadap risiko tersebut didasarkan atas skala sikap (skala likert) seperti yang telah dilihat pada tabel 3.3 diatas, untuk mengetahui seberapa besar dampak risiko tersebut berpengaruh.

Dengan adanya temuan-temuan yang diperoleh dari hasil analisis statistik, diharapkan akan diperoleh jawaban pertanyaan yang diajukan pada tahap awal proses penelitian yang berhubungan dengan maksud dan tujuan penelitian. Kemudian akan dilakukan pengolahan data secara non statistik yaitu dengan menggunakan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) untuk mengetahui ranking risiko.

### ***Analytic Hierarchy Process (AHP)***

Analisa data yang digunakan pada penelitian adalah dengan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) untuk mengetahui bobot atau nilai faktor risiko yang berpengaruh pada kinerja biaya proyek.

AHP adalah salah satu metode yang digunakan dalam menyelesaikan masalah yang mengandung banyak kriteria (*Multi-Criteria Decision Making*) yang dipelopori oleh Saaty pada tahun 1970 dan diterbitkan melalui bukunya yang berjudul "*The Analytic Hierarchy Process*" pada tahun 1980.

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 alternatif (*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. Pemakaian AHP didasarkan pada keuntungan pemecahan persoalan, adanya hirarki dan formula matematis yang membawa kearah pemilihan alternatif sesuai dengan penjelasan di bawah ini [56]

#### ***Keuntungan metode AHP***

- AHP memberi satu 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 linier.

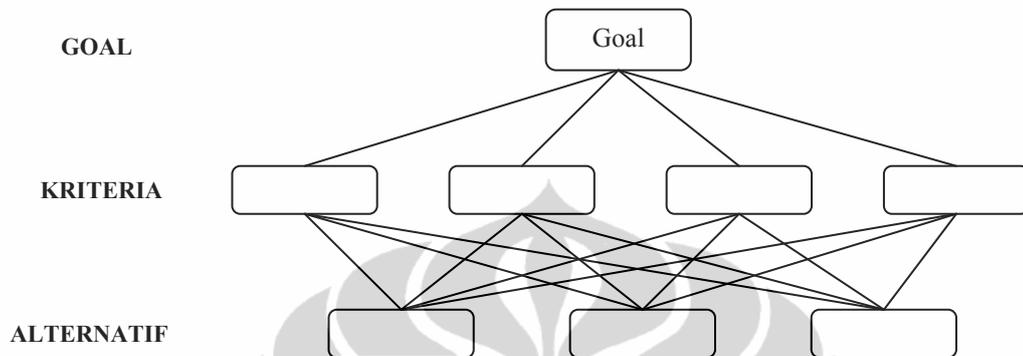
- AHP mencerminkan kecenderungan alami pikiran untuk memilah-milah elemen-elemen suatu sistem dalam berbagai tingkat berlainan dan mengelompokkan unsur yang serupa dalam setiap tingkat.
- AHP memberi suatu skala untuk mengukur hal-hal dan wujud suatu metode untuk menetapkan prioritas.
- AHP melacak konsistensi 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 konsensus tetapi mensintesa suatu hasil yang representatif dari berbagai penilaian yang berbeda-beda.
- AHP memungkinkan perhalusan definisi pada suatu persoalan dan memperbaiki pertimbangan dan pengertian melalui pengulangan.

### ***Hirarki dalam metode AHP***

Dikenal 2 macam hirarki dalam metode AHP, yaitu hirarki struktural dan hirarki fungsional. Pada hirarki struktural, sistem yang kompleks disusun ke dalam komponen-komponen pokoknya dalam urutan menurun menurut sifat strukturalnya. Sedangkan hirarki fungsional menguraikan sistem yang kompleks menjadi elemen-elemen pokoknya menurut hubungan essentialnya. Hirarki fungsional sangat membantu untuk membawa sistem ke arah tujuan yang diinginkan. Dalam penelitian ini, hirarki yang akan digunakan adalah hirarki fungsional.

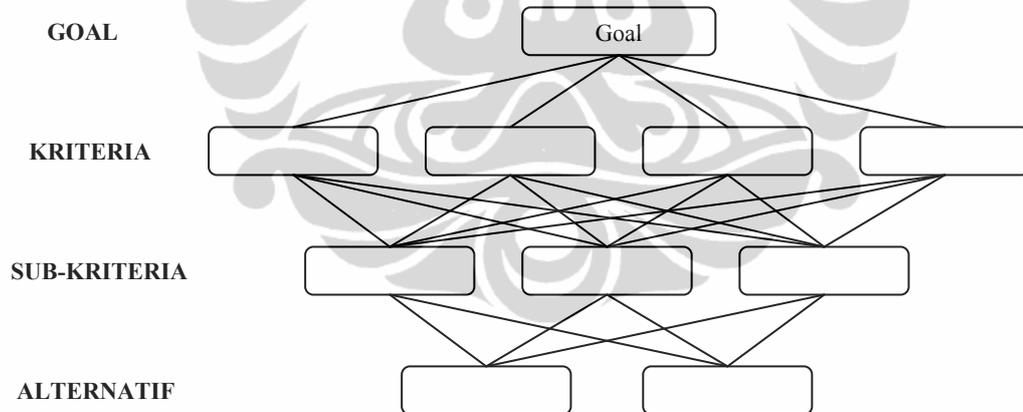
Setiap set (perangkat) elemen dalam hirarki fungsional menduduki satu tingkat hirarki. Tingkat puncak, disebut sasaran keseluruhan (*goal*), hanya terdiri dari satu elemen. Tingkat berikutnya masing-masing dapat memiliki beberapa elemen. Elemen-elemen dalam setiap tingkat harus memiliki derajat yang sama untuk kebutuhan perbandingan elemen satu dengan lainnya terhadap kriteria yang berada di tingkat atasnya.

Jumlah tingkat dalam suatu hirarki tidak ada batasnya. Tetapi umumnya paling sedikit mempunyai 3 tingkat. Sementara contoh bentuk hirarki yang memiliki lebih dari 3 tingkat dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Hirarki 3 Tingkat Metode AHP

Sumber : Thomas L. Saaty (1988)



Gambar 4.5 Hirarki 4 Tingkat Metode AHP

Sumber : Thomas L. Saaty (1988)

### ***Langkah langkah Metode AHP***

Langkah-langkah dasar dalam proses ini dapat dirangkum menjadi suatu tahapan pengerjaan sebagai berikut:

1. Definisikan persoalan dan rinci pemecahan yang diinginkan.
2. Buat struktur hirarki dari sudut pandang manajerial secara menyeluruh.
3. Buatlah sebuah matriks banding berpasangan untuk kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap elemen yang setingkat di atasnya berdasarkan *judgement* pengambil keputusan.
4. Lakukan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh seluruh pertimbangan (*judgement*) sebanyak  $n \times (n-1)/2$  buah, dimana  $n$  adalah banyaknya elemen yang dibandingkan.
5. Hitung *eigen value* dan uji konsistensinya dengan menempatkan bilangan 1 pada diagonal utama, dimana di atas dan bawah diagonal merupakan angka kebalikannya. Jika tidak konsisten, pengambilan data diulangi lagi.
6. Laksanakan langkah 3, 4, dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki.
7. Hitung *eigen vector* (bobot dari tiap elemen) dari setiap matriks perbandingan berpasangan, untuk menguji pertimbangan dalam penentuan prioritas elemen-elemen pada tingkat hirarki terendah sampai mencapai tujuan.
8. Periksa konsistensi hirarki. Jika nilainya lebih dari 10%, maka penilaian data pertimbangan harus diulangi.

#### ***Analisa Level Risiko***

Setelah rangking faktor-faktor risiko diketahui maka selanjutnya adalah melakukan analisa level risiko dengan mengelompokkan faktor-faktor risiko yang sudah ada bobotnya kedalam 3 kelas sesuai tabel level risiko yang dijelaskan pada instrumen penelitian. Rentang kelas diketahui dari bobot yang paling tinggi dikurangi dengan bobot yang paling rendah dan hasilnya dibagi dengan banyaknya kelas.

#### 4.3.5.3 Analisa Data Tahap III

Pada tahap ini dilakukan analisa korelasi dan regresi untuk menganalisa faktor risiko dalam proses estimasi yang paling dominan dengan menggunakan statistik.

#### 4.3.5.3.1 Analisa Korelasi

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis untuk mencari kekuatan hubungan antara dua variabel, dengan analisis korelasi. Karena data yang ada adalah data jenis ordinal, untuk variabel bebas, dan interval untuk variabel terikat, maka analisis korelasi yang dipakai adalah Analisis Statistik Korelasi Non Parametrik, dengan uji Spearman atau Kendall [57]. Dalam Penelitian ini, analisis korelasi dilakukan untuk melihat pengaruh risiko proses estimasi biaya terhadap Kinerja Biaya Proyek.

Analisis Korelasi pada penelitian ini dilakukan dengan bantuan program SPSS, analisa korelasi yang dilakukan adalah variabel bebas risiko dalam proses estimasi biaya dikorelasikan dengan variabel terikat yaitu variabel kinerja biaya

#### 4.3.5.3.2 Analisa Regresi

Metode regresi akan membahas prediksi dan peramalan. Analisa regresi digunakan untuk memperkirakan dan memprediksi nilai rata-rata (populasi) dari variabel terikat Y berdasarkan nilai variabel-variabel kriteria bebas atau X yang diketahui atau diterapkan. Jika variabel bebas hanya satu disebut regresi sederhana dan jika lebih disebut regresi berganda.

Analisa regresi dilakukan untuk mencari model matematis antara variabel terikat ( dependen) dan variabel bebas ( independen). Secara umum variabel dependen (Y) mungkin mempunyai hubungan dengan lebih dari satu variabel independen (X), yang modelnya dapat dilihat sebagai berikut:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_n X_n + \varepsilon \quad (4.1)$$

Dimana :

Y = Variabel respon

$\beta_0$  = Intercept

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_n$  = koefisien

$x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  = Variable regressor

$\varepsilon$  = residual (error term)

Rumus diatas disebut model regresi linear berganda dengan n variable independen. Analisa dilakukan dengan menggunakan SPSS. Dalam analisa regresi, terdapat parameter ukuran yang akan dicari, yaitu: Garis regresi, yaitu garis yang menyatakan dan menggambarkan ukuran dan hubungan antara Y dan X dan digunakan untuk memprediksi nilai variable dependen Y dari nilai variable independen X.

Setelah mendapatkan model regresi, model tersebut harus diuji terlebih dahulu untuk mengetahui apakah model regresi linier berganda tersebut dapat digunakan untuk penelitian, karena sebagian besar variabel dependen dijelaskan oleh variabel yang digunakan. Uji regresi tersebut antara lain adalah sebagai berikut :

- a. Uji koefisien determinasi ( $R^2$ ), bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kemampuan variabel independen menjelaskan variabel dependen. Dalam output SPSS koefisien determinasi terletak pada tabel Model Summary dan tertulis R Square. Namun untuk regresi linier berganda, menggunakan *Adjusted R Square*, karena disesuaikan dengan jumlah variabel independen yang digunakan dalam penelitian. Nilai *R Square* dikatakan baik jika di atas 0,5 karena nilai *R Square* berkisar antara 0 sampai 1.
- b. Uji F ini dilakukan dengan tujuan untuk menguji apakah seluruh koefisien variabel bebas  $X_i$  sama dengan nol atau seluruh variabel bebas  $X_i$  dari model regresi tidak mempengaruhi variabel terikat Y, yang juga biasa disebut uji hipotesa nol.

- **Menentukan hipotesis**

$H_0$  : Tidak ada pengaruh secara signifikan antara X dengan Y

$H_a$  : Ada pengaruh secara signifikan antara X dengan Y

- **Menentukan tingkat signifikansi**

Tingkat signifikansi menggunakan  $\alpha = 5\%$

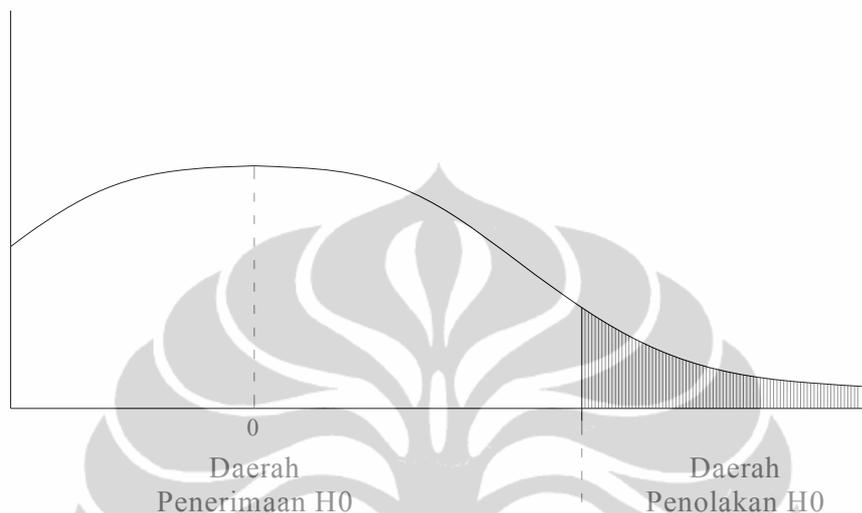
- **Kriteria Pengujian**

$H_0$  diterima bila  $F_{hitung} < F_{tabel}$ .

$H_0$  ditolak bila  $F_{hitung} > F_{tabel}$

- **Menentukan t tabel**

Tabel distribusi T dicari pada  $\alpha = 5\%$ ;  $\alpha/2 = 2,5\%$  (uji 2 sisi) dengan derajat kebebasan (df)  $n-k-1$  ( $n$  = jumlah kasus,  $k$  = variable independen)



Gambar 4.6 Hasil uji F

Sumber : SPSS (Statistical Product and Service Solution) untuk analisa data dan uji statistic (2008)

c. Uji Autokorelasi

Uji Autokorelasi digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya penyimpangan asumsi klasik autokorelasi, yaitu korelasi yang terjadi antara residual pada satu pengamatan dengan pengamatan lain pada model regresi. Prasyarat yang harus terpenuhi adalah tidak adanya autokorelasi dalam model regresi. Metode pengujian yang dipakai adalah Uji Durbin Watson (Uji DW)

- **Menentukan hipotesis**

$H_0$  : Tidak ada autokorelasi

$H_a$  : Adanya autokorelasi

Dari hasil output didapat nilai DW yang dihasilkan dari regresi. Sedangkan dari tabel DW dengan signifikansi 0,05 dan jumlah data ( $n$ ) = jumlah sampel, serta  $k=1$  ( $k$  adalah jumlah variable independen) diperoleh nilai  $dL$  dan  $dU$ .



Gambar 4.7 Gambar uji Durbin Watson

Sumber : SPSS (Statistical Product and Service Solution) untuk analisa data dan uji statistic (2008)

#### d. Validasi

Tujuan dari validasi adalah untuk menilai apakah model yang didapat dapat mewakili populasinya. Validasi yang digunakan adalah dengan cara Chow-Test, yang mempunyai langkah-langkah perhitungan, sebagai berikut:

- Gabung sampel penelitian  $n_1$  dan sampel validasi  $n_2$  dan lakukan regresi. Dari hasil regresi ini didapat residual (error) sums-of squares atau SSE (1).
- Lakukan regresi pada masing-masing sampel penelitian  $n_1$  dan sampel validasi  $n_2$ . Dari regresi ini didapat residual (error) sums-of squares atau SSE (2) untuk sampel penelitian dan residual (error) sums-of-squares atau SSE (3) untuk sampel validasi. Dari sini kemudian didapat  $SSE (4) = SSE (2) + SSE (3)$
- Lakukan pengurangan antara SSE (1) dengan SSE (4) sebagai berikut:  $SSE (1) - SSE (4) = SSE (5)$
- Menghitung nilai  $Q_1$  berdasarkan rumus sebagai berikut :

$$Q1 = \frac{\left( \frac{SSE5}{k} \right)}{\left( \frac{SSE4}{n1 + n2 - 2k} \right)} \quad (4.2)$$

Di mana:

- n1 = jumlah penelitian
  - n2 = jumlah sampel validasi
  - k = jumlah variabel yang didapat dari model regresi ditambah 1 variabel kerja
- Menghitung Q2, berdasarkan tabel, sebagai berikut:
- $F_{\alpha; (k, n1 + n2 - 2k)}$  untuk  $\alpha = 0.05$  maka didapat,
  - $F_{\alpha; (k, n1 + n2 - 2k)}$
  - Dari tabel didapat Q2
  - Syarat yang harus dipenuhi menurut metode Chow-Test adalah:

$$Q2 > Q1$$

Setelah dilakukan analisa secara statistik selanjutnya dilakukan validasi ke pakar. Variabel hasil penelitian yang telah diolah dan dianalisa, yaitu faktor-faktor utama dalam proses estimasi biaya divalidasi oleh pakar, jika mayoritas pakar berpendapat setuju maka penelitian ini dikatakan valid. Pakar dapat dimintai masukannya mengenai tindakan atau strategi yang perlu dilakukan terhadap faktor utama.

#### 4.4 Kesimpulan

Untuk mengetahui faktor-faktor risiko dalam proses estimasi biaya yang berpengaruh terhadap kinerja biaya proyek di Indonesia, metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode survey kuisisioner untuk perusahaan di Indonesia, kuisisioner disusun berdasarkan parameter-parameter analisis yang dibutuhkan dan relevan dengan maksud dan tujuan dari penelitian ini. Pada analisa penelitian dari hasil kuisisioner, akan dilakukan dengan analisa

AHP dan analisa level risiko untuk mengetahui prioritas faktor risiko yang dilanjutkan dengan analisa hubungan asosiatif.

Untuk validasi hasil penelitian dan mengetahui dampak risiko, penyebab risiko dan tindakan pada faktor-faktor risiko utama digunakan kuesioner kepada pakar.

