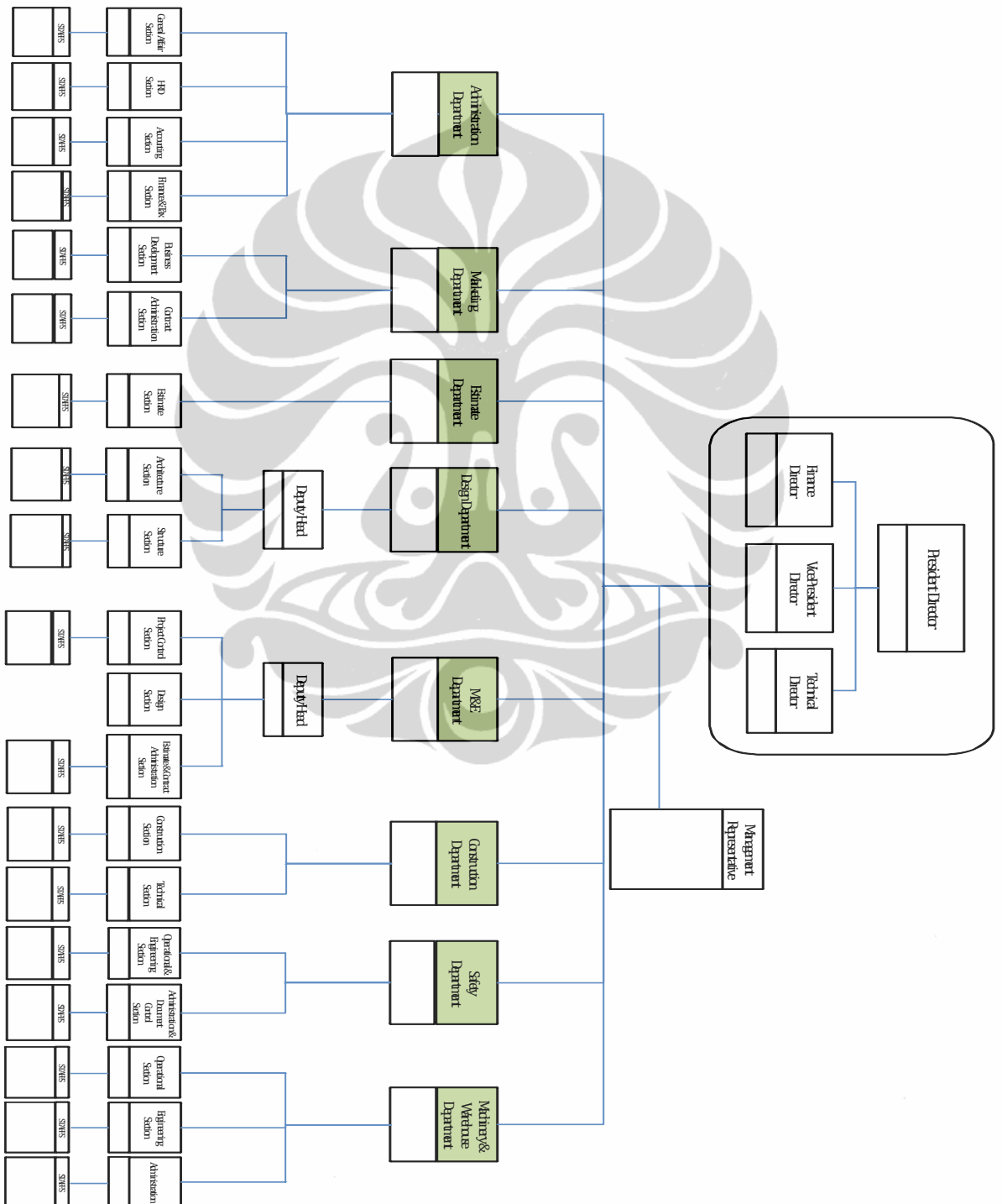




PT. X PEDOMAN MUTU	No. Dokumen : ISO/M-901-R
	Tanggal : 1 November 2009
	Ed.No./Rev.No. : 00 / 00

REFERENSI

9.1. BAGAN STRUKTUR ORGANISASI





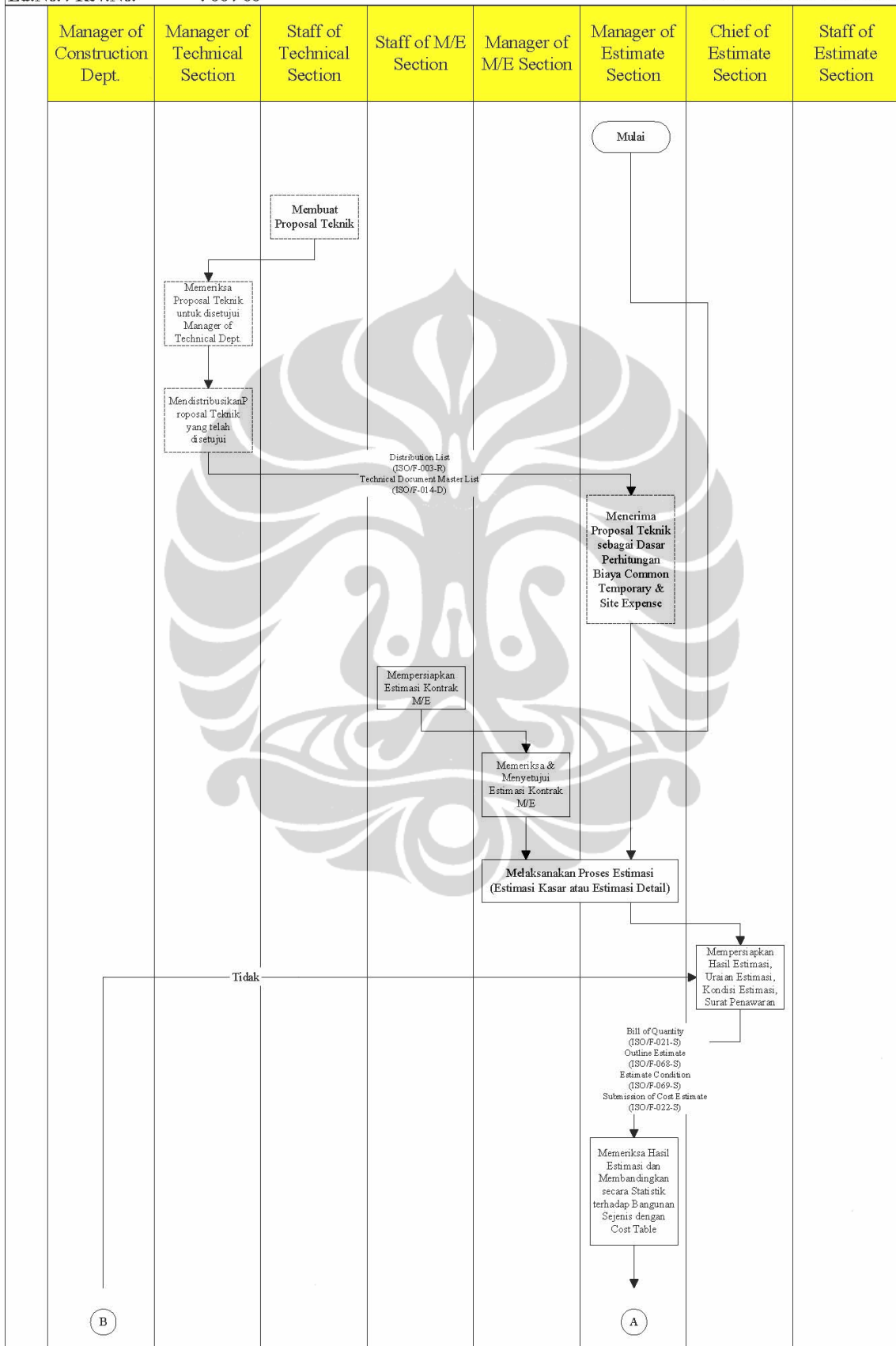
LAMPIRAN 2

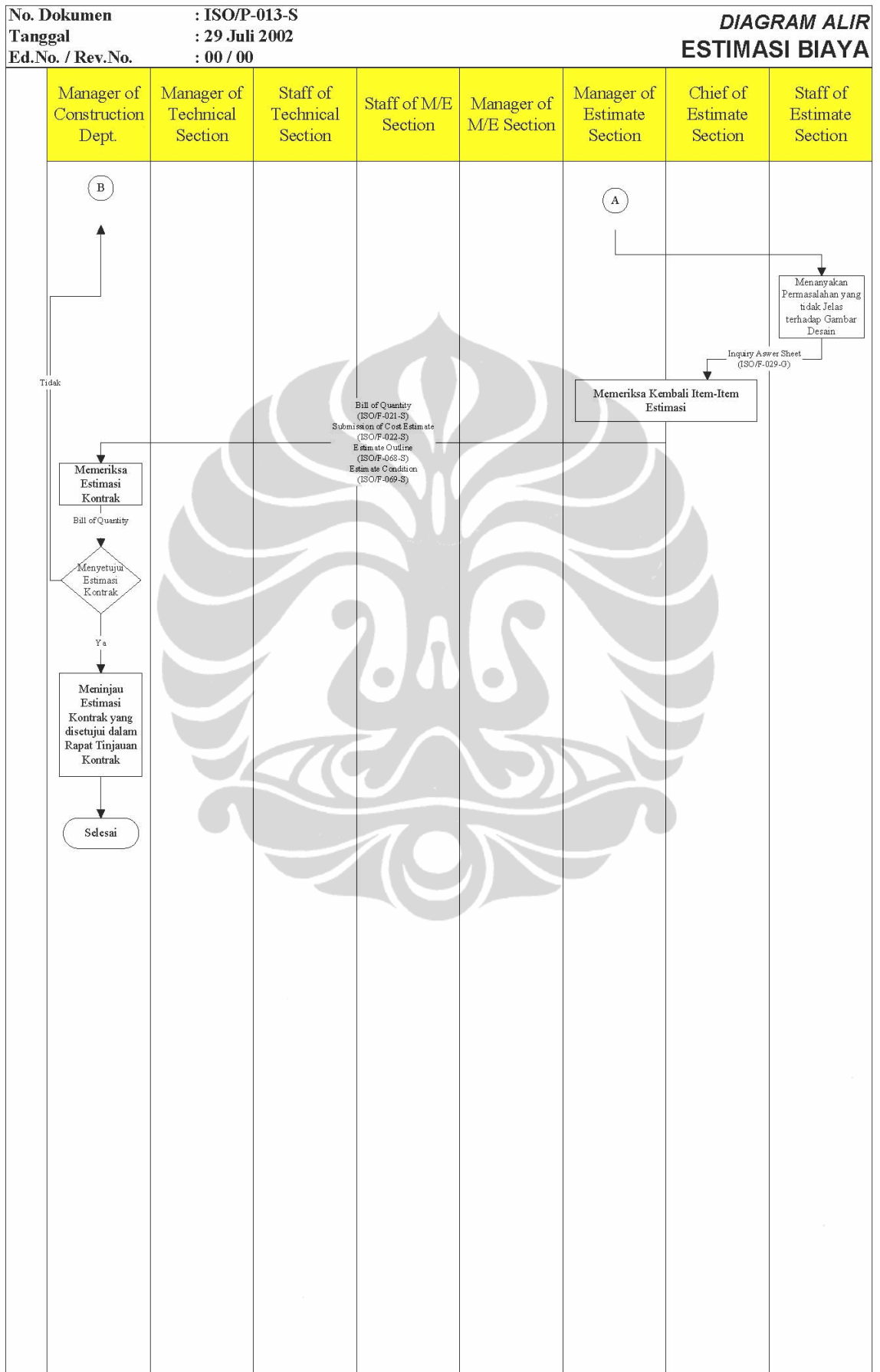
DIAGRAM ALIR ESTIMASI BIAYA

Lampiran 2 : Diagram Alir Estimasi Biaya

No. Dokumen : ISO/P-013-S
 Tanggal : 29 Juli 2002
 Ed.No. / Rev.No. : 00 / 00

**DIAGRAM ALIR
 ESTIMASI BIAYA**







Lampiran 3 : Variabel Penelitian sebelum Validasi

NO.	KATEGORI DALAM BASIS ESTIMASI	DESKRIPSI	VARIABEL RISIKO YANG BERPENGARUH TERHADAP KEAKURASIAN ESTIMASI	REFERENSI
1	Karakteristik Proyek	- Kompleksitas Proyek - Deskripsi proyek	X1 Tidak memiliki pengalaman dalam menangani proyek yang lebih kompleks X2 Tidak adanya informasi tentang <i>site development</i> X3 Kurangnya informasi tentang lokasi proyek X4 Ketidapkahaman tentang kondisi tanah setempat X5 Ketidapkahaman tentang regulasi yang berlaku di daerah setempat	Elhag, T.M.S, et al. (2005) Henry, Raymond. M., et al. (2007) Latif, Yusuf (2007) Elhag, T.M.S, et al. (2005) Garret, Gregory (2008) Elhag, T.M.S, et al. (2005) Latif, Yusuf (2007) Latif, Yusuf (2007)
2	Data Historis	- Kelengkapan data	X6 Ketersediaan data referensi yang valid	Dysert, Larry R. (2006)
3	Owner/Client & Konsultan	- Kerjasama yang diberikan terhadap pihak kontraktor	X7 Tidak tersedianya data, gambar yang lengkap dan jelas X8 Kurangnya pemberian informasi yang lengkap baik dalam dokumen tender maupun dalam rapat penjelasan tender	Elhag, T.M.S, et al. (2005) Garret, Gregory (2008) Garret, Gregory (2008)
4	Estimator dan tim proyek	- Kompetensi - Pengalaman dalam proyek sejenis - Pemahaman tentang lingkup proyek - Komunikasi antar tim	X9 Estimator yang tidak atau kurang qualified X10 Keterbatasan SDM dalam memenuhi tenggat waktu yang diberikan X11 Kurangnya pengalaman estimator di proyek sejenis X11 Kurangnya pemahaman estimator terhadap batasan dan lingkup proyek X13 Kekeliruan estimator dalam menginterpretasikan bahasa dalam dokumen kontrak X14 Tidak terjalin komunikasi antar estimator dan tim proyek	Asiyanto (2005) Dysert, Larry R. (2006) Hamilton, Allen (2004) Asiyanto (2005) Dysert, Larry R. (2006) Henry, Raymond. M., et al. (2007) Garret, Gregory (2008) Garret, Gregory (2008) Elhag, T.M.S, et al. (2005) Henry, Raymond. M., et al. (2007)
5	Pihak subkontraktor	- Kapabilitas subkontraktor	X15 Kurangnya pengalaman dalam proyek sejenis X16 Ketidaksediaan peralatan penunjang pelaksanaan proyek X17 Ketidakmampuan dalam penyelesaian pekerjaan X18 Penawaran harga yang tidak akurat	Schuette, Stephen D. (1994) Schuette, Stephen D. (1994) Schuette, Stephen D. (1994) Schuette, Stephen D. (1994)
6	Fasilitas pendukung	- Penggunaan software	X19 Tidak menggunakan software sebagai data system dan perhitungan estimasi	Hamilton, Allen (2004) Henry, Raymond. M., et al. (2007) Jim Han, Kyeong et al. (2008)

Lampiran 3 : (Lanjutan)

NO.	KATEGORI DALAM BASIS ESTIMASI	DESKRIPSI	VARIABEL RISIKO YANG BERPENGARUH TERHADAP KEAKURASIAN ESTIMASI	REFERENSI
7	Proses Estimasi	<ul style="list-style-type: none"> - Pemahaman terhadap gambar dan spesifikasi - Penyusunan checklist dari gambar dan spesifikasi - Penjelasan Tender - Site Visit - Dokumen hasil meeting - Mengembangkan metode pelaksanaan proyek - Perhitungan Quantity - Perhitungan Unit Price - Mark up - Pertimbangan nilai tukar mata uang dan eskalasi - Check Estimasi (Oleh supervisor) - Summarize - Review kembali keseluruhan item dalam estimasi - Special condition, Strategi pasar 	<ul style="list-style-type: none"> X20 Kesalahan dalam mengartikan ketentuan dalam dokumen tender X21 Tidak mempunyai standarisasi WBS/paket pekerjaan dalam penyusunan estimasi X22 Kurangnya informasi lainnya yang tidak terdapat dalam dokumen tender X23 Kurang lengkapnya personil dalam site visit X24 Tidak melaksanakan survey tenaga kerja X25 Tidak melaksanakan survey harga material X26 Tidak melaksanakan survey harga rental peralatan X27 Kurangnya informasi tentang ketersediaan fasilitas sementara X28 Tidak melakukan survey ketersediaan subkontraktor lokal (di daerah setempat) X29 Tidak mengetahui informasi hasil meeting selama proses estimasi X30 Kekeliruan dalam perencanaan metode pelaksanaan X31 Kekeliruan dalam perhitungan Volume X32 Kekeliruan dalam perhitungan harga penawaran X33 Kekeliruan dalam menghitung tax, insurance, OH, profit, bonds X34 Kekeliruan dalam menghitung eskalasi dan nilai tukar X35 Tidak melakukan review terhadap estimasi biaya secara keseluruhan X36 Kurangnya pemahaman terhadap kondisi dan lokasi proyek X37 Kesalahan dalam perhitungan total biaya X38 Tidak melengkapi dokumen sebagai lampiran penawaran X39 Tidak memperhitungkan fluktuasi harga material, inflasi dan lain-lain 	<ul style="list-style-type: none"> Park, William R. (1979) Garret, Gregory (2008) Latif, Yusuf (2007) 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) Schuette, Stephen D. (1994) Pickett, Todd (2007) Elhag, T.M.S, et al. (2005) PT. Pembangunan Perumahan (2003) Pickett, Todd (2007) PT. Pembangunan Perumahan (2003) Pickett, Todd (2007) Pickett, Todd (2007) Pickett, Todd (2007) Henry, Raymond. M., et al. (2007) Garret, Gregory (2008) Garret, Gregory (2008) Brown, Joseph A. (1989) PT. Pembangunan Perumahan (2003) Dysert, Larry R. (2006) Pickett, Todd (2007)



Lampiran 4 : Variabel Penelitian sesudah Validasi

NO.	BASIS ESTIMASI	DESKRIPSI	VARIABEL RISIKO YANG BERPENGARUH TERHADAP KEAKURASIAN ESTIMASI	REFERENSI
1	PROSES ESTIMASI	Pemahaman Dokumen	- Kompleksitas Proyek X 1 Tidak memiliki pengalaman dalam menangani proyek sejenis yang lebih kompleks - Pemahaman terhadap gambar dan spesifikasi X 2 Kesalahan dalam mengartikan ketentuan dalam dokumen tender (spesifikasi teknis dan administrasi)	Elhag, T.M.S, et al. (2005) Henry, Raymond. M., et al. (2007) Park, William R. (1979)
		Pelaksanaan Survey	- Deskripsi proyek X 3 Kurangnya informasi tentang lokasi proyek (akses jalan ke proyek) 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 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 X 17 Tidak melakukan survey ketersediaan subkontraktor lokal (di daerah setempat) - Penjelasan Tender X 18 Kurangnya informasi lainnya yang tidak terdapat dalam dokumen tender	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) 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) Schuette, Stephen D. (1994) Latif, Yusuf (2007)

Lampiran 4 : (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)

Lampiran 4 : (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)

Lampiran 4 : (Lanjutan)

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

Lampiran 4 : (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	<p>X 56 Tidak tersedianya data, gambar yang lengkap dan jelas</p> <p>X 57 Tidak adanya informasi tentang sistem pembayaran dalam dokumen tender</p> <p>X 58 Tidak adanya informasi tentang jenis kontrak</p> <p>X 59 Tidak adanya informasi tentang kondisi kontrak seperti eskalasi harga, ketentuan penalti, hak dan kewajiban dari owner dan kontraktor</p> <p>X 60 Keterlambatan pihak owner dalam pengambilan keputusan</p>	<p>Elhag, T.M.S, et al. (2005)</p> <p>Garret, Gregory (2008)</p> <p>Garret, Gregory (2008)</p> <p>Suprijanto (2009)</p> <p>Garret, Gregory (2008)</p> <p>Suprijanto (2009)</p> <p>Garret, Gregory (2008)</p> <p>Suprijanto (2009)</p> <p>Arminto, Yudi (2009)</p> <p>Arminto, Yudi (2009)</p>
	Pihak subkontraktor	- Kapabilitas subkontraktor dalam memberikan penawaran harga yang tepat	<p>X 61 Kurangnya pengalaman dalam proyek sejenis</p> <p>X 62 Ketidaksediaan peralatan penunjang pelaksanaan proyek</p> <p>X 63 Ketidakmampuan dalam penyediaan modal kerja</p> <p>X 64 Tidak tersedianya personel inti yang berpengalaman</p>	<p>Schuette, Stephen D. (1994)</p> <p>Schuette, Stephen D. (1994)</p> <p>Suprijanto (2009)</p> <p>Suprijanto (2009)</p>



Lampiran 5 : Tabulasi Data

PENGOLAHAN PEMBOBOTAN DAMPAK RISIKO

NO.	VARIABEL RISIKO YANG BERPENGARUH TERHADAP KEAKURASIAN ESTIMASI	FREKUENSI RISIKO YANG TERJADI																																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
A. PROSES ESTIMASI																																								
<i>1. Pemahaman Dokumen</i>																																								
X 1	Tidak memiliki pengalaman dalam menangani proyek sejenis yang lebih kompleks	3	2	4	3	3	4	3	3	2	3	3	2	4	5	4	4	4	3	4	4	3	3	5	3	5	3	3	3	4	3	4	4	3	4	4	3	5		
X 2	Kesalahan dalam mengartikan ketentuan dalam dokumen tender (spesifikasi teknis dan administrasi)	3	3	3	3	2	3	2	4	2	4	3	1	4	4	4	3	4	2	4	4	4	4	2	3	4	3	2	4	2	4	2	2	2	4	3	3	4	2	
<i>2. Pelaksanaan Survey</i>																																								
X3	Kurangnya informasi tentang lokasi proyek (akses jalan ke proyek)	2	1	2	2	3	4	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	2	2	4	3	2	4	2	3	2	3	3	3	2	4	2	3	4	4	3	3	2	
X4	Ketidakhahaman tentang kondisi tanah setempat dan topografi	3	2	2	3	4	3	2	2	2	5	3	2	3	4	4	3	3	4	4	5	3	4	5	4	5	3	3	4	4	4	4	4	5	4	5	5	4	4	
X5	Tidak adanya informasi tentang pekerjaan pembongkaran	3	2	1	3	3	2	2	3	2	4	2	2	2	2	2	2	2	3	1	2	1	4	3	2	1	2	3	1	2	1	1	3	3	2	2	1	2	2	
X6	Tidak adanya informasi tentang evaluasi pengembangan lokasi proyek	2	2	3	2	4	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	3	2	3	3	3	2	2	3	4	2	2	3	4	3	3	2	3	2	3	2	3	3	2	
X7	Tidak adanya informasi tentang tempat pembuangan sampah padat, cair dan limbah berbahaya	4	1	2	4	4	2	2	2	1	5	4	3	3	3	3	3	3	1	3	1	1	4	2	3	3	1	2	3	1	1	3	2	2	3	2	1	1	3	
X8	Ketidakhahaman tentang regulasi yang berlaku di daerah setempat	4	1	2	4	3	3	2	2	1	5	2	2	3	4	3	4	2	4	2	2	5	5	2	5	4	5	3	4	5	5	3	4	5	2	4	5	2	5	
X9	Tidak adanya informasi kondisi iklim di lokasi proyek	4	1	1	4	4	2	2	3	1	4	2	2	2	2	2	4	4	2	2	3	2	4	2	2	3	3	2	2	3	2	4	2	2	3	4	2	4	3	
X10	Tidak adanya informasi tentang keamanan lingkungan	3	1	1	3	4	2	2	2	1	4	4	2	3	2	2	1	2	1	1	3	3	3	2	1	2	1	1	2	3	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1
X11	Tidak adanya informasi mengenai data existing utilitas (pipa PAM, listrik, gas dan lain-lain)	4	1	3	4	3	2	2	1	1	3	2	2	4	3	4	2	1	3	2	3	1	3	1	1	3	3	3	2	3	2	3	2	3	3	4	3	2	3	
X12	Kurang lengkapnya personil dalam site visit	2	1	1	2	3	3	2	2	2	3	2	3	3	3	3	2	2	2	3	2	2	3	1	2	2	3	2	1	2	2	3	2	3	3	2	1	2	1	
X13	Tidak melaksanakan survey tenaga kerja	4	1	1	4	4	3	2	1	1	5	2	3	2	3	3	3	5	5	3	5	4	5	5	5	4	4	3	4	4	4	5	4	3	4	3	3	4	3	
X14	Tidak melaksanakan survey harga material	4	2	1	4	3	3	2	4	1	4	2	2	2	2	2	3	4	2	3	3	3	4	4	2	3	2	2	2	4	4	2	3	2	3	2	2	3	4	2
X15	Tidak melaksanakan survey harga rental peralatan	4	1	1	4	3	3	2	3	1	5	2	3	3	2	3	4	3	2	3	2	2	5	3	4	3	3	2	2	2	2	3	3	2	3	2	3	2	2	2
X16	Kurangnya informasi tentang ketersediaan fasilitas sementara untuk sarana kerja	3	1	2	3	2	2	2	3	1	5	2	2	1	1	1	3	3	1	2	1	1	4	2	2	2	2	2	1	1	2	3	3	2	2	2	2	3	1	
X17	Tidak melakukan survey ketersediaan subkontraktor lokal (di daerah setempat)	2	1	3	2	2	3	2	3	1	5	2	1	3	3	3	2	4	2	2	4	4	3	4	2	4	3	4	2	4	4	2	2	2	4	4	4	2	4	
X18	Kurangnya informasi lainnya yang tidak terdapat dalam dokumen tender	3	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	3	4	3	2	2	2	4	3	3	2	3	3	3	3	3	4	4	3	2	4	2	2	
<i>3. Perhitungan Volume Pekerjaan</i>																																								
X 19	Tidak mempunyai standarisasi WBS/paket pekerjaan dalam penyusunan estimasi	3	1	2	3	1	2	2	3	1	1	2	2	1	1	1	2	3	2	2	2	2	2	3	1	2	3	2	3	3	1	2	1	1	3	1	2	3	2	
X 20	Kekeliruan dalam perhitungan Volume	2	3	3	2	3	2	3	2	2	2	3	2	3	4	3	2	3	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2	3	2

Lampiran 5 : (Lanjutan)

PENGOLAHAN PEMBOBOTAN DAMPAK RISIKO

NO.	VARIABEL RISIKO YANG BERPENGARUH TERHADAP KEAKURASIAN ESTIMASI	FREKUENSI RISIKO YANG TERJADI																																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
<i>4. Identifikasi Kebutuhan Sumber Daya</i>																																								
X 21	Tidak memperhitungkan tersedianya peralatan pada saat pelaksanaan proyek	3	1	2	3	2	3	2	3	1	4	2	2	3	2	3	3	2	1	2	2	2	4	2	1	2	3	1	2	1	1	2	1	1	2	2	3	1	2	
X 22	Tidak memperhitungkan tersedianya tenaga kerja pada saat pelaksanaan proyek	3	1	2	3	2	1	2	3	1	5	2	2	3	3	3	2	3	3	1	2	3	3	2	1	3	1	2	1	3	2	3	3	3	3	3	3	2	1	2
X 23	Tidak memperhitungkan tersedianya material pada saat pelaksanaan proyek	3	1	1	3	2	3	2	2	1	3	2	2	3	2	3	3	1	2	3	3	3	3	1	2	3	1	3	1	2	3	2	2	3	3	3	1	1	3	
<i>5. Perencanaan Asumsi-asumsi</i>																																								
X 24	Kekeliruan dalam perhitungan antisipasi risiko pelaksanaan proyek	2	2	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	3	2	3	3	2	2	3	3	3	2	3	2	3	2	2	3	3	3	2	2	2	3	3	2	3	3	2
<i>6. Perencanaan Metode Pelaksanaan</i>																																								
X 25	Kekeliruan dalam perencanaan metode pelaksanaan	2	2	3	2	2	2	2	3	2	3	2	2	4	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	4	2	2	2	2	3	2	3	3	2	4	2	2	2	
<i>7. Perhitungan Analisa Teknik</i>																																								
X 26	Kekeliruan dalam perhitungan produktifitas dan kebutuhan peralatan	3	2	3	3	2	2	2	2	4	2	2	4	3	4	2	4	4	3	2	3	3	4	2	4	3	3	4	3	3	4	4	3	2	3	2	4	2		
X 27	Kekeliruan dalam perhitungan produktifitas dan kebutuhan tenaga kerja	4	2	2	4	2	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	2	3	4	3	2	3	2	2	3	3	2	4	4	4	3	4	2	2	2	2	4	2		
X 28	Kekeliruan dalam perhitungan kebutuhan material	2	2	3	2	2	2	2	2	4	2	2	2	3	3	3	4	3	2	4	2	5	3	3	4	4	2	3	3	2	4	4	4	3	3	3	2	2		
<i>8. Pengumpulan data harga satuan dasar (upah, bahan dan alat)</i>																																								
X 29	Ketersediaan data referensi mengenai harga satuan pekerjaan	3	1	2	3	4	2	2	1	2	1	4	3	2	1	2	1	1	2	3	3	1	1	1	2	2	1	2	1	2	1	3	1	2	2	1	2	1	2	
X 30	Ketersediaan data referensi mengenai produktifitas alat dan tenaga kerja	3	2	2	3	3	2	2	1	2	1	4	3	2	2	2	1	1	2	1	1	3	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	2	1	1	2	1	2	2	
X 31	Ketersediaan data referensi mengenai subkontraktor	2	2	1	2	4	3	2	2	1	1	2	2	1	2	3	3	4	4	1	4	1	1	4	2	2	4	1	1	3	1	1	4	3	4	2	3	4	1	
<i>9. Perhitungan Analisa Harga Satuan Pekerjaan</i>																																								
X 32	Kekeliruan dalam perhitungan harga penawaran	2	2	2	2	3	2	2	2	1	3	2	3	3	4	3	4	4	4	2	4	3	4	2	4	2	2	3	3	2	3	3	4	4	3	2	4	2	2	
<i>10. Perencanaan Schedule</i>																																								
X 33	Tidak melakukan penjadwalan peralatan	3	1	3	3	2	2	2	2	1	1	2	2	2	3	2	1	1	2	2	2	3	1	3	3	3	2	3	1	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	
X 34	Tidak melakukan penjadwalan material	2	1	3	2	2	3	2	2	1	1	2	2	2	3	2	3	3	2	1	3	3	1	1	3	2	2	1	1	2	1	2	3	1	3	3	1	1	3	
X 35	Tidak melakukan penjadwalan tenaga kerja	2	1	2	2	2	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	1	2	3	1	2	2	1	3	2	3	2	3	2	2	3	3	1	2		
X 36	Tidak melakukan penjadwalan subkontraktor	3	1	2	3	3	2	2	1	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	1	2	3	3	3	2	1	1	3	1	2	2	1	1	2	2	3	
<i>11. Perhitungan Biaya Umum Proyek</i>																																								
X 37	Kesalahan dalam perhitungan total biaya (arithmetic)	1	2	2	1	3	3	1	3	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2	3	3	1	3	1	2	3	2	3	3	2	2	2	3	2	1	1	1	1	2	

PENGOLAHAN PEMBOBOTAN DAMPAK RISIKO

NO.	VARIABEL RISIKO YANG BERPENGARUH TERHADAP KEAKURASIAN ESTIMASI	FREKUENSI RISIKO YANG TERJADI																																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
<i>12. Perencanaan cash Flow Proyek</i>																																							
X 38	Tidak memperhitungkan sistem pembayaran owner	2	1	3	2	2	2	1	3	2	3	2	2	1	1	1	2	1	2	1	2	3	3	3	3	2	2	3	2	1	3	3	2	3	1	1	1	2	3
X 39	Tidak memperhitungkan bunga bank dalam proses pembiayaan proyek	2	1	3	2	4	2	1	3	2	5	2	3	1	1	1	3	1	1	3	3	2	3	1	3	2	1	2	2	3	2	3	2	3	2	2	2	2	1
<i>13. Justifikasi/Finalisasi</i>																																							
X 40	Kekeliruan dalam menghitung tax, insurance, OH, profit, bonds	2	1	3	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	3	2	1	3	1	2	1	3	3	1	3	3	2	3	1	2	2	2	2	1	3	1	2	2	3
X 41	Kekeliruan dalam menghitung eskaksi dan nilai tukar	2	1	4	2	3	2	1	1	2	3	2	2	2	3	2	1	3	3	1	2	3	3	2	1	3	3	2	1	2	3	3	1	1	3	1	3	1	1
X 42	Tidak memperhitungkan fluktuasi harga material, inflasi dan lain-lain	2	2	4	2	4	2	1	2	2	4	2	2	5	4	4	3	3	3	4	4	4	4	5	5	3	5	5	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3
X 43	Tidak melengkapi dokumen sebagai lampiran penawaran seperti yang disyaratkan dalam <i>Instruction to Bidder</i>)	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	1
B. INTERNAL PERUSAHAAN																																							
<i>1. Estimator dan Tim Proyek</i>																																							
X 44	Estimator yang kurang <i>qualified</i>	2	2	4	2	1	2	2	2	1	3	3	3	3	3	3	2	4	2	4	3	3	3	4	3	3	2	4	4	3	3	4	3	3	3	4	2	2	3
X 45	Keterbatasan SDM dalam memenuhi tenggat waktu yang diberikan	2	1	3	2	3	3	2	1	1	2	3	2	3	2	3	2	2	3	2	4	2	2	2	3	3	2	3	4	3	4	2	2	2	2	4	3	4	3
X 46	Kekeliruan estimator dalam menginterpretasikan bahasa dalam dokumen kontrak	2	2	3	2	2	2	2	2	1	3	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2
X 47	Kurangnya pengalaman estimator di proyek sejenis	3	2	1	3	2	3	2	3	1	4	3	3	4	3	2	3	2	2	3	2	3	5	4	3	3	3	2	4	4	3	2	3	2	2	3	4	4	2
X 48	Kurangnya pemahaman estimator terhadap batasan dan lingkup proyek	3	2	1	3	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	3	3	2	3	3	3	4	3	2	3	2	2	3	3	2	3	3	3	2	2	2	3	3
X 49	Kurangnya pemahaman estimator terhadap metode pelaksanaan proyek	3	3	5	3	3	3	3	3	2	4	3	3	5	5	4	4	5	5	4	5	3	4	4	5	5	5	3	5	4	5	5	4	4	5	4	4	3	4
X 50	Tidak terjalin komunikasi antar estimator dan tim proyek	3	2	2	3	4	3	2	3	2	3	2	2	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	3	3	5	3	4	4	4	3	3	3	3	3	2	4	4
X 51	Keterlibatan pakar di bidangnya saat menyusun metode, identifikasi risk dan biaya	2	3	4	2	4	2	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	3	2	3	2	3	3
X 52	Tidak melaksanakan kebijakan perusahaan dalam menentukan subkontraktor (melakukan perbandingan, survey kapabilitas subkon dan lain-lain)	2	2	2	2	2	2	2	4	2	1	2	2	2	1	2	1	2	3	2	3	2	1	1	2	1	1	3	1	1	3	3	2	2	2	3	3	1	1
<i>2. Fasilitas Pendukung</i>																																							
X 53	Tidak menggunakan software sebagai data system dan perhitungan estimasi	3	1	1	3	1	3	2	2	2	1	2	2	2	2	2	3	3	1	3	1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	1	1	2	3	2	3	1	3	2
X 54	Menggunakan formula perhitungan yang belum divalidasi	3	5	1	3	2	3	2	1	1	2	2	2	1	2	1	5	5	3	5	4	3	2	4	2	3	3	3	2	2	3	3	2	5	5	2	5	2	5
X 55	Menggunakan software yang belum divalidasi	3	5	1	3	2	2	2	1	1	1	2	2	1	2	1	1	2	1	1	1	3	1	1	3	1	1	2	3	2	3	3	2	2	1	3	1	2	1

PENGOLAHAN PEMBOBOTAN DAMPAK RISIKO																																									
NO.	VARIABEL RISIKO YANG BERPENGARUH TERHADAP KEAKURASIAN ESTIMASI	FREKUENSI RISIKO YANG TERJADI																																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38		
C.	EKSTERNAL PERUSAHAAN																																								
	<i>1. Owner/Client & Konsultan</i>																																								
X 56	Tidak tersedianya data, gambar yang lengkap dan jelas	3	2	4	3	3	3	2	5	2	2	4	2	3	2	3	4	3	4	2	2	4	4	3	2	4	4	2	4	2	4	3	4	4	3	3	2	3	4		
X 57	Tidak adanya informasi tentang sistem pembayaran dalam dokumen tender	2	1	3	2	2	2	1	3	1	1	2	2	1	2	1	3	2	1	2	2	3	1	2	1	2	1	2	2	2	1	2	1	1	1	3	3	2	2		
X 58	Tidak adanya informasi tentang jenis kontrak	2	1	2	2	3	2	1	3	1	1	2	2	1	2	1	2	3	2	3	2	3	1	3	1	3	1	1	1	3	2	1	2	1	3	2	1	2	3		
X 59	Tidak adanya informasi tentang kondisi kontrak seperti eskalasi harga, ketentuan penalti, hak dan kewajiban dari owner dan kontraktor	2	1	1	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	1	1	1	2	1	1	1	3	1	2	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	2		
X 60	Keterlambatan pihak owner dalam pengambilan keputusan	3	3	5	3	3	4	2	2	2	3	2	3	4	4	4	5	4	5	5	4	3	4	3	5	5	4	4	3	4	5	3	5	3	4	5	3	3	3		
	<i>2. Pihak subkontraktor</i>																																								
X 61	Kurangnya pengalaman dalam proyek sejenis	3	1	2	3	2	2	2	2	1	3	2	2	3	3	3	1	3	2	3	1	2	3	1	3	1	2	1	2	1	2	1	2	2	3	3	2	3	1	2	1
X 62	Ketidaksediaan peralatan penunjang pelaksanaan proyek	2	1	2	2	2	2	2	1	3	2	2	3	2	3	1	3	2	1	1	1	3	2	1	3	1	3	1	2	3	3	3	1	2	3	1	1	1	1		
X 63	Ketidakmampuan dalam penyediaan modal kerja	1	1	1	1	3	2	2	1	1	3	2	2	3	2	3	2	3	3	2	2	2	3	1	3	1	1	3	2	1	2	3	2	1	1	3	2	2	3		
X 64	Tidak tersedianya personel inti yang berpengalaman	2	1	3	2	2	2	3	1	4	3	2	4	2	4	3	1	2	2	3	2	4	1	3	2	2	2	1	3	3	2	2	3	2	3	2	3	2	3	1	
VARIABEL Y (KINERJA BIAYA)		5	1	5	4	2	2	3	3	2	1	1	4	3	1	3	4	3	4	3	3	3	3	2	1	1	2	2	4	2	4	4	2	4	4	2	1	5	3		

Lampiran 5 : (Lanjutan)

PENGOLAHAN PEMBOBOTAN DAMPAK RISIKO

NO.	VARIABEL RISIKO YANG BERPENGARUH TERHADAP KEAKURASIAN ESTIMASI	DAMPAK RISIKO TERHADAP KINERJA BIAYA																																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
A. PROSES ESTIMASI																																								
<i>1. Pemahaman Dokumen</i>																																								
X 1	Tidak memiliki pengalaman dalam menangani proyek sejenis yang lebih kompleks	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	2	4	3	3	4	5	3	5	4	3	5	3	5	4	3	3	2	4	2	2	4	2	3	4	4	2	5	
X 2	Kesalahan dalam mengartikan ketentuan dalam dokumen tender (spesifikasi teknis dan administrasi)	2	2	3	2	3	3	4	4	2	5	3	3	3	3	3	4	5	2	3	2	2	3	4	3	3	3	2	5	4	3	3	2	2	2	3	3	3	4	
<i>2. Pelaksanaan Survey</i>																																								
X 3	Kurangnya informasi tentang lokasi proyek (akses jalan ke proyek)	2	4	2	2	3	4	4	2	2	2	2	2	2	4	3	2	4	2	3	2	4	2	3	3	2	3	2	3	4	2	2	3	4	3	3	2	2	3	
X 4	Ketidakpahaman tentang kondisi tanah setempat dan topografi	3	4	2	3	2	3	4	3	3	5	3	2	4	2	4	4	4	5	5	3	4	4	4	4	4	4	3	3	2	3	4	4	5	3	5	2	4		
X 5	Tidak adanya informasi tentang pekerjaan pembongkaran	3	1	2	3	3	2	2	2	2	4	2	3	2	2	3	2	2	2	3	2	2	4	3	3	2	2	1	4	2	2	2	3	3	4	3	3	3		
X 6	Tidak adanya informasi tentang evaluasi pengembangan lokasi proyek	2	1	4	2	3	2	3	2	2	3	2	3	3	2	2	3	2	3	2	2	1	3	2	2	3	3	4	3	3	3	2	2	1	1	2	2	3	4	
X 7	Tidak adanya informasi tentang tempat pembuangan sampah padat, cair dan limbah berbahaya	2	1	2	2	1	2	2	4	2	4	4	3	3	2	3	1	2	2	3	1	2	4	2	2	2	1	1	3	3	2	3	2	2	2	2	3	2	1	
X 8	Ketidakpahaman tentang regulasi yang berlaku di daerah setempat	2	2	2	2	2	1	3	3	1	5	2	2	3	3	3	5	1	2	4	2	2	4	2	1	2	3	2	2	3	1	1	3	3	3	2	2	2	1	
X 9	Tidak adanya informasi kondisi iklim di lokasi proyek	2	1	1	2	1	1	2	3	1	4	2	2	3	3	3	4	1	1	3	4	3	3	3	2	2	1	2	1	2	3	3	2	2	2	2	3	3	4	
X 10	Tidak adanya informasi tentang keamanan lingkungan	2	1	2	2	2	2	2	1	4	4	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	3	2	2	1	1	3	3	2	3	2	2	1	1	3	1	1	3		
X 11	Tidak adanya informasi mengenai data existing utilitas (pipa PAM, listrik, gas dan lain-lain)	2	2	2	2	3	2	3	3	1	3	2	2	1	2	2	2	2	2	4	2	2	3	3	3	2	3	3	3	2	1	3	4	2	2	2	1	3	3	
X 12	Kurang lengkapnya personil dalam site visit	2	1	3	2	3	3	3	1	1	2	2	2	3	3	4	3	3	3	4	2	1	2	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	2	3	1	3	3	
X 13	Tidak melaksanakan survey tenaga kerja	3	3	1	3	3	3	3	1	1	3	2	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	1	2	2	2	3	3	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	
X 14	Tidak melaksanakan survey harga material	3	5	3	3	4	4	3	5	1	3	2	2	4	3	3	2	4	3	3	4	3	4	3	4	5	3	4	5	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2	4
X 15	Tidak melaksanakan survey harga rental peralatan	2	4	2	2	4	4	3	4	2	5	2	2	3	2	3	2	4	2	3	3	2	4	4	2	2	3	3	3	2	4	3	2	4	4	4	5	3	2	
X 16	Kurangnya informasi tentang ketersediaan fasilitas sementara untuk sarana kerja	2	1	2	2	4	2	3	3	2	2	2	3	1	2	3	1	2	2	3	1	1	3	2	1	2	3	3	3	4	3	3	2	2	1	2	4	3	3	
X 17	Tidak melakukan survey ketersediaan subkontraktor lokal (di daerah setempat)	3	2	3	3	2	2	3	3	1	2	2	1	2	2	3	4	2	3	3	2	2	1	2	3	2	3	3	1	4	2	2	3	3	3	2	4	3		
X 18	Kurangnya informasi lainnya yang tidak terdapat dalam dokumen tender	3	2	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3	3	2	3	3	2	2	3	4	3	3	2	2
<i>3. Perhitungan Volume Pekerjaan</i>																																								
X 19	Tidak mempunyai standarisasi WBS/paket pekerjaan dalam penyusunan estimasi	2	1	2	2	4	2	4	2	2	1	2	2	2	2	4	2	4	3	3	4	4	2	2	2	4	4	1	2	2	2	3	3	2	2	3	2	2		
X 20	Kekeliruan dalam perhitungan Volume	3	5	4	3	4	3	4	2	2	2	3	2	4	3	4	3	4	5	5	4	4	2	2	2	5	4	3	3	4	2	3	4	4	4	3	3	4	4	

Lampiran 5 : (Lanjutan)

PENGOLAHAN PEMBOBOTAN DAMPAK RISIKO

NO.	VARIABEL RISIKO YANG BERPENGARUH TERHADAP KEAKURASIAN ESTIMASI	DAMPAK RISIKO TERHADAP KINERJA BIAYA																																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
A.	PROSES ESTIMASI																																							
	<i>4. Identifikasi Kebutuhan Sumber Daya</i>																																							
X 21	Tidak memperhitungkan tersedianya peralatan pada saat pelaksanaan proyek	4	2	2	4	3	3	4	4	2	4	2	2	3	4	4	2	4	4	4	3	2	3	2	3	3	4	4	4	3	3	3	3	2	2	3	3	3	4	
X 22	Tidak memperhitungkan tersedianya tenaga kerja pada saat pelaksanaan proyek	3	3	2	3	3	2	4	2	1	4	2	2	3	4	2	1	4	3	4	3	2	3	2	1	4	3	3	2	2	2	1	4	3	3	3	2	2	2	
X 23	Tidak memperhitungkan tersedianya material pada saat pelaksanaan proyek	3	5	1	3	3	4	4	2	2	3	2	2	4	4	3	2	3	2	3	2	2	3	3	1	2	2	2	3	2	2	3	4	3	3	2	2	1	2	
	<i>5. Perencanaan Asumsi-asumsi</i>																																							
X 24	Kekeliruan dalam perhitungan antisipasi risiko pelaksanaan proyek	2	3	3	2	4	4	4	4	2	2	2	2	4	2	2	2	4	4	4	2	3	2	3	4	4	3	4	4	4	2	3	3	2	3	4	4	2	4	
	<i>6. Perencanaan Metode Pelaksanaan</i>																																							
X 25	Kekeliruan dalam perencanaan metode pelaksanaan	2	3	3	2	3	4	4	3	2	3	2	2	3	2	3	4	4	4	4	3	3	3	4	2	3	3	2	2	4	3	3	3	2	2	3	4	3	2	
	<i>7. Perhitungan Analisa Teknik</i>																																							
X 26	Kekeliruan dalam perhitungan produktifitas dan kebutuhan peralatan	2	4	3	2	3	3	3	2	3	4	2	2	3	3	2	3	4	3	2	3	3	4	2	2	4	2	2	2	3	4	3	3	4	3	3	4	2	2	
X 27	Kekeliruan dalam perhitungan produktifitas dan kebutuhan tenaga kerja	2	3	2	2	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	2	3	2	2	2	3	4	2	2	2	3	3	2	2	3	
X 28	Kekeliruan dalam perhitungan kebutuhan material	2	5	4	4	3	3	3	5	2	4	2	2	3	3	3	2	4	4	4	2	5	4	3	3	3	2	4	3	4	4	3	3	2	2	2	3	3	2	
	<i>8. Pengumpulan data harga satuan dasar (upah, bahan dan alat)</i>																																							
X 29	Ketersediaan data referensi mengenai harga satuan pekerjaan	2	5	2	2	4	3	3	2	2	1	4	2	3	2	2	1	2	4	3	2	5	2	2	2	3	3	3	2	2	1	3	3	2	2	2	2	3	2	
X 30	Ketersediaan data referensi mengenai produktifitas alat dan tenaga kerja	2	4	1	2	3	3	3	2	2	1	4	2	3	2	2	1	2	3	3	3	1	1	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	3	2	3	2	3	
X 31	Ketersediaan data referensi mengenai subkontraktor	2	3	1	2	3	3	3	3	1	1	2	2	3	3	2	1	2	3	3	3	1	1	3	3	3	2	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	<i>9. Perhitungan Analisa Harga Satuan Pekerjaan</i>																																							
X 32	Kekeliruan dalam perhitungan harga penawaran	3	3	3	3	4	3	4	5	3	3	2	2	4	2	4	5	3	3	4	4	4	3	4	2	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	2	2
	<i>10. Perencanaan Schedule</i>																																							
X 33	Tidak melakukan penjadwalan peralatan	2	3	3	2	3	3	3	2	2	1	2	2	2	3	3	2	2	1	2	2	3	1	2	3	2	3	2	3	1	3	3	3	2	1	3	2	3	3	
X 34	Tidak melakukan penjadwalan material	2	3	3	2	3	2	3	2	2	1	2	2	2	3	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	3	2	2	1	3	2	3	2	1	2	2	3	3	
X 35	Tidak melakukan penjadwalan tenaga kerja	2	3	2	2	3	3	3	2	2	3	2	2	2	3	3	2	2	3	2	2	3	3	2	3	3	2	2	3	2	3	2	2	3	3	2	2	2	2	
X 36	Tidak melakukan penjadwalan subkontraktor	2	3	2	2	1	3	3	1	2	1	2	2	2	2	3	1	2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	2	3	1	2	3	2	2	1	3	2	2	2	
	<i>11. Perhitungan Biaya Umum Proyek</i>																																							
X 37	Kesalahan dalam perhitungan total biaya (<i>arithmetic</i>)	3	2	2	3	5	4	4	4	2	2	3	2	5	4	4	4	2	2	2	4	5	3	4	3	3	2	3	4	4	3	2	4	4	3	5	5	4	3	

Lampiran 5 : (Lanjutan)

PENGOLAHAN PEMBOBOTAN DAMPAK RISIKO

NO.	VARIABEL RISIKO YANG BERPENGARUH TERHADAP KEAKURASIAN ESTIMASI	DAMPAK RISIKO TERHADAP KINERJA BIAYA																																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
A. PROSES ESTIMASI																																								
<i>12. Perencanaan cash Flow Proyek</i>																																								
X 38	Tidak memperhitungkan sistem pembayaran owner	2	1	3	2	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	2	3	3	2	1	3	2	3	1	3	2	1	3	2	3	2	2	1	3	2	2	1	2	
X 39	Tidak memperhitungkan bunga bank dalam proses pembiayaan proyek	2	1	3	2	3	2	2	3	2	5	2	2	2	2	3	2	5	3	2	1	3	4	5	2	3	2	1	5	2	3	2	2	1	3	2	2	3	2	
<i>13. Justifikasi/Finalisasi</i>																																								
X 40	Kekeliruan dalam menghitung tax, insurance, OH, profit, bonds	2	3	3	2	4	3	4	3	2	2	2	2	4	3	4	3	3	2	2	3	4	3	4	3	2	3	4	4	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	
X 41	Kekeliruan dalam menghitung eskalasi dan nilai tukar	2	4	4	2	4	4	4	3	3	3	2	2	4	4	4	4	4	2	2	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	
X 42	Tidak memperhitungkan fluktuasi harga material, inflasi dan lain-lain	3	5	4	3	3	4	3	3	3	3	2	2	5	3	4	5	4	3	3	3	4	3	4	4	5	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	
X 43	Tidak melengkapi dokumen sebagai lampiran penawaran seperti yang disyaratkan dalam <i>Instruction to Bidder</i>)	1	1	1	1	2	3	2	4	1	1	2	2	2	3	2	1	1	2	1	1	2	2	2	3	2	2	2	2	1	3	3	3	3	1	3	3	1	2	
B. INTERNAL PERUSAHAAN																																								
<i>1. Estimator dan Tim Proyek</i>																																								
X 44	Estimator yang kurang <i>qualified</i>	3	2	3	3	3	3	4	2	2	3	3	2	4	2	2	4	2	2	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	4	3	2	3	3	3	2	3	2	3	
X 45	Keterbatasan SDM dalam memenuhi tenggat waktu yang diberikan	3	2	4	3	3	2	4	3	3	2	3	2	4	3	3	4	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	
X 46	Kekeliruan estimator dalam menginterpretasikan bahasa dalam dokumen kontrak	2	2	1	2	4	2	4	2	2	3	2	2	4	2	2	4	2	2	3	4	2	3	4	2	3	2	3	4	4	2	2	3	3	2	2	4	2	4	
X 47	Kurangnya pengalaman estimator di proyek sejenis	2	2	3	2	3	3	4	4	2	4	3	2	4	3	3	4	4	4	5	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	2	3	4	4	2	4	
X 48	Kurangnya pemahaman estimator terhadap batasan dan lingkup proyek	2	2	2	2	3	4	4	4	2	4	2	2	4	4	2	4	4	2	4	2	2	4	2	4	2	4	4	3	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	3
X 49	Kurangnya pemahaman estimator terhadap metode pelaksanaan proyek	3	3	5	3	3	4	4	4	2	4	3	2	5	5	4	5	3	3	3	3	4	3	4	5	5	3	4	2	4	3	3	4	3	3	4	5	3	5	
X 50	Tidak terjalin komunikasi antar estimator dan tim proyek	2	3	1	2	3	4	3	3	2	3	2	2	4	4	5	3	3	4	3	4	3	3	4	3	5	3	3	4	3	4	3	4	3	5	4	4	4	4	
X 51	Keterlibatan pakar di bidangnya saat menyusun metode, identifikasi risk dan biaya	2	3	3	2	3	3	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	
X 52	Tidak melaksanakan kebijaksanaan perusahaan dalam menentukan subkontraktor (melakukan perbandingan, survey kapabilitas subkon dan lain-lain)	2	2	2	2	3	4	3	5	2	1	2	2	3	3	2	3	5	2	1	3	2	2	3	5	3	4	1	3	3	2	5	3	1	2	3	3	2	5	
<i>2. Fasilitas Pendukung</i>																																								
X 53	Tidak menggunakan software sebagai data system dan perhitungan estimasi	2	1	1	2	2	3	3	1	2	1	2	2	2	3	3	1	3	3	1	2	1	1	2	3	2	2	2	2	1	3	2	2	3	2	2	3	2	3	
X 54	Menggunakan formula perhitungan yang belum divalidasi	2	1	1	2	3	3	3	1	2	2	2	2	3	3	3	1	3	3	1	2	3	2	3	3	2	2	3	3	3	2	2	3	2	3	3	2	3	3	2
X 55	Menggunakan software yang belum divalidasi	2	1	1	2	2	2	3	1	2	1	2	2	2	2	3	1	2	3	1	2	2	1	3	3	2	2	2	2	3	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3

Lampiran 5 : (Lanjutan)

PENGOLAHAN PEMBOBOTAN DAMPAK RISIKO

NO.	VARIABEL RISIKO YANG BERPENGARUH TERHADAP KEAKURASIAN ESTIMASI	FREKUENSI RISIKO YANG TERJADI																																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38		
C.	EKSTERNAL PERUSAHAAN																																								
	<i>1. Owner/Client & Konsultan</i>																																								
X 56	Tidak tersedianya data, gambar yang lengkap dan jelas	3	2	4	3	3	3	2	5	2	2	4	2	3	2	3	4	3	4	2	2	4	4	3	2	4	4	2	4	2	4	2	4	3	4	4	3	3	2	3	4
X 57	Tidak adanya informasi tentang sistem pembayaran dalam dokumen tender	2	1	3	2	2	2	1	3	1	1	2	2	1	2	1	3	2	1	2	2	3	1	2	1	2	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1	3	3	2	2	
X 58	Tidak adanya informasi tentang jenis kontrak	2	1	2	2	3	2	1	3	1	1	2	2	1	2	1	2	3	2	3	2	3	1	3	1	3	1	1	1	3	2	1	2	1	3	2	1	2	3		
X 59	Tidak adanya informasi tentang kondisi kontrak seperti eskalasi harga, ketentuan penalti, hak dan kewajiban dari owner dan kontraktor	2	1	1	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	3	1	2	2	1	1	2	1	2	1	2	2	2		
X 60	Keterlambatan pihak owner dalam pengambilan keputusan	3	3	5	3	3	4	2	2	2	3	2	3	4	4	4	5	4	5	5	4	3	4	3	5	5	4	4	3	4	5	3	5	3	4	5	3	3	3		
	<i>2. Pihak subkontraktor</i>																																								
X 61	Kurangnya pengalaman dalam proyek sejenis	3	1	2	3	2	2	2	2	1	3	2	2	3	3	3	1	3	2	3	1	2	3	1	3	1	2	1	2	1	2	1	2	2	3	3	2	3	1	2	1
X 62	Ketidaksediaan peralatan penunjang pelaksanaan proyek	2	1	2	2	2	2	2	2	1	3	2	2	3	2	3	1	3	2	1	1	1	3	2	1	3	1	3	1	2	3	3	3	1	2	3	1	1	1	1	
X 63	Ketidakmampuan dalam penyediaan modal kerja	1	1	1	1	3	2	2	1	1	3	2	2	3	2	3	2	3	3	2	2	2	3	1	3	1	1	3	2	1	2	3	2	1	1	3	2	2	3		
X 64	Tidak tersedianya personel inti yang berpengalaman	2	1	3	2	2	2	2	3	1	4	3	2	4	2	4	3	1	2	2	3	2	4	1	3	2	2	2	1	3	3	2	2	3	2	3	2	3	2	3	1
VARIABEL Y (KINERJA BIAYA)		5	1	5	4	2	2	3	3	2	1	1	4	3	1	3	4	3	4	3	3	3	3	3	2	1	1	2	2	4	2	4	4	2	4	4	2	1	5	3	



Lampiran 6 : Hasil Perhitungan Uji Korelasi

		Correlations													
		X1	X4	X14	X20	X28	X32	X37	X42	X47	X49	X50	X56	X60	Y
Kendall's tau_b	X1	1,000	,339*	,319*	,207	,138	-,047	-,012	,252	,562**	,400**	,002	,360*	,479**	-,339*
	Correlation Coefficient														
	Sig. (2-tailed)		,016	,023	,142	,328	,743	,934	,080	,000	,005	,989	,011	,001	,013
	N	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
X4	X4	,339*	1,000	,170	,265	,101	,200	-,103	,265	,478**	,200	,229	,037	,168	-,190
	Correlation Coefficient														
	Sig. (2-tailed)	,016		,226	,060	,475	,161	,461	,066	,001	,157	,105	,796	,244	,166
	N	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
X14	X14	,319*	,170	1,000	,100	,377**	,198	,092	,381**	,328*	,313*	,018	,336*	,212	-,328*
	Correlation Coefficient														
	Sig. (2-tailed)	,023	,226		,478	,007	,166	,509	,008	,022	,027	,897	,018	,141	,017
	N	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
X20	X20	,207	,265	,100	1,000	,075	,099	,015	,266	,104	,038	,222	,055	,002	,067
	Correlation Coefficient														
	Sig. (2-tailed)	,142	,060	,478		,596	,486	,912	,065	,470	,789	,117	,700	,988	,624
	N	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
X28	X28	,138	,101	,377**	,075	1,000	,120	-,106	,054	,147	,084	-,104	,158	,075	-,049
	Correlation Coefficient														
	Sig. (2-tailed)	,328	,475	,007	,596		,402	,447	,708	,306	,555	,463	,267	,602	,723
	N	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
X32	X32	-,047	,200	,198	,099	,120	1,000	,306*	,296*	,285	,080	,027	,151	-,028	,085
	Correlation Coefficient														
	Sig. (2-tailed)	,743	,161	,166	,486	,402		,031	,043	,050	,577	,852	,296	,848	,541
	N	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
X37	X37	-,012	-,103	,092	,015	-,106	,306*	1,000	,188	-,078	,337*	,348*	,020	,222	-,096
	Correlation Coefficient														
	Sig. (2-tailed)	,934	,461	,509	,912	,447	,031		,189	,586	,017	,013	,888	,121	,483
	N	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
X42	X42	,252	,265	,381**	,266	,054	,296*	,188	1,000	,220	,479**	,252	,084	,362*	-,176
	Correlation Coefficient														
	Sig. (2-tailed)	,080	,066	,008	,065	,708	,043	,189		,135	,001	,082	,566	,014	,210
	N	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
X47	X47	,562**	,478**	,328*	,104	,147	,285	,078	,220	1,000	,416**	,222	,376**	,315*	-,294*
	Correlation Coefficient														
	Sig. (2-tailed)	,000	,001	,022	,470	,306	,050	,586	,135		,004	,124	,010	,032	,036
	N	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
X49	X49	,400**	,200	,313*	,038	,084	,080	,337*	,479**	,416**	1,000	,263	,245	,444**	-,320*
	Correlation Coefficient														
	Sig. (2-tailed)	,005	,157	,027	,789	,555	,577	,017	,001	,004		,064	,087	,002	,020
	N	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
X50	X50	,002	,229	,018	,222	-,104	,027	,348*	,252	,222	,263	1,000	-,151	,316*	-,103
	Correlation Coefficient														
	Sig. (2-tailed)	,989	,105	,897	,117	,463	,852	,013	,082	,124	,064		,292	,029	,456
	N	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
X56	X56	,360*	,037	,336*	,055	,158	,151	,020	,084	,376**	,245	-,151	1,000	,078	-,240
	Correlation Coefficient														
	Sig. (2-tailed)	,011	,796	,018	,700	,267	,296	,888	,566	,010	,087	,292		,594	,084
	N	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
X60	X60	,479**	,168	,212	,002	,075	-,028	,222	,362*	,315*	,444**	,316*	,078	1,000	-,338*
	Correlation Coefficient														
	Sig. (2-tailed)	,001	,244	,141	,988	,602	,848	,121	,014	,032	,002	,029	,594		,016
	N	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Y	Y	-,339*	-,190	-,328*	,067	-,049	,085	-,096	-,176	-,294*	-,320*	-,103	-,240	-,338*	1,000
	Correlation Coefficient														
	Sig. (2-tailed)	,013	,166	,017	,624	,723	,541	,483	,210	,036	,020	,456	,084	,016	
	N	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38



Lampiran 7 : Hasil Perhitungan Uji Regresi

Collinearity Diagnostics

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions				
				(Constant)	X1	X14	X49	X60
1	1	4,853	1,000	,00	,00	,00	,00	,00
	2	,052	9,646	,00	,00	,70	,02	,23
	3	,045	10,412	,07	,81	,01	,16	,00
	4	,026	13,684	,22	,16	,28	,17	,75
	5	,024	14,084	,71	,02	,01	,65	,02

Sumber : Hasil Olahan SPSS

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.857 ^a	,735	,693	,63364	,735	17,328	4	25	,000	1,829

Sumber : Hasil Olahan SPSS

Coefficients

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	7,903	,640		12,355	,000		
	X1	-,276	,147	-,232	-1,876	,072	,695	1,439
	X14	-,372	,144	-,298	-2,590	,016	,799	1,251
	X49	-,674	,169	-,483	-3,988	,001	,721	1,386
	X60	-,223	,196	-,142	-1,136	,267	,676	1,479

Sumber : Hasil Olahan SPSS

Tabel Hasil Output Anova

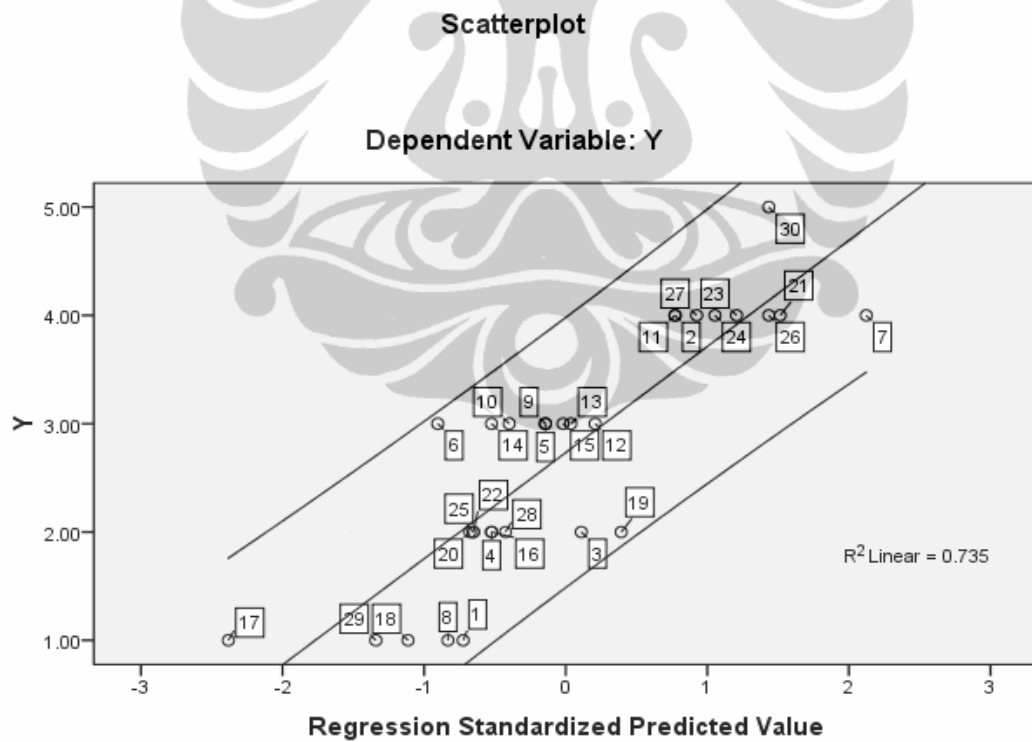
ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	27.829	4	6.957	17.328	.000 ^a
	Residual	10.037	25	.401		
	Total	37.867	29			

a. Predictors: (Constant), X60, X14, X49, X1

b. Dependent Variable: Y

Scatterplot Hasil Regresi





Matriks Pembobotan Sub Kriteria Tingkat Pengaruh

	Sangat Siknifikan	Siknifikan	Cukup Siknifikan	Ringan	Tidak Siknifikan
Sangat Siknifikan	1,00	3,00	5,00	7,00	9,00
Siknifikan	0,33	1,00	3,00	5,00	7,00
Cukup Siknifikan	0,20	0,33	1,00	3,00	5,00
Ringan	0,14	0,20	0,33	1,00	3,00
Tidak Siknifikan	0,11	0,14	0,20	0,33	1,00
Jumlah	1,79	4,68	9,53	16,33	25,00

Normalisasi Matriks Pembobotan Sub Kriteria Tingkat Pengaruh

	Sangat Siknifikan	Siknifikan	Cukup Siknifikan	Ringan	Tidak Siknifikan	Jumlah	Prioritas	Persentase
Sangat Siknifikan	0,560	0,642	0,524	0,429	0,360	2,514	0,503	100,00%
Siknifikan	0,187	0,214	0,315	0,306	0,280	1,301	0,260	51,75%
Cukup Siknifikan	0,112	0,071	0,105	0,184	0,200	0,672	0,134	26,72%
Ringan	0,080	0,043	0,035	0,061	0,120	0,339	0,068	13,48%
Tidak Siknifikan	0,062	0,031	0,021	0,020	0,040	0,174	0,035	6,93%
Jumlah	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	5,000		

Bobot elemen untuk dampak

	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
bobot	1,000	0,518	0,267	0,135	0,069

Matriks Pembobotan Sub Kriteria Tingkat Frekuensi

	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
Sangat Tinggi	1,00	3,00	5,00	7,00	9,00
Tinggi	0,33	1,00	3,00	5,00	7,00
Sedang	0,20	0,33	1,00	3,00	5,00
Rendah	0,14	0,20	0,33	1,00	3,00
Sangat Rendah	0,11	0,14	0,20	0,33	1,00
Jumlah	1,79	4,68	9,53	16,33	25,00

Normalisasi Matriks Pembobotan Sub Kriteria Frekuensi

	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah	Jumlah	Prioritas	Persentase
Sangat Tinggi	0,560	0,642	0,524	0,429	0,360	2,514	0,503	100,00%
Tinggi	0,187	0,214	0,315	0,306	0,280	1,301	0,260	51,75%
Sedang	0,112	0,071	0,105	0,184	0,200	0,672	0,134	26,72%
Rendah	0,080	0,043	0,035	0,061	0,120	0,339	0,068	13,48%
Sangat Rendah	0,062	0,031	0,021	0,020	0,040	0,174	0,035	6,93%
Jumlah	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	5,000		

Bobot elemen untuk frekuensi

	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
bobot	1,000	0,518	0,267	0,135	0,069

Pembuktian konsistensi

Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah	rata-rata
0,5595	0,6415	0,5245	0,4286	0,3600	0,503
0,1865	0,2138	0,3147	0,3061	0,2800	0,260
0,1119	0,0713	0,1049	0,1837	0,2000	0,134
0,0799	0,0428	0,0350	0,0612	0,1200	0,068

Lampiran 8 : (Lanjutan)

CR Untuk Kriteria Dampak

1.00	3.00	5.00	7.00	9.00		0.503	2.74	:	0.503	=	5.46		
0.33	1.00	3.00	5.00	7.00		0.260	1.41	:	0.260	=	5.43		
0.20	0.33	1.00	3.00	5.00	x	0.134	=	0.70	:	0.134	=	5.20	
0.14	0.20	0.33	1.00	3.00		0.068		:	0.068	=	5.03		
0.11	0.14	0.20	0.33	1.00		0.035		:	0.035	=	5.09		
											Sum	=	26.21
											n	=	5
											λ_{maks}	=	5.24
											CCI	=	0.06065173
											CRI	=	1.12 (dari Tabel)
											CRH	=	0.05415333 < 10% (Oke)

Normalisasi Matriks Pembobotan Sub Kriteria Tingkat Pengaruh

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

CR Untuk Kriteria Frekuensi

1.00	3.00	5.00	7.00	9.00		0.503	2.74	:	0.503	=	5.46		
0.33	1.00	3.00	5.00	7.00		0.260	1.41	:	0.260	=	5.43		
0.20	0.33	1.00	3.00	5.00	x	0.134	=	0.70	:	0.134	=	5.20	
0.14	0.20	0.33	1.00	3.00		0.068		:	0.068	=	5.03		
0.11	0.14	0.20	0.33	1.00		0.035		:	0.035	=	5.09		
											Sum	=	26.21
											n	=	5
											λ_{maks}	=	5.24
											CCI	=	0.06065173
											CRI	=	1.12 (dari Tabel)
											CRH	=	0.05415333 < 10% (Oke)

Lampiran 8 : (Lanjutan)

Nilai Lokal Frekuensi

Variabel	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah	Nilai Lokal
	1,000	0,518	0,267	0,135	0,069	
X1	4	14	17	3	0	16,192
X2	0	15	11	11	1	12,254
X3	0	7	14	16	1	9,590
X4	7	15	10	6	0	18,244
X5	0	2	9	19	8	6,555
X6	0	3	15	20	0	8,256
X7	1	5	13	9	10	8,967
X8	10	9	6	11	2	17,882
X9	0	10	7	18	3	9,680
X10	0	3	7	13	15	6,214
X11	0	5	16	10	7	8,696
X12	0	0	13	19	6	6,450
X13	8	12	11	3	4	17,831
X14	0	10	10	16	2	10,143
X15	2	4	15	14	3	10,173
X16	1	1	8	17	11	6,708
X17	1	12	8	14	3	11,443
X18	0	5	16	17	0	9,154
X19	0	0	10	16	12	5,660
X20	0	1	18	19	0	7,888
X21	0	2	9	17	10	6,424
X22	1	0	17	12	8	7,714
X23	0	0	18	11	9	6,916
X24	0	0	17	21	0	7,373
X25	0	3	14	21	0	8,124
X26	0	11	13	14	0	11,054
X27	0	8	10	20	0	9,508
X28	1	8	12	17	0	10,638
X29	0	2	6	15	15	5,699
X30	0	1	5	20	12	5,380
X31	0	9	6	11	12	8,575
X32	0	10	11	16	1	10,341

Lampiran 8 : (Lanjutan)

Nilai Lokal Frekuensi

Variabel	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah	Nilai Lokal
	1,000	0,518	0,267	0,135	0,069	
X33	0	0	15	16	7	6,649
X34	0	0	12	14	12	5,924
X35	0	0	12	20	6	6,318
X36	0	0	15	13	10	6,453
X37	0	0	12	17	9	6,121
X38	0	0	12	15	11	5,990
X39	1	1	11	15	10	7,171
X40	0	0	10	17	11	5,725
X41	0	1	13	12	12	6,440
X42	5	15	9	8	1	16,316
X43	0	0	0	14	24	3,549
X44	0	8	17	11	2	10,304
X45	0	5	13	17	3	8,561
X46	0	0	20	17	1	7,705
X47	1	7	16	12	2	10,654
X48	0	2	16	19	1	7,941
X49	13	12	12	1	0	22,552
X50	1	14	16	7	0	13,464
X51	0	2	17	17	2	8,007
X52	0	1	7	19	11	5,711
X53	0	0	9	17	12	5,527
X54	8	2	10	13	5	13,806
X55	1	0	8	12	17	5,932
X56	1	13	12	12	0	12,552
X57	0	0	6	18	14	4,999
X58	0	0	10	14	14	5,529
X59	0	0	5	20	13	4,932
X60	9	11	14	4	0	18,973
X61	0	0	13	15	10	6,188
X62	0	0	11	14	13	5,727
X63	0	0	12	14	12	5,924
X64	0	4	11	17	6	7,716

Lampiran 8 : (Lanjutan)

Variabel	Nilai Lokal Pengaruh					Nilai Lokal
	Sangat Siknifikan 1,000	Siknifikan 0,518	Cukup Siknifikan 0,267	Ringan 0,135	Tidak Siknifikan 0,069	
X1	5	12	15	6	0	16,027
X2	3	6	18	11	0	12,398
X3	0	8	11	19	0	9,641
X4	5	16	11	6	0	17,029
X5	0	4	14	18	2	8,376
X6	0	3	14	17	4	7,862
X7	0	4	8	19	7	7,254
X8	2	2	10	17	7	8,483
X9	0	4	12	13	9	7,652
X10	0	2	6	20	10	6,027
X11	0	2	13	19	4	7,347
X12	0	2	19	12	5	8,076
X13	0	1	18	10	9	7,298
X14	4	8	18	7	1	13,963
X15	2	11	10	15	0	12,387
X16	0	3	13	15	7	7,533
X17	0	3	16	15	4	8,127
X18	0	1	17	20	0	7,756
X19	0	8	5	22	3	8,650
X20	4	15	11	8	0	15,781
X21	0	14	14	10	0	12,334
X22	0	7	13	14	4	9,260
X23	1	5	13	16	3	9,426
X24	0	16	8	14	0	12,305
X25	0	9	17	12	0	10,818
X26	0	8	16	14	0	10,303
X27	0	1	18	19	0	7,888
X28	3	10	14	11	0	13,399
X29	2	3	10	20	3	9,128
X30	0	2	12	19	5	7,149
X31	0	0	24	7	7	7,841
X32	2	15	15	6	0	14,580

Lampiran 8 : (Lanjutan)

Nilai Lokal Pengaruh

Variabel	Sangat Siknifikan	Siknifikan	Cukup Siknifikan	Ringan	Tidak Siknifikan	Nilai Lokal
	1,000	0,518	0,267	0,135	0,069	
X33	0	0	17	16	5	7,045
X34	0	0	10	22	6	6,053
X35	0	0	17	21	0	7,373
X36	0	0	9	22	7	5,855
X37	5	13	10	10	0	15,748
X38	0	0	17	15	6	6,980
X39	4	1	10	19	4	10,028
X40	0	8	19	11	0	10,700
X41	0	24	8	6	0	15,367
X42	4	17	15	2	0	17,076
X43	0	1	9	15	13	5,844
X44	0	4	21	13	0	9,434
X45	0	5	24	9	0	10,214
X46	0	10	7	20	1	9,811
X47	1	19	11	7	0	14,716
X48	0	17	3	18	0	12,026
X49	8	11	16	3	0	18,372
X50	3	13	16	5	1	14,746
X51	0	0	4	27	7	5,193
X52	5	2	13	14	4	11,673
X53	0	0	11	18	9	5,989
X54	0	0	19	14	5	7,310
X55	0	0	9	22	7	5,855
X56	3	17	13	5	0	15,946
X57	0	0	8	26	4	5,919
X58	0	4	11	18	5	7,782
X59	0	6	22	10	0	10,331
X60	1	6	19	12	0	10,800
X61	0	14	15	9	0	12,467
X62	0	9	15	14	0	10,553
X63	0	5	20	11	2	9,553
X64	0	17	14	7	0	13,483

Lampiran 8 : (Lanjutan)

RANGKING RISIKO

Variabel	Nilai Lokal		Nilai Global		Nilai Akhir Faktor	Rangking	Level Risiko
	P (%)	Frek (%)	P (%) 0,667	Frek (%) 0,333			
X49	18,372	22,552	12,248	7,517	19,766	1	H
X4	17,029	18,244	11,352	6,081	17,434	2	H
X42	17,076	16,316	11,384	5,439	16,822	3	H
X1	16,027	16,192	10,685	5,397	16,082	4	S
X56	15,946	12,552	10,631	4,184	14,814	5	S
X50	14,746	13,464	9,831	4,488	14,319	6	S
X60	10,800	18,973	7,200	6,324	13,524	7	S
X47	14,716	10,654	9,811	3,551	13,362	8	S
X32	14,580	10,341	9,720	3,447	13,167	9	S
X20	15,781	7,888	10,520	2,629	13,150	10	S
X14	13,963	10,143	9,308	3,381	12,689	11	S
X37	15,748	6,121	10,499	2,040	12,539	12	S
X28	13,399	10,638	8,933	3,546	12,479	13	S
X41	15,367	6,440	10,245	2,147	12,391	14	M
X2	12,398	12,254	8,265	4,085	12,350	15	M
X15	12,387	10,173	8,258	3,391	11,649	16	M
X8	8,483	17,882	5,656	5,961	11,616	17	M
X64	13,483	7,716	8,988	2,572	11,560	18	M
X13	7,298	17,831	4,866	5,944	10,809	19	M
X48	12,026	7,941	8,017	2,647	10,664	20	M
X24	12,305	7,373	8,204	2,458	10,661	21	M
X26	10,303	11,054	6,868	3,685	10,553	22	M
X61	12,467	6,188	8,311	2,063	10,374	23	M
X21	12,334	6,424	8,223	2,141	10,364	24	M
X25	10,818	8,124	7,212	2,708	9,920	25	M
X44	9,434	10,304	6,289	3,435	9,724	26	M
X52	11,673	5,711	7,782	1,904	9,685	27	M
X45	10,214	8,561	6,809	2,854	9,663	28	M
X3	9,641	9,590	6,427	3,197	9,624	29	M
X54	7,310	13,806	4,873	4,602	9,475	30	M
X17	8,127	11,443	5,418	3,814	9,232	31	M
X46	9,811	7,705	6,541	2,568	9,109	32	M
X39	10,028	7,171	6,685	2,390	9,075	33	M
X40	10,700	5,725	7,133	1,908	9,042	34	M
X62	10,553	5,727	7,035	1,909	8,944	35	M
X22	9,260	7,714	6,174	2,571	8,745	36	L
X23	9,426	6,916	6,284	2,305	8,589	37	L
X59	10,331	4,932	6,888	1,644	8,532	38	L
X27	7,888	9,508	5,259	3,169	8,428	39	L
X63	9,553	5,924	6,369	1,975	8,343	40	L

Lampiran 8 : (Lanjutan)

RANGKING RISIKO

Variabel	Nilai Lokal		Nilai Global		Nilai Akhir Faktor	Rangking	Level Risiko
	P (%)	Frek (%)	P (%) 0,667	Frek (%) 0,333			
X9	7,652	9,680	5,101	3,227	8,328	41	L
X18	7,756	9,154	5,171	3,051	8,222	42	L
X31	7,841	8,575	5,227	2,858	8,086	43	L
X6	7,862	8,256	5,241	2,752	7,993	44	L
X29	9,128	5,699	6,085	1,900	7,985	45	L
X7	7,254	8,967	4,836	2,989	7,825	46	L
X11	7,347	8,696	4,898	2,899	7,796	47	L
X5	8,376	6,555	5,584	2,185	7,769	48	L
X19	8,650	5,660	5,766	1,887	7,653	49	L
X12	8,076	6,450	5,384	2,150	7,534	50	L
X16	7,533	6,708	5,022	2,236	7,258	51	L
X58	7,782	5,529	5,188	1,843	7,031	52	L
X35	7,373	6,318	4,915	2,106	7,021	53	L
X33	7,045	6,649	4,697	2,216	6,913	54	L
X38	6,980	5,990	4,653	1,997	6,650	55	L
X30	7,149	5,380	4,766	1,793	6,559	56	L
X51	5,193	8,007	3,462	2,669	6,131	57	L
X10	6,027	6,214	4,018	2,071	6,089	58	L
X36	5,855	6,453	3,903	2,151	6,054	59	L
X34	6,053	5,924	4,035	1,975	6,010	60	L
X55	5,855	5,932	3,903	1,977	5,881	61	L
X53	5,989	5,527	3,992	1,842	5,835	62	L
X57	5,919	4,999	3,946	1,666	5,612	63	L
X43	5,844	3,549	3,896	1,183	5,079	64	L

Keterangan Tingkat Risiko

Nilai % Risiko terbesar	19,766
Nilai % Risiko terkecil	5,079
Rentang % Risiko	3,672

H = High Risk	19,766	16,094
S = Significant Risk	16,094	12,422
M = Medium Risk	12,422	8,751
L = Low Risk	8,751	5,079



LAMPIRAN 9
KUESIONER TAHAP 1



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENGELOLAAN RISIKO DALAM PROSES ESTIMASI UNTUK
MENINGKATKAN KINERJA BIAYA PADA PROYEK
BANGUNAN INDUSTRI**

VALIDASI PAKAR PENELITIAN TESIS

**RIMMY JULIANTY BURANDA
NPM : 0806 423 791**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
PROGRAM PASCASARJANA BIDANG MANAJEMEN TEKNIK
UNIVERSITAS INDONESIA
2009**

L9-1

Abstrak

Berdasarkan penelitian terdahulu disebutkan bahwa delapan dari sepuluh proyek mengalami pembengkakan biaya (*cost overruns*). Dalam penelitian ini akan dibahas pengelolaan risiko dalam proses estimasi dimulai dari tahap identifikasi, analisa, respon dan monitoring kontrol risiko, hingga akhirnya pihak kontraktor dapat membuat suatu estimasi biaya yang baik. Untuk mengetahui dampak dan probabilitas dari variabel risiko maka penelitian akan dilakukan secara kualitatif, dengan menganalisis data persepsi yang didapat dari kuisioner dengan responden tim estimasi dan *cost control*, manajer proyek atau tim inti proyek perusahaan kontraktor bangunan industri yang ada di Jakarta dan sekitarnya. Analisa data akan diolah dengan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) untuk mendapatkan prioritas/rangking faktor dan dilakukan analisa level risiko. Setelah mengetahui faktor risiko yang dominan maka diharapkan adanya pengelolaan risiko dalam proses estimasi agar biaya proyek sesuai dengan biaya/anggaran yang telah direncanakan dan sesuai spesifikasi.

Kata kunci :

Cost overrun, pengelolaan risiko, kinerja biaya.

Tujuan Pelaksanaan Survei

Tujuan dari pelaksanaan survey ini adalah untuk mengetahui faktor risiko dalam proses estimasi yang dominan berpengaruh terhadap kinerja biaya.

Sasaran Survei

Sasaran survei ini adalah tim estimasi, *cost control*, tim inti proyek (yang terlibat dalam pengelolaan anggaran proyek) dan manajer proyek.

Ruang lingkup survei

Survei dibatasi hanya pada proses estimasi yang mempengaruhi kinerja biaya proyek.

Hasil Validasi

Setelah memberikan komentar dan masukan terhadap variabel penelitian ini, selanjutnya variabel akan diperbaiki dan disebarakan kepada responden.

Kerahasiaan informasi

Seluruh informasi yang diberikan untuk survei penelitian ini akan dijaga kerahasiaannya dan tidak akan digunakan diluar penelitian ini.

Kontak

Jika ada pertanyaan dan keterangan mengenai survey ini, silahkan menghubungi kami

- Rimmy J. Buranda Email : julianty_r@yahoo.com
Mobile phone : 0813 1819 0959
- Dr. Ir. Yusuf Latief, M.T Email : Latief73@eng.ui.ac.id
Mobile phone : 0812 8099 019
- Ir. Asiyanto, MBA, IPM Mobile phone : 0812 8258 257

Terima kasih telah berpartisipasi sebagai pakar untuk memvalidasi variabel penelitian ini.

Mohon dilengkapi data pakar dibawah ini untuk memudahkan kami dalam melakukan klarifikasi data yang diperlukan.

DATA PAKAR

1. N a m a :
2. Posisi sekarang :
3. Nama Perusahaan :

4. Latar belakang pendidikan :

- (a) Sarjana
- (b) Magister

5. Berapa lama bekerja di area yang sekarang anda kerjakan (Manajemen Proyek) :
..... tahun

6. Berapa lama bekerja diposisi ini : tahun

Jakarta, November 2009

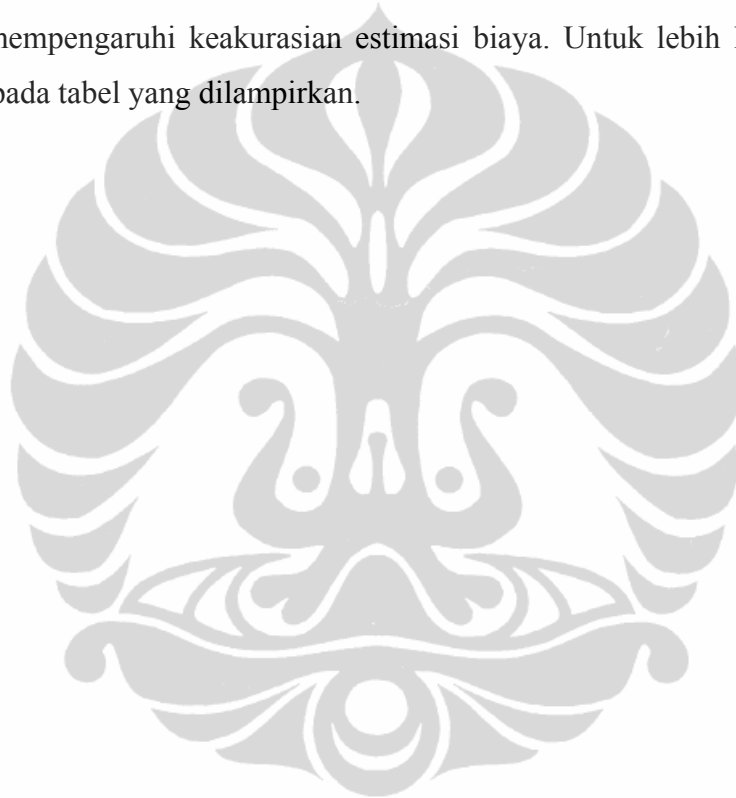
(.....)

Keterangan

Dalam kuisisioner berikut akan diberikan variabel-variabel risiko yang mungkin muncul karakteristik dalam estimasi itu sendiri dan input dalam proses estimasi itu sendiri. Basis estimasi akan dibagi dalam 3 kategori yang terdiri atas :

1. Faktor-faktor dalam Proses Estimasi
2. Faktor-faktor Internal Perusahaan
3. Faktor-faktor Eksternal Perusahaan

Dari ketiga kategori diatas masing-masing memiliki sub kategori dengan variabel risiko yang mempengaruhi keakurasian estimasi biaya. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada tabel yang dilampirkan.



Berikan pendapat anda tentang variabel risiko yang berpengaruh terhadap keakurasian estimasi. Komentar dan masukan dapat diisi pada tabel bagian kanan. Jika ingin memberikan tambahan variabel risiko, dapat diisi pada tabel kosong dibawahnya.

NO.	KATEGORI DALAM BASIS ESTIMASI	DESKRIPSI	VARIABEL RISIKO YANG BERPENGARUH TERHADAP KEAKURASIAN ESTIMASI	KOMENTAR DAN MASUKAN
1	Karakteristik Proyek	<ul style="list-style-type: none"> - Kompleksitas Proyek - Deskripsi proyek 	<ul style="list-style-type: none"> X1 Tidak memiliki pengalaman dalam menangani proyek yang lebih kompleks X2 Tidak adanya informasi tentang <i>site development</i> X3 Kurangnya informasi tentang lokasi proyek X4 Ketidapahaman tentang kondisi tanah setempat X5 Ketidapahaman tentang regulasi yang berlaku di daerah setempat 	
2	Data Historis	<ul style="list-style-type: none"> - Kelengkapan data 	<ul style="list-style-type: none"> X6 Ketersediaan data referensi yang valid 	
3	Owner/Client & Konsultan	<ul style="list-style-type: none"> - Kerjasama yang diberikan terhadap pihak kontraktor 	<ul style="list-style-type: none"> X7 Tidak tersedianya data, gambar yang lengkap dan jelas X8 Kurangnya pemberian informasi yang lengkap baik dalam dokumen tender maupun dalam rapat penjelasan tender 	
4	Estimator dan tim proyek	<ul style="list-style-type: none"> - Kompetensi - Pengalaman dalam proyek sejenis - Pemahaman tentang lingkup proyek - Komunikasi antar tim 	<ul style="list-style-type: none"> X9 Estimator yang tidak atau kurang qualified X10 Keterbatasan SDM dalam memenuhi tenggat waktu yang diberikan X11 Kurangnya pengalaman estimator di proyek sejenis X12 Kurangnya pemahaman estimator terhadap batasan dan lingkup proyek X13 Kekeliruan estimator dalam menginterpretasikan bahasa dalam dokumen kontrak X14 Tidak terjalin komunikasi antar estimator dan tim proyek 	

Berikan pendapat anda tentang variabel risiko yang berpengaruh terhadap keakurasian estimasi. Komentar dan masukan dapat diisi pada tabel bagian kanan. Jika ingin memberikan tambahan variabel risiko, dapat diisi pada tabel kosong dibawahnya.

NO.	KATEGORI DALAM BASIS ESTIMASI	DESKRIPSI	VARIABEL RISIKO YANG BERPENGARUH TERHADAP KEAKURASIAN ESTIMASI	KOMENTAR DAN MASUKAN
5	Pihak subkontraktor	- Kapabilitas subkontraktor	X15 Kurangnya pengalaman dalam proyek sejenis X16 Ketidaksiediaan peralatan penunjang pelaksanaan proyek X17 Ketidakmampuan dalam penyelesaian pekerjaan X18 Penawaran harga yang tidak akurat	
6	Fasilitas pendukung	- Penggunaan software	X19 Tidak menggunakan software sebagai data system dan perhitungan estimasi	
7	Proses Estimasi	- Pemahaman terhadap gambar dan spesifikasi - Penyusunan checklist dari gambar dan spesifikasi - Penjelasan Tender - Site Visit	X20 Kesalahan dalam mengartikan ketentuan dalam dokumen tender X21 Tidak mempunyai standarisasi WBS/paket pekerjaan dalam penyusunan estimasi X22 Kurangnya informasi lainnya yang tidak terdapat dalam dokumen tender X23 Kurang lengkapnya personil dalam site visit X24 Tidak melaksanakan survey tenaga kerja X25 Tidak melaksanakan survey harga material X26 Tidak melaksanakan survey harga rental peralatan X27 Kurangnya informasi tentang ketersediaan fasilitas sementara X28 Tidak melakukan survey ketersediaan subkontraktor lokal (di daerah setempat)	

Berikan pendapat anda tentang variabel risiko yang berpengaruh terhadap keakurasian estimasi. Komentar dan masukan dapat diisi pada tabel bagian kanan. Jika ingin memberikan tambahan variabel risiko, dapat diisi pada tabel kosong dibawahnya.

NO.	KATEGORI DALAM BASIS ESTIMASI	DESKRIPSI	VARIABEL RISIKO YANG BERPENGARUH TERHADAP KEAKURASIAN ESTIMASI	KOMENTAR DAN MASUKAN
		<ul style="list-style-type: none"> - Dokumen hasil meeting - Mengembangkan metode pelaksanaan proyek - Perhitungan Quantity - Perhitungan Unit Price - Mark up - Pertimbangan nilai tukar mata uang dan eskalasi - Check Estimasi (Oleh supervisor) - Summarize 	<ul style="list-style-type: none"> X29 Tidak mengetahui informasi hasil meeting selama proses estimasi X30 Kekeliruan dalam perencanaan metode pelaksanaan X31 Kekeliruan dalam perhitungan Volume X32 Kekeliruan dalam perhitungan harga penawaran X33 Kekeliruan dalam menghitung tax, insurance, OH, profit, bonds X34 Kekeliruan dalam menghitung eskalasi dan nilai tukar X35 Tidak melakukan review terhadap estimasi biaya secara keseluruhan X36 Kurangnya pemahaman terhadap kondisi dan lokasi proyek X37 Kesalahan dalam perhitungan total biaya 	
		<ul style="list-style-type: none"> - Review kembali keseluruhan item dalam estimasi - Special condition, Strategi pasar 	<ul style="list-style-type: none"> X38 Tidak melengkapi dokumen sebagai lampiran penawaran X39 Tidak memperhitungkan fluktuasi harga material, inflasi dan lain-lain 	

Berikan pendapat anda tentang variabel risiko yang berpengaruh terhadap keakurasian estimasi. Komentar dan masukan dapat diisi pada tabel bagian kanan. Jika ingin memberikan tambahan variabel risiko, dapat diisi pada tabel kosong dibawahnya.

NO.	KATEGORI DALAM BASIS ESTIMASI	D E S K R I P S I	VARIABEL RISIKO YANG BERPENGARUH TERHADAP KEAKURASIAN ESTIMASI	KOMENTAR DAN MASUKAN
<i>Tambahan Variabel Risiko yang mempengaruhi Keakurasian Estimasi</i>				



LAMPIRAN 10
KUESIONER TAHAP 2



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENGELOLAAN RISIKO DALAM PROSES ESTIMASI UNTUK
MENINGKATKAN KINERJA BIAYA PADA PROYEK BANGUNAN
INDUSTRI**

KUESIONER PENELITIAN

**OLEH :
RIMMY JULIANTY BURANDA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
PROGRAM PASCASARJANA BIDANG MANAJEMEN TEKNIK
UNIVERSITAS INDONESIA
2009**

L10-1

Lampiran 10 : (Lanjutan)

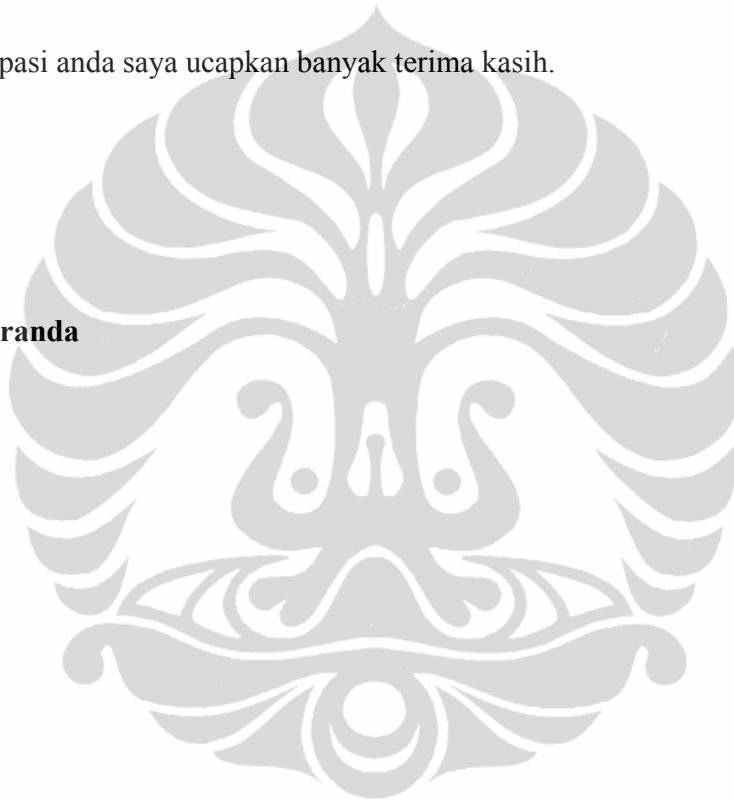
Responden yang terhormat, kuesioner ini bertujuan untuk memperoleh data penelitian untuk mengetahui faktor risiko dominan dalam proses estimasi yang berpengaruh terhadap kinerja biaya proyek.

Saya mengharapkan bantuan anda untuk memberi jawaban pada setiap pertanyaan dalam kuesioner ini dengan keadaan sebenarnya.

Akhirnya atas partisipasi anda saya ucapkan banyak terima kasih.

Hormat saya,

Rimmy Julianty Buranda



Abstrak

Berdasarkan penelitian terdahulu disebutkan bahwa delapan dari sepuluh proyek mengalami pembengkakan biaya (*cost overruns*). Dalam penelitian ini akan dibahas pengelolaan risiko dalam proses estimasi dimulai dari tahap identifikasi, analisa, respon dan monitoring kontrol risiko, hingga akhirnya pihak kontraktor dapat membuat suatu estimasi biaya yang baik. Untuk mengetahui dampak dan probabilitas dari variabel risiko maka penelitian akan dilakukan secara kualitatif, dengan menganalisis data persepsi yang didapat dari kuesioner dengan responden tim estimasi dan *cost control*, manajer proyek atau tim inti proyek perusahaan kontraktor bangunan industri yang ada di Jakarta dan sekitarnya. Analisa data akan diolah dengan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) untuk mendapatkan prioritas/rangking faktor dan dilakukan analisa level risiko. Setelah mengetahui faktor risiko yang dominan maka diharapkan adanya pengelolaan risiko dalam proses estimasi agar biaya proyek sesuai dengan biaya/anggaran yang telah direncanakan dan sesuai spesifikasi.

Kata kunci :

Cost overrun, pengelolaan risiko, kinerja biaya.

Tujuan Pelaksanaan Survei

Tujuan dari pelaksanaan survei ini adalah untuk mengetahui faktor risiko dalam proses estimasi yang dominan berpengaruh terhadap kinerja biaya.

Ruang Lingkup Survei

Survei dibatasi hanya pada proses estimasi yang mempengaruhi kinerja biaya pada proyek yang pernah anda kerjakan.

Kerahasiaan Informasi

Seluruh informasi yang diberikan untuk survei penelitian ini akan dijaga kerahasiaannya dan tidak akan digunakan diluar penelitian ini.

A. Petunjuk Pengisian Kuesioner Untuk Variabel X

1. Jawaban merupakan persepsi Bapak/Ibu terhadap frekuensi risiko yang terjadi, dan pengaruh risiko terhadap kinerja biaya yang langsung Bapak/Ibu alami pada proyek yang telah dikerjakan.
2. Pengisian kuesioner dilakukan dengan memberikan tanda “√” pada kolom yang telah disediakan.

B. Keterangan untuk penilaian ”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

C. Keterangan untuk penilaian ”Pengaruh/Dampak risiko terhadap kinerja biaya”

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%)

D. Contoh pengisian kuesioner untuk variabel X

1. Risiko dalam proses estimasi yang berpengaruh terhadap kinerja biaya proyek (variabel X)

Bagaimana persepsi Bapak/Ibu terhadap frekuensi risiko yang terjadi, dan pengaruh risiko terhadap kinerja biaya yang langsung Bapak/Ibu alami pada proyek yang telah dikerjakan?

No	Variabel risiko yang berpengaruh terhadap keakurasian estimasi	Frekuensi Risiko yang terjadi					Dampak Risiko terhadap Kinerja Biaya				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	<i>Pemahaman Dokumen</i> - Tidak memiliki pengalaman dalam menangani proyek sejenis yang lebih kompleks			√						√	
2	- Kesalahan dalam mengartikan ketentuan dalam dokumen tender (spesifikasi teknis dan administrasi)		√							√	
	<i>Estimator dan tim proyek</i> - Estimator yang kurang qualified		√							√	
	- Kekeliruan estimator dalam menginterpretasikan bahasa dalam dokumen kontrak	√								√	

FAKTOR-FAKTOR RISIKO YANG BERPENGARUH TERHADAP KINERJA BIAYA PROYEK (Variabel X)

NO.	VARIABEL RISIKO YANG BERPENGARUH TERHADAP KEAKURASIAN ESTIMASI	FREKUENSI RISIKO YANG TERJADI					DAMPAK RISIKO TERHADAP KINERJA BIAYA					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
A.	PROSES ESTIMASI											
	<i>1. Pemahaman Dokumen</i>											
X 1	Tidak memiliki pengalaman dalam menangani proyek sejenis yang lebih kompleks											
X 2	Kesalahan dalam mengartikan ketentuan dalam dokumen tender (spesifikasi teknis dan administrasi)											
	<i>2. Pelaksanaan Survey</i>											
X 3	Kurangnya informasi tentang lokasi proyek (akses jalan ke proyek)											
X 4	Ketidakhahaman 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	Ketidakhahaman 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)											
X 12	Kurang lengkapnya personil dalam site visit											
X 13	Tidak melaksanakan survey tenaga kerja											
X 14	Tidak melaksanakan survey harga material											
X 15	Tidak melaksanakan survey harga rental peralatan											

FAKTOR-FAKTOR RISIKO YANG BERPENGARUH TERHADAP KINERJA BIAYA PROYEK (Variabel X)

NO.	VARIABEL RISIKO YANG BERPENGARUH TERHADAP KEAKURASIAN ESTIMASI	FREKUENSI RISIKO YANG TERJADI					DAMPAK RISIKO TERHADAP KINERJA BIAYA					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
X 16	Kurangnya informasi tentang ketersediaan fasilitas sementara untuk sarana kerja											
X 17	Tidak melakukan survey ketersediaan subkontraktor lokal (di daerah setempat)											
X 18	Kurangnya informasi lainnya yang tidak terdapat dalam dokumen tender											
<i>3. Perhitungan Volume Pekerjaan</i>												
X 19	Tidak mempunyai standarisasi WBS/paket pekerjaan dalam penyusunan estimasi											
X 20	Kekeliruan dalam perhitungan Volume											
<i>4. Identifikasi Kebutuhan Sumber Daya</i>												
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											
<i>5. Perencanaan Asumsi-asumsi</i>												
X 24	Kekeliruan dalam perhitungan antisipasi risiko pelaksanaan proyek											
<i>6. Perencanaan Metode Pelaksanaan</i>												
X 25	Kekeliruan dalam perencanaan metode pelaksanaan											
<i>7. Perhitungan Analisa Teknik</i>												
X 26	Kekeliruan dalam perhitungan produktifitas dan kebutuhan peralatan											

FAKTOR-FAKTOR RISIKO YANG BERPENGARUH TERHADAP KINERJA BIAYA PROYEK (Variabel X)

NO.	VARIABEL RISIKO YANG BERPENGARUH TERHADAP KEAKURASIAN ESTIMASI	FREKUENSI RISIKO YANG TERJADI					DAMPAK RISIKO TERHADAP KINERJA BIAYA				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
X 27	Kekeliruan dalam perhitungan produktifitas dan kebutuhan tenaga kerja										
X 28	Kekeliruan dalam perhitungan kebutuhan material										
<i>8. Pengumpulan data harga satuan dasar (upah, bahan dan alat)</i>											
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										
<i>9. Perhitungan Analisa Harga Satuan Pekerjaan</i>											
X 32	Kekeliruan dalam perhitungan harga penawaran										
<i>10. Perencanaan Schedule</i>											
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										
<i>11. Perhitungan Biaya Umum Proyek</i>											
X 37	Kesalahan dalam perhitungan total biaya (<i>arithmetic</i>)										
<i>12. Perencanaan cash Flow Proyek</i>											
X 38	Tidak memperhitungkan sistem pembayaran owner										
X 39	Tidak memperhitungkan bunga bank dalam proses pembiayaan proyek										
<i>13. Justifikasi/Finalisasi</i>											
X 40	Kekeliruan dalam menghitung tax, insurance, OH, profit, bonds										

FAKTOR-FAKTOR RISIKO YANG BERPENGARUH TERHADAP KINERJA BIAYA PROYEK (Variabel X)

NO.	VARIABEL RISIKO YANG BERPENGARUH TERHADAP KEAKURASIAN ESTIMASI	FREKUENSI RISIKO YANG TERJADI					DAMPAK RISIKO TERHADAP KINERJA BIAYA					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
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>)											
B.	INTERNAL PERUSAHAAN											
	<i>1. Estimator dan Tim Proyek</i>											
X 44	Estimator yang kurang <i>qualified</i>											
X 45	Keterbatasan SDM dalam memenuhi tenggat waktu yang diberikan											
X 46	Kekeliruan estimator dalam menginterpretasikan bahasa dalam dokumen kontrak											
X 47	Kurangnya pengalaman estimator di proyek sejenis											
X 48	Kurangnya pemahaman estimator terhadap batasan dan lingkup proyek											
X 49	Kurangnya pemahaman estimator terhadap metode pelaksanaan proyek											
X 50	Tidak terjalin komunikasi antar estimator dan tim proyek											
X 51	Keterlibatan pakar di bidangnya saat menyusun metode, identifikasi risk dan biaya											
X 52	Tidak melaksanakan kebijaksanaan perusahaan dalam menentukan subkontraktor (melakukan perbandingan, survey kapabilitas subkon dan lain-lain)											
	<i>2. Fasilitas Pendukung</i>											
X 53	Tidak menggunakan software sebagai data system dan perhitungan estimasi											

FAKTOR-FAKTOR RISIKO YANG BERPENGARUH TERHADAP KINERJA BIAYA PROYEK (Variabel X)

NO.	VARIABEL RISIKO YANG BERPENGARUH TERHADAP KEAKURASIAN ESTIMASI	FREKUENSI RISIKO YANG TERJADI					DAMPAK RISIKO TERHADAP KINERJA BIAYA					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
X 54	Menggunakan formula perhitungan yang belum divalidasi											
X 55	Menggunakan software yang belum divalidasi											
C.	EKSTERNAL PERUSAHAAN											
	<i>1. Owner/Client & Konsultan</i>											
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											
	<i>2. Pihak subkontraktor</i>											
X 61	Kurangnya pengalaman dalam proyek sejenis											
X 62	Ketidaksediaan peralatan penunjang pelaksanaan proyek											
X 63	Ketidakmampuan dalam penyediaan modal kerja											
X 64	Tidak tersedianya personel inti yang berpengalaman											

E. Petunjuk Pengisian Kuesioner Untuk Variabel Y

- 1 Jawaban adalah kinerja biaya pada proyek yang telah dikerjakan.
- 2 Pengisian kuesioner dilakukan dengan melingkari salah satu score atau memberikan tanda silang atau X

F. Keterangan untuk penilaian "Kinerja Biaya Proyek"

Skala	Penilaian	Keterangan
1	Sangat rendah	Deviasi antara biaya aktual terhadap estimasi -30% s/d -20% atau 25% s/d 35%
2	Rendah	Deviasi antara biaya aktual terhadap estimasi -20% s/d -15% atau 20% s/d 25%
3	Sedang	Deviasi antara biaya aktual terhadap estimasi -15% s/d -10% atau 15% s/d 20%
4	Tinggi	Deviasi antara biaya aktual terhadap estimasi -10% s/d -5% atau 10% s/d 15%
5	Sangat Tinggi	Deviasi antara biaya aktual terhadap estimasi -5% atau 5% s/d 10%


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

- Total Biaya Aktual = total biaya aktual yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek
- Total Biaya Rencana = total rencana biaya / estimasi biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek

G. Contoh pengisian kuesioner untuk variabel Y

Bagaimanakah kinerja biaya pada proyek yang Bapak/Ibu telah kerjakan?

(Silahkan melingkari salah satu score dibawah ini)



Skala	Penilaian	Keterangan
1	Sangat rendah	Deviasi antara biaya aktual terhadap estimasi -30% s/d -20% atau 25% s/d 35%
2	Rendah	Deviasi antara biaya aktual terhadap estimasi -20% s/d -15% atau 20% s/d 25%
3	Sedang	Deviasi antara biaya aktual terhadap estimasi -15% s/d -10% atau 15% s/d 20%
4	Tinggi	Deviasi antara biaya aktual terhadap estimasi -10% s/d -5% atau 10% s/d 15%
5	Sangat Tinggi	Deviasi antara biaya aktual terhadap estimasi -5% atau 5% s/d 10%

Kinerja biaya proyek (Variabel Y)

Data Proyek

Nama Proyek :

Lokasi Proyek :

Pemilik proyek :

Waktu Pelaksanaan Proyek :s/d.....

Biaya Rencana Proyek :

Biaya Proyek aktual :

Bagaimanakah kinerja biaya pada proyek yang Bapak/Ibu telah kerjakan?

(Silahkan melingkari salah satu score dibawah ini)

Skala	Penilaian	Keterangan
1	Sangat rendah	Deviasi antara biaya aktual terhadap estimasi -30% s/d -20% atau 25% s/d 35%
2	Rendah	Deviasi antara biaya aktual terhadap estimasi -20% s/d -15% atau 20% s/d 25%
3	Sedang	Deviasi antara biaya aktual terhadap estimasi -15% s/d -10% atau 15% s/d 20%
4	Tinggi	Deviasi antara biaya aktual terhadap estimasi -10% s/d -5% atau 10% s/d 15%
5	Sangat Tinggi	Deviasi antara biaya aktual terhadap estimasi -5% atau 5% s/d 10%

Penutup

Mohon diperiksa kembali, apakah masih ada jawaban yang belum terisi, mengingat kuesioner yang terisi tidak lengkap tidak dapat diolah, sehingga menyebabkan kami akan kehilangan masukan yang sangat berharga dari partisipasi anda.

Terima kasih karena Bapak/Ibu telah menyediakan waktu mengisi kuesioner ini



LAMPIRAN II
KUESIONER TAHAP 3



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
PROGRAM PASCASARJANA BIDANG MANAJEMEN TEKNIK
KEKHUSUSAN MANAJEMEN PROYEK
UNIVERSITAS INDONESIA**

Jakarta, 23 Desember 2009

Pakar Yang Terhormat,

Saya adalah mahasiswa Program Pasca Sarjana Kekhususan Manajemen Proyek Universitas Indonesia yang saat ini sedang melakukan penelitian untuk penyusunan tesis. Topik tesis saya adalah "*Pengelolaan Risiko dalam Proses Estimasi untuk meningkatkan Kinerja Biaya pada Proyek Bangunan Industri*". Secara umum tujuan penelitian adalah untuk mengetahui faktor dominan dari sekian banyak faktor faktor risiko yang berpengaruh terhadap kinerja biaya proyek bangunan industri di PT. X

Setelah dilaksanakan validasi pakar tahap pertama, dan dilanjutkan dengan pelaksanaan survey tahap kedua kepada para responden, maka data hasil survey diolah dengan menggunakan AHP dan analisa level risiko, dari hasil analisa yang telah dilakukan, diperoleh beberapa faktor risiko yang berpengaruh terhadap kinerja biaya proyek tersebut.

Tujuan kuesioner ini adalah untuk mendapatkan pendapat atau komentar atas hasil penelitian dan untuk mengetahui dampak, penyebab dan tindakan terhadap beberapa faktor utama yang dominan.

Atas kesediaan Bapak/Ibu meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner ini saya ucapkan terima kasih.

Hormat saya,

Rimmy Julianty Buranda



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
PROGRAM PASCASARJANA BIDANG MANAJEMEN TEKNIK
KEKHUSUSAN MANAJEMEN PROYEK
UNIVERSITAS INDONESIA**

A. DATA RESPONDEN

- Nama :
- Pengalaman bekerja : tahun
- Pendidikan* : Diploma dan yang setara
..... Sarjana dan yang setara
..... Magister dan yang setara
- Nama Perusahaan :
- Jabatan pada Perusahaan :

* Beri tanda \surd pada pilihan Anda

B. FAKTOR RISIKO UTAMA

Berdasarkan penelitian yang dilakukan terhadap 13 proyek bangunan industri yang dilaksanakan oleh PT. X diperoleh beberapa faktor risiko utama yang berpengaruh terhadap kinerja biaya proyek bangunan industri.

Tabel berikut menyajikan kesimpulan sementara penelitian yang menghasilkan rangking yang terdiri atas 13 faktor risiko utama yang berpengaruh terhadap kinerja biaya proyek bangunan industri PT. X.

Rank	VARIABEL		Bobot	Level Risiko
1	X49	Kurangnya pemahaman estimator terhadap metode pelaksanaan proyek	19,766	<i>High</i>
2	X4	Ketidakhahaman tentang kondisi tanah setempat dan topografi	17,434	<i>High</i>
3	X42	Tidak memperhitungkan fluktuasi harga material, inflasi dan lain-lain	16,822	<i>High</i>
4	X1	Tidak memiliki pengalaman dalam menangani proyek sejenis yang lebih kompleks	16,082	<i>Significant</i>

5	X56	Tidak tersedianya data, gambar yang lengkap dan jelas	14,814	<i>Significant</i>
6	X50	Tidak terjalin komunikasi antar estimator dan tim proyek	14,319	<i>Significant</i>
7	X60	Keterlambatan pihak owner dalam pengambilan keputusan	13,524	<i>Significant</i>
8	X47	Kurangnya pengalaman estimator di proyek sejenis	13,362	<i>Significant</i>
9	X32	Kekeliruan dalam perhitungan harga penawaran	13,167	<i>Significant</i>
10	X20	Kekeliruan dalam perhitungan volume	13,150	<i>Significant</i>
11	X14	Tidak melaksanakan survey harga material	12,689	<i>Significant</i>
12	X37	Kesalahan dalam perhitungan total biaya (<i>arithmetic</i>)	12,539	<i>Significant</i>
13	X28	Kekeliruan dalam perhitungan kebutuhan material	12,479	<i>Significant</i>

C. KUESIONER

1. Bagaimana pendapat Anda atas hasil penelitian ini ? (Lingkari pilihan Anda)
 - a. Sangat setuju; b. Setuju; c. Ragu-ragu; d. Tidak setuju; e. Sangat tidak setuju
2. Bagaimana Dampak, Penyebab, Tindakan apa yang dilakukan terhadap faktor risiko yang dominan di atas?
 1. Kurangnya pemahaman estimator terhadap metode pelaksanaan proyek
 - a. Dampak :
 - b. Penyebab :
 - c. Tindakan :
 2. Ketidapkahaman tentang kondisi tanah setempat dan topografi
 - a. Dampak :
 - b. Penyebab :
 - c. Tindakan :

3. Tidak memperhitungkan fluktuasi harga material, inflasi dan lain-lain
 - a. Dampak :
 - b. Penyebab :
 - c. Tindakan :

4. Tidak memiliki pengalaman dalam menangani proyek sejenis yang lebih kompleks
 - a. Dampak :
 - b. Penyebab :
 - c. Tindakan :

5. Tidak tersedianya data, gambar yang lengkap dan jelas
 - a. Dampak :
 - b. Penyebab :
 - c. Tindakan :

6. Tidak terjalin komunikasi antar estimator dan tim proyek
 - a. Dampak :
 - b. Penyebab :
 - c. Tindakan :

7. Keterlambatan pihak owner dalam pengambilan keputusan
 - a. Dampak :
 - b. Penyebab :
 - c. Tindakan :

8. Kurangnya pengalaman estimator di proyek sejenis
 - a. Dampak :
 - b. Penyebab :
 - c. Tindakan :

9. Kekeliruan dalam perhitungan harga penawaran
 - a. Dampak :
 - b. Penyebab :
 - c. Tindakan :

10. Kekeliruan dalam perhitungan volume

- a. Dampak :
- b. Penyebab :
- c. Tindakan :

11. Tidak melaksanakan survey harga material

- a. Dampak :
- b. Penyebab :
- c. Tindakan :

12. Kesalahan dalam perhitungan total biaya (*arithmetic*)

- a. Dampak :
- b. Penyebab :
- c. Tindakan :

13. Kekeliruan dalam perhitungan kebutuhan material

- a. Dampak :
- b. Penyebab :
- c. Tindakan :

3. Silahkan berikan komentar dan masukan anda atas hasil penelitian ini

.....
.....
.....

TERIMA KASIH



LAMPIRAN 12
RISALAH SIDANG TESIS



**UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI MANAJEMEN PROYEK
PROGRAM PENDIDIKAN S2 SALEMBA**

PERNYATAAN PERBAIKAN TESIS

Dengan ini dinyatakan bahwa pada :

Hari : Senin, 28 Desember 2009
Jam : 15.00 WIB – selesai
Tempat : Ruang Sidang Lt. 1 Departemen Teknik Sipil UI, Depok

Telah berlangsung Ujian Tesis Semester Ganjil 2009 Program Studi Teknik Sipil Salemba, Program Pendidikan Magister Bidang Ilmu Teknik Manajemen Proyek, Fakultas Teknik Universitas Indonesia dengan peserta:

Nama : Rimmy Julianty Buranda
NPM : 0806 423 791
Judul Tesis : Pengelolaan Risiko dalam Proses Estimasi untuk meningkatkan Kinerja Biaya pada proyek Bangunan Industri

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

Dosen Pembimbing I : Dr. Ir. Yusuf Latief, MT

Pertanyaan / Komentar	Jawaban dan Tindakan
1. Tambahkan keaslian penelitian pada Bab 1.	Telah ditambahkan pada Bab 1 sub bab 1.7 hal. 6
2. Uraikan kepentingan penelitian ini di Bab 1.	Telah diuraikan pada signifikasi masalah hal 3 dan sub bab 3.4 hal. 43
3. Sinkronisasi antara judul, tujuan dan kesimpulan	Telah dijelaskan pada bab 2 hal 38 dan pada bab 7 hal. 109-112
4. Jelaskan proses pengumpulan data / pemilihan responden di PT. X	Telah dijelaskan pada sub bab 4.3.4 hal. 61-62
5. Eigenvalue harus disesuaikan dengan jumlah variabel yang berkorelasi	Telah dijelaskan pada bab 5 hal 96

6. Tambahkan Uji Durbin Watson dan validasi statistik.	Uji Durbin Watson telah ditambahkan pada hal. 98 dan Validasi Statistik telah ditambahkan pada hal. 99-100
7. Penulisan laporan disesuaikan dengan SK Rektor	Penulisan laporan telah disesuaikan dengan SK Rektor

Dosen Penguji : M. Ali Berawi, M. Eng.Sc, PhD

Pertanyaan / Komentar	Jawaban dan Tindakan
1. Uraikan secara lengkap pengelompokan variabel di hal. 64 – 67.	Telah ditambahkan deskripsi dari variabel pada hal. 75 – 79
2. Variabel di Bab 3 dijelaskan pengelompokannya di Bab 2.	Telah dijelaskan pengelompokannya pada bab 2 hal 23-24
3. Kesimpulan di Bab 6 (hal. 94) harus menjawab tujuan penelitian.	Telah ditambahkan pada bab 7 hal. 109
4. Jelaskan alasan pemilihan PT. X sebagai lokasi dan objek penelitian (dapat dijelaskan di satu bab terpisah)	Telah ditambahkan pada bab 3 mengenai gambaran umum PT. X hal. 39-44

Dosen Penguji : Ir. Eddy Subiyanto, MM., MT.

Pertanyaan / Komentar	Jawaban dan Tindakan
1. Jelaskan jawaban dari tujuan penelitian yang ketiga.	Telah dijelaskan pada bab 7 hal. 109
2. Sesuaikan variabel penelitian di bab 3 sesuai literatur di bab 2	Telah disesuaikan pada bab 2 hal. 23-24

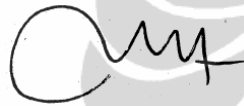
Dosen Penguji : Ir. Wisnu Isvara, MT.

Pertanyaan / Komentar	Jawaban dan Tindakan
1. Model penelitian harus dapat menjawab hipotesa.	Telah dilakukan perbaikan dan diberikan penjelasan pada bab 6 hal. 103

2. Pengelolaan risiko apakah sudah terjawab dalam penelitian ini?	Telah dijelaskan pada bab 6 hal. 103-107
3. Mengapa nilai Eigenvalue tidak sesuai dengan modeling?	Telah dijelaskan pada bab 5 hal 96
4. Jelaskan skala penilaian kinerja pada halaman 52.	Telah ditambahkan penjelasan pada bab 4 hal 60

Tesis ini sudah diperbaiki dan telah disetujui sesuai dengan keputusan sidang Ujian Tesis tanggal 28 Desember 2009 dan telah mendapat persetujuan dari dosen pembimbing.

Jakarta, January 2010
Menyetujui,
Dosen Pembimbing I



(Dr. Ir. Yusuf Latief, MT)

Dosen Pembimbing II



(Ir. Asiyanto, MBA, IPM)

Dosen Penguji



(M. Ali Berawi, M. Eng.Sc, PhD)

Dosen Penguji



(Ir. Eddy Subiyanto, MM., MT.)

Dosen Penguji



(Ir. Wisnu Isvara, MT.)